УДК 629.01
ББК 39.01
П 78

Рекомендовано до друку Вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка як навчальний посібник (протокол №6 від 23 травня 2013 р.)

Рецензенти:

Г.С. Гудз, *доктор технічних наук, професор, професор кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки Національного університету «Львівська політехніка»;*

Ю.І. Черевко, *кандидат технічних наук, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (розвитку бронетанкового озброєння та техніки) науково-дослідного відділу (механізованих і танкових військ) Наукового центру Сухопутних військ Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.*

Проектування автотранспортних підприємств та парків військових частин : навчальний посібник / Зінько Р.В., Скварок Ю.Ю., Шибанов С.В., Жила С.П. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2013. – 234 с.

У посібнику розкривається методика технологічного розрахунку і планування автотранспортних підприємств та парків військових частин. Також наведена методика оцінки економічної ефективності, та питання охорони праці запроектованого парку.

Посібник призначений для студентів, які навчаються за спеціальностями "Автомобілі та автомобільне господарство", "Професійна освіта ("Транспорт")" та спорідненими, курсантів вищих військових навчальних закладів для спеціальностей «Автомобілі та автомобільне господарство», «Військове управління», керівників занять, а також може бути використаний інженерно-технічними працівниками конструкторських бюро, промислових підприємств, які займаються питаннями проектування АТП.

© Зінько Р.В., Скварок Ю.Ю., Шибанов С.В., Жила С.П., 2013

ЗМІСТ

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ 5
ВСТУП 6
1. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АТП 7
1.1. Виробничі системи 7
1.2. Класифікація автопідприємств 10
1.3. Порядок проектування АТП 13
1.4. Процеси і режими виробництва на АТП 16
1.5. Робочі пости і потокові лінії 20
1.6. Організація виробництва 30
Контрольні запитання 36
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПІДПРИЄМСТВ АВТОТРАНСПОРТУ 37
2.1. Обґрунтування початкових даних 37
2.2. Виробнича програма з експлуатації рухомого складу 41
2.3. Обсяг виробництва та розрахунок кількості робітників 49
2.4. Визначення потреби в технологічному обладнанні 51
2.5. Площі виробничих та складських приміщень 54
2.6. Розрахунок кількості постів КПП і місць зберігання ДТЗ 56
2.7. Особливості розрахунку СТО і АЗС 57
2.8. Технологічна структура автотранспортного підприємства і військової частини 62
Контрольні запитання 66
3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА 67
3.1. Чинники, що впливають на планувальне рішення 67
3.2. Земельна ділянка. Генеральний план 71
3.3. Технологічне планування зон та відділень 788
3.4. Об’ємно-планувальне рішення 81
3.5. Геометричні параметри проектування 84
3.6. Виробничі приміщення 87
3.7. Гаражі-стоянки та автозаправні станції 97
3.8. Пасажирські вокзали і вантажні станції 106
Контрольні запитання 111
4. ПРОЕКТУВАННЯ ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ 113
4.1. Основні положення з проектування парку. Генеральний план парку 114
4.2. Вимоги до ділянки під будівництво парку. Види забудови парку 116
4.4. Вибір і обґрунтування вихідних даних для технологічних розрахунків 117
4.5. Розрахунок програми з експлуатації автомобілів парку військової частини 118
4.6. Вибір і корекція початкових нормативів ТО і ремонту 123
4.7. План обслуговування та виробнича програма з ТО і ремонту 125
4.8. Обсяг виробництва, кількість персоналу, постів та обладнання 125
4.9. Розрахунок площ виробничих приміщень 126
4.10. Проектування виробничого та технологічного процесів 127
4.10.1. Виробничий процес 127
4.10.2. Технологічний процес ТО та ремонту автомобілів 128
4.10.3. Проектування засобів технічного обслуговування та ремонту автомобілів 129
4.10.4. Приклад розрахунку засобів технічного обслуговування та ремонту автомобілів (на прикладі гідравлічного монтажного преса) 130
4.11. Розрахунок елементів парку 135
4.11.1. Контрольно-технічний пункт (КТП) 135
4.11.2. Пункт заправки (ПЗ) 136

4.11.3. Пункт попереднього очищення та пункт чищення і миття (ППО і ПЧМ) 137
4.11.4. Пункт (майданчик) щоденного ТО (ПЩТО)..... 138
4.11.5. Розрахунок стаціонарного водонагрівача..... 140
4.11.6. Акумуляторна зарядна станція 141
4.11.7. Санітарно-побутові приміщення 142
4.11.8. Майданчики 1422
4.12. Польові парки 143
4.13. Спеціальна техніка у військових частинах..... 144
Контрольні запитання..... 148
5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУВАННЯ..... 149
5.1. Загальні положення..... 149
5.2. Методика розрахунку економічної ефективності проектного рішення 150
5.3. Приклад розрахунку 154
5.4. Використання альтернативних джерел енергії у збройних силах..... 1588
Контрольні запитання..... 1633
6. ОХОРОНА ПРАЦІ У ПРОЕКТОВАНОМУ АВТОПАРКУ 1644
6.1. Санітарно-технічні вимоги до парків..... 1644
6.2. Електропостачання та освітлення приміщення..... 1644
6.3. Опалення приміщень парку 1666
6.4. Вентиляція елементів парку..... 1666
6.5. Забезпечення стиснутим повітрям 1677
6.6. Водозабезпечення і каналізація 1677
6.7. Телефонний та гучномовний зв'язок. Охоронна та охоронно-пожежна сигналізація. Радіофікація 16969
6.8. Заходи з техногенно-екологічної безпеки 1700
6.9. Визначення екологічних наслідків від виробничих процесів у автопарку 1700
6.9.1. Розрахунок викидів забруднювальних речовин від стоянок автомобілів..... 1711
6.9.2. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час ТО і Р автомобілів..... 17979
6.9.3. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час акумуляторних робіт..... 1800
6.9.4. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час ремонту гумотехнічних виробів 1821
6.9.5. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час мідницьких робіт..... 1833
6.9.6. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час миття деталей, вузлів і агрегатів 1844
6.9.7. Розрахунок викидів забруднювальних речовин на посту контролю токсичності відпрацьованих газів автомобілів..... 1866
6.9.8. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час обкатування двигунів після ремонту 1888
6.9.9. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час нанесення лакофарбових покриттів..... 1900
6.9.10. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час зварювання і різання металів1977
6.10. Утилізація відходів 201
Контрольні запитання……..……..204
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК…… ..205
ЛІТЕРАТУРА 2058
ДОДАТКИ……..…….212

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

АТП – автотранспортне підприємство
КПП – контрольно-перепускний пункт
АТЗ – автотранспортні засоби
СТО(А) – станція технічного обслуговування (автомобілів)
АЗС – автозаправна станція
КТП – контрольно-технічний пункт
ПЗ – пункт заправки
ППО – пункт попереднього очищення
ПЧМ – пункт чищення та миття
ТО – технічне обслуговування
ПЩТО – пункт щоденного технічного обслуговування
ПР – поточний ремонт
БЦТО – база центрального технічного обслуговування
ДТП – дорожньо-транспортна пригода
ЦУВ – центр управління виробництвом
РВП – розрахункова виробнича програма
ТЕП – техніко-економічні показники
ВГМ – відділ головного механіка
ІРК – інструментально-роздавальна комора
ДО – додаткове обслуговування
ВАТ – військова автомобільна техніка
ПТОР – пункт технічного обслуговування та ремонту
ГПП – генеральний план парку
КЕУ – квартирно-експлуатаційне управління
ЦАВТУ – центральне автомобільне управління
МОУ – міністерство оборони України
ЗІП – запасні інструменти і приладдя
ВОН – водо-оливо нагрівач
КТЦ – контрольно-тренувальний цикл
АКБ – акумуляторна батарея

ВСТУП

Ефективне використання автомобільної техніки у Збройних Силах України вимагає її постійної готовності до бойового використання, є однією з основних умов забезпечення виконання військами поставлених завдань і залежить від правильної організації її експлуатації, своєчасного та якісного технічного обслуговування і ремонту, забезпечення частин і підрозділів автомобільною технікою.

Забезпечення задовільного технічного стану автомобільної техніки можливе при наявності технологічної бази, що розміщується на відповідній території – парку військової частини.

Армія і Військово-морський флот оснащені найсучаснішими видами озброєння і техніки. Бойова потужність будь-якої зброї може бути ефективно використана, а бойові можливості частин і підрозділів повністю реалізовані за умови, якщо вони будуть достатньо рухомі – здатні швидко, приховано, компактно, в будь-яких умовах пересуватися на полі бою, і в короткі терміни в заданий час займати позиції (рубежі), вигідні для виконання бойових завдань.

Для забезпечення маневреності частин і підрозділів широко використовується автомобільна техніка. Проте, якою б досконалою не була конструкція машини, в процесі експлуатації їхня надійність та інші властивості постійно знижуються через вплив різних чинників, у результаті появи несправностей, які доводиться усувати при технічному обслуговуванні і ремонті.

Особливої важливості набуває ремонт у бойових умовах, оскільки в результаті інтенсивної експлуатації в умовах бездоріжжя різко зростає число відмов, а від вогневої дії супротивника частина машин отримує пошкодження. Відновлення машин безпосередньо в ході бойових дій є основним джерелом поповнення їх втрат.

Успіх розв’язання завдань відновлення і підтримки готовності автомобільної техніки до бойового використання багато в чому визначатиметься підготовленістю фахівців автомобільної служби і передовсім фахівців експлуатаційно-ремонтних підрозділів військової ланки.

1. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АТП

1.1. Виробничі системи

Сучасний стан науково-технічного прогресу, прискорення темпів розвитку продуктивних сил, необхідність усілякого підвищення ефективності виробництва вимагають вироблення довгострокових стратегій розвитку автотранспортних підприємств. Особливо зростає значення цих питань в умовах ринкової економіки, коли від правильного вибору довгострокової стратегії розвитку підприємства залежить подальше його існування. АТП розміщуються на нижньому рівні ієрархії виробничих систем. У зв'язку з цим вони повинні розглядатися як складні багатоступеневі виробничі системи.

Виробничою системою називають цілеспрямовану, упорядковану взаємодію структуровано-організаційних відносин, матеріальних, енергетичних й інформаційних ресурсів, що оптимально розвиваються, яка забезпечує стійке і надійне виробництво специфічних благ або послуг в умовах безупинно змінного середовища. Характерною ознакою виробничих систем є наявність великої кількості елементів і підсистем, що взаємодіють, об'єднаних у систему для досягнення єдиної мети. Що більша кількість елементів, підсистем, зв'язків між ними і станів, у яких вони можуть перебувати, то складніша система.

Усі виробничі системи формально подібні між собою. Ця подібність базується на таких найважливіших атрибутах систем, як: організація, управління, технологія, соціально-психологічні відносини, правове регулювання, екологічні вимоги і багато чого іншого.

Виробничі системи відрізняються одна від одної масштабом, а також видами споживаних і виготовлених предметів, енергетичних й інформаційних ресурсів.

З точки зору прогресивних технічних рішень інтерес викликають розробки з систем обслуговування та ремонту рухомого складу, які існують у країнах Західної Європи, США і Канади, а саме:

– система обслуговування та ремонту за відмовою – у цьому випадку рухомий склад експлуатується до виходу з ладу (рис.1.1).

В основному це стосується дешевого допоміжного устаткування при наявності його резервування, коли заміна устаткування дешевша, ніж витрати на його ремонт і обслуговування. При відсутності резервування на час ремонту виробничий процес доводиться зупиняти;

– планово-попереджувальна система – проводиться з метою попередження відмов і забезпечення показників якості, які передбачені в нормативній документації (рис.1.2). Якщо періодичність обслуговування визначається методами статистичного аналізу, то, відповідно до регламентуючих документів,

період між обслуговуваннями зазвичай становить час, протягом якого не менше 98% устаткування працює без відмов. Тому виявляється, що не менше 50% з числа усіх технічних обслуговувань за регламентом виконуються без фактичної необхідності. Крім того, для багатьох машин обслуговування й ремонт за регламентом не знижує частоту виходу з ладу. Більше того, надійність роботи машин і обладнання після технічного обслуговування, якщо воно передбачає розбирання механізму або заміну деталей, часто знижується, іноді тимчасово, до моменту їхнього припрацювання. Іноді це зниження надійності обумовлене появою дефектів, які були відсутні до обслуговування, монтажу.

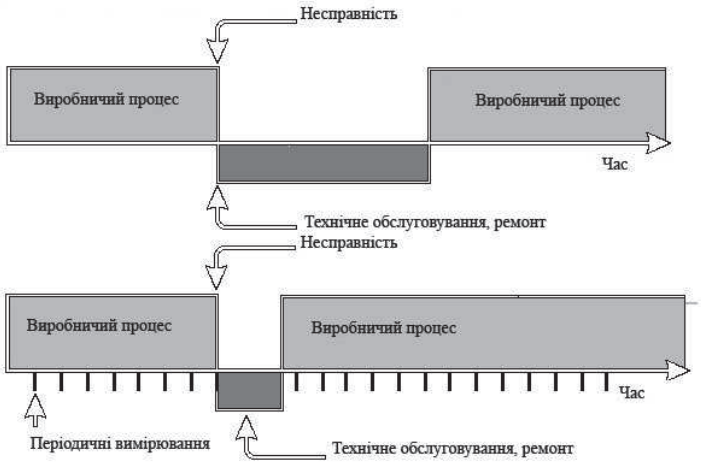


Рис.1.1. Система обслуговування та ремонту за відмовою

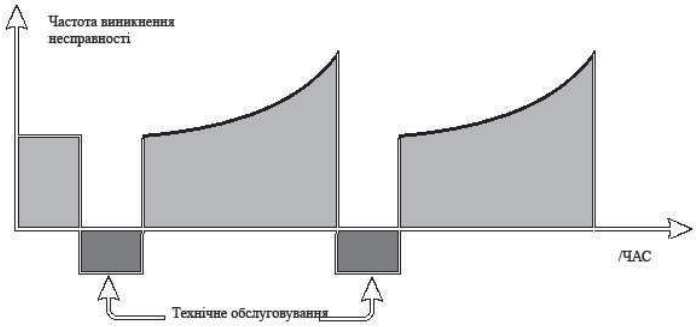


Рис.1.2. Планово-попереджувальна система

Дослідження показали, що майже 70% дефектів викликані обслуговуванням машин та обладнання;

– система обслуговування та ремонту за фактичним станом обладнання – при цьому виді обслуговування стан рухомий склад контролюється або періодично (при відсутності дефектів), або залежно від результатів діагностики та прогнозу технічного стану (рис.1.3).

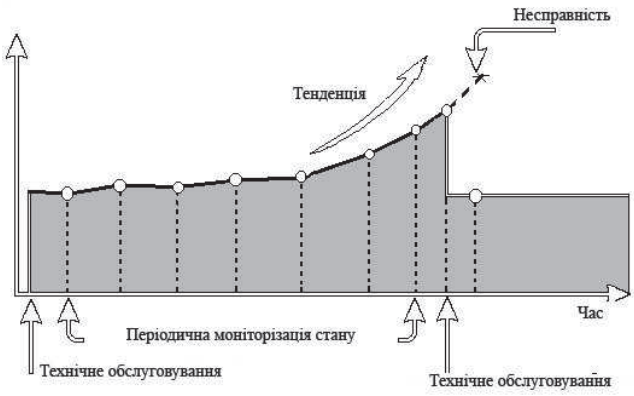


Рис.1.3. Система обслуговування та ремонту за фактичним станом

Технічне обслуговування у цьому випадку проводиться тільки тоді, коли це необхідно у зв'язку з настанням високої ймовірності відмови обладнання. Тим самим не порушується робота справного механізму через втручання людини;

– комбінована система обслуговування та ремонту – при цій системі може використовуватися одночасно планово-попереджувальна система обслуговування, а для окремих вузлів – система обслуговування та ремонту за технічним станом;

– система підтримки, технічного обслуговування та ремонту – система обслуговування та ремонту, яка базується на основі інформації про стан вузлів і деталей рухомого складу у реальному масштабі і часі.

Що більше марок і модифікацій рухомого складу в АТП, то складніше механізувати усі операції ТО і ПР, спеціалізувати виробничі підрозділи. У змішаних АТП (вантажні і пасажирські транспортні засоби) на 200 транспортних одиниць налічується до 20 моделей, а у великих автокомбінатах на 800 одиниць – до 35 моделей. Забезпеченість підприємств технологічним, верстатним та іншим устаткуванням у порівнянні з нормами, що рекомендуються Табелем технологічного устаткування і спеціалізованого інструменту для АТП і БЦТО, в середньому складає майже 25%, відповідно фондонасиченість і фондоозброєність також є низькими. Ці показники в АТП, що побудовані за старими проектами і не піддавалися істотній реконструкції, настільки низькі, що не дають змоги проводити операції ТО і ПР у повному обсязі, а профілактичне обслуговування тут перетворилося на супутнє поточному ремонту, тобто планово-запобіжна система підтримки роботоздатності не реалізується. До того ж зношеність основних фондів сягає 50%.

1.2. Класифікація автопідприємств

Роботоздатність рухомого складу забезпечують різні підприємства автомобільного транспорту, призначені, зокрема, для ТО, ремонту, зберігання автомобілів і забезпечення їх експлуатаційними матеріалами. Залежно від виконуваних функцій ці підприємства поділяються на автотранспортні, автообслуговуючі і авторемонтні (рис. 1.4).

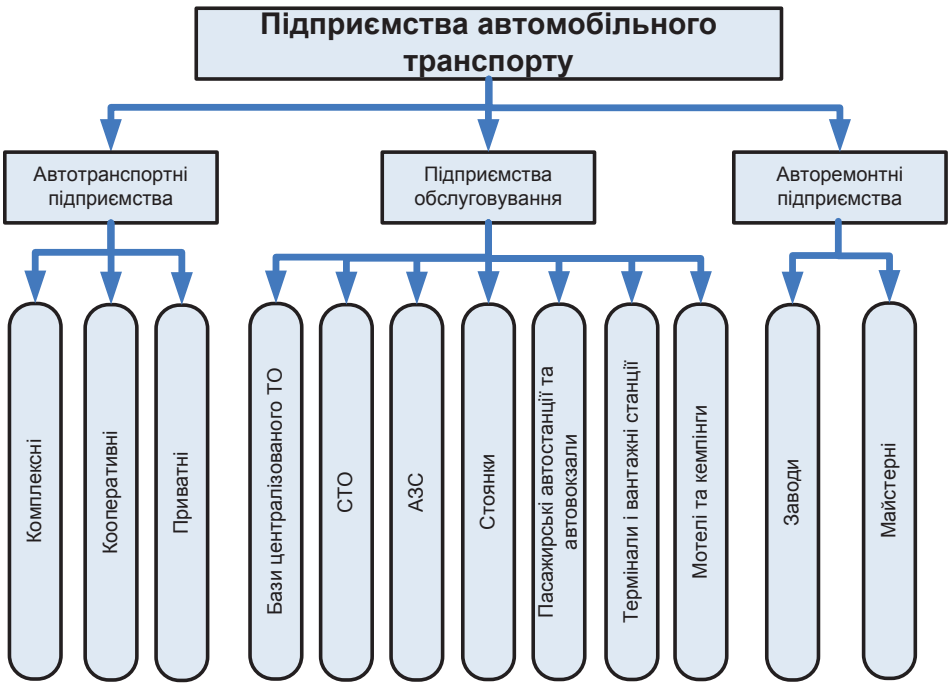


Рис. 1.4. Класифікація підприємств автомобільного транспорту

Автотранспортні підприємства. АТП призначені для перевезення вантажів або пасажирів, а також виконання робіт з ТО, ПР, зберігання і матеріально-технічного забезпечення рухомого складу.

За характером перевезень і типом рухомого складу АТП поділяються на легкові таксомотори, легкові з обслуговування установ і організацій, автобусні, вантажні, змішані (виконують як вантажні, так і пасажирські перевезення) та спеціальні: швидкої медичної допомоги, комунального обслуговування тощо.

За цільовим призначенням, характером виробничо-господарської діяльності, підлеглості і формами власності АТП можуть бути: відомчі, акціонерні, приватні й ін.

За організацією виробничої діяльності АТП поділяються на автономні і кооперовані.

До автономних АТП відносять самостійні підприємства, які здійснюють транспортну роботу, зберігання й усі види ТО і ПР рухомого складу. Розмір таких АТП залежить в основному від чисельності і типу рухомого складу. Типаж автономних АТП має широкий діапазон: для вантажних – від 100 до 500

одиниць рухомого складу, для автобусних – від 100 до 400, для легкових таксомоторів – від 200 до 1000 одиниць.

На автомобільному транспорті загального користування є великі автономні АТП (автокомбінати) з числом автомобілів від 600 до 1500 і більше, зокрема спеціалізовані за видом перевезень і типом рухомого складу.

До кооперованих належать АТП, діяльність яких здійснюється на основі централізації транспортної роботи, а також повної або часткової спеціалізації та кооперації виробництва ТО і ПР рухомого складу.

Удосконалення організації експлуатаційної та інженерно-технічної служби обумовлює відділення у складі АТП експлуатаційних і виробничих філій.

У експлуатаційних філіях передбачається зберігання рухомого складу, виконання щоденного обслуговування (ЩО), в окремих випадках ТО-1 і не трудомістких робіт ПР. Ці філії організовуються переважно в місцях інтенсивних вантажо- і пасажиропотоків, поблизу пунктів масового завантаження і розвантаження, кінцевих станцій маршрутів пасажирського транспорту, що сприяє наближенню рухомого складу до споживачів (скороченню нульових пробігів).

Виробничі філії створюються для виконання ТО-1, ТО-2, коли вони не проводяться в експлуатаційних філіях, та найбільш трудомістких робіт ПР. Централізація ТО і ПР у виробничих філіях сприяє ефективнішому використанню ПТБ і підвищенню якості робіт.

При невеликій виробничій програмі, коли організація окремих видів технічних дій на окремих АТП економічно не вигідна, використовуються різні форми кооперації між АТП з надання взаємних послуг з виконання ТО і ПР.

Автообслуговуючі підприємства. Призначені для виконання ТО, ПР, зберігання автомобілів і постачання їх експлуатаційними матеріалами. Такі підприємства можуть виконувати ці функції у комплексі або тільки частину з них. На відміну від АТП, ці підприємства перевізні функції не виконують. До автообслуговуючих підприємств належать бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО), станції технічного обслуговування, автозаправні станції, стоянки автомобілів, пасажирські автостанції і автовокзали, вантажні автостанції, мотелі і кемпінги.

Бази централізованого технічного обслуговування. БЦТО — це самостійні госпрозрахункові підприємства або такі, що входять до складу ПАТО і виконують найбільш трудомісткі види ТО і ПР для рухомого складу різних АТП й організацій або філій об’єднань, розташованих у районі діяльності бази. Склад і обсяг робіт, виконуваних централізовано, визначається умовами експлуатації, розташуванням і оснащеністю АТП, складом парку, іншими чинниками. До обсягу робіт, виконуваних БЦТО, в основному входять

найбільш складні види профілактичних робіт (ТО-2, діагностування) і поточного ремонту.

Розмір БЦТО визначається числом закріплених за нею автомобілів, яке складає від 1000 до 2000. БЦТО можуть бути спеціалізовані для вантажних автомобілів, автобусів і легкових автомобілів.

Станції технічного обслуговування. СТО призначені для виконання усіх видів ТО і ПР автомобілів індивідуального користування, дрібних підприємств і організацій. За типом обслуговуваного рухомого складу СТО поділяються: для легкових, вантажних автомобілів і змішаного парку (трапляються рідко); за призначенням і розміщенням – на міські і дорожні. Найбільшого поширення набули СТО з обслуговування легкових автомобілів, що належать населенню.

Розмір СТО визначається числом автомобілів, які одночасно обслуговуються (робочих постів). Розмір міських СТО рівний 10 – 30 і більше робочих постів, а дорожніх 1 – 5 постів.

Автозаводи для автомобілів, що випускаються, створюють заводську мережу автосервісів та обслуговуючих підприємств, так звані автомобільні центри. Вони призначені для обліку парку автомобілів і двигунів, спостереження за їхньою технічною експлуатацією і контролю раціонального використання запасних частин; виявлення потреб у запасних частинах і розподілу їх між АТП; створення і підтримання обмінного фонду вузлів та агрегатів; розгляду претензій, надання допомоги АТП з усунення несправностей у гарантійний період експлуатації і з підготовки та навчання фахівців; надання допомоги транзитним автомобілям.

Автозаправні станції. АЗС призначені для заправки автомобілів паливом, оливами, охолоджувальною рідиною, а також для підкачування шин. Крім того, на АЗС можуть продаватися різні змащувальні й інші експлуатаційні матеріали, надаватися послуги з миття автомобілів, створюватися умови для харчування та відпочинку водіїв та пасажирів.

АЗС поділяються на міські і дорожні. Міські поділяються на АЗС загального типу, розташовані поза центральною частиною міста (житлової забудови) і розраховані на заправку усіх типів рухомого складу і мототехніки й АЗС «тротуарного типу», що розміщуються в центральних районах міста.

Потужність АЗС визначається їх пропускною здатністю і для міських АЗС складає від 150 до 1000 заправок на добу, що залежить від числа паливозаправочних колонок і їхньої продуктивності.

Дорожні АЗС, як правило, розташовуються на автомобільних дорогах і призначені для заправки автомобілів усіх типів. Потужність цих АЗС залежить від завантаженості дороги й складає від 1000 до 1500 і більше заправок на добу.

Стоянки. Призначені для відкритого і закритого зберігання рухомого

складу, але в окремих випадках можуть включати будівлі і споруди для миття, ТО і ремонту автомобілів. Стоянки загального користування в основному призначені для зберігання легкових автомобілів, що належать населенню. Розрізняють стоянки для постійного зберігання автомобілів (у житловій забудові) і для тимчасового зберігання – в основному біля громадських, адміністративних, торгових, спортивних будівель і споруд. Розмір стоянок складає від 10 – 25 до 500 і більш автомобіле-місць.

Пасажирські автостанції і автовокзали. Призначені для обслуговування міжміських і міжрайонних автобусних і таксомоторних сполучень. Автостанції споруджують у містах, населених пунктах, а також на окремих ділянках доріг з відносно малою інтенсивністю руху автобусів. Автовокзали, як правило, споруджують у великих містах, де концентруються кінцеві пункти міжміських автобусних сполучень. Пропускна здатність автостанцій і автовокзалів визначається добовим числом відправлень пасажирів.

Термінали і вантажні автостанції. Призначені для збору, зберігання, комплектування і експедиції вантажів. Розмір терміналів і станцій визначається вантажообігом і місткістю складів.

Мотелі і кемпінги. Призначені в основному для забезпечення автотуристів умовами для відпочинку і послугами з догляду за автомобілями. Мотелі споруджують на дорогах і поблизу великих міст, а кемпінги – у місцях масового відпочинку.

Авторемонтні підприємства є спеціалізованими підприємствами, що проводять капітальний ремонт (КР) автомобілів і агрегатів.

1.3. Порядок проектування АТП

Проектування нового АТП, його реконструкція, розширення здійснюються за загальними правилами проектування промислово-виробничих підприємств відповідно до СНіП 1.02.01−85.

Проектування підприємств, будівель і споруд ведеться на основі затверджених у встановленому порядку схем розвитку і розміщення АТП і продуктивних сил в економічних районах країни. У складі цих схем розробляються матеріали з необхідними розрахунками, що обґрунтовують доцільність проектування, нового будівництва, реконструкції або розширення підприємств і споруд, визначається розрахункова вартість будівництва (реконструкції), і інші техніко-економічні показники.

Замовниками як типових, так і індивідуальних проектів АТП або окремих будівель і споруд, що належать до АТП, є міністерства, відомства і підприємства, які експлуатують автомобілі.

Завдання на проектування. Процесу проектування підприємства передує

розробка завдання, яке, як правило, розробляється і затверджується замовником і узгоджується з проектною організацією. Завдання на проектування зазвичай містить такі дані:

- підстава для проектування — відповідний наказ або ухвала;
- основні техніко-економічні показники, які повинні бути досягнуті;
- призначення і функції підприємства;
- місце його будівництва;
- зразкові терміни, черговість, стадійність і вартість будівництва;
- джерела енергопостачання, водопостачання і ін.

Ступінь деталізації відомостей у завданні на проектування може бути різною. Так, воно може містити докладну характеристику проектованого АТП або тільки вказівку про його призначення. В останньому випадку необхідна деталізація покладається на проектну організацію і входить до складу проекту. Наприклад, завдання на проектування вантажного АТП може містити в одному випадку докладну його характеристику з вказівкою чисельності, типу і режиму роботи рухомого складу, виробничих можливостей, кооперації і т. п., у другому – тільки дані про вантажообіг, належний освоєнню рухомим складом проектованого АТП, у третьому – лише відомості про місцеві галузі народного господарства, транспортне обслуговування яких покладається на проектоване АТП. Обсяг проекту для кожного з вказаних випадків буде різним.

Стадії проектування. Проектування АТП може здійснюватися в одну або дві стадії. У одну стадію розробляються проекти для підприємств, будівництво яких здійснюватиметься за типовими або повторно вживаними проектами для технічно нескладних об’єктів, а також проектів реконструкції, розширення і технічного переозброєння підприємств. У інших випадках проектування проводиться у дві стадії.

Проектування в одну стадію. При цьому розробляється робочий проект (зі звідним кошторисним розрахунком вартості), який складається із загальної пояснювальної записки і креслень.

Пояснювальна записка містить:

- загальні дані (початкові дані для проектування, характеристику і призначення підприємства, потребу в енергоресурсах, трудових ресурсах, техніко-економічні показники тощо);
- основні рішення за технологією і організацією виробництва (опис загальної організації виробництва підприємства, виробничих процесів, що передбачаються у ньому, і прийнятого режиму виробництва, результати розрахунків за визначенням виробничої програми і обсягу виробництва, робочої сили, устаткування, площ виробничих, складських

і допоміжних приміщень, а також опис ухвалених обсягно-планувальних рішень, заходів щодо охорони навколишнього середовища тощо);

- основні будівельні рішення;
- кошторисну документацію і паспорт робочого проекту.

Креслення робочого проекту включають:

- ситуаційний план розміщення підприємства в районі забудови;
- генеральний план;
- принципову схему технологічного процесу;
- технологічне планування з вказівкою розташування основного стаціонарного устаткування (підйомників, канав і ін.);
- схеми електропостачання, теплопостачання і інших комунікацій;
- будівельні креслення (плани, розрізи, фасади);
- траси інженерних комунікацій (плани, схеми).

Проектування у дві стадії. Спочатку розробляється проект зі зведеним кошторисним розрахунком вартості, а потім, після його затвердження, робоча документація з кошторисами. До складу проекту входять:

- пояснювальна записка, що включає загальні дані і креслення, аналогічні робочому проекту, основні рішення з технології виробництва, основні будівельні рішення;
- основні рішення з організації будівництва;
- кошторисна документація і паспорт проекту.

Робоча документація (креслення) складається з монтажних креслень у вигляді планів виробничих і складських приміщень з розстановкою в них устаткування, розрізів приміщень і креслень деяких деталей, пристосувань і пристроїв, необхідних для монтажу устаткування.

Кінцевим результатом технологічного проектування є розробка генерального плану і обсягно-планувального вирішення підприємства, що забезпечують виконання встановленої програми та обсягу робіт з ТО і ПР, а також зберігання рухомого складу, відповідно до виробничого процесу АТП, при належному рівні техніко-економічних показників проектного рішення.

Основні етапи технологічного проектування АТП. *Розрахунок виробничої програми, обсягів робіт і чисельності працівників*. Проводиться на основі початкових даних. У результаті розрахунку визначають:

- періодичність видів ТО, пробіг до КР, трудомісткість ТО і ПР для даного АТП з урахуванням конкретних умов експлуатації рухомого складу;
- річну і добову виробничі програми з ТО;

- річні обсяги робіт з ТО, ПР і самообслуговування АТП, їх розподіл по виробничих зонах і дільницями підприємства;
- чисельність виробничого персоналу.

Крім того, розраховується чисельність допоміжних працівників, експлуатаційного (водіїв, кондукторів), адміністративно-управлінського, інженерно-технічного і молодшого обслуговуючого персоналу, методика розрахунку яких подається в курсі «Організація і планування виробництва».

Технологічний розрахунок виробничих зон, ділянок і складів. Виробнича програма, обсяг робіт ТО і ПР, режим роботи АТП і рухомого складу є основою для технологічного розрахунку різних зон, дільниць і складів. Розрахунок містить:

- вибір і обґрунтування режиму роботи зон і ділянок, методів організації ТО і діагностування рухомого складу;
- розрахунок числа постів і ліній для ТО і числа постів для поточного ремонту;
- визначення потреби в технологічному устаткуванні;
- розрахунок рівня механізації виробничих процесів ТО і ПР;
- визначення складу і розрахунок площ виробничих, складських приміщень, площ зон зберігання і площ допоміжних приміщень.

Розробка планувальних рішень. Технологічні планування зон і дільниць, генеральний план і обсягно-планувальні вирішення будівель підприємства розробляються на основі результатів технологічного розрахунку (числа постів, ліній, технологічного устаткування, площ), вимог технологічного процесу і уніфікації будівельних параметрів.

Оцінка результатів проектування. Проводиться на основі зіставлення питомих показників (числа постів і виробничих робітників, площ), досягнутих у проекті з еталонними показниками з метою визначення технічного рівня розроблених проектних рішень.

Підготовка технологічних завдань. Такі завдання необхідні для розробки суміжних частин проекту (будівельної, сантехнічної, електротехнічної, кошторисної і економічної).

1.4. Процеси і режими виробництва на АТП

Виробничі процеси обслуговування рухомого складу характеризують зміст і порядок виконання робіт з кожного виду дії відповідно до призначення і типу рухомого складу.

Виробничий процес з кожного виду дії складається з ряду окремих елементів або груп операцій, а елементи – з операцій.

Організація виробничого процесу обумовлена технологічним змістом дії і

виробничої програми, тобто кількістю даних однойменних дій, що підлягають виконанню за певний відрізок часу. Схеми виробничих процесів різних видів дій відображені на рис. 1.5.

До виробничих процесів обслуговування включається діагностика (ДО) технічного стану автомобілів, яка полягає у швидкій перевірці і об'єктивній оцінці стану агрегатів, систем та механізмів без їх розбирання. За результатами діагностики можна робити прогнози про час безвідмовної роботи перевірених об'єктів. Систематизація і аналіз результатів діагности можуть мати значний вплив на коректування режимів і навіть системи обслуговування.

Діагностика є дією, що дає змогу не тільки об'єктивно оцінювати технічний стан автомобіля, але й забезпечити раціональну організацію і технологію технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів (рис.1.5).

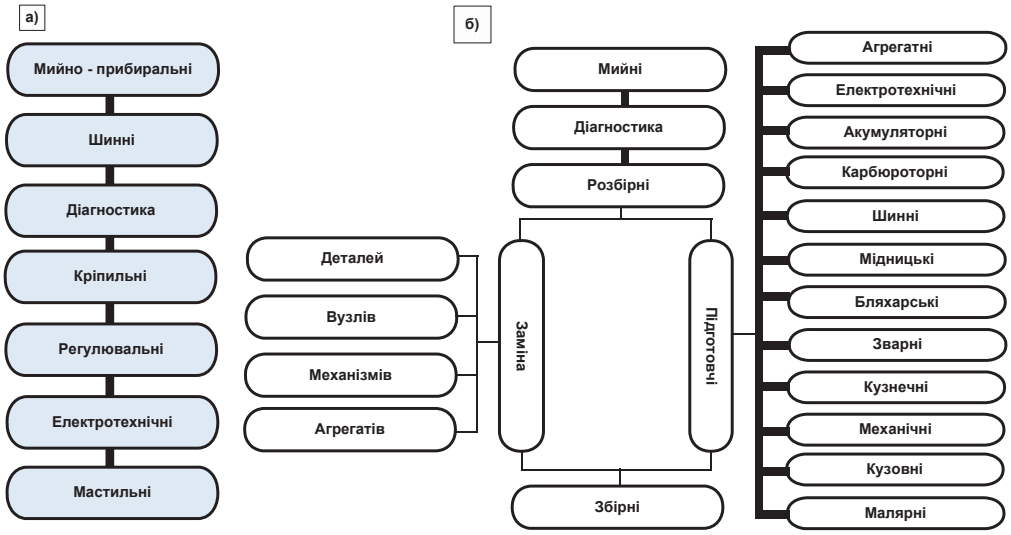


Рис.1.5. Схеми виробничих процесів обслуговування:
а – профілактичних впливів; б – ремонтних впливів.

Діагностика поділяється на загальну (Д-1), поелементну (Д-2) і завершальну (ДР).

Під час Д-1 визначається стан автомобіля, агрегату, вузла і систем, що впливають головним чином на безпеку руху без виявлення конкретних несправностей.

Під час Д-2 визначаються конкретні несправності агрегатів, вузлів і систем, їх місце, характер і причини.

Під час ДР визначаються результати усунення несправностей і їх причини, а також якість виконання технічного обслуговування і поточного ремонту.

Діагностику виконують за допомогою спеціального обладнання, що може виявляти, визначати і фіксувати при робочому стані об'єкта, що перевіряється, дефекти, що виникають у ньому.

Діагностику можна здійснювати двома способами: комплексно, коли одночасно перевіряють стан декількох агрегатів, систем і механізмів, або індивідуально, коли кожен з них перевіряють незалежно від іншого.

Режим обслуговування є сукупністю розпорядків роботи, характеризується кількістю робочих днів у році і робочих змін або годин на добу, розподілом виробничої програми у часі. Він визначає виробничий фонд часу і тривалість робочого періоду – відрізок часу, протягом якого виконують дані роботи. Режим виробництва вимірюється кількістю днів за рік і годинами за добу.

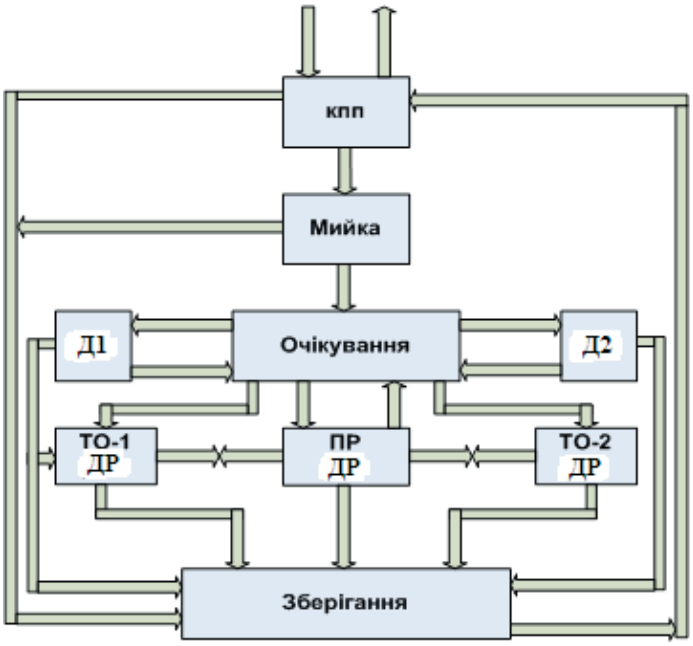


Рис. 1.6. Схема організації діагностики

Якщо рухомий склад експлуатується вдень, то ЩО, ТО-1 і частково поточний ремонт, а в деяких випадках і ТО-2 виконують у нічну зміну. Під час експлуатації рухомого складу вночі ці види обслуговування виконують вдень, а при цілодобовій їх можна виконувати цілодобово.

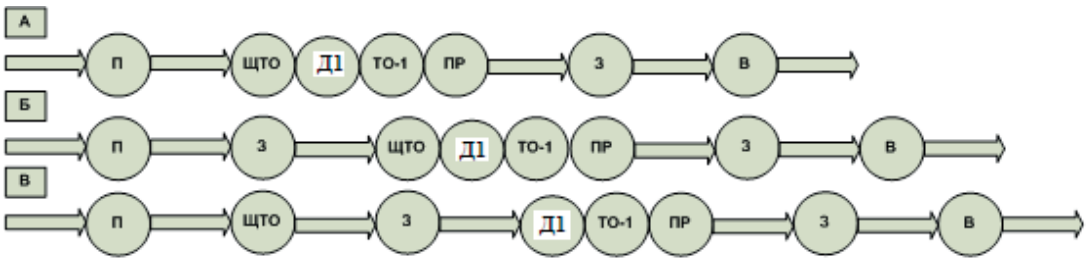


Рис.1.7. Залежність виробничого процесу обслуговування від режиму повернення рухомого складу:
П — прибуття; З — зберігання; В — випуск

Різні дії можуть мати різний робочий період. Річний робочий період для ЩО, ТО-1 і поточного ремонту зазвичай дорівнює експлуатаційному періоду, тобто кількості робочих днів рухомого складу за рік. Залежно від призначення транспорту він може складати 305, 357 або 365 днів.

Річний робочий період для ТО-2 не залежить від експлуатаційного періоду і зазвичай складає 305 днів або при двох вихідних днях на тиждень – 357 днів. Різним може бути і добовий робочий період. Для ЩО, ТО-1 і поточного ремонту він може складати залежно від режиму експлуатації 7, 14 або 21 год за добу, тоді як для ТО-2 він не перевищує 14 год.

Для дій, що виконуються у міжзмінний час (між змінами роботи рухомого складу), максимально можливий робочий період розміщений між початком повернення рухомого складу на територію підприємства і закінченням випуску його в рейс.

На рис. 1.7 наведені три принципово різні схеми організації процесу міжзмінного обслуговування рухомого складу залежно від режиму експлуатації.

Рухомий склад після прибуття на територію підприємства за схемою А піддається обслуговуванню; за схемою Б заздалегідь чекає обслуговування; за схемою В піддається мийно-прибиральних роботам, після яких чекає подальшого обслуговування.

Якщо повернення рухомого складу зосереджене в часі і відбувається протягом коротшого часу, ніж робоча зміна, тоді доводиться користуватися схемою Б, оскільки при схемі А потрібна велика кількість робочих постів, використання яких буде вельми короткочасним. Якщо повернення розосереджене у часі і відбувається протягом періоду, що рівний тривалості зміни або перевищує її, то слід користуватися схемою Б.

Схема В характерна виділенням мийно-прибиральних робіт, які завдяки впровадженню сучасних механізованих і навіть автоматизованих мийних установок високої продуктивності можна виконувати за участю невеликого числа робітників за короткий період повернення рухомого складу.

Найбільш простою, але мало реальною для більшості випадків проектування, є схема А. Її застосування можливе головно при міжміських перевезеннях, що характеризуються рівномірним поверненням рухомого складу з рейсу протягом тривалого періоду. Навіть тоді, коли графік повернення рухомого складу забезпечує можливість впровадження схеми А, обслуговування слід починати дещо пізніше від часу повернення: по-перше, для створення підпору, що регулює рівномірну роботу постів, і, по-друге, для попереднього відігрівання рухомого складу взимку, без чого утруднюється обслуговування і знижується його якість.

1.5. Робочі пости і потокові лінії

Означення. Технологічний процес ТО і ПР автомобілів здійснюється на робочих постах (рис. 1.8). Залежно від числа постів, між якими розподіляється комплекс робіт такого виду обслуговування, розрізняють два методи організації робіт: на універсальних і на спеціалізованих постах, які можуть утворювати потокову лінію.

Автомобілемісцем називається ділянка площі (у будівлі, під накриттям, на відкритому майданчику) для розміщення автомобіля під час обслуговування чи очікування обслуговування. Автомобілемісця у будівлі за своїм технологічним призначенням розділяють на робочі і допоміжні пости, автомобілемісця очікування.

Робочий пост є автомобілемісцем, оснащеним відповідним технологічним устаткуванням і призначеним для виконання технічних дій безпосередньо на автомобілі для підтримання і відновлення його технічно справного стану та належного зовнішнього вигляду. Це пости миття, діагностування, ТО, ТР, фарбування.

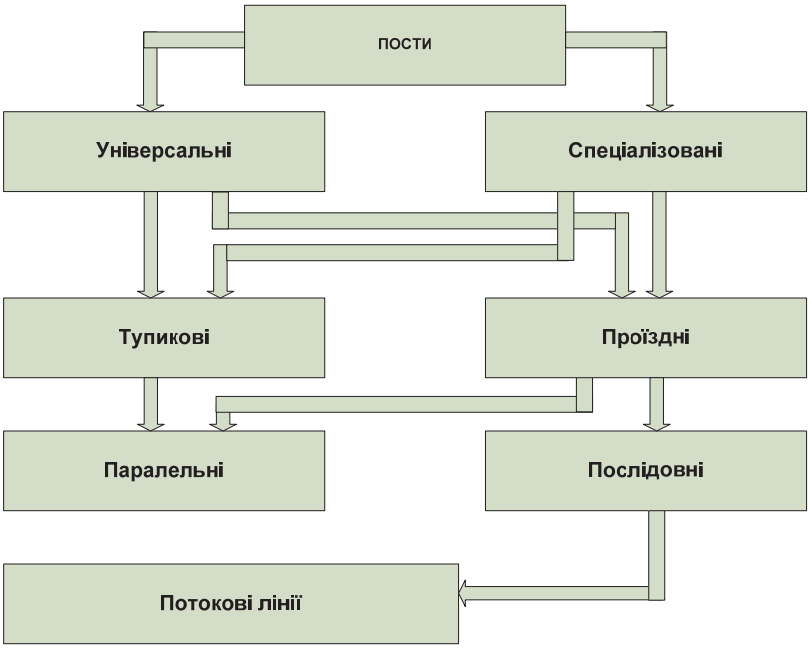


Рис. 1.8. Класифікація робочих постів

Допоміжний пост призначений для виконання безпосередньо на автомобілі технологічно допоміжних, але операцій, необхідних для підтримання і відновлення його технічно справного стану і зовнішнього вигляду. Це пости приймання – видачі автомобілів, підготовки їх до фарбування, сушіння після фарбування і миття.

Автомобілемісце очікування призначене для розміщення автомобіля під

час очікування ним: приймання – видачі, постановки на робочий пост, ремонту знятого з нього агрегату (вузла, приладу).

Група робочих постів становить виробничу дільницю – підрозділ, що об'єднує низку робочих постів, згрупованих за певною ознакою, здійснює частину загального виробничого процесу з виготовлення продукції або обслуговування процесу виробництва.

Дільниці створюються за двома принципами:

1. Технологічним. Складається з однотипного устаткування (група токарних, фрезерних, свердлувальних верстатів); робітники на дільниці виконують певний вид операцій. Закріплення за робочими місцями виготовлення певних видів продукції відсутнє. Такий тип дільниць характерний для дрібносерійного і одиничного типів організації виробництва.

2. Предметно-замкнутим. На такій дільниці використовується різнотипне устаткування, розміщене за ходом технологічного процесу. Робочі пости спеціалізуються на виготовленні певного виду продукції (деталей). На дільниці зайняті робітники різних спеціальностей. Різновидом такого типу дільниць є потокові (технологічні) лінії. Цей тип дільниць характерний для багатосерійного і масового виробництв, його робота відрізняється більшою ефективністю у порівнянні з дільницею, створеною за технологічним принципом.

Декілька виробничих дільниць об'єднуються у виробничі зони, які пов'язані єдиним технологічним процесом.

Залежно від виробничої програми, роботи з діагностування і ТО автотранспортних засобів виконуються на потокових лініях або тупикових постах, а ремонт – на універсальних і спеціалізованих постах. Залежно від призначення, характеру і обсягу виконуваних робіт ремонт поділяється на поточний (далі – ПР) і капітальний (далі – КР).

У технологічному плануванні потокової лінії технічного обслуговування автомобілів передбачається, що кожен з постів має певний комплекс технологічного устаткування, розміщення виконавців здійснюється з урахуванням забезпечення фронту робіт, виключаються взаємоперешкоди, дотримується технологічна послідовність робіт. Це забезпечує виконання всього обсягу робіт на спеціалізованих постах за певний час простою автомобіля.

Число постів на лінії і число ліній може бути різним залежно від добової програми технічного обслуговування. Типаж потокових ліній: тип I – лінія з двома спеціалізованими робочими постами і двома постами підпору, розрахована на 16 ТО-1 у зміну (або АТП на 180 – 220 автомобілів); тип II – лінія з трьома спеціалізованими постами і двома постами підпору, розрахована

на 15 – 24 ТО-1 у зміну (або АТП на 240 – 350 автомобілів). Якщо добова програма ТО-1 у два рази вища, ніж на лінії типу I, то пропонуються дві паралельні лінії такого типу. Аналогічна рекомендація є і щодо ліній типу II.

Типова організація і технологія ТО-1 і ТО-2 на потокових лініях для вантажних автомобілів і автобусів включає типаж потокових ліній, технологічні планування ліній з переліком необхідного устаткування, операційно-технологічні карти, постові технологічні карти, схеми розміщення виконавців на постах ліній, рекомендації з налагодження і синхронізації потокових ліній. Залежно від числа автомобілів у АТП, їх річного пробігу, категорії умов експлуатації і режиму роботи лінії, подаються рекомендації з вибору типу та числа ліній, постів і робітників на них.

Розрахунки потокової лінії і кількості робочих постів. Прийнято вважати, що потокове виробництво доцільне при кількості постів три і більше. Це передовсім стосується технологічних процесів ЩО і ТО-1. Для ТО-2 однотипних чи технологічно сумісних автомобілів поточне виробництво за деякими рекомендаціями [9] можливе при кількості постів не менше чотирьох.

Для забезпечення ритмічності роботи постів ТО, збільшення коефіцієнта використання універсальних постів, синхронності постановки автомобіля на перший пост лінії і зняття його з останнього поста необхідно передбачити необхідну кількість автомобілемісць (постів) очікування. Їх повинно бути перед ТО-1 (на відкритому майданчику чи в приміщенні) по одному на кожній лінії, а для ТО-2 (обов'язково в приміщенні) – 20% від кількості робочих постів.

Потокове виробництво може бути безперервним чи періодичним. Технологічні процеси прибирально-мийних робіт виконуються на потокових лініях безперервної, а ТО – на лініях періодичної дії. Для цього розраховуються ритм і такт. Такт лінії

$$\tau_{ï} = \frac{t_1 60}{x_{ï} Ð_{ñð}} + t_{ï}\,, \qquad (1.1)$$

де X_n – кількість постів на лінії; $P_{ср}$ – середня кількість робітників на одному посту.

Кількість робітників на лінії $Р_л$ визначається виразом знаменника і для комплексних АТП може бути 5 – 6 осіб для ТО-1 і 7 – 8 для Т0-2. $P_{ср}$ не обов'язково повинно бути виражене цілим числом.

Кількість постів на лінії $Х_п$ бажано прийняти з урахуванням раціонального групування однорідних робіт, спеціалізації постів і робітників. Незалежно від прийнятого рішення, в кожному конкретному випадку обов'язкове використання технологічних карт регламентних робіт (вони складаються на окремі базові автомобілі), на основі яких групуються роботи кожного

спеціалізованого поста, забезпечується механізація, контроль якості заключних робіт даного поста і здійснюється розміщення виконавців. Для цього необхідна розробка постових технологічних карт і карти-схеми розміщення виконавців різних спеціальностей і кваліфікацій за постами. Але головною умовою для будь-яких багатопостових потокових ліній є однаковість часу реалізації трудомісткостей на постах, тобто однаковість часу простою автомобіля на посту:

$$\frac{t_1}{Ð_1} \cdot 60 = \frac{t_2}{Ð_2} \cdot 60 = \ldots = \frac{t_n}{Ð_n} \cdot 60, \qquad (1.2)$$

де t_1, t_2, t_n – частка трудомісткості даного виду обслуговування, яка припадає відповідно на перший, другий та інші спеціалізовані пости, люд.-год. Сума всієї частки складає загальну трудомісткість такого виду обслуговування; P_1, P_2, P_n – кількість технологічно необхідних робітників на відповідних постах:

$P_1 + P_2 + \ldots + P_n = P_л$.

Потокове виконання робіт повинно виключати можливість руху автомобілів з поста на пост власним ходом, бо це викликає загазованість приміщення, що шкодить здоров'ю людини, елементам конструкції будівлі і оздобленню стін, стелі, підлоги. Вибираючи конструкцію конвеєра, необхідно вивчити їхні технологічні характеристики, оцінити можливі витрати на придбання, монтаж та експлуатацію, показник надійності, ступінь новизни і далі розрахувати витрати часу на переміщення:

$$t_n = \frac{L_a + a}{V_k}, \qquad (1.3)$$

де L_a – габаритна довжина автомобіля (автопоїзда), м; a – нормований інтервал між двома автомобілями, що стоять поряд на постах лінії, м; V_k – швидкість вітки конвеєра при умові максимального його завантаження, м/хв (приймається 10 – 15 м/хв). Кількість таких ліній визначається за формулою

$$N_Ë = \frac{\hat{O}_Ë}{R}, \qquad (1.4)$$

або

$$m = \frac{N_l^c}{N_ë}, \qquad (1.5)$$

де $N_л$ – пропускна здатність однієї лінії, R – ритм виробництва.

Такт лінії, тобто час $\tau_П$ між черговими переміщеннями автомобіля з поста

на пост, розраховуємо за формулою:

$$\tau_{ë} = \frac{\dot{O}^{\tilde{A}}_{1(2)} 60}{N^{\tilde{A}}_{1(2)} n_{\dot{O}\ddot{I}} \dot{D}^{\cdot}_{\ddot{I}}} + t_{\ddot{I}} \ , \tag{1.6}$$

де $T^{\tilde{A}}_{1(2)}$ – річний обсяг робіт в зоні ТО (трудомісткість робіт в зоні ТО-1 або ТО-2); $N^{\tilde{A}}_{1(2)}$ – річна програма робіт у зоні ТО (кількість обслуговувань в зоні ТО-1 або ТО-2); n_{TO} – число основних постів на лінії ТО; P^{I}_{Π} – середнє число виконавців, що одночасно працюють на посту.

Число основних постів рекомендується прийняти: у зоні ТО-1 2 – 3 поста; у зоні ТО-2 4 – 5 постів.

Середнє число виконавців на посту рекомендується прийняти для зон ТО P_n=2 – 3 виконавця.

Час на установку і переміщення автомобіля по постах приймається t_{Π}=1 – 3 хв.

Ритм виробництва, тобто час повного обслуговування автомобіля, розраховується за формулою:

$$R = \frac{T_C C_{\tilde{N}\dot{O}} 60}{N^{C}_{1(2)}}, \tag{1.7}$$

де $N^{C}_{1(2)}$ – змінна програма з відповідного виду обслуговування.

Тривалість зміни приймається рівною 8 годин при п’ятиденному і 7 годин при шестиденному робочому тижні.

Розрахунок кількості постів і ліній безперервного потокового виробництва здійснюється за тими ж умовами: добова програма, ритм і такт виробництва. Такт лінії у такому випадку визначається з урахуванням габаритних розмірів автомобілів, вимог техніки безпеки та санітарних норм і правил, характеристики конвеєра за формулою (1.6), а швидкість приймається 0,8 – 1,2 м/хв:

$$\tau_{\dot{U}\hat{I}} = \frac{60}{N_y}, \tag{1.8}$$

$$V_k = \frac{\left(L_a + a\right) N_y}{60}, \tag{1.9}$$

де N_y – продуктивність механізованої мийної установки на лінії ЩО, авт/год.

Кількість ліній ЩО визначається за формулою (1.5), а їх робота

організується відповідно до режиму роботи рухомого складу на лінії. У всіх АТП з кількістю рухомого складу понад 50 одиниць необхідно передбачати механізоване миття. Заключний пост потокових ліній ЩО повинен передбачати виконання таких робіт, як ручне протирання важкодоступних поверхонь, дозаправка двигуна моторною оливою і охолоджувальною рідиною, і тих необхідних робіт, які виявляє водій. Слід мати на увазі, що для ритмічної роботи лінії ЩО необхідно мати накопичувальний майданчик для автомобілів, які чекають на миття. Кількість місць чекання на відкритому накопичувальному майданчику повинна відповідати 15 – 25% годинної пропускної здатності всіх ліній зони ЩО.

Приклад. Розрахувати потокову технологічну лінію ТО-1

Вихідні дані:

$Ò_{ÑÌ} = 8 ãîä.; Ñ = 1 ñì; N_1 = 8630; N_1^C = 34; T_1 = 30200 ëþ/ãîä;$

$Ð_ß = 15 îñ³á; t_1 = 3,5 ëþ/ãîä; t_Ï = 0,5 õâ.; Ð_Ï = 2,5 îñ³á.$

Ритм зони – $R = \dfrac{Ò_{ÑÌ} Ñ 60}{N_1^C} = \dfrac{8 \cdot 1 \cdot 60}{34} = 14.1 \approx 14 õâ.$

Такт поста – $\tau_Ï = \dfrac{t_1 60}{Ð_Ï} + t_Ï = \dfrac{3,5 \cdot 60}{2,5} + 0,5 = 84,5 õâ.$

Кількість постів – $n_1 = \dfrac{\tau_Ï}{R} = \dfrac{84,5}{14} \approx 6$ *постів.*

Тут бачимо без розрахунків, що теоретично обслуговування може бути організоване по одному з наступних чотирьох варіантів: а) на 6 постах тупикового типу; б) на двопостових лініях; в) на трипостових лініях і г) на одній шестипостовій потоковій лінії. Але перевіримо це розрахунками.

Варіант б):

такт двопостової лінії –

$$\tau_ë = \frac{t_1 60}{x_Ï Ð_Ï} + t_Ï = \frac{3,5 \cdot 60}{2 \cdot 2,5} + 0,5 = 42,5 õâ,$$

кількість двопостових ліній $n_ë = \dfrac{\tau_ë}{R} = \dfrac{42,5}{14} = 3,03 \approx 3.$

Варіант в):

такт трипостової лінії $\tau_ë = \dfrac{3,5 \cdot 60}{3 \cdot 2,5} + 0,5 = 28,5 õâ,$

кількість трипостових ліній — $n_ë = \dfrac{28,5}{14} = 2,03 \approx 2$.

У цьому варіанті один з 15 робітників обслуговує пости обох ліній.

Варіант г):

такт шестипостової лінії – $\tau_{ë} = \frac{3,5 \cdot 60}{6 \cdot 2,5} + 0,5 = 14,5 \tilde{o}\hat{a},$

кількість шестипостових лінії – $n_{ë} = \frac{14,5}{14,5} = 1.$

Одним зі шляхів поліпшення використання виробничих площ можна вважати проведення ТО-1 і ТО-2 на одних і тих же постах (потокових лініях). Тому, якщо проектом передбачено проведення цих видів обслуговування у різні зміни, наприклад ТО-2 в 1-у зміну або в 1-у і 2-у зміни, а ТО-1 – відповідно в 2-у або в 3-ю зміни, то потрібно провести розрахунки числа постів і ліній з кожного виду обслуговування і вибрати кінцеві параметри потоку з більшою кількістю постів. Це стосується лише тих випадків, коли одномарочність рухомого складу та інші умови виправдовують проведення ТО-2 на потоці.

Розрахунок кількості постів поточного ремонту проводиться з умов річної трудомісткості постових робіт і річного фонду робочого часу поста, який, зі свого боку, залежатиме від режиму роботи зони ПР (кількості робочих днів на рік, кількості і тривалості змін), кількості робітників на посту і суто організаційних факторів (вимушені втрати часу робітниками, відсутність оборотних засобів, очікування в черзі через відсутність вільного поста, простої поста через відсутність автомобіля та ін.):

$$X_{Ï Ð} = \frac{\grave{O}_{Ï Ð} b^1 \varphi}{\hat{O}_{Ï Ð} \zeta Ð_{ñò} \hat{E} 100}, \qquad (1.10)$$

де $X_{пр}$ – кількість постів зони ПР; b^1 – частка робіт ПР, що виконуються на постах, % (див. табл. 2.3), а $\grave{O}_{Ï Ð} \cdot b^1 = T^n_{Ï Ð}$ – трудомісткість постових робіт; φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на пости зони (приймається φ = 1,1 – 1,25); $Ф_{ПР}$ – річний фонд часу зони ПР при однозмінній роботі, год; $З$ – кількість змін; $P_{ср}$ – середня кількість робітників на посту (приймається відповідно для легкових автомобілів – 1 особа, автобусів – 2, вантажних – 1,5 – 2,5); $К$ – коефіцієнт використання робочого часу поста (приймається $К$ = 0,91 – 0,98 залежно від кількості змін роботи).

Робота зони ПР у кілька робочих змін викликає необхідність нерівномірного розподілу трудомісткості. Але й при цьому розрахунок кількості постів ведеться за найбільш навантаженою зміною (денною), і тому в формулі (1.11) вводиться показник обсягу робіт саме цієї зміни, а кількість змін З виключається:

$$X_{ÏÐ} = \frac{Ò^{n}_{ÏÐ}\gamma_{çì}\,\varphi}{\hat{O}_{ÏÐ}Ð_{ñð}\hat{E}}, \qquad (1.11)$$

де $\gamma_{зм}$ – частка обсягу робіт ПР, які виконуються у найбільш навантажену (денну) зміну ($\gamma_{зм}$ = 0,75 – 1,0).

Решта трудомісткості поточного ремонту реалізується у ремонтних відділеннях: агрегатному, електротехнічному, шинному, акумуляторному та ін. Кількісно ця трудомісткість визначається з урахуванням двох умов: при ТО-2 10% трудомісткості переноситься у ремонтні відділи; при ТО-2, своєю чергою, допускається виконувати додаткові роботи супутнього поточного ремонту, обсяг яких дорівнює 20% від $T_{пр}$. Отже, річна трудомісткість $T_{пр}$ зменшується на 10% Tnпр. Для кожного конкретного ремонтного підрозділу трудомісткість

$$Ò^{0}_{ÏÐ} = \left(Ò_{ÏÐ} - 0{,}1Ò_{2} - Ò^{n}_{ÏÐ}\right)b'', \qquad (1.12)$$

де b'' – частка робіт даного виду (див. табл. 2.3).

У зоні ПР повинна передбачатися спеціалізація постів, яка дає змогу зменшити кількість технологічного устаткування одного призначення, забезпечити вищу інтенсивність робіт і спеціалізувати робітників. Якщо в результаті розрахунку вийшло 10 чи більше постів, то доцільно запропонувати таку, наприклад, їх спеціалізацію: перевірка і регулювання гальмівної системи із застосуванням сучасного устаткування і відповідної технологічної документації, заміна агрегатів трансмісії; заміна та перестановка шин та ін. Для 15 і більше постів слід передбачати спецпост з перевірки геометричних параметрів переднього моста і регулювання положення коліс за боковою силою, яка виникає у зоні контакту колеса і опорно-вимірювального елемента стенда. Спеціалізацію постів ПР рекомендується виконати у таких співвідношеннях: 20 – 30% постів для заміни і ремонту двигуна і його систем; 40 – 50% – для ремонту трансмісії, гальм, рульового керування, ходової частини; 5 – 10% – для контролю і регулювання гальм; 5 – 10% – для контролю і регулювання переднього моста і положення коліс; 10 – 20% – універсальні пости. Крім того, в технічному проекті зони ПР необхідно передбачити пости для зварювальних та малярних робіт і пости очікування. Останні беруться з розрахунку 20 – 30% від загальної кількості постів: $X_0 = (0{,}2 – 0{,}3)X_{ПР}$.

Приклад.

1. Розрахунок числа універсальних постів зони ТО-2

Вихідні дані: зона працює в одну зміну і якщо технологічно необхідним для ТО-2 часом прийняти одну зміну, $N_2^C = 7$ *автомобілів,*

число постів буде $n_2 = \frac{N_2^C C_{ÒÍ}}{C} = \frac{7 \cdot 1}{1} = 7,$

а середнє число робітників на посту – $Ð_ï = \frac{Ð_ß}{n_2} = \frac{10}{7} \approx 1,4$*î ñ³á..*

Облікова кількість робітників – 10 осіб.

2. Розрахунок числа універсальних постів у зоні ПР

Вихідні дані: річна трудомісткість поточного ремонту автомобілів парку $T_{ПР}$ *= 185 000 люд/год; показник обсягу робіт, що виконуються у першу зміну,* $\gamma_{СМ}$ *= 0,75; число змін роботи зон ремонту С = 2; відсоток робіт з ПР, що виконуються на постах зони, рівний 45; коефіцієнт* $К_{нп}$ *= 1,2; фонд робочого часу при однозмінній роботі* $Ф_м$ *= 2077 год; середнє число робітників на пості* $Р_п$ *= 1,5 осіб.; коефіцієнт використання робочого часу* η *= 0,8. При цих даних за рівнянням (2) отримуємо:*

$$n_{ÒÐ} = \frac{Ò_{ÒÐ} â \gamma_{ÑÌ} Ê_{ÍÏ}}{Ô_Ì Ð_ï \eta 100} = \frac{185000 \cdot 45 \cdot 0.75 \cdot 1.2}{2077 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 0.8 \cdot 100} = 30 ï î ñò ³â.$$

3. Розрахунок числа спеціалізованих постів зони ТО-2

Вихідні дані: трудомісткості робіт Т0-2 T_2*= 185 000 люд/год; річний фонд часу робочого місця* $Ф_м$ *= 2077 год; число змін роботи зон ремонту С = 2;* $Р_п$ *= 1,5 чол.*

$$n_2 = \frac{Ò_2}{Ô_Ì ÑÐ_ï} = \frac{185000}{2077 \cdot 2 \cdot 1,5} = 30 \text{ постів.}$$

4. Розрахунок числа спеціалізованих постів у зоні ПР

Вихідні дані: трудомісткості робіт відповідно з ПР $T_{ПР}$ *= 185 000 люд/год; річний фонд часу робочого місця* $Ф_м$ *= 2077 год; число змін роботи зон ремонту С = 2;* $Р_п$ *= 1,5 осіб.; коефіцієнт використання робочого часу* η *= 0,85. відсоток робіт по ПР, що виконуються на постах зони, рівний в = 45; коефіцієнт* $К_{нп}$ *= 1,3;*

$$n_{ÒÐ} = \frac{T_{ÒÐ} Ê_{ÍÏ}}{Ô_Ì ÑÐ_ï \eta 100} = \frac{185000 \cdot 45 \cdot 1.2}{2077 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 0.8 \cdot 100} = 20 ï î ñò ³â.$$

Кількість спеціалізованих постів діагностики автомобілів (Д-1 і Д-2) можна визначити за формулою:

$$\tilde{O}_{\ddot{A}^{з}} = \frac{\grave{O}_{\ddot{A}^{з}}}{\hat{O}_{\ddot{i}} Đ_{\ddot{i}} \eta} = \frac{\grave{O}_{\ddot{A}^{з}}}{\ddot{A}^{\eth}_{\eth} \grave{O} \tilde{N} Đ_{\ddot{i}} \eta} \ ,$$

де $X_{Дi}$ – кількість постів діагностики дя Д-1і Д-2; $T_{Дi}$ – трудомісткість річна з Д-1 чи Д-2 , люд. год.

При цьому слід мати на увазі, що у деяких випадках до складу таких спеціалізованих постів можуть входити два, три чи більше робочих місць. Лінія діагностики повинна об'єднувати три – п'ять спеціальних постів, які правильніше буде називати дільницями, а не постами діагностики. Організація роботи дільниці діагностики може бути різною. Найкраще якщо вона організована у три зміни. У першу зміну здійснюється контроль якості ТО-2 і ПР автомобілів, які піддавалися цим впливам у дану зміну, і уточнення причин та місця відмов у тих автомобілів, які повернулися з лінії (своїм ходом чи на буксирі) через відмови в дорозі. У другу зміну проводяться роботи з поглибленого діагностування з метою уточнення обсягів робіт на конкретних автомобілях, які за планом повинні через 1 – 2 дні надійти на ТО-2, виявлення прихованих дефектів, які усувають поточним ремонтом до ТО-2, контролю якості робіт і забезпечення відділу управління виробництвом (відділу технічного обслуговування і ремонту) діагностичною інформацією для раціонального управління виробничими процесами (формування завдань комплексу підготовки виробництва, його структурним підрозділам та ін.). У третю зміну проводяться контрольно-регулювальні роботи і забезпечення якості робіт на окремих операціях, а особливо на агрегатах та системах, які гарантують безпеку всіх автомобілів, що підлягають першому технічному обслуговуванню у міжзмінний час.

Якщо дільниця діагностики працюватиме в одну зміну, то завантаження її плановим діагностуванням слід передбачати з розрахунку 75% змінного часу, а решта 25% використовуватимуться для вибіркового контролю якості ТО-2 і ПР автомобілів, які здійснюватимуться у цю зміну, а також автомобілів, які направлятиме відділ технічного контролю за заявками водіїв і які повертатимуться з лінії несправними.

Можливі й інші варіанти організації роботи дільниць діагностики, більш прийнятні для конкретних умов експлуатації рухомого складу.

Кількість постів у зоні зберігання визначається кліматичними і географічними умовами району АТП, кількістю автомобілів, способом розташування і типом стоянки. Для випадку закріплення постів стоянки за певними автомобілями їхня кількість дорівнює кількості автомобілів. Якщо збереження рухомого складу здійснюється знеособлено, тобто без закріплення за конкретним місцем конкретної одиниці транспорту, то їх кількість

розраховується так:

$$X_{СТ} = A_C - A_K - (X_{пр} + X_{об}K_з + X_п) - A_П\,, \qquad (1.13)$$

де $X_{ст}$ – кількість стоянок у зоні зберігання; $A_к$ – кількість автомобілів, які перебувають у капітальному ремонті; K_3 – коефіцієнт, який враховує ступінь використання постів обслуговування для зберігання автомобілів; $X_{об}$ – кількість постів підпору (очікування) в зоні ТО і Р; $A_л$ – середня кількість автомобілів, яких постійно немає на підприємстві (відрядження, цілодобова експлуатація тощо).

Кількість постів контрольно-технічного пункту (КТП), де здійснюються огляди рухомого складу переважно після його повернення з лінії, розраховується з умов погодинної пропускної спроможності одного машино-місця (поста), яка дорівнює: для легкових автомобілів – 60, для автобусів – 15 – 20, для вантажних автомобілів – 30 – 40 одиниць на годину.

Наведені нормативи підлягають коректуванню з допомогою коефіцієнтів, які враховують: K_1 – категорію умов експлуатації, K_2 – тип і модифікацію рухомого складу, K_3 – природно-кліматичні умови, K_4 – розмір АТП і K_7 – середньодобовий пробіг [21].

Результуючий коефіцієнт коректування нормативів визначається добутком усіх коефіцієнтів.

Одержані під час технологічного розрахунку робочі пости порівнюються з відкоректованими нормативами, і на цій основі робиться висновок про правильність виконаних розрахунків, а отже, і про ефективність пропонованих інженерно-технічних рішень.

1.6. Організація виробництва

Методи організації ТО і ПР на постах і потокових лініях. Метод технічного обслуговування автомобілів на універсальних постах полягає у виконанні всіх робіт даного виду ТО (окрім прибирально-мийних) на одному посту групою виконавців, що складається з робітників різних спеціальностей (слюсарів, електриків) або робітників-універсалів. При такому методі організації технологічного процесу пости можуть бути тупикові і проїзні. Перші у більшості випадків використовуються при ТО-1 і ТО-2, а другі – переважно при ЩО. При обслуговуванні на декількох універсальних постах можливе виконання на них неоднакового обсягму робіт (або обслуговування автомобілів різних марок, а також виконання супутнього ПР) при різній тривалості перебування автомобілів на кожному посту. Недоліками цього методу при тупиковому розташуванні постів є: значна втрата часу на установку

автомобілів на пости і з'їзд з них; забруднення повітря відпрацьованими газами при маневруванні автомобіля в процесі заїзду на пости і з'їзду з них; необхідність багатократного дублювання однакового устаткування.

Метод технічного обслуговування на спеціалізованих постах полягає в розчленовуванні обсягу робіт даного виду ТО і розподілі його по декількох постах. Пости і робітники на них спеціалізуються з урахуванням однорідності робіт або їх раціональної сумісності. Відповідно підбирається і устаткування постів, також спеціалізоване по виконуваних операціях. Метод спеціалізованих постів може бути потоковим і операційно-постовим.

При потоковому методі спеціалізовані пости можуть бути розташовані як по напряму руху автомобілів, так і в поперечному. Спеціалізовані пости найчастіше розташовують послідовно по прямій лінії, утворюючи потокову лінію. Цей спосіб організації процесу технічного обслуговування скорочує втрати часу на переміщення (автомобілів і робітників), а також уможливлює економніше використання площі виробничого приміщення. Особливістю і відомим недоліком потокової лінії обслуговування є неможливість зміни обсягу робіт (у бік збільшення) на якому-небудь з постів, якщо не передбачати для цієї мети резервних робітників, що включаються у виконання додаткових робіт, щоб забезпечити переміщення обслуговуваних автомобілів з поста на пост у встановленому для лінії такті. Часто функції резервних робітників покладаються на бригадирів.

При операційно-постовому методі обслуговування обсяг робіт цього виду ТО розподіляється також між декількома спеціалізованими, але паралельно розташованими постами, за кожним з яких закріплена певна група робіт або операцій. При цьому роботи або операції комплектуються за видом обслуговуваних агрегатів і систем, наприклад, 1-й пост – механізми передньої підвіски і переднього моста; 2-й пост – задній міст і гальмівна система; 3-й пост – коробка передач, зчеплення, карданна передача. Обслуговування автомобілів у цьому випадку виконують на тупикових постах. Організація робіт за таким методом дає можливість спеціалізувати устаткування, ширше механізувати процес і тим самим підвищити якість робіт і продуктивність праці. Незалежність установки автомобіля на кожен пост (і з'їзду з поста) при операційно-постовому методі робить організацію процесу більш оперативною. Необхідність перестановки автомобілів з поста на пост викликає значне маневрування автомобілів, отже, непродуктивну втрату часу, загазованість приміщення відпрацьованими газами.

Обґрунтування схеми реалізації виробничого процесу. Виробничий процес технічної підготовки автомобілів до експлуатації – це сукупність всіх дій виконавців-фахівців та знарядь виробництва (ремонтно-технологічного і

діагностичного обладнання, пристроїв та інструментів), необхідних для виробничо-технологічної бази АТП при виконанні робіт щодо забезпечення роботоздатності і справності ДТЗ. Основними принциповими положеннями організації виробничого процесу на АТП є пропорційність, неперервність і ритмічність виробництва. Дотримання цих положень при розробленні виробничого процесу в кінцевому результаті визначатимуть тривалість простоювання автомобілів під час ТО і ПР, якість і собівартість виконання робіт, а також культуру виробництва.

Послідовність реалізації виробничого процесу може бути такою. Автомобілі, які повертаються з лінії, проходять контрольно-перепускний пункт (КПП) і їх оглядає черговий механік. При цьому він перевіряє комплектність і зовнішній вигляд автомобіля, визначає його технічний стан, передусім механізмів, які забезпечують безпеку руху. Після огляду справні автомобілі скеровують у зону ЩО, а потім – на зберігання. У разі потреби деякі автомобілі після ЩО надходять у відповідні зони ТО і ПР, і лише тоді – на зберігання. Направляє автомобілі в ці зони черговий механік за планом-графіком на ТО, а в зону ПР – за заявкою водія або за висновком чергового механіка. У разі передчасного повернення автомобіля з лінії з технічних причин черговий механік робить відмітку у відповідній графі дорожнього листа і скеровує автомобіль у ремонт.

Організацію технологічних процесів ТО-1 і ТО-2 здійснюють на основі типової технології ТО з діагностуванням автомобілів. Схема типового технологічного процесу ТО-2 з діагностуванням наведена на рис. 1.9, а. Перед ТО-2 автомобілі піддають попередньому діагностуванню Д-2. У разі потреби Д-2 можна виконувати і перед ПР. Мета попереднього діагностування – отримати потужнісні і економічні характеристики автомобілів, виявити несправності, визначити способи і місце (ТО-2 чи ПР) їх усунення. Завершальне діагностування Д-1 виконують після ТО або вибірково після ремонту. Мета цього діагностування – визначити стан агрегатів, вузлів і систем, від яких залежить безпека руху, а також якість виконання операцій ТО або ремонту.

У зону ТО-2 автомобілі надходять після діагностування за графіком. Після діагностування справні автомобілі повертаються на деякий час в експлуатацію, а через день – два надходять на ТО-2. При централізованому ТО-2 і в тих випадках, коли на підприємстві підтримується незмінний фонд агрегатів і вузлів, справні автомобілі доцільно скеровувати на ТО-2 відразу після Д-2. Виявлені несправності усувають при Д-2, ТО-2 або на дільниці ПР. Одночасно із попереднім діагностуванням рекомендується виконувати регулювальні операції невеликої трудомісткості і робити заміну дрібних деталей. На дільниці

ТО-2 допускається виконувати ремонтні операції з трудомісткістю не більш як 0,5 – 0,7 люд-год. (у сумі до 10% трудомісткості ТО-2). Автомобілі з більшою трудомісткістю ремонту скеровують у зону ПР. Потім вони надходять на стоянку або в зону ТО-2, якщо поточний ремонт закінчено у той день, на який заплановане обслуговування. Усі автомобілі після ТО-2 піддають Д-1. Якщо у діагностів немає претензій до якості виконання операцій, то дозволяється експлуатація автомобіля.

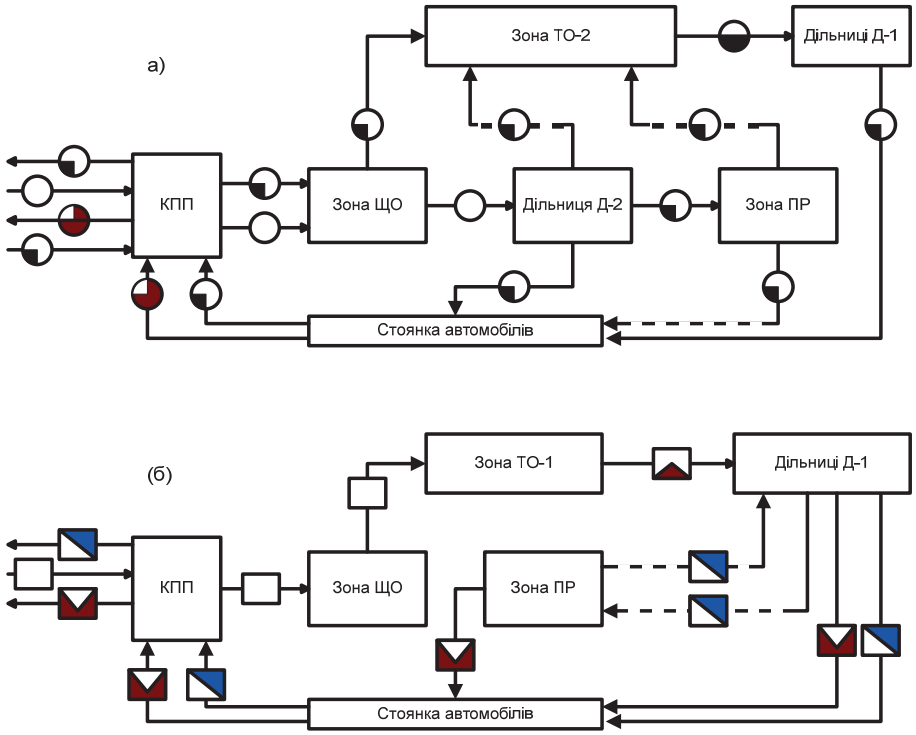


Рис. 1.9. Схема типових технологічних процесів ТО-1 (а) і ТО-2 (б) із діагностуванням:

Схема організації типового технологічного процесу ТО-1 з діагностуванням показана на рис.1.9, б. Після роботи на маршруті автомобілі оглядає механік на КПП і скеровує їх на ЩО. Після ЩО автомобілі у разі потреби надходять на ТО-1, а після ТО-1 – на Д-1, де діагностують технічний стан систем, від яких залежить безпека руху. Справні автомобілі скеровують на стоянку. При виявленні на Д-1 несправностей, які не можна усунути регулюванням, автомобіль скеровують на ПР. Після виконання такого ремонту у разі потреби повторюють діагностування. З цією метою на великих АТП встановлюють діагностичне устаткування в зоні ПР. Така організація ТО з

діагностуванням дає змогу підвищити пропускну здатність дільниці Д-1 на 30 – 40%, оскільки підготовчі операції виконують в зоні ТО-1.

Організація виробництва та керування АТП. Організацію виробництва та керування АТП слід розділити на організацію процесу перевезення (експлуатацію автомобілів) і організацію та керування виконанням ТО та ПР. При кількості автомобілів в АТП понад 200 одиниць рекомендується застосовувати централізовану систему керування виробництвом (ЦКВ), яка розроблена стосовно наявної планово-запобіжної системи ТО і ремонту з використанням методу спеціалізованих бригад.

В організації і управлінні виробництвом ТО і ПР можливе використання системи централізованого управління виробництвом, відоме під назвою системи ЦУП.

Управління всіма процесами ТО і ПР здійснюється начальником. Технік проводить централізовану обробку і аналіз інформації про результати діяльності всіх виробничих і управлінських підрозділів, дільниць технічної служби і подає необхідну інформацію на усі рівні управління (головному інженеру, відділу експлуатації, відділу праці і заробітної плати, у виробничо-технічний відділ, відділу головного механіка, начальникам дільниць та ін.)

Організація ТО і ПР ґрунтується на технологічному принципі формування виробничих підрозділів, при якому кожен вид технічного впливу (ТО-1, ТО-2, ПР, ремонт вузлів і агрегатів і ін.) здійснюється спеціалізованими дільницями (підрозділами). Підрозділи, що виконують однорідні види технічних дій, об’єднані у виробничі комплекси: комплекс підготовки виробництва, комплекс поточного ремонту автомобілів і комплекс ТО.

Обмін інформацією між начальником і всіма виробничими підрозділами ґрунтується на двосторонньому диспетчерському зв’язку. Техніком, крім обробки і аналізу інформації, здійснюється оперативне планування, контроль і регулювання роботи усіх комплексів, цехів, дільниць.

Основним робочим документом техніків є оперативно-добовий план, у якому відображені дати сходу рухомого складу з лінії і постановка на техобслуговування, марки автомобілів і причепів та їх державні номери, переліки несправностей, передбачувані дати закінчення ремонту; кількість автомобілів по автоколонах на лінії, в ремонті, на ТО (ТО-1, ТО-2), що простоюють без шин, акумуляторних батарей, без водіїв тощо.

Реалізація функції техніків полягає в ознайомленні зі станом виробництва на початок зміни, порушеннями і відхиленнями, випадками не надходження рухомого складу на пости ПР у другу зміну, позапланове надходження рухомого складу; вихід з ладу устаткування, відсутність енергії і ін. Потім перевіряється правильність відображення стану виробництва в оперативному

плані і при необхідності вносяться до нього відповідні зміни; здійснюється оперативний контроль за своєчасною подачею рухомого складу на ТО-2 відповідно до плану, виявляють відхилення і вживають відповідні заходи з їхнього усунення. Особлива увага приділяється отриманню інформації про фактичне виконання запланованих регламентних робіт і внесенню цих даних до оперативного плану.

Функція оперативного контролю за виконанням ПР реалізується шляхом прийому ремонтних листків на пересувний склад, що потребує ремонту, ухвалення рішення на ремонт і відкриття замовлення в оперативно-добовому плані зі встановленням черговості робіт. Далі визначається плановий час, необхідний для виконання запланованих робіт.

При здачі зміни техніки оформляють оперативно-добовий план за минулу (першу) зміну, відкривають план роботи для другої зміни для завершення робіт першої зміни, і виконання робіт по автомобілях, що зійшли з лінії, оформляють інші документи щодо здачі-прийманню зміни.

Для виконання завдань з управління ТО і ПР начальник користується комплексом технічних засобів, який забезпечує оперативний телефонний зв'язок зі всіма основними підрозділами виробничо-технічної служби, відділом експлуатації, зі всіма іншими відділами; має можливість виклику працівників по селекторному зв'язку.

Комплекс підготовки виробництва об'єднує підрозділи, що виконують ремонт агрегатів, вузлів, відновлення і виготовлення деталей, а також інші роботи, не пов'язані з безпосереднім виконанням на автомобілях. До нього входять моторний, агрегатний цехи, цех з ремонту вузлів гальмівної системи, акумуляторний і карбюраторний цехи, вулканізаційний, токарний, малярний, бляхарський, ковальський і мідницький цехи, дільниця комплектації, проміжний склад, мийне відділення, транспортна дільниця. Комплекс підготовки виробництва реалізує основне завдання – забезпечення комплексів ПР і ТО запасними частинами, агрегатами, вузлами і матеріалами.

Дільниця комплектації забезпечує підготовку вузлів і агрегатів для відправки у капітальний ремонт на авторемонтні заводи, згідно з планом здачі та інші роботи з підтримання встановленого незнижуваного запасу деталей, справних вузлів і агрегатів.

Транспортна дільниця забезпечує доставку запасних частин, матеріалів, окремих агрегатів, вузлів, підготовлених комплексом підготовки виробництва на пости ПР та інші транспортно-вантажні роботи.

Проміжний склад є найважливішою ланкою в комплексі. До його функцій входять: зберігання оборотних агрегатів, матеріалів та ремонтного фонду, видача цих матеріалів, вузлів і агрегатів.

Комплекс ПР об’єднує підрозділи, що проводять роботи із заміни несправних агрегатів, вузлів і деталей автомобілів на справні, а також кріпильно-регулювальні й інші роботи з ПР безпосередньо на автомобілях.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення виробничої системи.
2. Перерахуйте завдання, які виконує відділ головного механіка.
3. Дайте коротку класифікацію автомобільних підприємств.
4. Вкажіть призначення автотранспортних підприємств.
5. Які функції виконують автообслуговуючі підприємства?
6. Які функції виконують СТО?
7. Для чого призначені АЗС?
8. Назвіть етапи проектування АТП.
9. Назвіть етапи технологічного проектування АТП.
10. Дайте визначення режиму обслуговування.
11. Назвіть методи і режими організації ТО і ПР на постах і потокових лініях.

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПІДПРИЄМСТВ АВТОТРАНСПОРТУ

2.1. Обґрунтування початкових даних

При формулюванні призначення АТП слід чітко визначити його тип і організацію виробництва. Вхідною інформацією для технологічного розрахунку є:

- загальна характеристика підприємства (тип, призначення, режим роботи ДТЗ, характеристика району і земельної ділянки, на якій розміщено підприємство, склад і розміщення будівель та споруд на території, склад і режим роботи виробничих дільниць, зон, побутових, допоміжних, адміністративних приміщень);
- характеристика ДТЗ (структура, чисельність, пробіг з початку експлуатації за останні три-чотири роки);
- характеристика умов експлуатації ДТЗ (підприємства, яким надаються послуги з перевезень, види вантажів, їх дислокація, характеристика дорожніх і кліматичних умов).

Технологічний розрахунок підприємства проводиться на основі основних та додаткових початкових даних.

Основні початкові дані

Тип рухомого складу. Залежить від виду перевезень і може бути заданий або розрахований. Якщо відомий обсяг перевезень, то вибір типу рухомого складу зазвичай проводиться на основі розрахунку і зіставлення річних приведених витрат на перевезення вантажів або пасажирів тим або іншим рухомим складом.

Кількість рухомого складу (автомобілів, причепів, напівпричепів). Задається або визначається розрахунком виходячи з обсягу перевезень, характеру вантажів, його партійності для вантажних АТП або виходячи з числа жителів, рухливості населення, середньої дальності поїздки пасажира для автобусних і таксомоторних АТП.

Середньодобовий пробіг рухомого складу. Також задається або визначається розрахунком.

Технічний стан рухомого складу. Характеризується пробігом автомобілів до капітального ремонту і співвідношенням у парку числа автомобілів, що не вичерпали ресурс до КР або пройшли КР. При проектуванні нових АТП, коли ці дані невідомі, розрахунок зазвичай ведеться на автомобілі, що не пройшли КР, або умовно приймають 50% автомобілів до КР і 50% після КР. При реконструкції і розширенні АТП вказані співвідношення автомобілів приймають не на якийсь конкретний момент часу, а як середнє значення, що

склалося на АТП за декілька років.

Категорії умов експлуатації. Відповідно до Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту (далі Положення), ці категорії характеризуються типом дорожнього покриття, типом рельєфу місцевості і умовами руху.

Визначено шість типів (матеріалів) дорожнього покриття:

Д1 – цементобетон, асфальтобетон, бруківка, мозаїка;

Д2 – бітумомінеральні суміші (щебінь або гравій, оброблені бітумом);

Д3 – щебінь (гравій) без обробки, дьогтебетон;

Д4 – бруківка, колений камінь, грунт і маломіцний камінь, оброблені вязкими матеріалами, зимові дороги;

Д5 – ґрунт, укріплений або поліпшений місцевими матеріалами, зроблені з колод покриття;

Д6 – природні ґрунтові дороги, тимчасові внутрішньо кар'єрні і відвальні дороги, під'їзні шляхи, що не мають твердого покриття.

Тип рельєфу місцевості визначається висотою (у метрах) над рівнем моря: рівнинний – до 200, слабогорбистий – понад 200 до 300, горбистий – понад 300 до 1000, гористий – понад 1000 до 2000 і гірський понад 2000 м. Категорія умов експлуатації указується у завданні або встановлюється, виходячи з місцевих умов.

Додаткові початкові дані

Природно-кліматичні умови. Характеризуються середньомісячними температурами і кліматом, задаються у завданні або визначаються для конкретного АТП на основі даних про районування території за кліматичними районами. Категорія умов експлуатації і природно-кліматичні умови визначають режими роботи рухомого складу і впливають на встановлення періодичності ТО, пробігу до КР і трудомісткості ТО і ПР.

Режим роботи рухомого складу визначається:

числом днів роботи рухомого складу в році на лінії. Для пасажирського транспорту загального користування (таксі, автобусів) приймається рівним 365, а для вантажного автотранспорту загального користування і відомчого – 357; 305 або 253; числом змін роботи автомобілів на лінії, яке може бути рівне 1; 1,5 або 2;

тривалістю роботи кожного автомобіля на лінії (час у наряді). Визначається чистим часом роботи автомобіля на лінії, встановлюваним водієві, згідно з чинним законодавством. Час на обід, а також відпочинок при тривалих заміських рейсах не враховується. Тривалість робочого дня при однозмінній роботі приймається рівною 7 годинам для 6-денного робочого тижня і 8,2 години – для 5-денного.

Режим ТО і ремонту рухомого складу. Визначається видами ТО та ремонту, їх періодичністю і тривалістю простою автомобіля на ТО і в ремонті. Види і періодичність ТО та ремонту рухомого складу встановлені Положенням.

Розрахунок виробничої програми РОП АТП за кількістю видів технічних дій. Слід розрізняти поняття виробнича потужність РОП АТП і виробнича програма РОП. Під виробничою потужністю РОП розуміють максимально можливий обсяг робіт з ТО і ремонту автомобілів у встановленій номенклатурі та кількісних співвідношеннях на певному рівні спеціалізації, виконаних АТП при якнайповнішому використанні технологічного устаткування і площ за прогресивними нормами продуктивності праці з урахуванням досягнень передової технології, організації праці, а також забезпечення високої якості робіт.

Списковy кількість ДТЗ вантажних АТП визначають, виходячи з величини обсягу виконуваної транспортної роботи (Р) за формулою:

$$P = A_{сп} Д_р T_н \alpha_в V_е q_н \beta \gamma_д, \text{ т-км}, \qquad (2.1)$$

де $A_{сп}$ – списковa кількість ДТЗ, од., $Д_р$ – номінальна кількість робочих днів за рік; $T_н$ – середній час перебування автомобіля в наряді, год., $\alpha_в$ – коефіцієнт випуску ДТЗ на лінію; $V_е$ – середня по парку експлуатаційна швидкість руху автомобіля, км/год., $q_н$ – середнє значення номінальної вантажності ДТЗ, т., β – коефіцієнт використання пробігу; $\gamma_д$ – коефіцієнт динамічного використання завантаженості.

Для окремих ТЕП, які входять до формули (2.1), при визначені величини транспортної роботи на перспективний період, потрібно визначити динаміку зміни їх на основі даних за 3 – 4 попередніх роки і екстраполювати одержані графічні залежності на перспективу. Прийнявши на основі графічних залежностей перспективні значення ТЕП та обсягу транспортної роботи, визначають сумарну вантажність парку ДТЗ з виразу

$$\sum_{i=1}^{A_{сп}} q_{нi} = \frac{P}{Д_р T_н \alpha_в V_е \beta \gamma_д} \text{ т}, \qquad (2.2)$$

де $q_{нi}$ – номінальна вантажність і-го автомобіля.

Орієнтуючись на структуру парку в даний час та враховуючи можливі зміни в ній, виходячи з номенклатури запланованих до перевезення вантажів на перспективний період, встановлюють групи ДТЗ на перспективу та їх частку в кожній групі. При цьому, виходячи з номінальної вантажності окремих моделей автомобілів, слід розділити весь парк на 2 – 3 групи. Для вибраних груп ДТЗ визначають середню вантажність автомобілів з виразу

$$q_c = \sum_{j=1}^{n} q_{нj}\delta_j \text{ т,} \qquad (2.3)$$

де $q_{нj}$ – вантажність автомобіля j-ї розрахункової групи; δ_j – частка автомобілів в j-тій розрахунковій групі; n – кількість розрахункових груп автомобілів.

Відтак визначають загальну кількість ДТЗ на перспективний період

$$A_{сп} = \frac{\sum_{i=1}^{A_{сп}} q_{нi}}{q_c} \text{ од.,} \qquad (2.4)$$

З прийнятого співвідношення ДТЗ визначають їх кількість у кожній розрахунковій групі з виразу

$$A_{спj} = A_{сп}\delta_j . \qquad (2.5)$$

При проектуванні АТП з різномарковими ДТЗ всі розрахунки слід вести з використанням середньозважених величин ТЕП, тобто

$$\xi_c = \sum_{j=1}^{n} \xi_j \delta_j , \qquad (2.6)$$

де ξ_c – середньозважена величина показника, ξ_j – значення цього показника для j-ї групи ДТЗ.

При проектуванні нових вантажних АТП, як правило, вибирають типи автомобілів та їх кількість, виходячи з номенклатури та обсягів вантажів, які плануються до перевезень.

Для автобусних АТП річний обсяг транспортної роботи визначають за формулою

$$P = A_{сп} Д_р T_н \alpha_в V_е q_н \beta\gamma \text{ пас.-км,} \qquad (2.7)$$

де $q_н$ – номінальна місткість автобуса, пас; γ – коефіцієнт наповнення автобуса.

Позначення інших величин у виразі (2.7) аналогічні показникам роботи вантажних автомобілів.

Для автобусних АТП визначають динаміку зміни ТЕП, а також кількість автобусів різних моделей аналогічно вантажним АТП.

Для таксомоторних АТП річний обсяг транспортної роботи визначають з виразу

$$P = A_{сп} D_р T_н \alpha_в V_е \beta_{пл} \text{ пл-км,} \qquad (2.8)$$

де $\beta_{пл}$ – коефіцієнт платного пробігу легкових автомобілів-таксі.

Розподіл ДТЗ за технологічно-сумісними групами при визначенні структури парку наведений в додатку. Кількість автомобілів в одній

технологічно-сумісній групі повинна бути не меншою 20 одиниць.

2.2. Виробнича програма з експлуатації рухомого складу

Виробнича програма РОП – це той обсяг робіт з ТО і ремонту автомобілів, який виконується АТП за певний період часу (доба, рік, цикл). Коефіцієнт використання виробничої потужності РОП – це відношення виробничої програми до виробничої потужності РОП.

АТП виконують різні роботи з технічної підготовки різномаркового рухомого складу до експлуатації. У зв'язку з цим продукція РОП АТП характеризується різноманітністю і широкою номенклатурою. Для розрахунку виробничої програми застосовують умовно-натуральні показники (проведені ремонти, кількість обслуговуваних автомобілів, кількість дій за видами і ін.), трудові (у люд.-год.) і грошові показники виконуваної роботи (у грн.). Останні дають можливість підсумовувати обсяги різних видів робіт з технічної підготовки автомобілів до експлуатації, що є великою їх перевагою у порівнянні з останніми. Проте через складність установки цін на виконання ремонтно-профілактичних робіт цей метод поки що має обмежене застосування.

Нормативні методи розрахунку виробничої програми ТО і ремонту рухомого складу

Виробнича програма АТП з ТО характеризується числом технічних обслуговувань, що плануються на певний період часу (рік, доба).

Сезонне технічне обслуговування (СО), що проводиться двічі на рік, як правило, поєднується з ТО-2 або ТО-1 і як окремий вид планованого обслуговування при визначенні виробничої програми не враховується.

Для поточного ремонту (ПР), що виконується за потребою, число дій не визначається. Планування простоїв рухомого складу і обсягів робіт з ПР проводиться виходячи з відповідних питомих нормативів на 1000 км пробігу.

Виробнича програма за кожним видом ТО зазвичай розраховується на рік і служить основою для визначення річних обсягів робіт ТО і ПР та чисельності робітників.

Річну програму виробництва ТО і ремонту можна розрахувати різними методами: аналітичним, тобто з використанням системи рівнянь і обліком часу на списання рухомого складу; з використанням розрахункових таблиць і номограм, побудованих на основі розрахункових рівнянь. Проте всі вони базуються на так званому цикловому методі розрахунку, який використовується у практиці проектування АТП. При цьому під циклом розуміється пробіг або період часу з початку експлуатації нового або капітального відремонтованого автомобіля до його КР або до списання, тобто ресурсний пробіг.

Методики розрахунку виробничої програми ТО на пробігу до КР і на ресурсному пробігу в своїй основі однакові. Для всіх типів рухомого складу, окрім автобусів, КР не передбачається.

Цикловий метод розрахунку виробничої програми ТО передбачає:

• вибір і коректування періодичності ТО-1, ТО-2 і ресурсного пробігу для рухомого складу проектованого АТП;

• розрахунок числа ТО на автомобіль (автопоїзд) за цикл:

• розрахунок коефіцієнта технічної готовності і на його основі розрахунок річного пробігу автомобілів, а потім числа ТО на групу (парк) автомобілів.

При різнотипному парку розрахунок програми ведеться за моделями автомобілів у межах їх технологічно сумісних груп.

Враховуючи, що ТО автопоїздів зазвичай проводиться без розчеплення тягача і причепа, розрахунок програми для автопоїзда проводиться як для цілої одиниці рухомого складу.

Вибір і коректування початкових нормативів ТО і ремонту

При проектуванні нових АТП, реконструкції наявних АТП і технічному переозброєнні діючої виробничо-технічної бази АТП користуються низкою нормативних документів, в основу яких покладені останні досягнення науки і техніки, нові міждержавні і державні стандарти у галузі вимог до експлуатаційної технологічності конструкцій. Основним керівним документом при виконанні проекту є Положення, що визначає порядок проведення ТО і ремонту ДТЗ.

Мета ТО і ремонту – підтримування ДТЗ у технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки.

Система ТО та ремонту ДТЗ згідно з Положенням передбачає:

- підготовку до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне обслуговування (ЩО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- поточний ремонт (ПР);
- капітальний ремонт (КР);
- технічне обслуговування під час консервації ДТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт ДТЗ на лінії.

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією з метою введення ДТЗ в експлуатацію. Вона виконується на спеціалізованих пунктах чи

підприємствах, які реалізують продукцію та здійснюють фірмове обслуговування. У разі відсутності сервісного обслуговування підготовку ДТЗ до експлуатації здійснює покупець. Перелік та обсяг робіт з підготовки до продажу встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації автомобіля. Підготовка до продажу обов'язково містить такі роботи, як зняття консерваційного покриття, очищення, регулювання, заправлення, змащування, кріплення, а також перевірку комплектності та працездатності.

Перелік та обсяг робіт ТО в період обкатки автомобіля встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації.

ЩО проводиться після роботи на лінії з метою підготовки автомобіля до подальшої експлуатації. Воно передбачає

- перевірку технічного стану;
- виконання робіт щодо підтримання належного зовнішнього вигляду ДТЗ;
- заправлення експлуатаційними рідинами;
- усунення виявлених несправностей;
- санітарну обробку автомобіля.

Прибирально-мийні роботи виконуються за потребою, але обов'язково перед ТО чи ремонтом. Оброблення кузовів автомобілів спеціального призначення здійснюється відповідно до вимог та інструкцій на перевезення даного виду вантажів.

ТО автомобіля проводиться у планово-обов'язковому порядку. ЩО, ТО-1 та ТО-2 рекомендується здійснювати з періодичністю, згідно з табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Періодичність ТО ДТЗ

Тип ДТЗ	Періодичність видів ТО, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові, автобуси	Один раз на робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5 000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повнопривідні, причепи і напівпричепи		4 000	16000

Примітка. Якщо вказана з таблиці 2.1 періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, встановленої заводом-виробником, слід керуватися останньою.

ТО-2 проводиться разом з черговим ТО-1. СО здійснюється двічі на рік (навесні та восени) і проводиться разом з черговим ТО-2.

ПР виконується за потребою, згідно з результатами діагностування технічного стану автомобіля, або за наявності відповідних несправностей і призначений для забезпечення або відновлення його працездатності.

КР призначений для продовження терміну експлуатації автомобіля, виконується за потребою згідно з результатами діагностування. Середнє значення пробігу автомобіля до КР визначається заводом-виробником. Цей вид робіт виконується на спеціалізованих авторемонтних заводах.

На АТП роботи з ЩО і ТО-1 проводять, як правило, у міжзмінний період, а ТО-2 проводиться в експлуатаційний, тобто під час здійснення транспортних процесів. У зв'язку з непередбаченістю моментів постановки автомобілів на ПР їх планують виконувати як в експлуатаційний, так і міжзмінний період. Тому при проектуванні виробничо-технічної бази АТП необхідно знати ще один норматив – тривалість перебування автомобіля в ТО-2 і ПР, яка виражається у днях на 1000 км пробігу (таблиця Д4 додатку).

Початкові нормативи, що наведені у Положенні, стосуються таких нормативних умов: 1-ша категорія умов експлуатації ДТЗ; базові моделі автомобілів; для АТП, які виконують ТО і ПР для 200 – 300 одиниць ДТЗ, що становлять три технологічно сумісні групи автомобілів; пробіг з початку експлуатації автомобілів становить 50 – 75% пробігу до КР; ДТЗ використовуються у помірному кліматичному районі; оснащення АТП засобами механізації згідно з "Табелем технологічного обладнання автотранспортних підприємств".

У разі, якщо реальні умови експлуатації ДТЗ (їх кількісний та якісний склад, рівень розвитку виробничо-технічної бази) відрізняються від наведених вище, то виконується відповідне коректування початкових нормативів.

Початкові нормативи ТО і ремонту автомобілів коректуються з допомогою коефіцієнтів залежно від:

категорії умов експлуатації – коефіцієнтом K_1 (таблиця Д5 додатку);

модифікації ДТЗ та організації їх роботи – коефіцієнтом K_2 (таблиця Д6 додатку);

природно-кліматичних умов – коефіцієнтом K_3 (таблиця Д7 додатку);

пробігів ДТЗ з початку експлуатації – коефіцієнтами K_4 і K_4' (таблиця Д8 додатку);

розмірів АТП та кількості технологічно-сумісних груп ДТЗ – коефіцієнтом K_5 (таблиця Д9 додатку).

Значення цих коефіцієнтів для вищеозначених нормативних умов приймаються рівним одиниці.

Результуючий коефіцієнт коректування нормативів періодичності ТО і КР ДТЗ і трудомісткостей ТО і ПР вираховується перемножуванням відповідно тих, які його стосуються. Встановлено, що на періодичність ТО впливають умови експлуатації та природно-кліматичні умови. Тому результуючий коефіцієнт коректування періодичності ТО дорівнює

$$K_{пер}^{\text{то}} = K_1 K_3 . \qquad (2.9)$$

На пробіг автомобілів до КР впливають умови експлуатації, модифікація і організація їх роботи, а також природно-кліматичні умови. Отже,

$$K_{пер}^{кр} = K_1 K_2 K_3 . \qquad (2.10)$$

На трудомісткість ТО впливають модифікація ДТЗ, кількість технологічно-сумісних груп та розміри АТП. Тобто, результуючий коефіцієнт коректування становитиме

$$K_{тр}^{\text{то}} = K_2 K_5 . \qquad (2.11)$$

На трудомісткість ПР автомобілів мають вплив усі вищеперелічені чинники і результуючий коефіцієнт коректування цього нормативу дорівнює

$$K_{тр}^{пр} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 . \qquad (2.12)$$

З урахуванням коефіцієнтів відкоректовані періодичності ТО та пробіг до КР визначаються із добутків

$$L_{òî}^{ê} = L_{òî}^{í} K_{ï\,åð}^{Òî} = L_{òî}^{í} K_1 K_3 \text{ км}, \qquad (2.13)$$

$$L_{êð}^{ê} = L_{êð}^{í} K_{ï\,åð}^{ÊÐ} = L_{êð}^{í} K_1 K_2 K_3 \text{ км}, \qquad (2.14)$$

де $L_{\text{то}}^{\text{н}}$, $L_{\text{кр}}^{\text{н}}$ – нормативи періодичності ТО та пробігу ДТЗ до капремонту, км.

Згідно з вимогами Положення для автомобілів, які пройшли КР, пробіг до чергового ремонту повинен бути не меншим, ніж 0,8 $L_{\text{кр}}^{\text{н}}$. Тому під час планування ремонтно-обслуговувальних дій визначають середньозважений пробіг до КР за кількістю ДТЗ, які проходили і не проходили КР. Під час проектування на перспективу цього можна не враховувати.

Для зручності складання графіків ТО автомобілів необхідно забезпечити кратність їх періодичності пробігові до КР, а також середньодобовому пробігу ДТЗ. З цією метою відношення, наприклад, $L_{\text{то-1}}^{\text{к}} / \ell_{сд}$ заокруглюють до найближчого цілого числа a і періодичність $L_{\text{то-1}}^{\text{к}}$, кратну середньодобовому пробігові ДТЗ, визначають з добутку:

$$L_{òî\text{-}1}^{êð} = a\ell_{ñä} \text{ км}. \qquad (2.15)$$

Опісля відношення $L^{к}_{то\text{-}2}/L^{к}_{то\text{-}1}$ заокруглюють до найближчого цілого числа b і визначають відкоректовану періодичність $L^{к}_{то\text{-}2}$, кратну $L^{к}_{то\text{-}1}$ та $\ell_{сд}$:

$$L^{ê}_{òî\text{-}2} = bL^{ê}_{òî\text{-}1} \text{ км.} \quad (2.16)$$

Насамкінець, відношення $L^{к}_{кр}/L^{к}_{то\text{-}2}$ заокруглюють також до найближчого цілого числа c і визначають пробіг до КР, кратний $L^{к}_{то\text{-}2}$, $L^{к}_{то\text{-}1}$ та $\ell_{сд}$:

$$L^{ê}_{êð} = cL^{\hat{E}}_{\grave{O}\hat{I}\ -2} \text{ км.} \quad (2.17)$$

Відхилення отриманих пробігів ДТЗ до КР та періодичності ТО від раніше відкоректованих нормативів не повинно перевищувати 10%.

Приклад. *Визначити норми пробігу до КР і скоректувати періодичність ТО для автомобіля ЗІЛ-130 і автопоїзда у складі автомобіля-тягача ЗІЛ-130В1 і напівпричепа ОДАЗ-885, що працюють у Чернігові на автомобільних дорогах з асфальтобетонним і щебеневим покриттями з середньодобовим пробігом lcc = 160 км.*

Для розрахунку встановлюємо:

категорію умов експлуатації (III) і кліматичний район (помірний);

норму пробігу автомобіля ЗІЛ-130 для I категорії умов експлуатації L^{H}_{k} *= (300000 км.),*

нормативну періодичність ТО: до ТО-1 L^{H}_{1} *(3000 км.) До ТО-2 –* L^{H}_{2} *(12 000 км) ;*

коефіцієнт, що враховує III категорію умов експлуатації $K_1 = 0{,}8$*;*

коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу (сідельний тягач), $K_2 = 0{,}95$*.*

Кліматичні умови: помірний $K_3 = 1{,}0$*.*

$$L^{ê}_{òî} = L^{í}_{òî}K^{\grave{O}\hat{I}}_{ï\ åð} = L^{í}_{òî}K_1K_3\,êì\ ,$$

$$L^{ê}_{êð} = L^{í}_{êð}K^{\hat{E}\hat{D}}_{ï\ eð} = L^{í}_{êð}K_1K_2K_3\,êì\ ,$$

де $L^{í}_{òî}, L^{í}_{ê\,ð}$ *– нормативи періодичності ТО та пробігу ДТЗ до капремонту, км.*

Скоректовані норми пробігу, км:

для автомобіля	*для автопоїзда*
L_k *= 300 000 * 0,8 = 240 000*	L_k *= 300 000 * 0,8 * 0,95 = 228 500*
L_2 *= 12 000 * 0,8 = 9600*	L_2 *= 12 000 * 0,8 = 9600*
L_1 *= 3000 * 0,8=2400*	L_1 *= 3000 * 0,8 = 2400*

Скоректовані з середньодобовим пробігом періодичність ТО і пробіг до КР, км:

для автомобіля	*для автопоїзда*
L_k *= 160 * 16=2560*	L_k *= 160 * 16 = 2560*
L_2 *= 2560 * 4=10240*	L_2 *= 2560 * 4=10240*
L_1 *= 10240 * 24=245760*	L_1 *= 10 240 * 23 = 235 520*

Відкореєтовані трудомісткості ремонтно-обслуговувальних дій розраховуються за формулами:

$$t^{к}_{то} = t^{н}_{то} K^{то}_{р} = t^{н}_{то} K_2 K_5 \text{ люд-год;} \qquad (2.18)$$

$$t^{к}_{пр} = t^{н}_{пр} K^{пр}_{р} = t^{н}_{пр} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 \quad \frac{люд-год}{1000 км}, \qquad (2.19)$$

де $t^{н}_{то}$, $t^{н}_{пр}$ – нормативи трудомісткостей ТО і ПР.

У таблиці Д11 додатку наведені трудомісткості прибиральних, мийних та обтиральних робіт для ЩО за умови їх ручного виконання. Якщо на АТП передбачено виконання цих робіт механізованим способом, то їхня трудомісткість повинна бути зменшена. Для реалізації механізованих мийних робіт необхідно передбачити трудомісткість роботи оператора управління механізованою установкою (це приблизно 10% трудомісткості робіт, якщо вони виконуються вручну). Тоді трудомісткість ЩО визначають з виразу:

$$t^{к}_{що} = t^{н}_{що} K_2 K_5 K_{м} \text{ люд.-год,} \qquad (2.20)$$

де $K_{м}$– коефіцієнт, який враховує зниження трудомісткості ЩО за рахунок механізації ручних робіт.

Коефіцієнт $K_{м}$ визначають за формулою

$$K_{м} = 1 - \frac{M - 10}{100}, \qquad (2.21)$$

тут M – частка робіт, які підлягають механізації (береться згідно з розподілами трудомісткості ЩО за видами робіт, які наведені у таблиці Д11 додатку), %.

Згідно з Положенням під час ТО-1, ТО-2 часто виконуються супутні ремонтні роботи. Тому до відкоректованої трудомісткості операцій ТО-1 необхідно додати 0,08 – 0,12 люд.-год, а до робіт ТО-2 – 0,33 – 0,50 люд.-год.на виконання супутнього ремонту.

Трудомісткість СО $t^{к}_{со}$ визначається у процентному відношенні від з корегованої трудомісткості ТО-2 і дорівнює:

$$t^{к}_{со} = 0{,}2 t^{к}_{то\text{-}2} \text{ люд.-год.} \qquad (2.22)$$

Відкоректована тривалість простоїв ДТЗ на ТО-2 і ПР визначається з добутку

$$Д^{к}_{тор} = Д^{н}_{тор} K^{'}_{4} \text{ дн/1000 км,} \qquad (2.23)$$

де $Д^{н}_{тор}$– нормативний простій ДТЗ на ТО-2 і ПР (таблиця Д4 додатку), дн/1000 км; $K^{'}_{4}$– коефіцієнт коректування нормативу тривалості простоїв ДТЗ у ТО-2 і ПР залежно від пробігу їх з початку експлуатації (таблиця Д8 додатку).

Для визначення $t^{к}_{пр}$ та $Д^{к}_{тор}$ необхідно розрахувати середні значення

коефіцієнтів K_4 і $K_4^{'}$:

$$K_4 = \sum_{i=1}^{m} K_{4i}\delta_i \; ; \; K_4^{'} = \sum_{i=1}^{m} K_{4i}^{'}\delta_i \; , \qquad (2.24)$$

де K_{4i} і $K_{4i}^{'}$ – значення коефіцієнта коректування для ДТЗ i-ої вікової групи (таблиця Д8 додатку); m - кількість вікових груп автомобілів в АТП; δ_i – частка ДТЗ i-ої вікової групи.

Нормативну тривалість простоїв ДТЗ у КР $Д_{кр}^{н}$ збільшують з урахуваннями фактичних витрат часу на транспортування та оформлення їх у КР. Якщо відсутні фактичні витрати цього часу, вони беруться у межах (10 – 20)% $Д_{кр}^{н}$. Тоді відкоректована тривалість становитиме

$$Д_{кр}^{к} = (1{,}1 - 1{,}2)Д_{кр}^{н} \, . \qquad (2.25)$$

Приклад. *Скоректувати періодичність ТО для автомобіля ЗІЛ-130, що працює у Чернігові на автомобільних дорогах з асфальтобетонним покриттям. Пробіг автомобіля 0,4 $L_{кр}$. Кількість автомобілів в АТП 60 шт.*

Для розрахунку визначаємо коефіцієнти:

категорії умов експлуатації (для категорії II) K_1 = 0,95;

модифікації ДТЗ та організації їх роботи K_2=1,0 (таблиця Д6 додатку);

природно-кліматичних умов K_3=1,0 (таблиця Д7 додатку);

пробігу ДТЗ з початку експлуатації K_4=0,7 і $K_4^{'}$=0,7 (таблиця Д8 додатку);

розміру АТП та кількості технологічно-сумісних груп ДТЗ K_5=1,1 (таблиця Д9 додатку).

Коефіцієнт М= 65% (таблиця Д11 додатку).

Нормативи трудомісткостей ЩО, ТО і ПР (таблиця Д3 додатку) відповідно рівні:

$t_{що}^{н}$ *= 0,45 люд.-год,* $t_{то-1}^{н}$ *= 3,0 люд.-год,* $t_{то-2}^{н}$ *= 10,9 люд.-год,* $t_{ïð}^{í}$ *= 3,7люд.-год.*

Нормативний простій ДТЗ у ТО-2 і ПР (таблиця Д4 додатку) $Ä_{ò\,î\,ð}^{\,í} = Ä_{êð}^{\,í} =$ *0,4 дн/1000 км.*

$$K_{ì} = 1 - \frac{M - 10}{100}, \qquad K_{ì} = 1 - \frac{65 - 10}{100} = 0{,}45;$$

$$t_{що}^{к} = t_{що}^{н} K_2 K_5 K_{м} = 0{,}45 * 1{,}0 * 1{,}1 * 0{,}45 = 0{,}22 \text{ люд.-год,}$$

$$t_{то-1}^{к} = t_{то-1}^{н} K_{тр}^{то} = t_{то-1}^{н} K_2 K_5 = 3{,}0 * 1{,}0 * 1{,}1 = 3{,}3 \text{ люд.-год,}$$

$$t_{то-2}^{к} = t_{то-2}^{н} K_{тр}^{то} = t_{то-2}^{н} K_2 K_5 = 10{,}9 * 1{,}0 * 1{,}1 = 11{,}99 \text{ люд.-год,}$$

$$t_{со}^{к} = 0{,}2 t_{то\text{-}2}^{к} = 0{,}2 * 11{,}99 = 2{,}398 \text{ люд.-год.}$$

$$t_{\text{пр}}^{\text{к}} = t_{\text{пр}}^{\text{н}} K_{тр}^{\text{пр}} = t_{тр}^{\text{н}} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 = 3{,}7*0{,}95*1{,}0*1{,}0*0{,}7*1{,}1 = 2{,}71\ \frac{\text{ëþ ä.– ãî ä}}{1000\text{êì}}.$$

$$Д_{\text{тор}}^{\text{к}} = Д_{\text{тор}}^{\text{н}} K_4^{'} = 0{,}4*0{,}7 = 0{,}28 \quad \textit{дн/1000 км,}$$

$$\ddot{A}_{\text{êð}}^{\text{ê}} = (1{,}1-1{,}2)\,\ddot{A}_{\text{êð}}^{\text{í}} = 1{,}2*0{,}4 = 0{,}48 \quad \textit{дн/1000 км.}$$

2.3. Обсяг виробництва та розрахунок кількості робітників

План обслуговування та виробнича програма з ТО і ремонту ДТЗ

План обслуговування визначає кількість ТО і КР (далі дій) та їх трудомісткість за рік у тому числі ПР на один автомобіль, а виробнича програма – річну та змінну кількість впливів і річний обсяг робіт по всьому парку автомобілів.

Для складання плану обслуговування необхідно знати середньодобовий пробіг автомобіля, періодичність та трудомісткість впливів, річну тривалість робочого періоду і річний пробіг автомобіля.

Річний пробіг автомобіля може визначатися різними способами. Зокрема, виходячи з циклового пробігу $L_ц$ та коефіцієнта переходу від циклу до року $\eta_р$, який визначається за формулою

$$\eta_р = \frac{Д_р}{Д_е^ц}\alpha_в\,, \tag{2.26}$$

де $\alpha_в$ – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію; $Д_е^ц$ – номінальна кількість робочих днів за цикл.

Маючи $\eta_р$, знаходять річний пробіг ДТЗ:

$$L_р = L_ц \eta_р\,. \tag{2.27}$$

Аналітично кількість дій за цикл визначається відношенням пробігу за цикл до пробігу (періодичності) даного виду дій. Через те, що пробіг автомобіля за цикл прийнятий рівним пробігові до КР, то кількість КР за цикл рівна одиниці:

$$N_{кр}^ц = \frac{L_ц}{L_{кр}^к} = 1\,. \tag{2.28}$$

У разі, якщо пробіг рівний $L_{\hat{e}\eth}^{\hat{e}}$, чергове ТО-2 не проводиться у зв’язку зі скеруванням автомобіля в КР. Тому кількість ТО-2 за цикл дорівнює

$$N_{\text{то-2}}^ц = \frac{L_{кр}^к}{L_{\text{то-2}}^к} - N_{кр} \quad . \tag{2.29}$$

Через те, що роботи ТО-1 входять до обсягу робіт з ТО-2, кількість ТО-1 за цикл буде дорівнювати

$$N^{ц}_{\text{то-1}} = \frac{L^{к}_{кр}}{L^{к}_{\text{то-1}}} - N^{ц}_{\text{то-2}} - N_{кр}\,. \qquad (2.30)$$

Обсяг робіт ЩО не входить в ТО-1 і ТО-2, а його періодичність дорівнює середньодобовому пробігові. Тому кількість ЩО за цикл визначається з виразу:

$$N^{ц}_{що} = \frac{L^{к}_{кр}}{\ell_{сд}}\ . \qquad (2.31)$$

У разі дотримання кратності пробігу до КР періодичності обслуговування і середньодобовому пробігу річна кількість дій ($N^{р}_{д}$) завжди буде визначатися цілими числами. Річну кількість дій обчислюють за формулою:

$$N^{р}_{д} = N^{ц}_{д}\eta_{р}\ , \qquad (2.32)$$

заокруглюючи результат до найближчого цілого. При цьому необхідно врахувати свідоме збільшення трудомісткості ТО-2 за рахунок суміщення з ним СО. Для цього трудомісткість ТО-2 перераховується за формулою

$$t_{\text{то-2}} = t^{к}_{\text{то-2}} + \frac{2\,t_{со}}{N^{р}_{\text{то-2}}}\ . \qquad (2.33)$$

Трудомісткості всіх видів ТО і ПР реалізуються у виробничо-технічній базі АТП, режим роботи якої має бути узгоджений з режимом роботи підприємства. Режим виробництва ТО і ТР визначає робочий період, протягом якого виконуються роботи з такого виду дій. Він визначений кількістю робочих днів за рік ($Д_{р}$), робочих годин ($t_{зм}$) і робочих змін за добу ($n_{зм}$). Різні за видами дії можуть мати різний робочий період. Річний робочий період зон ЩО, ТО-1 і ПР, як правило, дорівнює числу робочих днів автомобілів за рік.

Тривалість повернення і випуску автомобілів на лінію приймається за додатком Н. Добовий робочий період зони ТО-2 не перевищує, як правило, двох робочих змін (6,7 – 16,0 год).

Аналогічним чином працює зона і виробничі відділення (дільниці) ПР. Тривалість робочої зміни рівна 6,7 год при шестиденному і 8 год при п’ятиденному робочому тижні.

Обсяг виробництва і кількість виробничого та допоміжного персоналу АТП

Обсяг виробництва ТО і ПР визначає загальну річну трудомісткість робіт кожного виду і є основою для розрахунку потреби підприємства у робочій силі, робочих постах і обладнанні. Зразковий розподіл трудомісткості дій за видами робіт у відсотках наведено у таблиці Д11 додатку. У разі механізації прибиральних, мийних, або обтиральних робіт потрібно внести необхідні корективи.

До працівників АТП слід віднести: експлуатаційний персонал (водії

рухомого складу); виробничий персонал (робітники з ТО і ПР рухомого складу); допоміжний персонал; інженерно-технічний, службовий та молодший обслуговуючий персонал.

Кількість персоналу перших двох категорій працівників вираховуються за формулою

$$N = \frac{T^{p}_{i(в)}}{Ф_{р} K_{пн}}, \tag{2.34}$$

де $T^{p}_{i(в)}$ – річні обсяги роботи водіїв та i-го виду робіт з ТО і ПР, люд.-год; $Ф_{р}$ – дійсні річні фонди часу відповідних працівників (таблиця Д12 додатку), год.; $K_{пн}$ – коефіцієнт перевиконання норм виробітку відповідних працівників.

Річний обсяг роботи водіїв складається з річної кількості автомобіле-годин в експлуатації і підготовчо-завершального часу (0,3 год в день на кожний автомобіль):

$$T^{p}_{в} = АГ_{е} + 0{,}3АД_{е}. \tag{2.35}$$

До допоміжних відносять роботи із самообслуговування підприємства (ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснащення та інструменту, ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій, обслуговування компресорного обладнання), транспортні роботи (транспортування вузлів, агрегатів, матеріалів та інш. по території АТП), приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей, перегін рухомого складу для обслуговування та ремонту), прибирання виробничих приміщень і території підприємства.

Чисельність допоміжних робітників приймається у процентному відношенні від облікової чисельності основних робітників.

2.4. Визначення потреби в технологічному обладнанні

До технологічного обладнання належать стаціонарні і пересувні стенди, верстати, установки, пристосування, виробничий інвентар (стелажі, столи, шафи) та інше обладнання, необхідне для забезпечення виробничого процесу.

Технологічне устаткування поділяється на основне (визначається розрахунком), комплексне (визначається кількістю і спеціальністю робітників), підіймально-оглядове і підіймально-транспортне (визначається способом виробництва) і складське (визначається номенклатурою і розміром запасів, які зберігаються). Розрахунок основного устаткування ведеться за обсягом робіт і фондом робочого часу устаткування чи за навантаженням і його продуктивністю. Наприклад, загальна кількість верстатного металообробного устаткування

$$Q_{\text{ì åò}} = \frac{\grave{O}_{\hat{a}\hat{a}\partial}}{\hat{O}_{\hat{a}\hat{a}\partial} \bullet \eta_{\hat{a}}}, \qquad (2.36)$$

де $T_{вер}$ – загальна трудомісткість верстатних робіт на рік, верстато-год; $Ф_{вер}$ – фонд робочого часу верстата, год; $\eta_в$ – коефіцієнт використання верстатного часу: $\eta_в = 0,7 – 0,8$.

Для механічних дільниць, де концентруються металообробні верстати, процентне співвідношення основних видів робіт встановлено таке: токарні – 48, револьверні і фрезерні – по 12, шліфувальні – 10, заточувальні – 8, стругальні і свердлильні – по 5%.

Для випадку, коли устаткування пропонується використовувати періодично, його приймають комплектно за табелями. В усіх випадках слід користуватися табелями технологічної оснащеності АТП, сучасними каталогами, довідниками і прейскурантами. Устаткування загального призначення, наприклад, верстати, визначається за кількістю робочих місць чи постів. Всі інші види устаткування добираються з логічних міркувань, які забезпечують виконання технічних умов на той чи інший процес.

Підібравши чи розрахувавши необхідне устаткування, визначають сумарну площу його горизонтальних проекцій. При цьому важливо враховувати можливість чи необхідність в'їзду чи виїзду автомобіля у конкретний виробничий підрозділ, бо від цього залежатиме потрібна площа.

Вибір підіймально-транспортного устаткування для підрозділів поточного ремонту і ТО-2 має особливе значення. Обґрунтування вибору підйомників, які використовуються на спеціалізованих і універсальних постах зони ПР, у кузовному, зварювальному, малярному чи шинному відділах, повинно включати в себе: вартість виробу, його технічні можливості і ступінь відповідності характеру запропонованих робіт, витрати на монтажні роботи та експлуатаційні витрати на їх утримання, а також враховувати можливості щодо створення зручностей і забезпечення доступності робіт для ремонтного персоналу, забезпечення широкого фронту робіт і витрати на можливе перепланування виробничих приміщень. Треба мати на увазі, що стаціонарні електромеханічні підйомники (три- чотиристоякові чи комбіновані) з вивішуванням за раму автомобіля (спереду і ззаду) мають перевагу перед одно-двоплунжерними з гідравлічним приводом. Вони надійні, створюють широкий фронт робіт, забезпечують доступність для виконання будь-яких операцій з агрегатами автомобіля, відновлюються силами свого верстатного устаткування, не потребують великих витрат на монтаж чи перепланування площ. Для АТП легкових автомобілів рекомендується використати в зоні ТО і ПР двостоякові

електромеханічні підйомники з вивішуванням автомобіля за нижні бокові частини. Сприятливі умови в усіх випадках створюють підйомники з балконами.

При виборі типу конвеєрів для ЩО і ТО-1 необхідно враховувати не тільки їх призначення, а й відповідність рухомому складу (легкові, автобуси, вантажні, одиночні, автопоїзди). Конвеєри безперервного переміщення автомобілів на лініях прибирально-мийних робіт повинні мати таку швидкість переміщення, яка б узгоджувалася з пропускною спроможністю механізованої мийної установки. Конвеєри періодичної дії, які застосовуються на лініях ТО-1, необхідно вибирати, виходячи з умов їх відповідності рухомому складу і кількості постів на лінії.

Засоби механізації кріпильних робіт повинні вибиратися з умов нормованих величин моментів затягування і високого значення крутного моменту на відгвинчування гайок. Так, для кріпильних робіт щодо гайок дисків коліс слід використати пересувні електромеханічні гайковерти ударної дії, а їх кількість розраховувати з умов трудомісткості робіт і продуктивності гайковерта. Бажано на постах мати по два гайковерти: окремо для робіт з лівого і правого бортів автомобіля. Широке застосування електро-, пневмо-, гідрогайковертів слід передбачити для виконання кріпильних робіт з малим значенням моментів затягування різьбових з’єднань на постах лінії ТО-1, постах ТО-2 і ПР.

Особливу увагу слід приділяти добору мастильного устаткування на заключних постах ліній ТО-1. Ці пости повинні бути оснащені всіма видами мастильного устаткування, а також мати пристрої для промивання картерів (двигуна, коробки передач, заднього моста та ін.). Це мають бути спеціалізовані і високомеханізовані пости, з’єднані з мастилосховищем і всіма його необхідними пристроями та устаткуванням, які дають змогу вести диференційоване збирання відпрацьованих мастил із наступним використанням регенованих мастил у суміші зі свіжими, забезпечувати технічні умови на мащення спряжень автомобіля.

Для малярного відділу необхідно передбачити не тільки ефективне устаткування для високоякісного нанесення шару фарби, сушіння поверхонь, але й надійну витяжну і приточну вентиляцію, обладнати приміщення вбирачами пилу.

Устаткування ремонтних відділів добирається в основному за принципом технологічної необхідності.

Для кожного виробничого підрозділу (комплексу, відділу, дільниці, зони) повинна бути визначена вся номенклатура потрібного устаткування, яке зведене у Відомість технологічного оснащення.

Кількість мийних установок визначається з виразу

$$M_y = \frac{A_e K_н}{\left(W_м t_{зм} n_{зм} K_{вик}\right)}, \qquad (2.37)$$

де $A_в$ – експлуатаційна кількість автомобілів; $K_н$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на пости миття (таблиця Д13 додатку); $W_м$ – продуктивність мийної установки, приймається згідно з технічною характеристикою, авт/год.; $K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу мийної установки (таблиця Д14 додатку).

2.5. Площі виробничих та складських приміщень

Площі АТП за своїм функціональним призначенням поділяються на такі

- зони ЩО, ТО-1, Д-1, ТО-2, Д-2 і ПР;
- виробничі відділення (дільниці): агрегатне, слюсарно-механічне, електротехнічне, акумуляторне, ремонту приладів системи живлення, шиномонтажне, вулканізаційне, ковальсько-ресорне, мідницьке, зварювальне, бляхарське, арматурне, оббивне, деревообробне, ремонту таксометрів і радіоремонтне, а також приміщення для робіт відділу головного механіка (ВГМ);
- складські приміщення: агрегатів, запчастин і деталей, експлуатаційних матеріалів, мастильних матеріалів, лакофарбових матеріалів, інструментів, кисню і ацетилену в балонах, автошин, запчастин і матеріалів ВГМ, а також відкритий майданчик для зберігання автомобілів і агрегатів, що підлягають списанню;
- зони зберігання: відкриті майданчики, будівлі для зберігання автомобілів;
- допоміжні приміщення: адміністративні, побутові, медичного обслуговування, громадського харчування, культурного обслуговування і громадських організацій.

Крім цього, до них відносять приміщення енергетичних і санітарно-технічних служб (трансформаторна, компресорна, насосна, вентиляційна та інші).

Площі зон обслуговування, ремонту і зберігання автомобілів визначаються за формулою

$$F_з = f_a П_з K_{щ,п}, \qquad (2.38)$$

де f_a – площа автомобіля в плані (за габаритними розмірами), м^2; $П_з$ – кількість постів (автомобілемісць) в означеній зоні; $K_{щ,п}$ – коефіцієнт щільності розміщення постів у зоні, який приймається рівним 6 – 7 – при

односторонньому розташуванні постів в зонах ТО і ПР; 4 – 5 – при двосторонньому розташуванні постів в зонах ТО і ПР і при потоковому методі ТО; 2,5 – 3 – для зберігання автомобілів.

Площі виробничих відділень і приміщень ВГМ розраховуються двома способами: F_1 – за кількістю працюючих в найбільш завантажену зміну ($P_{зм}$) і F_2 – за площею, що займає обладнання ($f_{об}$), з урахуванням коефіцієнтів щільності його розташування:

$$F_1 = f_1 + f_2(P_{зм} - 1),\ F_2 = f_{об} K_{щ,о}, \qquad (2.39)$$

де f_1 і f_2 – питомі площі, що припадають на першого і на кожного наступного робітників, м^2/ос.; $K_{щ,о}$ – коефіцієнт щільності розташування обладнання.

Значення питомих площ і коефіцієнтів щільності розташування обладнання наведені в таблиці Д16 додатку.

У випадку введення автомобіля до приміщення (наприклад, фарбувального, зварювального і ін.) до розрахованої площі цього приміщення необхідно додати збільшену у 2 – 3 рази площу автомобіля.

Площі складських приміщень АТП визначаються перемножуванням питомих площ, які наведені в таблиці Д17 додатку, на річний пробіг усіх ДТЗ і на коригуючі коефіцієнти K_6, K_7, K_8, K_9, які залежать від:

кількості технологічно-сумісних ДТЗ (K_6 – таблиця Д18 додатку);

типу автомобілів (K_7 – таблиця Д19 додатку);

висоти складських приміщень (K_8 – таблиця Д20 додатку);

категорій умов експлуатації (K_9 – таблиця Д21 додатку).

Усі допоміжні приміщення можуть розміщуватися в адміністративному корпусі. При цьому зв’язок між ним і виробничими будівлями повинен бути через теплий перехід, а відстань від найбільш віддаленого робочого місця до туалету – не перевищувати 75 м. Якщо вказаних вимог з тих чи інших причин дотриматись неможливо, то частину побутових приміщень (гардероб, душова, вмивальня) необхідно розташувати у приміщенні головного виробничого корпусу.

Гардеробні можуть бути як із закритим, так і з відкритим зберіганням одягу. При закритому кількість індивідуальних шафок приймається рівною штатній кількості працівників у всіх змінах. При відкритому – на вішаках – кількість місць зберігання має відповідати кількості працюючих у двох найбільш багаточисельних змінах. Площа підлоги гардеробу на одну шафку приймається рівною 0,25 м^2, а на одне місце на вішаку – 0,1 м^2. Ширина проходу між шафками – не менша, ніж 1 м.

Кількість душових сіток та кранів у вмивальних визначається кількістю працівників у найбільш завантаженій зміні з розрахунку від 3 до 15 осіб на один душ і від 7 до 20 осіб на один кран. Площа підлоги на один душ (кабіну) з роздягальнею приймають рівною 2 м^2, а на один вмивальник – 0,8 м^2 при односторонньому їх розташуванні.

У туалетах кількість кабін з унітазами приймають з розрахунку одна кабіна на 15 жінок і одна кабіна на 30 чоловіків, які працюють у найбільш багаточисельну зміну. Розмір кабін 1,2 х 0,9 м. Площа підлоги туалету приймається рівною 2 – 3 м^2 на одну кабіну.

Крім перелічених площ, необхідно передбачити площі для котельні зі складом палива, трансформаторної, насосної станції, вентиляційної. Вони розраховуються залежно від прийнятої системи енергопостачання та обладнання для опалення, вентиляції, водопостачання.

Кінцеві площі приміщень уточнюються під час безпосереднього планування зон і відділень підприємства. Допустиме відхилення прийнятих при плануванні площ приміщень від розрахункових не повинно перевищувати 20% для приміщень площею до 100 м^2, 10% – для приміщень площею більше 100 м^2.

2.6. Розрахунок кількості постів КПП і місць зберігання ДТЗ

Кількість постів контрольно-перепускного пункту (КПП) розраховується за формулою

$$П_{кп} = \frac{A_e t_{ко}}{(60\, T_{пов} P_{кп} K_{вик})}, \qquad (2.40)$$

де $t_{ко}$ – тривалість одного контрольного огляду автомобіля, хв.; $T_{пов}$ – тривалість повернення рухомого складу з лінії, год.; $P_{кп}$ – кількість осіб, що одночасно працюють на одному посту КПП, ос.; $K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста КПП.

Тривалість одного контрольного огляду приймається рівною 2 – 3 хв для легкових і вантажних автомобілів; 2 – 4 хв – для автобусів і автопоїздів. Тривалість повернення автомобілів з лінії обґрунтована рекомендаціями ОНТП-01-86, що наведені в додатку Д15. Робітників на посту КПП повинно бути двоє (черговий механік і водій).

Коефіцієнт використання робочого часу поста КПП розраховується за формулою

$$K_{вик} = \frac{t_{ко}}{(t_{ко} + t_{п})}, \qquad (2.41)$$

де t_n – час на встановлення і з'їзд автомобіля з поста, $t_n = 1 – 3$ хв.

Згідно з ОНТП-01-86 на території України рекомендується спосіб зберігання ДТЗ відкритий без підігріву. Залежно від прийнятої організації зберігання ДТЗ на АТП автомобілемісця можуть бути закріплені за конкретними автомобілями або знеособленими. У першому випадку кількість місць зберігання рівна списковій ($M_{зб} = A_{сп}$), а у другому:

$$M_{зб} = A_{сп} – П_{пр} – П_{то} – П_{о} – A_{кр}, \qquad (2.42)$$

де $П_{пр}$ – кількість постів ПР; $П_{то}$ – кількість постів ТО; $П_{о}$ – кількість постів очікування; $A_{кр}$ – кількість автомобілів, що перебувають у КР.

Кількість паливозаправних колонок розраховується за формулою

$$Б = \frac{A_e t_{за}}{60 Ф_k}, \qquad (2.43)$$

де $t_{за}$ – тривалість заправки одного автомобіля, хв.; $Ф_k$ – добовий робочий період колонки, $Ф_k = 3 – 4$ год. Показник $t_{за}$ визначають з виразу $t_{за} = t_{пз} + t_з$ (тут $t_{пз}$ = 1 – 3 хв – підготовчо-завершальний час на одну заправку; $t_ç = \frac{V_{ï àë}}{W_k}$ – час на заправку бака паливом, хв; $V_{пал}$ – добова витрата палива, л; W_k – подача колонки, л/хв. Добова витрата палива одним автомобілем розраховується виходячи з умов і режимів експлуатації його за окремою методикою.

2.7. Особливості розрахунку СТО і АЗС

Оптимальна зона обслуговування. Загальна теорія розміщення отримала розвиток в XX столітті. Її автором був польський економіст А. Леш, погляди якого викладені в роботі "Просторова організація господарства", що вийшла в 1940 р. Загальна теорія розміщення зв'язує приватні теорії Тюнена, Вебера, Кристаллера. Вона розширює предмет теорії розміщення, переходячи від рівня підприємств і поселень до проблем формування економічних регіонів.

Найбільш важливим внеском А. Леша вважається розробка принципових основ теорії просторової економічної рівноваги. Стан рівноваги, на думку А. Леша, характеризується такими умовами: місце розташування кожної фірми має забезпечувати максимально можливі переваги для споживачів і виробників; фірми розміщуються так, що територія використовується повністю; існує рівність цін і витрат; всі ринкові зони мають мінімальний розмір (у вигляді шестикутників).

У теорії Леша враховуються тільки два чинники: ефект концентрації

виробництва і транспортні витрати. Для кожного виду діяльності існує своя раціональна межа концентрації, перевищення якої перекривається зростанням транспортних витрат. Для різних видів виробництв поєднання вказаних двох чинників дають різні оптимальні рішення. І вже через ці обставини виникають різні концентрації різних виробництв по території, тобто територіальний розподіл праці.

Розміщення станцій технічного обслуговування. У крупних містах СТОА доцільно розміщувати таким чином:

великі СТОА і центри автосервісу – на периферії міста, що примикають до промислових зон або до автомагістралей з великими автопотоками, до великих транспортних вузлів, що включають автовокзали, залізничні вокзали і т.д.;

середні за потужністю СТОА доцільно розміщувати на околиці території житлових районів;

малі СТОА розміщуються рівномірно усередині кожного житлового району.

Для великих міст вдалим є розміщення СТОА на кільцевих або об'їзних дорогах.

Необхідна наявність хорошого зв'язку станції обслуговування з мережею громадського транспорту, оскільки багато замовників, особливо у разі тривалого ремонту, не чекають закінчення робіт. Вибір ділянки для розміщення СТОА визначає надалі зонування території, розташування в'їзду і виїзду, схему руху автомобілів на ділянці.

Особливості потужності і призначення СТО. Одним із основних факторів, який визначає потужність і призначення міських СТО, є кількість і склад автомобілів за марками, які перебувають у сфері обслуговування СТО.

Число автомобілів, які обслуговуються на станції за рік

$$A_{СТО} = \frac{P}{1000} ПК_{СТО},$$

де Р – кількість жителів у місті, тис. чол.; П – число автомобілів, які припадають на 1000 жителів; $К_{сто}$ – коефіцієнт, який враховує кількість власників, які користуються послугами СТО. У міській місцевості $К_{сто} = 0,75$, у сільській $К_{сто} = 0,25$.

Для вибору типу станції (універсальної чи спеціалізованої) необхідно визначити кількість автомобілів за моделями.

У містах з населенням більше 500 тис. доцільно будувати спеціалізовані станції технічного обслуговування.

Вихідні дані для розрахунку: кількість автомобілів, які обслуговуються СТО за рік, і тип станції (універсальна чи спеціалізована); середньорічний пробіг автомобілів, які обслуговуються (в середньому по країн 10 тис. км). При

розрахунку СТО середньорічний пробіг можна брати за даними місцевої ДАІ; кількість заїздів автомобілів на СТО за рік (у середньому для міських СТО – 3); режим роботи СТО (зазвичай $Д_{СТО}$ = 357 днів і тривалість робочого дня – 1,5 зміни, при $Д_{СТО}$ = 253 дні тривалість робочого дня – дві зміни); режим ТО і ремонту автомобілів (визначають чинними положеннями і нормативами); види виконуваних робіт (для спеціалізованих станцій).

Розрахунок виробничої програми. Річний обсяг робіт $T_{СТО}$ станцій для виконання ТО і ремонту одної якої-небудь марки автомобілів визначають за формулою

$$Т_{ССТ} = \frac{А_{ССТ} L_a t_{ССТ}}{1000} \text{ люд.-год},$$

де L_a – середній пробіг автомобіля, км; $t_{СТО}$ – питома трудомісткість робіт, люд.-год/1000 км.

Річний обсяг прибирально-мийних робіт визначають з урахуванням кількості заїздів одного автомобіля за рік (зазвичай два заїзди на 1000 км пробігу) і середньої трудомісткості одного заїзду (0,3 люд.-год при механізованій мийці і 0,5 – при ручній шланговій).

Число збирально-мийних робіт за рік

$$\sum N_Н = \frac{\sum L_a \cdot 2}{1000},$$

де ΣL_a – сумарний річний пробіг всіх автомобілів, км.

Трудомісткість збирально-мийних робіт за рік

$$T_і = \sum N_і t_і ,$$

де $t_м$ – трудомісткість збирально-мийних робіт, які припадають на один заїзд, люд-год/1000 км.

При проектуванні комплексної станції для обслуговування декілька марок автомобілів доцільно визначити річний обсяг робіт з ТО і ремонту для всього парку через приведений автомобіль:

$$T_{ід} = \frac{3,6 А_{ССТ} L_a \sum(K_{ІР} а)}{1000 \cdot 100} \text{ люд.-год},$$

де 3,6 – питома трудоємність ТО і ремонту автомобіля ВАЗ-2104, до якого приводяться інші моделі автомобілів, люд.-год/1000 км; $К_{пр}$ – коефіцієнт виробництва; в – процент кожної марки автомобіля у загальній кількості.

Кількість допоміжних робочих місць на СТО приймається у межах 10 – 20% від загальної кількості робітників, які зайняті технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів.

Виробничу програму дорожніх СТО визначають з урахуванням кількості заїздів автомобілів на станцію і середньої трудомісткості одного заїзду.

Розподіл кількості заїздів залежить від типу автомобілів. Для дорожніх СТО складає: вантажних – 25%, легкових – 70%, автобусів – 5%. Середня трудомісткість одного заїзду для легкових автомобілів приймається 4,25 люд-год, а для вантажних і автобусів – 3 люд-год без врахування прибирально-мийних робіт. Кількість заїздів для проходження прибирально-мийних робіт з врахуванням нерівномірності відвідування автомобілями дорожніх СТО рекомендується приймати з коефіцієнтом 1,2 – 1,4 до загальної кількості заїздів на станцію при середній трудомісткості робіт на один заїзд 0,3 люд.-год для легкових автомобілів і 0,5 люд.-год – для вантажних автомобілів і автобусів.

Річний обсяг робіт $Т_{дор}$ для кожного типу автомобілів може бути визначений із виразу:

$$T_{дор} = N_{доб} Д_{дс} t_{срд} \quad \text{люд.-год,}$$

де $N_{доб}$ – кількість заїздів автомобілів на придорожну СТО в добу, $Д_{дс}$ – число робочих днів станції у рік; $t_{срд}$ – середня трудомісткість заїзду на станцію одного автомобіля, люд.-год.

При будівництві дорожніх СТО необхідно знати інтенсивність руху на дорозі. При проектуванні доріг приймається така інтенсивність руху авт../доб.:

I категорія – більше 7000;

II категорія – 3000 – 7000;

III категорія – 1000 – 3000;

IV категорія – 200 – 1000;

V категорія – менше 200.

Для виконання комплексу з ТО і ПР дорожні станції повинні володіти відповідною кількістю постів.

Пости і автомобілемісця (ділянки площі підлоги будівлі або поверхні відкритого майданчика, на якому може розташуватися автомобіль) за призначенням поділяються на такі групи: для ТО, ПР, прийому і видачі автомобілів; для очікування і зберігання.

Автомобілемісця першої групи поділяються на робочі та допоміжні пости. На постах першої групи, де автомобіле-місця є робочими, наявне обладнання для ТО і ПР.

Для придорожніх станцій приймаються по 1 – 2 робітників на посту, а на механізованих мийних роботах – 1.

Кількість допоміжних постів, які відносять до другої групи і які призначені на дорожні СТО для прийому і очікування ремонту, визначають за формулою

$$Õ_â = \frac{N_{äîá} t_{ïî}}{t_{çì} Ñ_Ä},$$

де $t_{по}$ = 0,5 год – час прийому і очікування ремонту; $t_{зм}$ – тривалість зміни, год, $С_д$ – число змін.

Розрахунок площі виробничих приміщень і підбір обладнання проводять за раніше описаною методикою для автотранспортних підприємств.

Для дорожніх СТО рекомендується такий склад адміністративно-побутових приміщень: контора, кабінет начальника станції, кімната для клієнтів, побутові приміщення для клієнтів і окремо для робітників, приміщення охорони, кафе, столова, ресторан у готелі (за спеціальним завданням).

Площу кімнати для клієнтів приймають з розрахунку 6 – 8 $м^2$ на один робочий пост.

Заправні станції. Вихідними даними для розрахунку заправних станцій є: призначення і режим роботи (круглорічна і цілодобова робота при двох і трьох змінах); добова кількість заправок паливом, оливою та іншими матеріалами в час „пік" по кожній марці палива; середнє дозування і тривалість заправки.

Наприклад, для міських заправних станцій загального користування середнє дозування палива – 50 л, дозаправка оливою – 2 л.

Тривалість заправок з урахуванням підготовчо-заключного часу така: паливом – 4 люд-хв, оливою – 3, водою – 2, повітрям – 3.

Для заправних станцій загального користування приймаються чотири види палива і три види олив. Ємність резервуарів для палива – 25 $м^3$, оливи – 5 $м^3$; пропускна здатність колонки по паливу при односторонній заправці – 15, при двосторонній – 20 – 25; по оливі – 20 автомобілів.

Потрібно враховувати, що всі автомобілі, які прибули на заправну станцію, заправляються паливом, 30% із них – оливою, 10% – повітрям і 10% – водою.

Кількість паливозаправних колонок $N_к$ по кожній марці палива або оливи визначають за формулою

$$N_к = \frac{N_з K_к}{T_{пік} W_к},$$

де $N_з$ – добова кількість заправок по даній марці палива в час „пік"; $K_к$ – коефіцієнт нерівномірності використання колонки (для станції загального користування $K_к$ = 2); $T_{пік}$ – тривалість часу „пік"; $W_к$ – пропускна здатність колонки, авт/год.

Розрахунковий запас палива $З_п$ якої-небудь марки визначають за формулою

$$З_п = N_з B_п Д_п,$$

де $B_п$ – величина однієї заправки; $Д_п$ – строк запасів палива, днів.

Запас оливи складає 4 % запасу палива.

Аналогічно розраховують кількість оливо-, повітре-, і водорозподільних колонок. На кожну марку оливи встановлюють маслорозподільну колонку.

Половину маслорозподільних колонок встановлюють на „острівках”, половину – в приміщеннях. На одному „острівці” встановлюють не більше двох колонок.

2.8. Технологічна структура автотранспортного підприємства і військової частини

Технічний стан автомобілів в АТП у процесі експлуатації постійно змінюється. У загальному випадку автомобіль може перебувати в трьох станах: F (functioning) – перебуває в наряді; R (repeiring) – проведення ТО і ПР, відновлення роботоздатності; W (waiting) – очікування; S (saving) – зберігання.

Зміна технічного стану автомобіля відбувається відповідно до орієнтованого графа (рис.2.1).

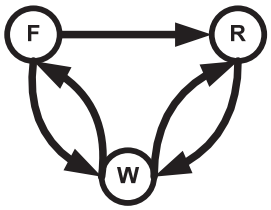


Рис. 2.1. Загальний вигляд орієнтованого графа станів автомобіля

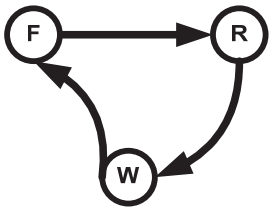


Рис. 2.2. Орієнтований граф станів автомобіля при доступі в зону обслуговування без затримки

Після повернення з рейсу (наряду) автомобіль, якщо необхідно, проходить ТО і повертається на стоянку, а далі знову направляється в рейс (наряд) (рис.2.2).

У випадку, коли автомобіль, повернувшись з рейсу, не може пройти ТО з причини завантаженості обслуговуючого комплексу, він повертається на стоянку. Після появи можливості здійснення ТО чи ПР, він направляється в обслуговуючий комплекс (рис.2.3).

У військових частинах значна частина рухомого складу перебуває на зберіганні. У цьому випадку для автомобілів проводять планові ТО після чого зазвичай їх знову ставлять на зберігання. Стан зберігання автомобілів характериний для їх використання у збройних силах (рис.2.4), оскільки для автомобілів, у порівнянні з цивільними АТП, ставиться зовсім інша мета застосування. В АТП автомобілі покликані впродовж життєвого циклу виконати максимум транспортної роботи. Відповідно, в ідеальному випадку, автомобіль повинен працювати цілодобово, перериваючи роботу лише у випадку здійснення технологічних впливів на підтримання його

роботоздатності. Але якщо задіяний тільки один водій, автомобіль, перейшовши у стан очікування, простоює на стоянці.

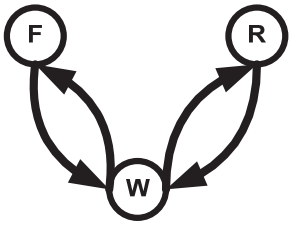


Рис. 2.3. Орієнтований граф станів автомобіля при доступі в зону обслуговування із затримкою

Рис. 2.4. Орієнтований граф станів автомобіля при наявності стану зберігання

У військовій частині завдання автомобіля полягає у забезпеченні максимальної транспотної роботи під час військових дій чи в інший особливий час, визначений командуванням. Весь інший час автомобіль повинен мати максимальний запас ресурсу і бути готовим до виконання перевезень.

Для опису станів військової частини граф, зображений на рис.2.1, ускладниться, оскільки з'являться перехідні стани окремих автомобілів у загальній множині всіх транспортних одиниць парку (рис. 2.5). Перехідні стани позначені колом з крапками, і в цих станах частина автомобілів завершила виконання основного стану, готова до переходу в наступний і перебуває в режимі очікування.

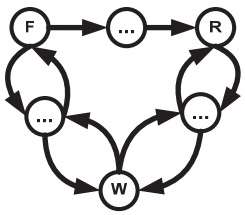


Рис. 2.5. Орієнтований граф технічного стану рухомого складу в АТП

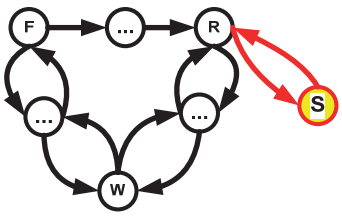


Рис. 2.6. Орієнтований граф технічного стану рухомого складу у військовій частині

У військовій частині орієнтований граф технічного стану рухомого складу від такого графа для АТП відрізняється наявністю стану зберігання (рис. 2.6). Але проміжного стану немає – як тільки звільняється обслуговуючий комплекс, автомобілі зі зберігання відразу ж направляються туди.

Приклад прогнозування парку автомобілів на заданий період експлуатації.

Алгоритм для визначення стану малого автотранспортного підприємства, що складається з базових автомобілів, розглядається на довільному інтервалі накопиченого пробігу.

Потрібно визначити стан парку автомобілів при $L = T > L_0$.

Початкові дані:

A_{cn} – обліковий склад парку;

$\alpha_k (k = 1,..., n)$ – максимально допустимий пробіг між технічними обслуговуваннями автомобілів A_k;

$\beta_k (k = 1,..., n)$ – час простою в технічному обслуговуванні і поточному ремонті;

L_0 – початковий пробіг на момент контролю;

Т – накопичений пробіг на момент прогнозу;

$\alpha_k (L_0)(k = 1,..., n)$ – фіксовані числа з напівінтервалу $(-\beta_k, \alpha_k]$.

Параметр α_k є максимально допустимою величиною пробігу k-ї одиниці рухомого складу між технічними обслуговуваннями ТО-1 і ТО-2. Значення $\alpha_k (k = 1,..., n)$ можуть визначатися експериментальним шляхом з використанням розрахункових методів, а також нормативними документами та можуть коригуватися залежно від стану та оснащення виробничо-технічної бази підприємства. У випадку, якщо процес коригування на основі експериментальних даних складний, вказані значення встановлюються на основі експертних оцінок [2]. Параметр α_k – обов'язковий час перебування у технічному обслуговуванні для відновлення роботоздатності k-го рухомого складу. Значення α_k також може бути отриманим з експерименту, наприклад, проведенням хронометражу.

Нехай мале автотранспортне підприємство складається із семи одиниць рухомого складу (A_{cn} = 7 од.), вводиться загальний для α_k і β_k масштаб часу m =30 днів (див. таблицю 2.2). Умовно дані розглядаються у роках і днях, при наявності середньодобового пробігу для кожної одиниці рухомого складу здійснюється перехід до накопиченого пробігу L, тис. км.

Потрібно визначити стан парку після закінчення Т = 6,5 одиниць часу у вибраному масштабі m =30 днів. Початковому моменту L_0 присвоюється значення "0" і проводяться розрахунки за алгоритмом [1].

Таблиця 2.2. Стан парку автомобілів

№ автомобіля	Час пробігу α_k, років	Час простою β_k, днів	Масштаб часу m,	
			α_k	β_k
1	6	40	73	1,3
2	4	50	48,7	1,7
3	5	36	60,8	1,2
4	6	35	73	1,17
5	4	45	48,7	1,5
6	5	34	60,8	1,13
7	6	36	73	1,2

Нехай початковий стан автомобілів (A_1 ..., A_7), який характеризує стан парку: $\alpha_1(0)$= 50; $\alpha_2(0)$ = 13; $\alpha_3(0)$= - 0,5; $\alpha_4(0)$ = 25; $\alpha_5(0)$ = 7; $\alpha_6(0)$ = 24; $\alpha_7(0)$ = 5,8.

Необхідно визначити, на якому з трьох станів: «F», «F,R», «R» перебуває парк у момент пробігу L_0. Стан множини рухомого складу та його k-го елемента на момент накопиченого з початку експлуатації пробігу L визначається:

$$C(L)=\begin{cases} "F", \text{ ÿêù î } 0<\alpha_{\mathrm{k}}(L)\le\alpha_k \text{ äëÿ âñ³õ k;} \\ "R", \text{ ÿêù î } -\beta_k<\alpha_{\mathrm{k}}(L)\le 0 \text{ äëÿ âñ³õ k;} \\ "F,R", \text{ ÿêù î } ^{o} \text{ ÿê í åãàò èâí ³, ò àê ³ï î çèò èâí ³ } \alpha_{\mathrm{k}}(L). \end{cases}$$

Оскільки $\alpha_3(0)<$ 0, а інші $\alpha_{\mathrm{k}}(0)>$ 0, то стан парку характеризується станом «F, R».

У передбачуваній зміні технічного стану парку, залежно від початкових даних, обчислюється інтервал часу τ, протягом якого зберігається той або інший стан множини $\{A_k\}$, вказується закон зміни функції $\alpha_{\mathrm{k}}(L)$, що характеризує динаміку станів рухомого складу на цьому інтервалі, і визначається перехідний режим у момент $L_0+\tau$.

Обчислюється τ залежно від того, в якому стані «F», «F,R», «R» перебуває множина $\{A_k\}$ в момент L_0.

Парк автотранспортного підприємства на період T = 6,5 одиниць перебуває в стані «F,R», оскільки 6 одиниць рухомого складу експлуатуються, а сьома – на відновленні робочого стану (рис.2.7).

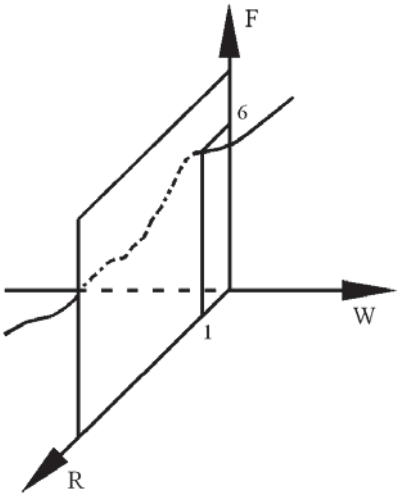


Рис. 2.7. Прогнозування парку автомобілів на заданий період експлуатації

Контрольні запитання

1. Які ви знаєте категорії умов експлуатації.
2. Обґрунтуйте режими роботи рухомого складу.
3. Охарактеризуйте режими ТО і ремонту рухомого складу.
4. Дайте визначення виробничої програми з експлуатації рухомого складу.
5. Назвіть методи розрахунку виробничої програми ТО і ремонту рухомого складу і розкрийте їх.
6. Як класифікується технологічне обладнання.

3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

3.1. Чинники, що впливають на планувальне рішення

Планування підприємств є найбільш складним і відповідальним етапом проектування, що передбачає розв'язання таких питань: 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 підприємства; поверховості, розмірів і конструктивних схем будівель; рух на території і в будівлях тощо.

При відповідному дотриманні технологічних і будівельних вимог планування повинно забезпечувати найбільші експлуатаційні зручності і найменші капітальні вкладення. Вдале планування будь-якого підприємства, що правильно враховує умови його функціонування, підвищує продуктивність праці за інших рівних умов не менше ніж на 15 – 20%.

Методика технологічного планування включає два етапи: перший – обґрунтування планувальних рішень, де вказані основні чинники, що впливають на планування; другий – розробка елементів планування, де вказані основні ланки планувального рішення з врахуванням послідовності їх опрацьовування.

На вибір планувального рішення впливають такі чинники: призначення, величина і склад 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 її забудови; вживані будівельні конструкції і матеріали; нормативні вимоги і результати технологічного розрахунку.

Серед автотранспортних підприємств функціонально найбільш складними є ті, що експлуатують і обслуговують рухомий склад. До них належать гаражні господарства комплексного призначення, до складу яких входять: приміщення для обслуговування автомобілів і виконання робіт з їхніми агрегатами, вузлами, механізмами і деталями; складські приміщення, призначені для зберігання експлуатаційних і ремонтних матеріалів, запасних частин, агрегатів, механізмів і шин; приміщення для зберігання автомобілів; допоміжні приміщення, до яких належать конторські, громадські, побутові та інші; технічні приміщення, до яких належать котельні, теплові пункти, насосні, компресорні, трансформаторні, вентиляційні камери і інші підсобні приміщення.

Під приміщеннями для обслуговування автомобілів розуміють

приміщення, що призначаються для виконання профілактичних і ремонтних дій.

Чисельність, тип і характеристика рухомого складу, а також умови експлуатації визначають план його обслуговування і виробничу програму підприємства, від якої залежать такі початкові дані для планування, як кількість постів обслуговування, площі виробничих приміщень, штат тощо.

Габаритні розміри і маневреність рухомого складу визначають геометричні параметри планування підприємства, а отже, і розміри основних його приміщень, будівель і споруд.

Істотне значення для планування мають кліматичні умови, що впливають не тільки на склад підприємства, але і на його обсягно-планувальне рішення, на будівельні конструкції і матеріали.

За сукупністю кліматичних та експлуатаційних умов приміщення для зберігання рухомого складу можуть бути замінені навісами і відкритими майданчиками, причому у місцевостях із середньомісячною температурою найхолоднішого місяця вище 0°С прибирально-мийні роботи допускається виконувати на відкритих майданчиках, а кріпильні і регулювальні (без розбирання вузлів і агрегатів) – під навісами.

Проектування і зведення автотранспортних будівель підпорядковані загальним будівельним нормам та правилам. Тип і будівельна характеристика будівлі залежать від призначення, величини, розташування підприємства, а також від кліматичних і місцевих умов будівництва.

Призначення і величина підприємства визначають розміри і довговічність будівлі, а його розташування – архітектурну значущість.

Кліматичні і місцеві умови диктують теплотехнічні параметри будівлі, види будівельних матеріалів, особливості зведення.

Усе це, своєю чергою, впливає на вибір обсягно-планувального вирішення будівлі, її конструкції і матеріалу.

Розміри ділянки визначають можливість розміщення підприємства в одній, двох або декількох будівлях. Зі зменшенням розмірів ділянки не тільки скорочується кількість будівель і споруд, але й виникає необхідність переходу від будівництва одноповерхових будівель до багатоповерхових.

Розташування, розміри, конфігурація, рельєф, гідрогеологія та інші особливості земельної ділянки, відведеної під споруду підприємства, істотно впливають на його планування. При неправильній конфігурації ділянки (ламані межі, їх перетин під гострими або тупими кутами тощо) планувальне рішення різко ускладнюється навіть тоді, коли площа такої ділянки більш ніж достатня. Визначення значення перерахованих вище чинників і аналіз їх впливу повинні передувати вибору планувального вирішення у кожному конкретному випадку

проектування.

Функціональна схема підприємства. Вплив організації виробничого процесу підприємства на його планування характеризується функціональною технологічною схемою змісту рухомого складу і графіком виробничого процесу на території підприємства.

На рис. 3.1 представлена функціональна схема АТП, з якої видно, що 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.

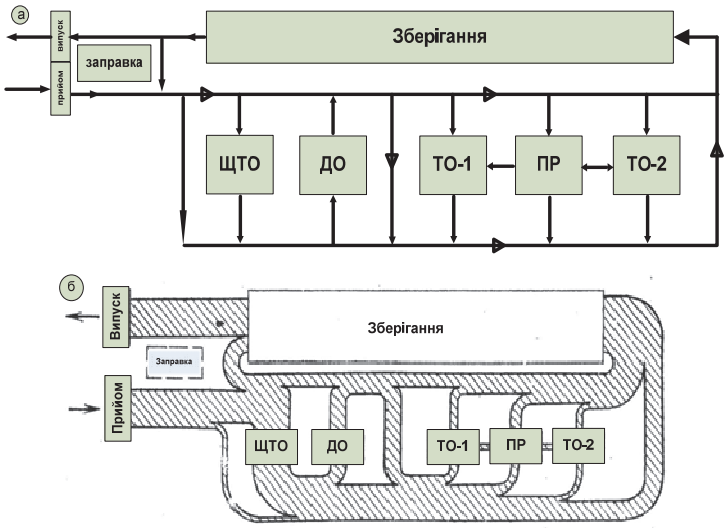


Рис. 3.1. Переміщення рухомого складу на території підприємства:
а — функціональна схема; б — графік виробничого процесу

Автомобіль, що потребує тільки ЩО, проходить його безпосередньо після прибуття або дочекавшись своєї черги, після чого прямує на зберігання. Якщо автомобіль необхідно продіагностувати, то він після ЩО заїжджає на діагностичні пости, а якщо вони зайняті, то чекає своєї черги і, пройшовши діагностику, відповідно до її результатів прямує або на зберігання, або на подальше обслуговування.

Після усунення виявлених під час діагностики несправностей автомобіль прямує на зберігання. Якщо, згідно з графіком, автомобіль через один – два дні повинен пройти ТО-1 або ТО-2, то він після діагностики, ремонту і зберігання, своєчасно за чергою поступає на ТО-1 або ТО-2. Після технічного обслуговування автомобіль може бути спрямований на зберігання, або знову на діагностику для перевірки якості технічного обслуговування.

Автомобіль може бути також направлений в поточний ремонт після ЩО або після прибуття з роботи, якщо у нього були виявлені дефекти у процесі

експлуатації.

Пройшовши ЩО, ДО, ТО-1, ТО-2 або поточний ремонт, автомобіль прямує на зберігання. Після закінчення періоду зберігання автомобіль, що пройшов контроль, випускають на лінію.

Якщо заправка паливом відбувається на території підприємства, то автомобіль можна заправляти або при його поверненні з роботи, або перед випуском на роботу.

Наведену схему можна змінювати відповідно до особливостей рухомого складу на конкретному підприємстві.

Функціональна схема комплексного гаража встановлює закономірність проходження автомобілем окремих етапів його технічного забезпечення і відповідно до цього визначає як послідовність, так і незалежність розташування в просторі окремих виробничих зон гаражного господарства, що має важливе значення для планування.

Проте схема не може служити вичерпним матеріалом для розв'язання питання про взаємне розташування цих зон, оскільки вона фіксує лише необхідні або можливі шляхи проходження кожним автомобілем окремих етапів і характеризує тільки якісні параметри процесу, але не фіксує потужності потоків руху рухомого складу, що проходить ці етапи, і, отже, не характеризує кількісних параметрів. Для цього, окрім схеми, потрібний графік процесів, побудований на основі даних виробничої програми.

Графік процесу не залишається постійним, оскільки з часом можуть змінюватися розрахункові нормативи, покладені в основу виробничої програми, а разом з ними змінюватиметься й графік.

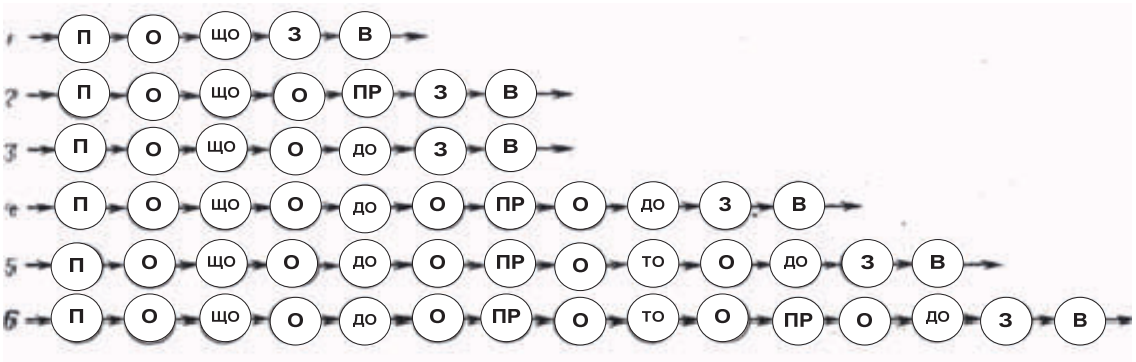


Рис. 3.2. Технологічні маршрути:
(П) – приймання; (О) – очікування; (З) – зберігання (В); – випуск (ЩО) – щоденне технічне обслуговування (ДО) – додаткове обслуговування, (ТО) – технічне обслуговування і ремонт

Кожному автотранспортному підприємству властиві відповідні його

призначенню функціональні схеми, кожна з яких може мати свій масштабний графік процесу, складений на основі параметрів, характерних для цього підприємства (виробнича програма, продуктивність, пропускна здатність і ін.) і визначуваних у процесі його технологічного розрахунку.

Функціональна схема і графік процесу, що є технологічною основою планувального вирішення підприємства, визначають низку технологічних маршрутів, які вибираються для автомобіля залежно від його технічного стану, плану обслуговування і умов експлуатації (рис. 3.2).

У вказаних маршрутах принципово важливою є необхідність очікування автомобілем черги переходу від попереднього етапу до наступного, що є наслідком неоднакової потреби автомобілів на постах і нерівномірністю їх надходження на той чи інший етап. Тому необхідність очікування виникає не завжди і не у кожного автомобіля. Проте, незважаючи на випадковий характер очікування, раціональне планування підприємства повинно, наскільки це можливо, забезпечувати безперешкодне і незалежне проходження автомобілем будь-якого самостійного маршруту. Це досягається відповідним взаємним розташуванням функціональних зон і належною організацією руху між зонами. При цьому розташування кожної зони має бути достатньо універсальним.

Так, наприклад, зону діагностики, а також зону поточного ремонту слід розташовувати так, щоб автомобіль міг надходити до них з будь-якої зони і піти з них у будь-яку зону, як показано на рис. 3.3.

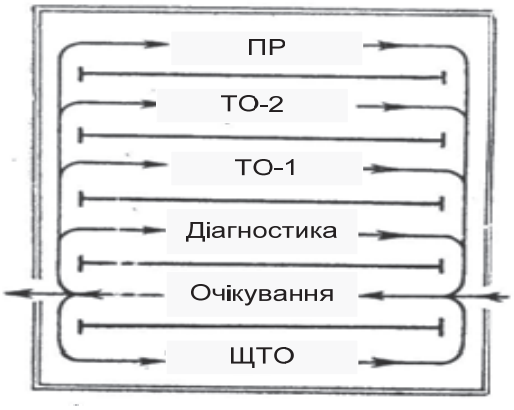


Рис. 3.3. Раціональне взаємне розташування функціональних зон

3.2. Земельна ділянка. Генеральний план

Вибір земельної ділянки має першорядне значення для досягнення найбільшої економічності будівництва автотранспортних підприємств і зручності їх експлуатації. Ділянки для будівництва, як правило, слід відводити виходячи з таких міркувань про їх розміщення:

гаражі вантажного транспорту – в безпосередній близькості до обслуговуваних підприємств або пунктів масового завантаження і

вивантаження;

гаражі пасажирського транспорту: автобусні – на маршрутах, таксомотори – поблизу пунктів найбільшого скупчення пасажирів (вокзали, стадіони, ринки, торгові центри, парки і т. п.);

бази централізованого обслуговування автомобілів – у промисловій зоні або у зоні складського і транспортного будівництва міста;

кооперативні гаражі для легкових автомобілів, що належать населенню, – у житлових районах міст і населених пунктів з максимальним наближенням до місця проживання власників, але на ділянках, віддалених від місць дитячих ігор, відпочинку населення, шкіл, дитячих садів і ясел. При цьому пішохідні доріжки не повинні перетинатися шляхами руху автомобілів;

станції обслуговування і заправні станції – у містах і населених пунктах, переважно в промислових і комунально-складських районах, а також на під'їздах до них біля кордонів міської межі і на автомобільних дорогах з інтервалами, залежними від категорії дороги. На магістральних дорогах з двостороннім рухом станції повинні бути розташовані по обох сторонах в шаховому порядку, а при в'їзді до міста переважно з правого боку;

автовокзали міжміських автобусних сполучень – у міських районах, що безпосередньо пов'язані з автомобільними дорогами і мають зручне сполучення з центром міста, поблизу вокзалів залізничного, водного і повітряного транспорту;

пасажирські станції міжміських і приміських автобусних сполучень – у населених пунктах або на під'їздах до них;

вантажні станції міжміських сполучень – на під'їздах до міст і населених пунктів, а також у вузлових пунктах автомобільних доріг.

Ділянку для будівництва потрібно вибирати у строгій ув'язці з генеральним планом міста або населеного пункту, схемою районного планування і планом облаштування автомобільних доріг.

При відведенні ділянки необхідно враховувати можливість кооперації з сусідніми підприємствами щодо систем водопостачання, каналізації, теплопостачання, енергопостачання і газифікації, а також недоцільність розміщення автотранспортного підприємства поблизу уже наявного підприємства аналогічного призначення (відстань між підприємствами аналогічного призначення в містах повинна бути не менше 1 – 2 км).

На автомобільних дорогах підприємства слід розміщувати на ділянках, що безпосередньо примикають до смуги відведення дороги. При цьому бажане їх розміщення на загальних ділянках з будівлями і спорудами дорожньої служби.

Вимоги, що ставляться до ділянок, передбачають: оптимальний розмір ділянки; близьке розташування її до автомобільних доріг, проїздів загального

користування та інженерних мереж; спокійний рельєф місцевості; хороші гідрогеологічні умови; можливість забезпечення теплом, водою і електроенергією, скиданням каналізаційних і зливних вод, а також відсутність будівель, що підлягають зносу, і необхідності перенесення інженерних мереж тощо.

Бажано, щоб територія підприємства однією зі своїх меж примикала до проїзду загального користування, причому максимальне віддалення від нього не повинно перевищувати 200 – 250 м.

Земельну ділянку бажано мати прямокутної форми з відношенням сторін 1:1 – 1:3. Розміри території підприємства необхідно приймати мінімальними з урахуванням раціональної щільності забудови, неприпустимості зайвих резервних площ і збільшених розривів між будівлями, а також з урахуванням максимального блокування будівель. При дотриманні цих умов питома площа ділянки складає від 180 до 120 $м^2$ на один вантажний автомобіль (з 50% причепів) або на один автобус при зміні їх чисельності від 100 до 500 од.

Технологічні умови ділянки визначають не тільки економічність, але в деяких випадках можливість будівництва і експлуатацію підприємства.

Рівень ґрунтових вод на майданчику повинен бути по можливості нижчим за глибину технологічних пристроїв, оглядових канав, каналів, паропроводів і підвальних приміщень.

Можливість найбільш близького і простого приєднання підприємства до міських інженерних мереж є одним з суттєвих питань, які доводиться розв’язувати при виборі майданчика для будівництва.

До ділянок, розміщених поза межею міста, ставляться додаткові вимоги стосовно незатоплюваності весняним паводком, близького розміщення до відкритих джерел водопостачання, можливості отримання води зі свердловин, зручного відведення стічних вод і найменших витрат на будівництво водозаборів, водонапірних башт, насосних станцій, очисних споруд та інших пристроїв.

Ділянку вибирають на підставі її обстеження і відповідних досліджень, що є відповідальним етапом передпроектних робіт. За наслідками обстежень і досліджень складають будівельний паспорт ділянки, який містить основні дані для проектування будівництва на відведеній ділянці, архітектурно-планувальний план, з вказівками про забудову ділянки, поверховість і оформлення будівель та споруд.

Генеральний план підприємства вирішує організацію його території і розміщення на ній будівель і споруд. У кожному випадку проектування генеральний план підпорядкований сукупності загальних і місцевих вимог, правильний облік яких можливий лише на основі вивчення конкретних умов.

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

Місцеві вимоги обумовлюються: розташуванням ділянки у плані району будівництва і щодо проїздів загального користування; розмірами, конфігурацією, рельєфом, гідрогеологічною характеристикою ділянки; характером забудови сусідніх ділянок; містобудівними і архітектурними міркуваннями.

Забудова ділянки. Технологічною основою генерального плану служать функціональна схема і графік виробничого процесу.

Підприємство може бути розташоване в одній будівлі, що має спеціалізовані приміщення, або в декількох спеціалізованих будівлях. У першому випадку схема і графік визначають взаємне розташування спеціалізованих приміщень в будівлі, а в другому – взаємне розташування спеціалізованих будівель на ділянці.

Але в обох випадках потрібно зосередити увагу на:

1) раціональному розміщенні основних елементів підприємства;

2) розміщенні допоміжних елементів, що мають пдсобне значення;

3) розміщенні підсобних елементів, розташування яких зазвичай не пов'язане з виробничим процесом.

Розміщення основних елементів підприємства характеризує спосіб забудови ділянки. Забудова може бути об'єднаною або роз'єднаною, як показано на рис. 3.4. При об'єднаній, або так званій блокованій забудові, всі основні функції підприємства виконують в одній загальній будівлі, а при роз'єднаній, або так званій павільйонній – в окремо стоячих будівлях. У першому випадку рух рухомого складу між приміщеннями відбувається внутрішніми проїздами в будівлі і зовнішніми – на ділянці. У другому випадку рух між будівлями відбувається тільки зовнішніми проїздами.

За зручністю побудови процесів і здійснення взаємозв'язків, а також скороченні шляхів руху найбільш вигідною є блокована забудова.

Для повного використання технологічних переваг блокованої забудови в умовах суворого клімату необхідно в планувальному рішенні забезпечити циркуляцію автомобілів між основними приміщеннями без виїзду назовні.

Автотранспортні підприємства, рухомий склад яких складається з автомобілів I, II або III категорій, повинні, як правило, розміщуватися в одній будівлі.

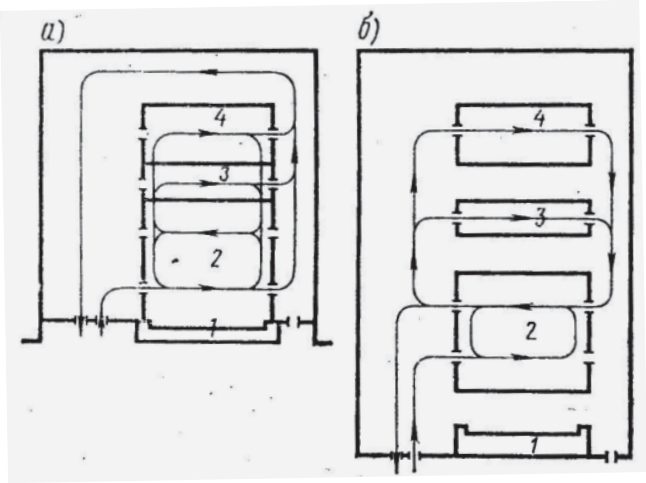


Рис. 3.4. Способи забудови земельної ділянки:
а – об'єднана або блокова забудова; б – роз'єднана або павільйонна забудова;
1 – адміністративний корпус; 2 – стоянка; 3 – профілакторій; 4 – майстерня

У технологічному плані найбільш доцільною є одноповерхова забудова, яку слід застосовувати у всіх випадках, коли це дозволяють розміри ділянки і коли відсутні вимоги місцевих містобудівних й архітектурних органів до поверховості будівель. Зокрема, приміщення для обслуговування і зберігання автомобілів III і IV категорій рекомендується розміщувати тільки в одноповерхових будівлях. Розміщення цих приміщень для вантажних автомобілів або автобусів у двоповерхових будівлях допустиме тільки на обмежених ділянках або на ділянці, що має значні перепади висотних відміток, при яких можливі природні під'їзди до кожного поверху будівлі.

На ділянках, що примикають до магістральних проїздів, потрібна зазвичай забудова підвищеної поверховості, передовсім по фронту, зверненому до проїзду, унаслідок чого тут розташовують службові, громадські і побутові приміщення.

При сучасних будівельних конструкціях і матеріалах вартість двоповерхової автотранспортної будівлі майже не змінюється в порівнянні з одноповерховою, але при подальшому збільшенні поверховості зростає, а вартість впорядкування і комунікацій у міру збільшення поверховості знижується.

Застосування забудови окремими будівлями, як виняток, допускається у таких випадках: при проектуванні підприємств для обслуговування особливо великогабаритного рухомого складу з метою максимального скорочення його маневрування усередині будівлі; при будівництві на ділянці з різко вираженим рельєфом, що визначає доцільність терасоподібного розташування будівлі, а також при будівництві в умовах теплого клімату; при реконструкції діючого

підприємства з метою збільшення виробничої програми або зміни виробничого профілю, якщо будівництво нової будівлі доцільніше, ніж збільшення розмірів тієї, що існує; при необхідності стадійного розвитку підприємств або поетапної черговості здійснення його будівництва, обумовленого поступовим фінансуванням.

Миття рухомого складу всіх категорій допускається розміщувати в будівлях, що стоять окремо.

При рухомому складі IV категорії підприємство може розміщуватися в декількох будівлях. У всіх інших випадках проектування окремих будівель допускається тільки при належному техніко-економічному обґрунтуванні недоцільності блокування будівель. Блокований спосіб забудови, особливо з внутрішніми проїздами, при рухомому складі IV категорії ускладнює внутрішнє планування і конструктивну схему будівель через необхідність забезпечити усередині нього можливість маневрування великогабаритного рухомого складу.

Переваги блокованого способу забудови полягають, за інших рівних умов, у тому, що при ньому скорочується площа ділянки, периметр зовнішніх стін, протяжність дороги, підземних комунікацій і обсяг робіт з упорядкування. У результаті цього вартість будівництва загалом знижується на 15 – 20% порівняно із забудовою будівлями, що стоять окремо.

За кліматичними умовами кожен спосіб забудови має свої переваги і недоліки. В умовах суворого і навіть помірного клімату експлуатаційні переваги взимку є на боці блокованої забудови з внутрішніми проїздами. Завдяки менш розвиненому периметру зовнішніх стін і наявності внутрішніх сполучень така забудова забезпечує менші теплові втрати, скорочує витрату палива і сприяє створенню кращих виробничих умов у приміщеннях.

При м’якому кліматі, де питання про теплові втрати не має істотного значення, переваги – на боці павільйонної забудови. При такій забудові можна ефективніше використовувати площу приміщень і скоротити рух у будівлі, що поліпшить санітарні умови. Крім того, завдяки розвиненому периметру зовнішніх стін можна широко використовувати бічне освітлення.

До переваг павільйонної забудови належать також знижений ступінь пожежної небезпеки, великі можливості розширення підприємств і краще використання ділянки з різко вираженим рельєфом.

До первинного етапу будівництва зазвичай відносять: контрольно-пропускний пункт, механізоване миття з очисними спорудами, відкриту стоянку, обладнану підігрівом, внутрішньо- і зовнішньомайданчикові комунікації.

Площа ділянки визначається сумарною площею забудови будівель і

споруд, нормативними розривами між будівлями і спорудами, а також між ними і спорудами, розташованими на сусідніх ділянках, площею проїздів та дворів, допустимою щільністю забудови ділянки. Розриви між будівлями на території підприємства повинні бути мінімальними, але такими, що забезпечують технологічні вимоги і зручність руху рухомого складу.

При відкритому зберіганні рухомого складу спорудою, що займає зазвичай найбільшу площу ділянки, є майданчик зберігання. На ньому, а також між ним і будівлею підприємства слід застосовувати односторонній кільцевий рух.

Для здійснення цього ряди автомобілів і автопоїздів, а також проїзди між рядами розташовують паралельно один до одного і повздовжніх осей приміщень постів обслуговування в будівлі. Майданчики повинні мати тверде покриття з ухилами не більше 1% у напрямі повздовжніх осей встановлених автомобілів і не більше 4% у напрямах, перпендикулярних до цих осей.

Організація руху. Всі АТП загального користування, а також гаражі місткістю більше 50 автомобілів індивідуального користування розміщують на відведених ділянках, що безпосередньо сполучаються з проїздом загального користування.

Ділянки підприємств з обслуговування автомобілів, де передбачається зберігання більше 50 автомобілів або більше 10 постів обслуговування і ремонту, повинні мати не менше двох виїздів. При меншому числі автомобілів або постів допускається мати один суміщений в'їзд і виїзд.

Ділянки підприємств, у складі яких відсутні відкриті майданчики для зберігання рухомого складу, можуть не мати огорож. За наявності відкритого майданчика або навісу ділянки повинні мати легку огорожу заввишки не більше 2 м. У разі огорожі ділянки, огорожа повинна бути гратчастою з обладнанням у ній робочих і запасних воріт. Як робочі, так і запасні ворота необхідно розташовувати якомога далі від перехресть вулиць або доріг. Відстань від воріт до перехресть на магістральних проїздах повинна бути не меншою, ніж 100 м.

Робочі ворота необхідно розташовувати з відступом від червоної лінії не менше ніж на довжину основної моделі обслуговуваного автомобіля. При обладнання воріт у нішах будівлі відступ від червоної лінії не обов'язковий, якщо ширина ніші не менше ніж на 1 м більша за ширину воріт, а глибина її не менша від довжини автомобіля. Запасні ворота допускається розташовувати без відступу від червоної лінії.

Генеральний план АТП – це план земельної ділянки, відведеної під забудову, або реконструкцію чинного АТП, зорієнтованої відносно проїздів загального користування та сусідніх територій з вказанням на ньому будівель та споруд з габаритними розмірами, майданчиків для відкритого зберігання автомобілів, брухту, вугілля, списаних автомобілів, основних та допоміжних

проїздів і напрямків руху транспортних засобів територією підприємства.

Перед проектуванням генерального плану уточняється перелік будівель та споруд, які необхідно розмістити на території АТП, їхні габаритні розміри. Визначають площу, яка зайнята виробничо-складськими та допоміжними будівлями, приміщеннями складів, відкритими майданчиками для зберігання автомобілів, брухту, вугілля, списаних автомобілів, агрегатів ($F_з$).

Необхідна площа земельної ділянки для АТП визначається з виразу

$$F_д = \frac{F_з}{10^4 K_з} \text{ га},$$

де $K_з$ – коефіцієнт щільності забудови території.

Значення коефіцієнта $K_з$ приймаються згідно з рекомендаціями СНіП II-89-80 “Генеральні плани промислових підприємств” залежно від виду підприємства та кількості автомобілів.

Згідно з вимогами ВСН 01-89 в АТП, до складу яких входять автомобілі I, II, III категорій, всі приміщення повинні розміщуватись в одній будівлі (зблокована забудова). За наявності ДТЗ IV категорії рекомендується повільйонна забудова. Мийну установку для автомобілів рекомендується розміщувати в окремих будівлях.

Адміністративний корпус повинен розміщуватися недалеко від головного входу в АТП. Тут же рекомендується передбачити стоянку для автомобілів працівників підприємства, виходячи з таких нормативів: 10 автомобіле-місць на 100 працівників у двох суміжних змінах. Питома площа на один легковий автомобіль – 25 м^2, на мотоцикл – 5 м^2, на велосипед – 0,8 м^2.

Будівлі та споруди потрібно орієнтувати відносно сторін світу та переважальних вітрів.

Рух автомобілів територією підприємства має бути кільцевим, з мінімумом пересічень та зустрічних потоків. Ширина проїздів повинна бути не меншою 3 м при односторонньому та не меншою 6 м – при двосторонньому русі. До всіх будівель на території АТП слід забезпечити під’їзд пожежних автомобілів: з одного боку – при ширині будівлі до 16 м, з двох боків – при ширині будівлі понад 18 до 100 м та з усіх боків – при ширині будівлі більше 100 м.

При розробленні генерального плану необхідно передбачити благоустрій території, її озеленення, спорудження спортмайданчиків та зон відпочинку. Площа озеленення повинна становити 10 – 15% території.

3.3. Технологічне планування зон та відділень

Технологічне планування зон та відділень для ТО і ПР – це план розміщення на горизонтальній проекції відповідних будівель, постів,

автомобілемісць очікування і зберігання, технологічного обладнання, виробничого інвентаря, підіймально-транспортного, оглядового та іншого обладнання.

На АТП з кількістю рухомого складу до 200 автомобілів I, II, III категорій, або до 50 автомобілів IV категорії в одному приміщенні з постами ТО і ПР допускається розміщення моторного, агрегатного, механічного, електротехнічного відділень і ремонту приладів системи живлення. Пости (лінії) прибирально-мийних робіт розміщують, як правило, в окремих приміщеннях. Пости миття для автомобілів I категорії, які розміщені в камерах, допускається розташовувати в приміщеннях для постів ТО і ПР. Пости ТО-1 можуть бути розташовані в одному приміщенні з постами ТО-2 і ПР. Потокові лінії ТО-1, як правило, розташовують в окремому приміщенні, яке з'єднане переходом із зоною ПР.

Пости ТО-2 і ПР бажано розташовувати в одному приміщенні. При цьому необхідно керуватися нормативними відстанями між автомобілями, а також між автомобілями та елементами будівель (таблиця Д22 додатку).

Найбільш розповсюдженим оглядовим обладнанням у зонах ТО і ПР є канави й підіймачі. Переважно застосовують підлогові механізовані засоби підіймання (гідро- і електропідіймачі, перекидачі). В окремих випадках згідно з вимогами технологічного процесу, дозволяється використання канав. Розміри оглядових канав повинні визначатися з урахуванням таких вимог:

- довжина робочої зони канави повинна бути не меншою, ніж габаритна довжина автомобіля;
- ширина оглядової канави вибирається з урахуванням колії автомобіля і зовнішніх або внутрішніх реборд;
- глибина оглядової канави повинна бути 1,1 – 1,2 м – для вантажних автомобілів та автобусів; 1,3 – 1,5 м – для легкових автомобілів і автобусів особливо малого класу.

На в'їздній частині оглядової канави необхідно передбачити колесовідбійник заввишки 0,15 – 0,2 м. Проїзні канави повинні об'єднуватися тунелями (підземними переходами), а непроїзні – відкритими траншеями. Висота від підлоги до перекриття тунелю – не менше 2 м, ширина – не менше 1 м. Ширина траншеї – 1,2 м без розміщення в ній обладнання і 2 – 2,2 м – при розміщенні в ній обладнання. Для входу в оглядові канави передбачають сходи завширшки 0,7 м в кількості: не менше одних на три непроїзні канави, що з'єднані траншеями; не менше двох на чотири канави, що з'єднані тунелями; не менше двох на кожні дві потокові лінії, що обладнані проїзними канавами; не менше одних на кожну оглядову канаву, що не з'єднана траншеями. Входи в оглядові канави не повинні розташовуватися під автомобілями, на шляхах їх

руху і маневрування. Їх слід обгородити перилами заввишки не менше 0,9 м. Непроїзні канави повинні мати упори під колеса.

Пости для ТО і ПР автопоїздів і зчленованих автобусів повинні бути проїзними.

Технологічне планування виробничих відділень виконується з урахуванням ходу технологічного процесу, вимог наукової організації праці і будівельних норм та правил. При однорідному характері робіт бажано провести суміщення відділень. Суміщення доцільне при невеликій виробничій програмі, коли площі окремих приміщень є меншими 10 – 15 м^2. Згідно з ВСН 01-89, в одному приміщенні допускається суміщення таких груп відділень:

- моторне, агрегатне, слюсарно-механічне;
- ковальсько-ресорне, зварювально-бляхарське, мідницьке;
- деревообробне і оббивне.

Однорідний характер окремих видів робіт, які виконуються у відділеннях, дає можливість об'єднати їх в окремі групи.

При наявності в АТП автомобілів з бензиновими двигунами і дизелями відділення ремонту приладів системи живлення слід розділити.

Акумуляторне відділення розміщується в окремому приміщенні з ізольованими одна від одної кімнатами для ремонту акумуляторних батарей і для їх заряджання. Останнє не відособлюється, якщо одночасно заряджається не більше 10 батарей. Якщо площа зарядної більша, ніж 25 м^2, це приміщення облаштовують додатково виходом назовні.

Приміщення для вулканізаційних робіт повинно мати вогнетривкі стіни і перекриття.

Агрегатне, слюсарно-механічне і моторне відділення можуть мати стіни не по всій висоті будівлі. Отже, вони можуть мати спільну кран-балку, що проходить поверх цих стін.

Ковальсько-ресорне, зварювально-бляхарське і мідницьке відділення належать до групи гарячих, тому мають розміщуватися у зблокованих приміщеннях і розділюватись вогнетривкими стінами. При площі цих відділень більше 100 м^2 кожен з них повинна мати окремий вихід назовні.

Фарбувальне відділення розташовують в ізольованому приміщенні. У його складі необхідно передбачити приміщення для підготовчих робіт, фарбування, сушіння і приготування фарб. Фарбувальне відділення повинно мати індивідуальні в'їздні ворота і якісну систему приточно-витяжної вентиляції, а також засоби для переміщення автомобілів на пости.

На АТП передбачають склади для зберігання шин, мастильних матеріалів, лако-фарбових матеріалів, хімікатів, інших легкозаймистих виробів (текстильних, паперових, картонних), а також агрегатів і деталей в тарі. Вони

повинні розміщуватись в окремих ізольованих приміщеннях. При загальній площі складів не більше 50 м^2 шини та інші легкозаймисті вироби можуть зберігатися в одному приміщенні. Якщо площа складу шин більша ніж 25 м^2, він повинен розміщатись біля зовнішніх стін. У приміщеннях для зберігання мастильних матеріалів в тарі з обсягом не більше 10 м^3 допускається розміщати насоси для перекачування олив. Облаштування підвалів у будівлях не рекомендується. Як виняток, у підвалах можуть розміщуватись склади шин (під шиномонтажним відділенням) і олив (під кімнатою мастильника) з вертикальним зв'язком між ними ліфтом.

При розміщенні складу агрегатів необхідно враховувати його технологічні зв'язки з агрегатним відділенням і зоною ПР.

Розташування обладнання у відділеннях повинно виконуватись з врахуванням вимог техніки безпеки, зручності монтажу, обслуговування і роботи. Крім цього, необхідно враховувати облаштування транспортних проходів (проїздів) для постачання на робочі місця агрегатів, деталей і матеріалів. Рекомендована ширина транспортних проїздів наведена в табл. 3.1.

При виборі складського обладнання необхідно зважати на спосіб зберігання (на майданчиках, у стелажах, штабелях, піддонах і т.ін.), засоби механізації (крани, штабелери, ручні і механізовані візки, авто і електронавантажувачі), габаритні розміри виробів, що зберігаються. Мінімальна ширина проходу між стелажами – 0,8 м. Ширина проїзду між стелажами і обладнанням визначається залежно від технічної характеристики засобів механізації, які планується застосовувати, їх габаритних розмірів, радіуса повороту, з урахуванням габаритів виробів, які транспортуються.

Таблиця 3.1. Рекомендована ширина транспортних проїздів

Вантажність транспортного засобу, кН	Розмір вантажу або тари, мм	Ширина проїзду, мм
До 5	До 800	2200
До 10	До 1200	2700
До 32	До 1600	3600

3.4. Об'ємно-планувальне рішення

Об'ємно-планувальне рішення будівель має підпорядковуватися їхньому функціональному призначенню і проектується з урахуванням кліматичних умов, будівельних норм і правил, можливостей розширення виробництва, а

також і змін технологічних процесів, вимог до охорони довкілля, протипожежних, санітарно-гігієнічних тощо.

Конструкція будівель повинна складатися з уніфікованих, в основному залізобетонних елементів (фундаментні блоки, колони, балки, ферми та інше).

Сітка колон повинна мати відповідне обґрунтування у поздовжньому і поперечному напрямках. Меншу відстань називають кроком колони, а більшу – прольотом. Прольоти і кроки колон мають бути кратними 6 м. Як вийняток, в окремих випадках, допускається застосовувати прольоти, кратні 9 м. Одноповерхові будівлі АТП в основному проектуються каркасними з сіткою колон 12 х 18 і 12 х 24 м. Для багатоповерхових будівель використовують сітки колон 6 х 6; 6 х 9; 6 х 12 і 9 х 12 м. На верхньому поверсі допускається сітка колон 6 х 18 і 12 х 18 м.

Для приміщень зон ТО і ПР, в яких виконується маневрування автомобілів, необхідно мати вільний від колон простір, а для виробничих дільниць доцільна дрібнорозмірна сітка колон. Крім цього, в зоні ТО-2 і ПР, як правило, застосовується підвісне підіймально-транспортне обладнання, а тому висота цієї зони повинна бути більшою. З метою дотримання таких вимог до цих приміщень часто в одній будівлі проектують різні сітки колон. Великорозмірна сітка колон використовується у центральній частині будівлі, а дрібнорозмірна – по периферії. Приміщення, які розташовані по периферії, проектуються у вигляді прибудови, що має меншу висоту. При цьому центральна частина будівлі може освітлюватись вікнами, що виконані за рахунок різниці висоти центральної частини і прибудови або за допомогою спеціальних ліхтарів. Перекриття бокових прибудов можуть спиратися на ригелі колон центральної частини будівлі і ряд власних колон, а перекриття поздовжніх прибудов повинно мати два або більше рядів власних колон.

Розміри звичайних колон 400 х 400 мм, а колон для більших прольотів з боковими ригелями – 400 х 600 мм. Товщина зовнішніх стін будівлі залежить від їх призначення і способу виготовлення. Цегляні стіни мають товщину, що кратна половині цегли (120 мм – в упівцегли; 250 мм – в одну і 380 мм – у півтори і 510 – у дві цегли). Зовнішні стіни, що виготовлені з шлакобетонних блоків, мають товщину 390 мм без штукатурки.

У каркасно-панельних будівлях основною несучою конструкцією є просторовий каркас, який складається із збірних залізобетонних колон і ригелів. Панелі стін цих будівель можуть навішуватись на колони, або бути самонесучими (спиратися на фундаменти). Товщина панелей зовнішніх стін 320 мм, а внутрішніх – 250 мм. Перегородки в промислових будівлях виконуються з цегли (у пів цегли або в одну цеглу).

Компонування плану головного виробничого корпусу виконується у такій

послідовності:

1. Уточнення складу зон, відділень, складських і побутових приміщень, які розміщуються у цій будівлі і визначення її загальної площі.
2. Аналіз габаритних розмірів окремих зон або відділень, що закріплені вимогами технологічних процесів ТО і ПР, з метою визначення одного з габаритних розмірів будівлі (наприклад, довжина потокової лінії ТО-1 може бути параметром, який визначає ширину будівлі і т.ін.) і розрахунок іншого габаритного розміру будівлі.
3. Вибір сітки колон і уточнення площі будівлі.
4. Розроблення варіантів компонувального плану зон, відділень та інших приміщень.

Взаємне розміщення зон і виробничих відділень у будівлі залежить від їхнього призначення, технологічних зв'язків, будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог. Розміщення зон повинно забезпечувати як послідовне проходження автомобілями різних видів ТО, діагностування і ремонту (наприклад, ЩО – ТО-1 – Д-1; ЩО – ТО-2 – Д-2 і ін.), так і незалежне. Зона ПР за характером виробничого процесу повинна бути пов'язана з усіма виробничими відділеннями (дільницями).

Рекомендується суміжне розміщення фарбувального, деревообробного і оббивного відділень. Слюсарно-механічна і агрегатна дільниці розміщуються поряд з інструментально-роздавальною коморою (ІРК), складами запасних частин, агрегатів і матеріалів. Шиномонтажне відділення – поряд з вулканізаційним, складом шин і постом для знімання і встановлення шин у зоні ТО-2 і ПР.

Електротехнічне, ремонту приладів системи живлення і акумуляторне відділення влаштовуються ближче до зон ТО-1, ТО-2, ПР. Безпосередні зв'язки необхідно передбачати між шиномонтажним та вулканізаційними відділеннями, між акумуляторним відділенням та зарядною, між кімнатою мастильника та коморою мастил. Не допускається, згідно з протипожежними вимогами, суміжне розташування стоянки автомобілів з акумуляторним, вулканізаційним, зварювальним, мідницьким, деревообробним, оббивним, фарбувальним відділеннями та складом мастил.

Усі виробничі приміщення повинні мати природне освітлення. Кількість воріт для в'їзду (виїзду) автомобілів повинна бути: одні ворота за наявності в АТП до 25 автомобілів; двоє воріт – для 25 – 100 автомобілів; додатково одні ворота на кожні 100 автомобілів при їх кількості понад 100 одиниць.

3.5. Геометричні параметри проектування

При проектуванні автотранспортних підприємств основним чинником, що визначає розміри будівель, приміщень і споруд, призначених для постів обслуговування або для зберігання рухомого складу, є його габаритні розміри і маневрені можливості.

Габаритні розміри і найменші радіуси поворотів автомобілів і автопоїздів, габарити руху і габарити наближення, що допускаються, їх один до одного або до будівельних елементів і устаткування, а також залежні від них лінійні розміри будівель, приміщень і споруд називаються геометричними параметрами проектування автотранспортних підприємств.

Окрім поворотів, до основних маневрів, здійснюваних автомобілем, належить його переміщення у зону зберігання і на пост обслуговування, яке може здійснюватися різними способами. Перший – шляхом заїзду на місце заднім ходом і з'їзду з місця переднім (застосовується при тупиковій розстановці в приміщеннях або на відкритих майданчиках зберігання); другий – шляхом заїзду переднім і з'їзду заднім ходом (застосовується при тупиковій розстановці на відкритих майданчиках) і третій – шляхом заїзду і з'їзду переднім ходом (застосовується при прямоточній розстановці). Установка автомобіля на пост обслуговування здійснюється або шляхом заїзду на пост переднім і з'їзду з поста заднім ходом (застосовується при тупикових постах), або шляхом заїзду і з'їзду переднім ходом (застосовується при проїзних постах).

Кожен з цих маневрів може починатися з прямолінійного руху автомобіля або руху його на повороті. У цьому випадку установка може здійснюватися з так званим додатковим маневром або без нього. Під додатковим маневром розуміється проміжний рух автомобіля між основним поворотом і прямолінійним рухом. Цей проміжний рух здійснюється або заднім ходом з поворотом при розміщенні автомобіля переднім ходом, або переднім ходом з поворотом при розміщенні заднім ходом.

Додатковий маневр сприяє скороченню ширини проїзду та точності установки автомобіля.

При розміщенні автомобіля заднім ходом у приміщенні зберігання застосовувати додатковий маневр небажано, оскільки він може перешкодити потокові руху, погіршити умови евакуації і призвести до додаткового задимлення. Проте він неминучий для автомобілів, що встановлюються на кінцях проїздів і (за наявності різнотипних автомобілів) для найбільших з них, якщо їх кількість є меншою. У першому випадку додаткове маневрування неминуче, оскільки розміщення автомобілів заднім ходом з одного заїзду неможливе, а така ж установка переднім ходом вимагає збільшення ширини

проїзду. У другому випадку відмова від застосування додаткового маневрування для великогабаритних автомобілів призвела б до збільшення ширини проїзду, достатнього для більшості автомобілів.

З тих же міркувань додатковий маневр зазвичай має місце при відкритому зберіганні автомобілів, якщо застосовується тупикова установка переднім ходом. При установці на тупиковий пост обслуговування застосування додаткового маневру обов'язкове, оскільки він зазвичай не тільки скорочує ширину проїзду, але і полегшує точну установку автомобіля щодо сусідніх постів, не порушуючи при цьому ритм роботи на них.

При установці переднім ходом з додатковим маневром автомобіль, як показано на рис. 3.5, спочатку рухається прямолінійно проїздом уздовж ряду, в який він ставиться, потім, проїхавши місце установки, розвертається заднім ходом проти цього місця і встановлюється на нього переднім ходом.

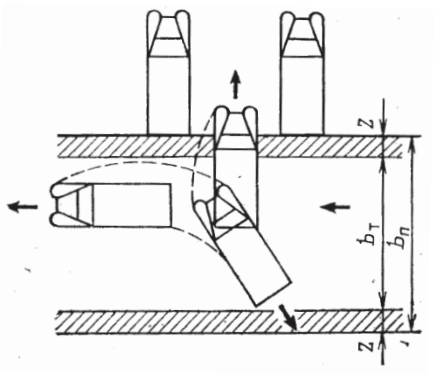


Рис. 3.5. Поворот автомобіля з додатковим маневром

При обслуговуванні різнотипних автомобілів для великогабаритних, якщо їх менше, допускається з метою економії площі заїзду на пост із застосуванням декількох рухів заднім ходом при розвороті в проїзді. При установці на лінію потокового обслуговування застосування додаткового маневру не рекомендується.

Таким чином, при застосуванні додаткового маневру необхідна ширина проїзду $b_п$ буде: $b_п=b_т+2z$, де z – ширина зони захисту.

Робоча довжина канави для забезпечення можливості обслуговування знизу заднього моста автомобіля повинна бути рівною довжині автомобіля від передньої габаритної його грані до задньої осі плюс 0,8 м. Таким чином, що менший задній звіс автомобіля, то робоча довжина канави більше наближається до загальної довжини автомобіля, і, навпаки, що більший задній звіс автомобіля, то коротшою у порівнянні з довжиною автомобіля буде канава. Останнє означає, що для автомобілів з нормальною величиною заднього звісу торець канави близько підходитиме до межі проїзду, а для автомобілів зі

збільшеним заднім звісом торець канави, навпаки, буде віддалений від межі проїзду.

Величина z матиме таке ж значення і впливатиме на ширину проїзду у всіх тих випадках, коли довжина канави буде коротшою за нормальну або коли автомобіль має відносно невеликий радіус повороту.

Ширина проїзду в приміщенні зберігання при установці автомобіля на місце заднім ходом і виїзді переднім майже не змінюється залежно від умов маневрування автомобіля у проїзді. Це пояснюється необхідністю з метою безпеки створити при додатковому маневруванні захисну зону z з обох боків проїзду.

Ширина проїзду:

залежить від габаритних розмірів автомобіля, кута розстановки, відстаней між автомобілями, розмірів захисних зон, способу установки автомобіля і планування поста обслуговування;

збільшується зі збільшенням габаритних розмірів автомобіля, розмірів захисних зон і зі зменшенням відстані між автомобілями;

збільшується при установці автомобіля переднім ходом, при установці без додаткового маневру, при фіксованому положенні автомобіля на посту;

залежить від відстані в ряду при постійному куті розстановки автомобілів і кута розстановки автомобілів при постійній відстані в ряду.

Усі ці висновки, окрім третього, діють і для автопоїздів. Як правило, для автопоїздів не допускається застосування ні додаткових маневрів, ні установка заднім ходом, ні виїзд заднім ходом. Рух автопоїздів на території і в будівлях автотранспортного підприємства слід передбачати тільки переднім ходом.

На рис. 3.6 вказані чинники, що впливають на ширину проїзду.

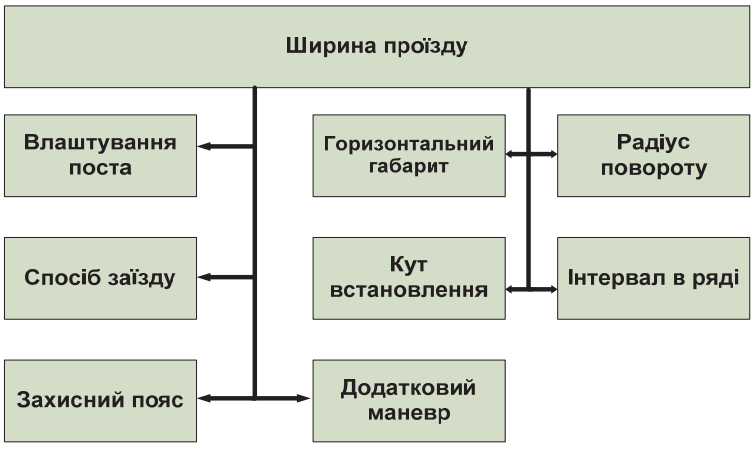


Рис. 3.6. Чинники, що впливають на ширину проїзду

Площа, потрібна на один автомобіль, або так звана питома площа, залежить від його габаритних розмірів, відстані між автомобілями і ширини

проїзду. Останні два параметри для кожної моделі автомобіля мають найбільше відносне значення. Оптимальне співвідношення між цими параметрами забезпечує найменшу питому площу, потрібну для автомобіля певної моделі.

3.6. Виробничі приміщення

Планування приміщень для обслуговування автомобілів визначається схемою, графіком і способом організації виробничого процесу, кількістю постів обслуговування, геометричними параметрами проектування, конструктивною схемою будівлі, складом і площею приміщення.

Однорідний характер деяких робіт передбачає тотожність технологічних вимог до виробничої обстановки, в якій вони можуть виконуватися, а отже, до будівельних, протипожежних, санітарно-гігієнічних, метеорологічних умов, яким повинно відповідати приміщення, що призначається для них. Цю обставину визначає доцільність виконання таких робіт в одному загальному приміщенні.

Розрахункова кількість постів з кожного виду дій, а також розрахункова чисельність робітників з кожного роду підготовчих робіт деколи вимірюються одиницями. У таких випадках виділення для кожного виду дії або для кожного роду робіт відособлених приміщень призводить до надмірної роздробленості будівлі на окремі дрібні приміщення. Щоб уникнути цього, якщо цьому не перешкоджають протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги, в одному приміщенні допускається розміщувати пости обслуговування автомобілів або суміщати роботи, перераховані в одному з наступних пунктів: а) пости діагностичні, кріпильні, змащувальні, регулювальні і ремонтні; б) роботи агрегатні, слюсарно-механічні, електротехнічні і паливні; в) роботи ковальсько-ресорні, зварювальні, бляхарські і мідницькі; г) роботи столярно-кузовні, шпалерні, арматурні і бляхарські. Для робіт мийних, акумуляторних і фарбувальних повинні бути окремі приміщення. Мийні камери для автомобілів I категорії дозволяється встановлювати у загальному приміщенні постів обслуговування.

Якщо площа приміщення, необхідна для якої-небудь роботи, менше 10 м^2, то й поєднання в одному приміщенні з іншими видами робіт слід вважати обов’язковим. Ширина приміщення для ремонтно-підготовчих робіт повинна бути не меншого 3 м.

Для акумуляторних робіт потрібно не менше двох приміщень: одне для ремонту акумуляторних батарей, інше – для їх заряду. Заряд не більше 10 акумуляторів в спеціальній витяжній шафі допускається передбачати в приміщенні для ремонту акумуляторів, а також інших приміщеннях, що віднесені до категорії Д пожежної небезпеки, і в приміщенні постів

обслуговування площею до 200 м^2.

Для фарбувальних робіт потрібно два приміщення: основне виробниче і фарбопідготовче.

Для складів необхідно мати такі окремі приміщення для: мастильних матеріалів; лакофарбових матеріалів; шин; хімікатів; запасних частин, агрегатів і матеріалів; займистих матеріалів.

Зберігання запасних частин, інструментів і незаймистих матеріалів, спільно із займистими матеріалами (олива, обтиральні матеріали, шини і ін.) допускається в одному приміщенні площею до 100 м^2. При площі приміщення більше 100 м^2 для зберігання мастильних, обтиральних і інших займистих матеріалів повинні бути окремі приміщення. Зберігання шин і займистих матеріалів допускається в одному приміщенні, якщо його площа не перевищує 50 м^2.

При плануванні приміщень можна збільшувати або зменшувати їхню площу в порівнянні з розрахунковою, причому зменшення допустиме тільки у тих випадках, коли основою розрахунку не є геометричні параметри проектування. Межі допустимих відступів залежать від величини розрахункової площі: для приміщень площею до 100 м^2 допускаються відступи ±20%, а для приміщень площею більше 100 м^2 – ±10%.

Загальне розташування приміщень вирішують при побудові генерального плану, а взаємне їх розташування визначають виробничими зв'язками між ними, технологічною однорідністю робіт і спільністю будівельних, санітарно-гігієнічних й протипожежних вимог.

Виробничі зв'язки приміщень постів обслуговування як між собою так і з приміщенням для зберігання автомобілів визначаються функціональною схемою і графіком виробничого процесу. Виробничі зв'язки приміщень для підготовчих робіт і складів встановлюються залежно від їх технологічного тяжіння до певних етапів виробничого процесу і до певних видів дій.

На рис. 3.7 вказані угрупування виробничих ділянок і складів, а також їх обов'язкові і бажані зв'язки з основними виробничими зонами.

Значення виробничих вимог до розташування приміщень зростає у міру збільшення підприємства і ускладнення способів виробництва, залежних від виробничої програми.

У плануванні основними за значущістю є приміщення постів обслуговування, які зазвичай спеціалізуються за призначенням постів або за видами дій. Проте при розв'язанні питання про доцільність спеціалізації цих приміщень треба враховувати, що розрахунок кількості постів базується на технологічних нормативах, які з часом змінюються.

Ці зміни можуть порушувати прийняту при проектуванні кількість і

співвідношення постів за видами дій, унаслідок чого розташування їх в окремих приміщеннях бажано уникати.

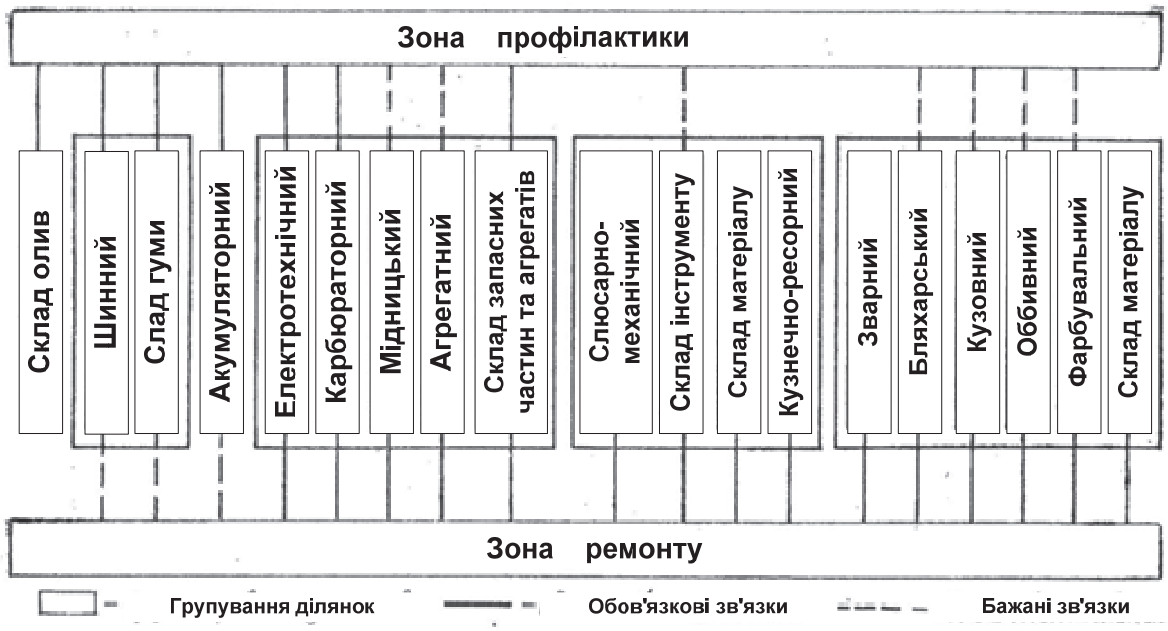


Рис. 3.7. Групування виробничих ділянок і їх зв’язки з основними виробничими зонами

Пости ЩО ізолюють від постів іншого призначення і, якщо це можливо, один від одного через особливості робіт, які виконуються при митті (шум, бризки, випаровування).

Потокові лінії ЩО слід розташовувати у відособленому приміщенні, причому при паралельному розміщенні декількох ліній вони повинні бути відокремлені один від одного водонепроникними екранами заввишки не менше 2,5 м.

Проїзд автомобілів з приміщення миття в суміжне допускається через отвір, що закривається шторою з водонепроникної тканини.

Пости ДО можна розташовувати у відособленому або загальному приміщенні з постами технічного обслуговування і поточного ремонту. При потоковій організації ДО лінію слід розмістити у відособленому приміщенні.

Пости ТО-1 можуть бути розташовані в загальному приміщенні з постами ТО-2 і поточного ремонту, але при потоковій організації ТО-1 для них слід виділити у відособлене приміщення.

Пости ТО-2 можна розташовувати у загальному приміщенні з постами ТО-1 або поточного ремонту, але при потоковій організації ТО-2 для його ліній слід передбачити або у відособлене приміщення, або розмістити їх у загальному приміщенні з лініями ТО-1. В останньому випадку потокові лінії

ТО-1 і ТО-2 мають бути уніфікованими.

Пости поточного ремонту можна розташовувати в загальному приміщенні з постами ТО-1 і ТО-2, але при потоковій організації цих дій для них треба мати відособлене приміщення.

Основні і споріднені зними приміщення залежно від виду дії і способу виробництва вказані в табл. 3.2.

Якщо підприємство розміщене у двох будівлях, з яких одна призначена для приміщень зберігання, а інша – обслуговування, то приміщення ЩО потрібно розташовувати у загальній будівлі з приміщенням зберігання.

При розташуванні приміщень обслуговування у двох будівлях в одній слід розташовувати приміщення ЩО, а в іншій – ТО-1, ТО-2 і поточного ремонту. При блокованій забудові приміщення для ЩО і для ТО-1 варто розміщувати суміжно з приміщенням для зберігання.

Потокові лінії ЩО, ДО, ТО-1 і ТО-2, а також пости поточного ремонту, якщо вони розташовані в будівлі, в якій немає приміщення зберігання, повинні мати підпірні пости. В умовах суворого клімату частину підпірних постів слід розташовувати у в'їзних тамбурах, використовуючи останні взимку для інтенсивного обігріву автомобілів перед постановкою на пости або потокову лінію.

На планування приміщень постів обслуговування, а також розташування останніх істотно впливає облаштування постів, особливо тупикових, для яких наявність канав або підйомників має не тільки технологічне, але і планувальне значення.

Тупикові пости поточного ремонту рекомендується обладнати: для легкових автомобілів – 20% канав і 40% підйомників; для вантажних автомобілів – 40% канав і 20% підйомників; для автобусів – 80% канав. Решту кількості постів слід залишати підлоговими.

Потокові лінії ТО-1 і ТО-2 незалежно від типу рухомого складу треба обладнати крізними канавами на всю довжину ліній.

До спеціалізованих постів відносять також діагностичні пости, обладнані стаціонарними стендами. До спеціалізованих постів поточного ремонту тяжіють приміщення для робіт, що відповідають їхній спеціалізації: наприклад, до поста з ремонту оперення – для зварювальних і мідницьких робіт, до поста з ремонту електроустаткування – для електротехнічних робіт, до поста з перестановки коліс – для шиномонтажних робіт тощо.

Таблиця 3.2. Основні і споріднені з ними приміщення залежно від виду дії і способу виробництва

Види дій	Спосіб виробництва	Основні приміщення	Споріднені допоміжні приміщення
ЩО	Одиночні пости	Відособлені приміщення	Приміщення насосної, обтиральних матеріалів, сушки спецодягу
	Потокові лінії		
ДО	Одиночні пости	Приміщення відособлене або загальне з постами технічного обслуговування або поточного	Приміщення для операторської і диспетчерської
	Потокові лінії	Відособлене приміщення	
ТО-1	Одиночні пости	Приміщення загальне з постами ТО-2 і ПР	Приміщення для робіт: паливних, акумуляторних, електротехнічних, шиномонтажних і для зберігання олив і
	Потокові лінії	Відособлене приміщення	
ТО-2	Одиночні пости	Приміщення загальне з постами поточного ремонту	Ті ж приміщення, ЩО і для ТО-1, а також приміщення для робіт: агрегатних, бляхарських, зварювальних і для
	Потокові лінії	Приміщення відособлене або загальне з потоковими лініями	
ПР	Універсальні пости	Приміщення самостійне або загальне з постами ТО-2	Ті ж приміщення, ЩО і для ТО-2, а також приміщення для робіт: механічних, ковальських, ресорних, кузовних, шпалерних, малярних і для
	Спеціалізовані пости	Відособлене приміщення	Приміщення для робіт, відповідних спеціалізації поста

Примітка. До спеціалізованих постів поточного ремонту зазвичай відносять пости, призначені для зміни агрегатів, для перестановки коліс і для усунення несправностей двигуна і його систем, зчеплення, коробки передач, кардана і редуктора, гальм, мостів, підвіски і рульового механізму, оперення й облицювання і ін.

При розташуванні виробничо-допоміжних приміщень рекомендується дотримуватися такого групування: електротехнічна – паливна – агрегатна – мідницька – склад запасних частин і агрегатів – механічна; механічна – склад інструментів – склад металів – ковальська – зварювальна; зварювальна – бляхарська – столярна – оббивна – кузовна – малярна – склад матеріалів. У деяких випадках мідницьку об’єднують з бляхарською.

Доцільніше розташовувати склад олив на першому поверсі, проте в останньому випадку бажано, щоб приміщення складу мали два рівні підлоги з

різницею у відмітках до 1,5 м. При цьому відмітка верхнього рівня повинна відповідати відмітці підлоги першого поверху.

На зниженому рівні встановлюють стаціонарні резервуари для олив, а на підвищеному – решту устаткування. При цьому частина складу з підвищеним рівнем підлоги служить одночасно і оливороздавальним приміщенням.

Насосні установки для перекачування олив, незалежно від розташування складу і олививорoздавальні, допускається розташовувати в приміщенні складу, якщо у ньому зберігається не більше 10 $м^3$ матеріалів.

Приміщення для зберігання шин площею більше 25 $м^2$ повинні влаштовуватися біля зовнішніх стін.

Для найбільш точних робіт, наприклад, електротехнічних, паливних, механічних тощо, які у зв'язку з цим вимагають хорошого освітлення, слід, якщо це можливо, виділяти приміщення по зовнішньому периметру будівлі, щоб забезпечити їх бічним світлом. Так само рекомендується розташовувати тупикові пости, обладнані траншейними канавами або підйомниками.

Розташування виробничих приміщень залежить не тільки від технологічних зв'язків між ними, але й від протипожежних і санітарних вимог. Розташування деяких з них визначається необхідністю зовнішніх виїздів і виходів.

Приміщення для постів обслуговування повинні мати зовнішні ворота, кількість яких залежить від числа постів, а саме: до 25 постів – не менше одних воріт, від 25 до 100 – не менше двох, більше 100 постів – одні додаткові ворота на кожних 100 автомобілів. При можливості виїзду назовні через суміжні приміщення кількість воріт може бути зменшена на один при числі постів більше десяти.

Зовнішні ворота бажано мати у приміщеннях для малярних і зварювальних робіт, а також у складах запасних частин і агрегатів, якщо вони не забезпечені зручним внутрішнім під'їздом.

Ширина воріт залежить від габаритних розмірів автомобіля і умов проїзду його через ворота. Якщо проїзд, яким рухається автомобіль, перпендикулярний до площини отвору воріт, то різниця між шириною автомобіля і шириною отвору може бути меншою, ніж у тому випадку, коли проїзд розташований до площини отвору під кутом.

Якщо за умовами планування автомобіль проїжджає ворота з одночасним поворотом у площині їх отвору, то обчислюється різниця між проекцією ширини смуги, що описується крайніми габаритними точками автомобіля, і шириною отвору. Такі випадки часто виникають при організації руху усередині будівлі між зонами різного призначення. Різниця між шириною воріт і шириною автомобіля залежить також від його довжини: чим коротший

автомобіль, то менша різниця.

Безпосередній вихід назовні повинні мати такі виробничі і складські приміщення: для ковальських, зварювальних і вулканізації робіт – при площі кожного з цих приміщень більше 100 м^2; для заряду акумуляторних батарей – при площі приміщення більше 25 м^2; для складу олив і обтиральних матеріалів – при площі приміщення більше 50 м^2; для складу легкозаймистих матеріалів, регенерації олив, насосної з перекачування олив і для малярних робіт – незалежно від площі приміщень. Наявність зовнішніх виходів у вказаних приміщеннях обумовлює необхідність розташування їх по зовнішньому периметру будівлі.

Не менше значення має неприпустимість безпосереднього сполучення між деякими виробничо-підготовчими приміщеннями і приміщеннями для зберігання автомобілів. Ця вимога стосується приміщень для акумуляторних, вулканізації, зварювальних, мідницьких, столярних, деревообробних, шпалерних і малярних робіт, а також до складів мастильних, обтиральних і легкозаймистих матеріалів.

Усі інші виробничі приміщення, включаючи приміщення постів обслуговування, окрім постів миття і прибирання автомобілів, слід відокремлювати від приміщень зберігання автомобілів перегородками, що не згорають, перекриттями і дверима.

Важливе значення для планування приміщень постів обслуговування має спосіб розміщення на них автомобілів. На рис. 3.8 показані схеми характерних прийомів розташування постів і виробничо-допоміжних приміщень (останні заштриховані). Деякі зі схем застосовні для уніфікованих будівель. На схемах вказано в основному тільки прямокутне розташування постів, проте для схем, що передбачають внутрішні проїзди, можливе застосування косокутного або комбінованого розташування.

Організація руху автомобілів у приміщеннях постів обслуговування, а також між ними і приміщеннями зберігання характеризується способом сполучення між приміщеннями і способом переміщення автомобілів. Сполучення між приміщеннями може бути одностороннє або двостороннє. Рух може здійснюватися в одному напрямку без зустрічного або у двох напрямках із зустрічним. Переміщення може бути самохідне або механізоване.

Організація руху залежить від побудови генерального плану і способу забудови, чисельності рухомого складу, способу виробництва, кількості постів і їх розташування.

Організація руху має істотне значення, особливо при блокованій забудові і за наявності приміщень зберігання. У цих випадках на організацію руху безпосередньо впливатиме спосіб виробництва.

Найбільші зручності і безпека руху забезпечуються двостороннім сполученням між приміщеннями, оскільки при ньому рух здійснюється лише в одному напрямку, що виключає можливість зустрічей.

При розміщенні основних приміщень в окремих будівлях завдання організації руху розв'язується при побудові генерального плану.

Висота приміщень для постів обслуговування автомобілів (до виступаючих елементів покриттів або перекриттів, або до низу підвісного устаткування) визначається висотою найвищого автомобіля, що обслуговується у приміщенні, плюс не менше 0,2 м, але не меншого 2,8 м. Інші виробничі приміщення також повинні мати висоту не менше 2,8 м.

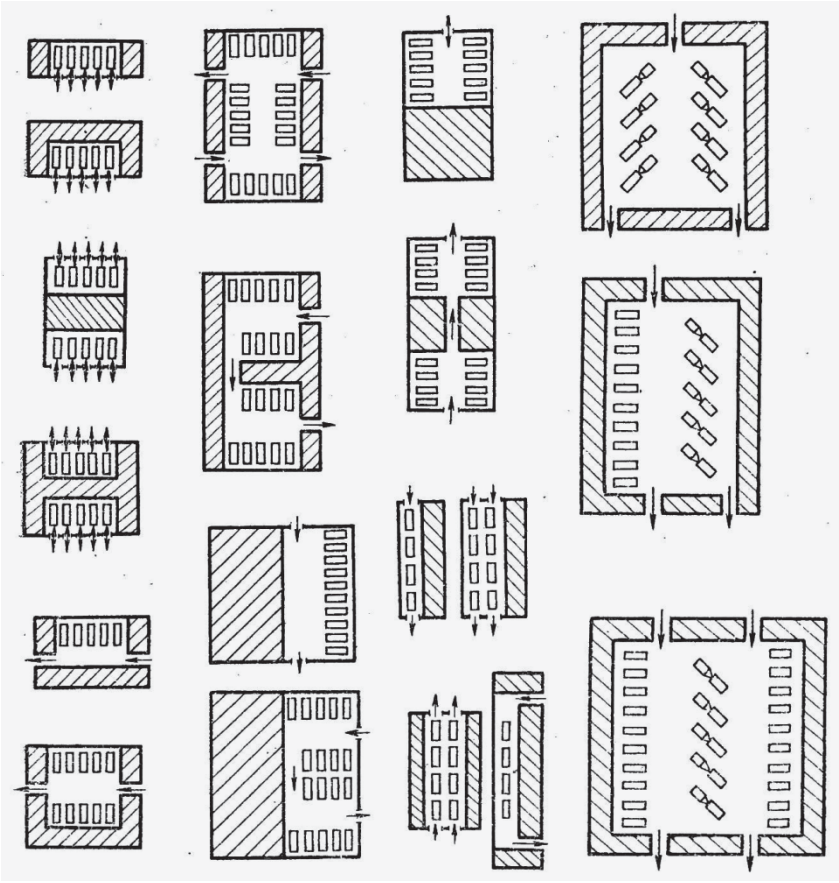


Рис. 3.8. Прийоми розташування постів обслуговування і виробничих приміщень

При застосуванні на постах обслуговування автомобілів підйомників, естакад тощо відстань до виступаючих елементів накриття або перекриття або до низу устаткування вимірюється від верху піднятого автомобіля, а при обслуговуванні автомобілів-самоскидів – від верхньої точки піднятого кузова.

Висота складських приміщень від підлоги до виступаючих елементів накриття або перекриття, або до низу устаткування повинна бути не меншою 2,2 м. Якщо в складські приміщення передбачений в'їзд автомобілів, то висоту

складських приміщень приймають таку ж, як і для приміщень постів обслуговування автомобілів.

За наявності підіймально-транспортних пристроїв (монорельсові шляхи і кран-балки) висота виробничих і складських приміщень повинна відповідати висоті уніфікованих колон, але бути не меншою 4,5 м при легкових автомобілях і 5,5 м при вантажних і автобусах.

Необхідність і ступінь природного освітлення виробничих приміщень також істотно впливають на планування. Природне освітлення здійснюється верхнім світлом через ліхтарі у покрівлях або бічним світлом через вікна в зовнішніх стінах, або комбінованим світлом через ліхтарі і вікна.

Коефіцієнти природного освітлення виробничих приміщень слід приймати при верхньому або комбінованому освітленні в середньому 3, а при бічному освітленні – не менше 1.

При бічному освітленні природну освітленість можна визначати як відношення площі вікон до площі підлоги, що має бути не меншим 1 : 8.

Складські приміщення можуть не мати природного освітлення.

Приклад. *Визначити геометричні розміри та необхідну площу зони ТО (ПР) на 10 постів для автомобілів марки Iveco-Daily (автобус малого класу). Тип схеми розташування постів – у виробничих приміщеннях з використанням підйомників та канав. Спосіб розташування постів – прямокутний. Заїзд на пост – переднім ходом з додатковим маневром.*

Аналогічно, як і в задачі 1 визначаємо габаритні характеристики автомобіля марки Iveko-Daily:

довжина – 6144 мм; ширина – 2080 мм; висота – 3024 мм;

зовнішній габаритний радіус повороту – 11 м.

Автомобіль Iveco-Daily належить до II категорії. Тип АТЗ – автобус малого класу.

Ширина кожного проїзду на відкритому майданчику для заданого кута встановлення АТЗ на місце зберігання (90°) – 10,5 м.

Норми розміщення автомобілів:

нормовані відстані між бічними сторонами автомобілів на постах – 2,5 м;

нормовані відстані від передньої торцевої сторони автомобілів до стінки (враховуючи ширину перехідного мостика і канави) – 1,5 (2,5) м;

нормовані відстані від задньої торцевої сторони автомобілів до стінки – 1,5 м;

нормована відстань між автомобілем і колоною – 1 м;

нормована відстань між бічною стороною автомобіля і стінкою – 1,8 м;

ширина приміщення всередині зони ТО – 5,212 м.

Розрахункова схема зони ТО автомобілів зображена на рис.3.9.

Геометричної ширини зони ТО:

$$B = 2 \times 1800 + 5 \times 2080 + 4 \times 2.5 = 24000 \text{ мм.}$$

Геометричної довжини зони ТО:

$$L = 2 \times 1500 + 2 \times 6144 + 2500 + 5212 + 1500 = 24000 \text{ мм.}$$

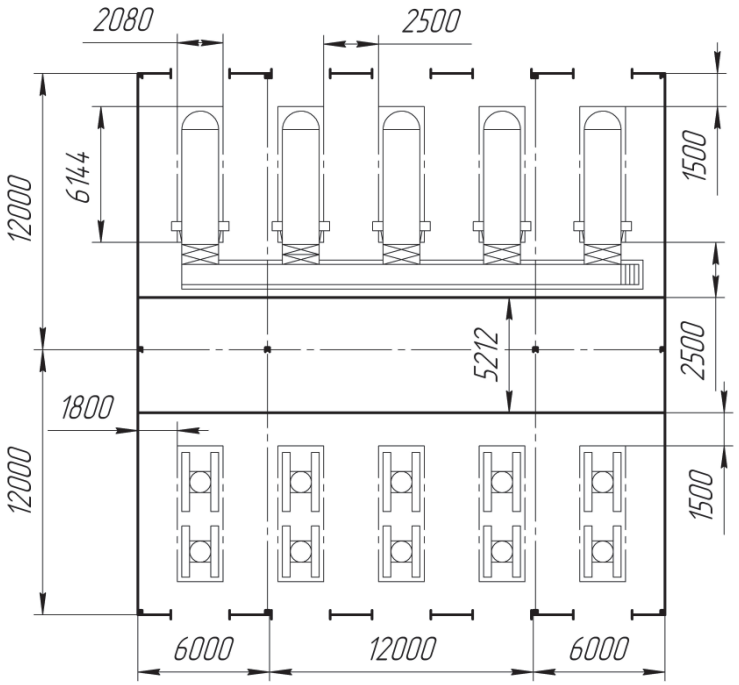


Рис.3.9.Розрахункова схема зони ТО автомобілів

Тоді площа зони зберігання становитиме:

$$S = B \times L = 24 \times 24 = 576 м^2.$$

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів у опалюваних закритих приміщеннях повністю захищає як самі автомобіля, так і персонал від будь-яких дій зовнішнього середовища (холоду, снігу, дощу, вітру, пилу тощо).

Приміщення для ТО треба розглядати як приміщення складського типу, призначене тільки для технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Це зумовлює довготривале перебування людей у приміщенні, а отже, значні вимоги до опалювання, вентиляції й освітлення, а також велику вартість спорудження й експлуатації приміщень.

Будівля одноповерхова, прольот – 6 і 12 м, крок колон – 12 м. Будівля запроектована зі збірних залізобетонних конструкцій із металевими фермами, зенітними світильниками і сіткою колон 12×12 м при висоті 4,8 м до низу виступаючих елементів накриття. ТО та діагностика автомобілів проводяться на постах, розміщених по периметру будівлі. До недоліків слід віднести відсутність проїзних постів (тобто, коли автомобіль міг би

рухатися, наприклад, від підйомника до канави без виїзду із зони).

3.7. Гаражі-стоянки та автозаправні станції

Гаражі-стоянки належать до групи основних приміщень автотранспортних підприємств. Принципова відмінність приміщень-стоянок від інших основних приміщень полягає в тому, що в них зазвичай не передбачено виконання яких-небудь робіт з обслуговування рухомого складу.

За своїм розташуванням стоянки можуть бути наземні і підземні, одноповерхові й багатоповерхові. Причому стоянки, на яких автомобілі встановлюють не на одному, а хоч би на двох рівнях, розташованих один під іншим, також відносять до багатоповерхових.

Залежно від того, чи має стоянка один або декілька поверхів, пересування автомобілів у приміщенні зберігання здійснюється або тільки горизонтально в площині поверху, або горизонтально і вертикально в площині поверхів і між поверхами. Класифікація гаражів-стоянок показана на рис. 3.10.

За способом пересування автомобілів стоянки можуть бути з самохідним рухом і з механізованим переміщенням автомобілів.

Горизонтальне пересування автомобілів при зберіганні їх в одноповерховій будівлі або на першому поверсі багатоповерхової будівлі відбувається зазвичай самоходом. Дуже рідко в цих випадках застосовують механізоване переміщення, здійснюване за допомогою конвеєрів, транспортерів, самохідних візків, тягачів або електрокарів. Вертикальне міжповерхове пересування автомобілів при їх зберіганні на декількох поверхах може бути самохідним або механізованим.

Самохідне міжповерхове пересування відбувається по рампах, які є елементами будівлі, і є похилими площинами або гвинтовими поверхнями. Механізоване міжповерхове переміщення автомобілів відбувається за допомогою ліфтів або інших підіймальних механізмів.

За кордоном при зберіганні легкових автомобілів у багатоповерхових будівлях знаходить широке застосування комплексна механізація, при якій здійснюється механізоване переміщення автомобілів не тільки по вертикалі між поверхами, але і по горизонталі на поверсі.

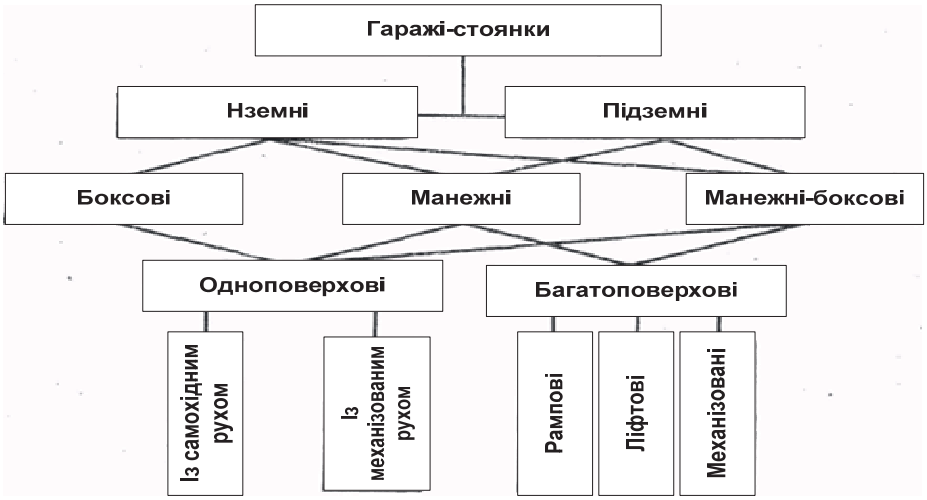


Рис.3.10. Класифікація гаражів-стоянок .

Стоянки мають два основні планувальні типи: манежний і боксовий. У першому випадку автомобілі розміщуються у загальному приміщенні – манежі, а в другому – в окремих ізольованих приміщеннях – боксах. Бокси вміщають один – два автомобілі при однорядній розстановці або два – чотири – при дворядній. Кожен з боксів має зовнішні ворота. Решта типів стоянок – це різновиди або комбінації основних типів. До них, зокрема, належить манежно-боксова стоянка, в якій бокси розташовані усередині манежу.

Планувальні типи стоянок показані на рис. 3.11. Ділення стоянок на боксові і манежні за ступенем ізоляції місць зберігання є застарілим і таким, що зберегло свій сенс та значення лише для гаражів індивідуального користування.

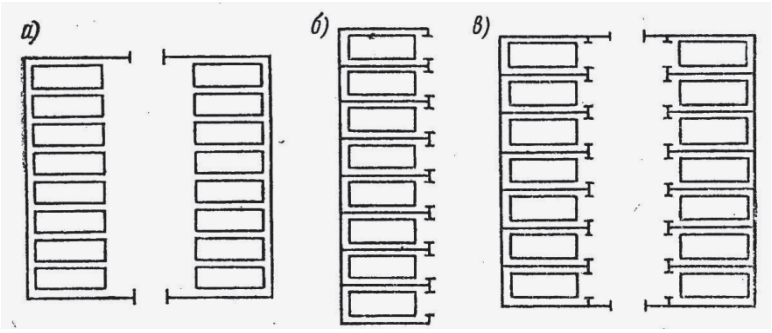


Рис.3.11. Планувальні типи стоянок:
а – манежний; б – боксовий; в – манежно-боксовий

У сучасному гаражному будівництві до боксових стоянок відносять стоянки, в яких застосовують однорядну або дворядну розстановку автомобілів без внутрішнього проїзду, а до манежних – стоянки, в яких застосовують будь-який спосіб розстановки із внутрішніми "проїздами, а також прямоточну розстановку багаторядності.

Незалежно від типу до стоянок, до них ставлять такі загальні вимоги.

Приміщення для зберігання автомобілів-цистерн, що перевозять

легкозаймисті і горючі рідини, слід ізолювати від інших і розмістити в окремій наземній одноповерховій будівлі не нижче II ступеня вогнестійкості. Приміщення для зберігання автомобілів, що перевозять фекальні рідини і отруйні або інфікуючі речовини, а також автомобілів, що працюють на газовому паливі, повинні бути ізольовані один від одного та від інших приміщень.

Приміщення стоянок можуть безпосередньо сполучатися з приміщенням для постів обслуговування автомобілів, а також з виробничими складами і технічними приміщеннями. У приміщеннях стоянок уздовж стін, у яких встановлюють автомобілі, повинні бути влаштовані колесовідбійні тротуари або бар'єри. Стоянки повинні мати безпосередній вихід назовні.

Найменша кількість зовнішніх воріт у приміщеннях стоянок, розташованих на першому або цокольному і підвальному поверхах при розстановці автомобілів з проїздом, залежить від кількості машин і має становити: при кількості автомобілів до 25 – одні ворота; від 25 до 100 – двоє воріт. При кількості автомобілів більше 100 додаються одні ворота на кожних 100 автомобілів. Для автомобілів, що розміщуються у цокольному або підвальному поверхах, виїзд (в'їзд) через перший поверх не допускається. При розміщенні стоянок на другому і вище розміщених поверхах до вказаної вище кількості воріт додаються одні ворота на кожну смугу руху по рампах або на два стаціонарні ліфти.

У гаражах-стоянках для легкових автомобілів, що належать громадянам, незалежно від поверховості будівлі, необхідно мати ворота для виїзду при кількості автомобілів: до 50 – одні ворота, від 50 до 200 – двоє воріт, більше 200 – одні додаткові ворота на кожних 200 автомобілів. Розміри воріт для приміщень зберігання приймають такими ж, як для виробничих приміщень.

Висоту приміщень стоянок (до виступаючих елементів накриттів або перекриттів або до низу устаткування) слід приймати на 0,2 м більшою за висоту найбільш високого автомобіля, що зберігається в приміщенні, але у всіх випадках не менше 2,2 м. Проте фактично висоту приміщень стоянок в одноповерховій будівлі зазвичай приймають не меншою ніж 3 м при легкових автомобілях і 4 м – при вантажних і автобусах.

При механізованому переміщенні автомобілів I категорії висоту приміщень допускається зменшити до 1,8 м. Розміщення колон у проїздах приміщень стоянок не допускається. Відстань від колон до межі проїзду має бути не меншою 0,5 м.

Приміщення стоянок, залежно від його розмірів, слід забезпечувати бічним, або верхнім і комбінованим природним освітленням. Коефіцієнти природної освітленості приміщень стоянок приймають при верхньому і

комбінованому освітленні в середньому 2, а при бічному освітленні – не менше 0,5. Згідно з нормами проектування, приміщення для зберігання автомобілів можуть не мати природного освітлення.

Оскільки характерні особливості, переваги і недоліки різних типів стоянок, а також організація руху на них залежать від їх розташування в будівлі, ці питання розглядаються нижче у зв'язку з поверховістю стоянок.

При розміщенні приміщення зберігання в одноповерховій будівлі можна застосовувати будь-який тип стоянки і будь-який спосіб розстановки автомобілів. Проте у більшості випадків для автомобільного транспорту загального користування застосовують манежні стоянки з дворядною тупиковою або багаторядністю прямоточною розстановкою автомобілів.

Однією з істотних переваг манежних стоянок є можливість використання їх при зміні габаритних розмірів автомобілів: при збільшенні габаритних розмірів – у результаті заміни прямокутної розстановки автомобілів на косокутну, а при зменшенні габаритних розмірів – у результаті установки додаткового ряду автомобілів або комбінованого застосування різних способів розстановки. Боксові стоянки не мають такої універсальності, їх використання за аналогічних умов украй обмежене і зазвичай пов'язане з великою втратою площі.

Площа ділянки при боксових стоянках використовується гірше, ніж при манежних, через потребу у широких дворових проїздах уздовж фронту воріт боксів. Внаслідок цього при однаковій місткості манежів і боксової стоянок остання вимагає значно більшої площі. Згідно з нормами забудови міст і населених пунктів площа ділянки на один легковий автомобіль приймається при боксовій стоянці – від 40 до 50 м^2, а при манежній – від 25 до 30 м^2.

Боксові стоянки застосовують в умовах м'якого клімату, при малій чисельності рухомого складу, для автомобілів, що належать громадянам, а також за наявності спеціальних вимог щодо зберігання автомобілів особливого призначення (пожежна охорона, швидка допомога і ін.).

Манежна стоянка може мати одну або декілька секцій з паралельним, перпендикулярним або комбінованим взаємним розташуванням. Найбільш зручним є паралельне розташування секцій.

За наявності різнотипних автомобілів кращим плануванням стоянок є така, при якій проїзди спеціалізовані за типом автомобілів. Ця спеціалізація досягається, по-перше, коли довжина секцій відповідає кількості однотипних автомобілів, а число секцій – кількості типів, і, по-друге, коли різна ширина секцій не порушує єдності конструктивної схеми будівлі.

У інших випадках, зокрема за наявності тільки однієї секції, якнайкраще використання ширини проїзду досягається шляхом комбінування прямокутної і

косокутної розстановки автомобілів різних габаритних розмірів, а найгірші – коли в одній секції застосовується однакова розстановка різногабаритних автомобілів і проїзд, достатній для великогабаритних автомобілів, виявляється надмірним для малогабаритних.

Рух автомобілів проїздами на стоянці слід застосовувати односторонній, без зустрічного і перетинів.

Робочі ворота у манежних стоянках варто спланувати так, щоб вісь отвору воріт була продовженням осі основного внутрішнього проїзду. За наявності декількох воріт їх розташування має забезпечувати найкоротші шляхи евакуації автомобілів з різних частин приміщення.

Приклад. *Визначити геометричні розміри та необхідну площу для зберігання 28 од. автомобілів марки ПАЗ-3205. Тип схеми стоянки – відкритий з підігрівом. Спосіб розташування автомобіле-місць – косокутний під кутом 60°. Заїзд на місце зберігання – переднім ходом без додаткового маневру.*

Згідно із рекомендованою схемою розміщення АТЗ для зберігання на відкритих майданчиках, потрібно врахувати:

габаритні характеристики АТЗ (28 АТЗ);

кількість та розмір внутрішньогаражних проїздів (2 проїзди);

норми розміщення (допустимі відстані між автомобілями, автомобілями та елементами будівлі;

ширину обладнання (місць підігрівання).

Габаритні характеристики автомобіля марки ПАЗ-3205:

довжина – 7150 мм; ширина – 2390 мм; висота – 3044 мм;

зовнішній габаритний радіус повороту – 12 м.

Автомобіль ПАЗ-3205 відноситься до II категорії. Тип АТЗ – автобус малого класу.

Ширина кожного проїзду на відкритому майданчику для заданого кута встановлення АТЗ на місце зберігання (60°) – 8,2 м.

Норми розміщення автомобілів:

нормовані відстані між бічними сторонами автомобілів – 0,6 м;

нормовані відстані від передньої сторони автомобіля до підігрівального пристрою на відкритому майданчику в зимовий час – 0,7 м.

Приймаємо розміри обладнання для підігрівання рівною 1,2 м × 1,2 м, ширину спеціального устаткування, де проходять труби обігрівання – 0,4 м.

Приймаємо відстань від краю автомобіля та підігрівального пристрою до межі зони (воріт, паркана, огорожі тощо) рівною 1,5 м.

Розрахункова схема зони зберігання автомобілів зображена на рис. 3.12.

Формула для визначення геометричної ширини зони зберігання:

$$B = 1.2 + 7.15 \times \cos 60° + 2.39 \times \sin 60° \times 14 + \left[\frac{2.39+0.6}{\sin 60°} - 2.39 \times \sin 60°\right] \times 13 + 1.5 \times 2 = 54{,}73\ м.$$

Формула для визначення геометричної довжини зони зберігання:

$$L = 2 \times [8.2 + 7.15 \times \sin 60° + 0.7] + 0.4 = 30.58\ м.$$

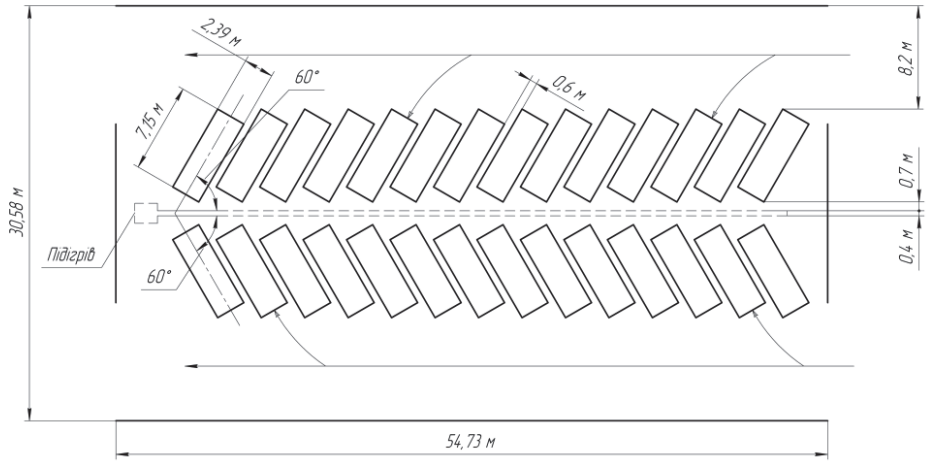


Рис. 3.12. Схема зони зберігання автомобілів

Тоді площа зони зберігання становитиме:

$$S = B \times L = 54.73 \times 30.58 = 1673.64\ м^2.$$

Зберігання – це утримання технічно справного рухомого складу на території АТП. Зберігання АТЗ на відкритих майданчиках не захищає їх від дії кліматичних і природних умов (холоду, вітру, снігу, дощу, пилу тощо). Проте перевагою такого зберігання є можливість запуску і прогріву двигунів та огляду автомобілів перед виїздом на лінію. Ще одна з переваг – відсутність вентиляції, а також мінімальна вартість спорудження зони зберігання та її експлуатації. Наявність у зоні зберігання підігрівального устаткування дає змогу захищати системи охолодження двигуна від замерзання, не допустити загуснення оливи в картерах двигуна та трансмісії, а також забезпечити роботоздатність акумуляторних батарей.

Зберігання автомобілів на відкритих майданчиках виключає потребу в капітальних будівельних спорудах, але при цьому важче запустити двигуни при виїзді на лінію у період відсутності опалення, тому погіршуються умови праці водіїв. Відкриті майданчики для зберігання мають тверде покриття з ухилами, що не перевищують 1% у напрямку поздовжніх осей установлених автомобілів і 4% – у напрямку, перпендикулярному до цих осей. Стоянка обладнана двостороннім зв'язком з диспетчером, гучномовним оповіщенням та електричними годинниками. Зона стоянки автомобілів повинна бути чистою, досить просторою, мати огорожу, дві пари воріт, засоби пожежогасіння й охорону.

Заправні станції. Заправка автомобілів пальним, як правило, не проводиться на території сучасних АТП, оскільки повсюдно функціонують заправні станції загального користування, що об'єднують будівлю для персоналу станції і виконання торгових функцій, острівці з роздавальними колонками і підземні резервуари для зберігання палива та олив. Для зручності роботи персоналу і обслуговування клієнтів острівці з колонками зазвичай захищають від негоди навісами. У деяких випадках вся станція, включаючи будівлю, острівці і частину проїздів, розміщується під загальним навісом, що складає одне ціле з крівлею будівлі і її продовженням. Навіси або спираються на колони, розміщені на острівцях, або є консольними козирками будівлі. У будівлі облаштовують приміщення для персоналу, клієнтів, санвузлів, опалювального пристрою і для різного устаткування й інвентаря.

Основне призначення острівців полягає у захисті заправників і встановлених на острівцях заправних колонок від наїзду автомобілів. Висота острівців зазвичай приймається не меншою 0,2 м, але за умови забезпечення відкриття дверей легкових автомобілів. Довжина острівців визначається кількістю заправних постів і колонок на них. Найменша довжина острівця при двох колонках складає: для легкових автомобілів – 6 м і для вантажних – 10 м, при одній колонці на островці – відповідно 3 і 5 м (рис. 3.13).

Острівець має бути гранично вузьким (1,25 – 1,5 м), але не ширшим 2 м, що забезпечує двостороннє використання кожної колонки шляхом поперемінної заправки автомобілів, що стоять справа і зліва від неї.

Відстань між паралельно розташованими заправними острівцями повинна бути: при розташуванні одного автомобіля між ними – не менше 3 м; двох – не менше 7 м. При використанні вказаної відстані для проїзду вона збільшується на 4 м.

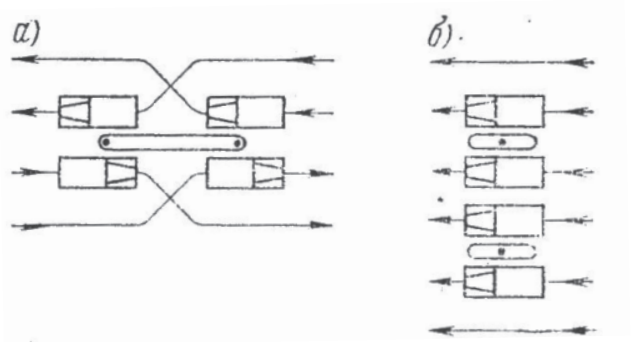


Рис. 3.13. Розташування заправних колонок:
а – двоколонкові острівці; б – одноколонкові острівці

Окрім заправки автомобілів пальним, на станціях доливають оливу в

двигун і підкачують шини стиснутим повітрям. Щоб не зменшувати пропускну здатність станції за основною її функцією – заправкою, вказані операції виконують не біля острівців, а у боці від них на спеціально виділених місцях.

Практика застосування одноколонкових і двоколонкових острівців показала значні переваги перших як щодо пропускної спроможності, що припадає на одну колонку, так і впорядкування руху територією.

Кількість колонок на острівці і кількість острівців визначають розрахунком виходячи із заданої пропускної спроможності станції за числом заправок за добу (з урахуванням періоду «пікового» навантаження і коефіцієнта нерівномірності і асортименту палив, що відпускаються, та олив). За наявності декількох острівців їх зазвичай спеціалізують за сортом пального і типами автомобілів. Заправку автопоїздів необхідно проводити окремо від окремих автомобілів.

Форма острівців і їх розташування щодо будівлі станції і щодо один одного визначаються прийнятою схемою руху на території станції і її планувальним рішенням.

Підземні резервуари для зберігання пального і масел розташовують на відстані не більше 30 м від колонок і не менше 5 м від будівлі станції в зоні ділянки, захищеної від руху автомобілів.

Трубопроводи, що пов’язують резервуари з колонками, прокладають під проїздами в залізобетонних трубах діаметром 150 мм. Трубопровід укладають з ухилом 0,01 у бік резервуарів.

Для оберігання від корозії резервуари і трубопроводи покривають рівним шаром газової смоли з гудроном, обмотують джутовою стрічкою або мішковиною, після чого ще раз покривають тією ж сумішшю. Резервуари для пального слід заземлити. За наявності сухого ґрунту резервуари встановлюють на утрамбовану піщану подушку, а за наявності ґрунтових вод – на бетонні подушки, до яких прикріплюються металевими стяжками. Товщина шару утрамбованої землі над резервуаром повинна перевищувати 1 м.

Відстань від оглядових і зливних колодязів резервуарів до колонок повинна бути не меншою 5 м. Відстань між групами резервуарів – не менше 5 м, а між окремими резервуарами – не менше 1 м. До приймальних і вимірних пристроїв резервуарів слід забезпечити вільний доступ.

Повітряну трубу (вентиляційну) виводять з резервуару на висоту 5 – 6 м і зазвичай включають в опору освітлювального ліхтаря. З метою уникнення крутих поворотів автомобілів при в’їзді на територію станції і при виїзді з неї, осі під’їзних шляхів треба розташувати під гострим кутом до осі проїзду загального користування або дороги. Цей кут для міських станцій складає не більш 60° і для придорожніх не більш 45°, причому ширина в’їзду і виїзду має

складати не менше 7 м, а відстань між в'їздом і виїздом – не менше 20 м.

При плануванні придорожніх станцій особлива увага приділяється оглядовості станції і організації руху як на її території, так і на під'їздах до неї. Оглядовість повинна забезпечувати хорошу видимість станції і під'їздів до неї з боку основних шляхів руху, а також хорошу видимість під'їздів і заправних острівців з боку будівлі станцій. Для досягнення цього станцію не слід розташовувати на внутрішній стороні повороту дороги, а також на підйомах і спусках. Також не можна допускати, щоб станція і автомобілі, що перебувають на ній, зменшували горизонтальну або вертикальну видимість дороги. Для дотримання цієї умови необхідно, щоб відстань від заправочних острівців до краю дороги була не меншою 10 м для окремих автомобілів і 20 м для автопоїздів.

З настанням темноти станція і під'їзди до неї мають рівномірно освітлюватися, але так, щоб не засліплювати водіїв. Наприклад ліхтарі вуличного типу повинні розташовуватися поза шляхами руху і бути захищеними від наїзду автомобілів.

Для належної організації руху не можна влаштовувати станцію у місцях, де характер руху або обстановка шляху вимагають підвищеної уваги водіїв. Зокрема, відстань від станції до перехрестя або до розгалуження дороги повинна бути не меншою 300 м.

Рух на під'їздах до станції, а також на її території повинен бути наскрізним прямоточним і не заважати транзитному руху на дорозі. Територія станції з боку, що примикає до дороги, за винятком в'їзду і виїзду, має бути відокремлена від краю дороги бордюром, що усуває можливість неорганізованого руху між дорогою і станцією. При віддаленні станції від доріг I, II і III категорій на 50 м і більш не вимагається добудови перехідно-швидкісної смуги.

Маневрування автомобілів може бути допущене лише біля постів підкачування шин повітрям і доливання оливи, якщо остання проводиться у стороні від заправного острівця, а також для автомобілів-бензовозів, що забезпечують станцію.

Радіуси кривизни шляхів на території придорожніх станцій мають становити не менше 15 м. У деяких випадках на станціях малої пропускної спроможності і на дорогах з невеликою інтенсивністю руху можна допускати прямоточний рух автомобілів у протилежних напрямках, проте при цьому ширину в'їздів і виїздів треба подвоїти. У цих випадках двостороннє використання кожного острівця забезпечує одночасну заправку автомобілів, наступних у протилежних напрямках. Проїзди і майданчики на території станції слід покрити твердим матеріалом, що не іскрить і не руйнується від дії

нафтопродуктів, з ухилом до трапів не менше 2%.

Міські заправні станції іноді розташовують на ділянці, сусідній з великим автотранспортним підприємством, основним клієнтом станції, проте вона при цьому залишається підприємством загального користування.

3.8. Пасажирські вокзали і вантажні станції

Планування пасажирських вокзалів і станцій має відповідати їхнім функціональним схемам, одна з яких показана на рис. 3.14.

Для створення найбільших зручностей пасажирам при найменших витратах на будівництво необхідно: зблокувати всі приміщення в одній будівлі з дотриманням раціонального взаємного їх розташування і зв'язків; облаштувати перони відправлення і прибуття пасажирів з урахуванням їхнього тяжіння до певних приміщень; застосувати найбільш зручне і економне розташування постів посадки і висадки відповідно до їхнього призначення і кількості; організувати прямоточний або кільцевий односторонній рух автобусів на території; розмістити будівлі і споруди з урахуванням їх доцільного розташування щодо обслуговуваної автомобільної дороги і найближчого міського проїзду і з урахуванням перспектив розвитку означеного автобусного сполучення.

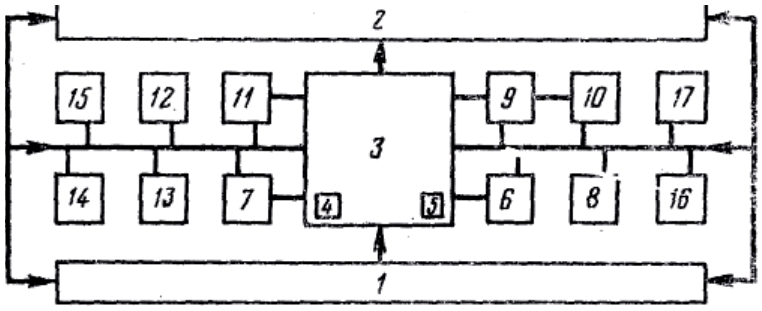


Рис. 3.14. Функціональна схема автобусного вокзалу:
1 – привокзальна площа; 2 – перони; 3 – пасажирський зал; 4 – каси; 5 – зв'язок; 6 – побутові приміщення; 7 – камера зберігання; 8 – кімната матері і дитини; 9 – торговий зал буфету; 10 – приміщення харчоблоку; 11 – диспетчер; 12 – контора; 13 – начальник; 14 – водії; 15 – побутові приміщення; 16 – медпункт; 17 – підсобне приміщення

Основними елементами вокзалів і станцій є пасажирська будівля і перони.

Вокзали і станції обслуговують два функціонально різні пасажиропотоки – прибуття і відправлення, причому кожен з них, залежно від розташування станції або вокзалу щодо маршруту руху, підрозділяється на місцевий і транзитний.

Станція або вокзал, розташовані в кінцевому пункті маршруту,

обслуговують головним чином місцевих і транзитних пасажирів, – в проміжних пунктах маршруту – і тих, і інших.

Місцеві пасажири, що відправляються в рейс, прямують у будівлю станції або вокзалу безпосередньо з прилеглого міського проїзду, вулиці або площі. Ці пасажири за час очікування відправки скористаються більшістю обслуговуючих приміщень, перш ніж вийдуть на перони відправлення. Місцеві пасажири, що прибувають з рейсу, навпаки, в більшості своїй прямують до міста безпосередньо з перонів прибуття, минуючи будівлю станції або вокзалу.

Транзитні пасажири, що як прибувають, так і від'їжджають, прямують до будівлі на короткий час стоянки автобусів, і лише ті з них, які роблять тут пересадку, можуть затриматися на більш – менш тривалий час.

Пасажирська станція складається з пасажирської будівлі і перону під навісом, загального для посадки і висадки, розташованої уздовж головного фасаду будівлі в примиканні до нього. Перон – прямолінійний або уступоподібний.

Вокзал, на відміну від станції, є комплексом, що складається з трьох основних елементів: пасажирської будівлі, внутрішньої території з перонами посадки і висадки пасажирів, привокзальної площі з під'їздами міського автомобільного транспорту, стоянкою автомобілів-таксі і приватних автомобілів. При складанні генерального плану вокзалу важливо врахувати три основні вимоги: ізоляція транспортної території від руху сторонніх транспортних засобів і пішоходів, виключення перетинів шляхів руху людей і транспортних засобів, розділення потоків відправлення і прибуття пасажирів.

Комплекс вокзалу повністю ізолюється від міського руху транспорту і пішоходів. Транспортна схема внутрішньої території комплексу не повинна допускати ніяких перетинів шляхів руху пасажирів і автобусів.

Якнайкраще вирішення транспортної схеми вокзалу досягається при розміщенні його в примиканні до двох пересічних або паралельних міських вулиць. У цьому випадку до однієї з вулиць організовується примикання проїздів привокзальної площі, а до іншої — проїздів автобусів на внутрішню територію вокзалу. При цьому пасажирська будівля має примикати одній своєю довгою стороною до привокзальної площі, а інший – до перону посадки або до перонів посадки і висадки.

Зв'язки між внутрішньою територією вокзалу і привокзальною площею повинні забезпечувати можливість проходу пасажирів як через пасажирську будівлю, так і без заходу у неї.

Планування пасажирської будівлі вокзалу повинно забезпечувати чітке блокування пасажирських і службових приміщень. Найбільш доцільним рішенням для вокзалів умістимістю до 1000 людей є розміщення зони

очікування, кас, поштово-телеграфних та інших кіосків загалом у пасажирському залі на першому поверсі, що безпосередньо сполучається з привокзальною площею і пероном посадки. Допоміжні приміщення для обслуговування пасажирів (кімната для пасажирів з дітьми, туалети і ін.) слід розмістити якомога ближче до пасажирського залу.

Службові приміщення мають бути забезпечені безпосереднім зв'язком з внутрішньою територією. Приміщення диспетчера повинно примикати до стіни будівлі, яка виходить у бік перонів, мати скляний еркер, що виступає за стіну, підведений на 0,7 – 0,8 м над підлогою першого поверху.

Найбільш зручним об'ємно-планувальним вирішенням вокзалу є одноповерхова будівля, в якій міститься все, що необхідне пасажирові. Оскільки застосування такої будівлі обмежене розмірами території і величиною пасажиропотоків, часто виникає необхідність у застосуванні дво і більше поверхових будівель. У цьому випадку розподіл приміщень вокзалу на поверхах повинен враховувати зручності пасажирів і частоту відвідин того або іншого приміщення.

У всіх випадках на першому поверсі необхідно розміщувати пасажирський або касовий зали із зоною очікування, каси, камеру схову, довідкове бюро, кімнати диспетчерів і водіїв, поштово-телеграфний кіоск, медпункт, дитячу, санвузли і господарські кладові.

На другому поверсі можуть бути службові приміщення, харчоблок, перукарня, пасажирські і водійські спальні, санвузли.

Пасажирський зал із зоною очікування повинен займати всю ширину будівлі для того, щоб, перебуваючи у ньому, пасажири могли бачити через вікна як перони відправлення і прибуття, так і привокзальну площу.

Необхідно, щоб службові приміщення мали вікна у бік перонів, а санвузли – входи не тільки зсередини будівлі, але і зовні, з боку перонів.

Оскільки довжина прямолінійного перону, що припадає на один пост, в 1,5 – 2 рази коротша від уступоподібного, він застосовується при обмеженій площі і при числі постів не більше трьох – чотирьох, а також при автобусах, зчленованих і з причепами.

Основна вимога до планування перонів полягає у забезпеченні високої пропускної спроможності, враховуючи найбільш зручний, швидкий і незалежний підхід, установку і відхід автобуса, по можливості, без застосування заднього ходу, а також ощадливого використання площі ділянки.

Найбільш поширений прямолінійний і уступоподібний перон з постами, розташованими під кутом 45° до його повздовжньої осі. Прямолінійний перон розрахований на підхід автобуса до поста і відхід від нього переднім ходом, тоді як уступоподібний розрахований на підхід автобуса переднім ходом, а

відправлення — заднім. При великій кількості постів і для окремих автобусів застосовують уступоподібні перони.

Якщо вокзал обслуговує міжміські і приміські лінії, то його планування повинно забезпечувати розділення пасажирів за видом перевезень так, щоб приміські пасажири не стояли б на заваді для міжміських. Для в'їзду автобусів на внутрішню територію вокзалу повинен бути місцевий проїзд, що сполучає вулицю з територією вокзалу.

При необхідності базування на вокзал кінцевих пунктів приміських маршрутів для них влаштовують окрему платформу з під'їздом до неї автобусів безпосередньо з міського проїзду без заїзду на внутрішню територію вокзалу.

На кінцевих станціях і вокзалах, що мають не більше п'яти постів, на проміжних станціях і вокзалах, незалежно від кількості постів, слід влаштовувати загальний перон для відправлення і прибуття. Кінцеві станції і вокзали, що мають більше п'яти постів, треба обладнати не менш, як двома спеціалізованими перонами, при цьому найближчими до будівлі і такими, що примикають до неї, повинні бути перони відправлення.

Перони повинні мати огорожу і за висотою відповідати висоті вхідних і вихідних майданчиків автобусів, за шириною – не менше 2 м і мати навіси, що захищають пасажирів від сонця і негоди. Автобуси до перонів потрібно подавати тільки переднім ходом, а відхід може бути переднім або заднім.

Вибір типу перону, залежить передовсім від можливої його довжини і від кількості постів, необхідної для забезпечення заданої пропускної спроможності. При довгому фронті або малій кількості постів найбільш раціональним вважається прямолінійний перон, при короткому фронті або великій кількості постів – уступоподібний.

У глибині ділянки поза шляхами основного руху можуть розміщуватися споруди для короткочасного обслуговування рухомого складу: мийні майданчики і естакади, оглядові канави (під навісом) та ін.

За наявності в комплексі станції або вокзалу готелю для пасажирів і автотуристів, його слід розташовувати в самостійній будівлі на загальній ділянці з вокзалом або по сусідству з ним.

Вантажні станції. При плануванні вантажних станцій необхідно враховувати: можливість її використання різними типами рухомого складу і передовсім – автопоїздами; можливість застосування найбільш продуктивної механізації для навантажувально-розвантажувальних робіт; максимально можливу кількість автомобілів, що одночасно прибувають і тих, що завантажуються або розвантажуються, а також при необхідності швидкої евакуації рухомого складу.

Вирішуючи планування станції, слід зважати труднощі, що виникають при

маневруванні автопоїздів у разі потреби подавати їх заднім ходом. Тому складські будівлі, майданчики, ваги та інші споруди, до яких необхідний під'їзд автопоїздів, потрібно розміщувати на території станції так, щоб забезпечувався прямоточний рух автопоїздів. При цьому під'їзні і внутрішньоскладські шляхи руху мають бути закільцьовані або прямоточні, такі, виключаючи подачц автопоїзда заднім ходом.

Конторські і побутові приміщення розміщують у будівлі, що стоїть окремо, або в загальній будівлі із закритим опалюваним складом. Вони мають безпосередній доступ з боку проїзду загального користування поблизу до в'їзних і виїзних шляхів станції.

Блокування конторських і побутових приміщень у загальній будівлі з приміщенням теплого рухомого складу, що має значно більшу висоту, ніж службові приміщення, допускає двоповерхове їх розміщення в торці при збереженні єдиного об'єму останнього. У такому випадку всі службові приміщення слід розміщувати на першому поверсі, причому їх взаємне розташування має забезпечувати безпосередній зв'язок клієнтського приміщення з конторським. При цьому громадські приміщення, а також приміщення для відпочинку і нічлігу водіїв, потрібно розміщувати на другому поверсі.

Приміщення складів повинні мати висоту від підлоги до низу конструкцій накриття не менше 4 м, не мати колон і бути обладнаним підвісними підіймально-транспортними пристроями (кран-балками, монорельсами) для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт. Кількість, розстановка і конструкція вантажних і розвантажувальних пристроїв повинні забезпечувати одночасне завантаження та розвантаження автопоїзда.

Складські будівлі мають з однієї або декількох сторін рампи – платформи для завантаження і вивантаження вантажів. Висота платформи та інших пристроїв, що полегшують виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, має дорівнювати 1,3 м. Ширина рамп не регламентується, проте повинна бути не меншою 1,5 м.

Рампи сполучаються з приміщеннями складів через розсувні ворота, при цьому підлоги в приміщеннях влаштовують на одному рівні з рампами. Окрім цих воріт, склади можуть мати ворота для безпосереднього в'їзду автомобілів до приміщення для розвантаження і завантаження всередині нього. У цьому випадку доцільно влаштовувати наскрізний проїзд через приміщення для прямоточного руху упоперек будівлі складу, причому для зручності навантажувально-розвантажувальних робіт відмітку проїзду слід відповідно знизити порівняно з відміткою підлоги приміщення.

Фронт завантаження і розвантаження рухомого складу проектують

зазвичай для групи постів, розташування яких, залежно від характеру складованих матеріалів і типу перевантажувальних пристроїв, передбачає повздовжню або поперечну розстановку рухомого складу на постах.

Повздовжня розстановка застосовується для будь-якого типу рухомого складу, а поперечна – для окремих автомобілів і, у крайньому випадку, – для автомобілів-тягачів з напівпричепами. Оскільки поперечна розстановка вимагає застосування заднього ходу з поворотом, її не слід застосовувати для автомобілів з причепами.

Ширина проїзду уздовж фронту і відстань між постами повинні у всіх випадках забезпечувати можливість незалежного під'їзду рухомого складу до кожного поста і від'їзду від нього.

При застосуванні повздовжньої розстановки автопоїздів і відстані між ними рівної 3, 4 або 5 м, ширина проїзду з урахуванням ширини поста повинна бути відповідно рівна 10, 9 і 8,5 м. З метою економії площі приймають, що перед від'їздом від рампи автопоїзд подається прямолінійно назад не більше ніж на 2 м.

Окрім постів завантаження і розвантаження, на території станції необхідно передбачати додаткові майданчики для короткочасної стоянки рухомого складу в очікуванні навантажувально-розвантажувальних робіт або подальшого проходження.

Допускається будь-який спосіб розстановки автопоїздів на майданчиках, але з кутом розстановки не менше ніж 45° і за умови забезпечення прямоточного руху.

Контрольні запитання

1. Вкажіть, які питання вирішуються у процесі технологічного планування виробництва.
2. Що розуміють під технологічними маршрутами обслуговування?
3. Обґрунтуйте вибір земельної ділянки під забудову.
4. Дайте визначення генерального плану АТП.
5. Які основні чинники, що впливають на планувальне рішення при проектуванні АТП?
6. Що таке функціональна схема підприємства?
7. Які є способи забудови земельної ділянки?
8. Як організовується рух ДТЗ на АТП?
9. Як здійснюється технологічне планування зон та відділень?
10. Які геометричні параметри проектування?
11. Як групуються виробничі ділянки?

12. Як проявляються зв’язки виробничих ділянок з основними виробничими зонами?
13. Які бувають гаражі-стоянки?
14. Яка функціональна схема автобусного вокзалу?
15. Що необхідно враховувати при плануванні вантажних станцій?

4. ПРОЕКТУВАННЯ ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ

Підтримка автомобільної техніки у постійній справності і готовності до використання в умовах мирного часу забезпечується наявністю добре обладнаних парків з чітко організованою внутрішньою службою у них.

Парком називається територія, що обладнана для зберігання, обслуговування й ремонту автомобільної, бронетанкової, артилерійської та іншої техніки. Залежно від тривалості та умов розміщення військової частини, обладнуються й організуються постійні та польові парки.

Облаштування постійного парку і його окремих елементів повинні, додатково до цивільних АТП, відповідати таким основним військово-технічним вимогам:

- збереження озброєння і техніки та їх швидкий вивід за бойовою тривогою;
- планування і обладнання внутрішньопаркових доріг повинні, як правило, забезпечувати розділений рух колісних і гусеничних машин;
- будівлі і споруди мають в основному відповідати типовим проектам із врахуванням кліматичних умов;
- обладнання окремих елементів і парку загалом має задовольнити вимоги ППО, ПАЗ, маскування, інші спеціальні військові та військово-технічні вимоги;
- забезпечувати зручність організації охорони, а при необхідності і оборони парку;
- відведена під парк територія повинна забезпечувати можливість створення санітарно-гігієнічних умов і техніки безпеки особового складу, що виконує роботи;
- планування внутрішніх паркових доріг має виключати перехрещення шляхів руху машин, мати окремі ворота на встановлену кількість одиниць техніки для виїзду з парку за сигналом тривоги.

На основі і з урахуванням вищевикладеного виконуються технологічні розрахунки при проектуванні парків.

При проведенні технологічних розрахунків парку і його елементів важливе значення має вибір розрахункових режимів.

Як розрахункові режими можуть застосовуватись:

1) режим середньорічного обсягу робіт для ТО і ПР автомобільної техніки;
2) режим середньомісячного обсягу того виду робіт, у якому не враховуються обсяги робіт з підготовки машин до літнього чи зимового періоду експлуатації;
3) режим найбільшого обсягу робіт з ТО і ПР при підготовці машин до літнього і зимового періоду експлуатації, а також при обслуговуванні

великої кількості машин при поверненні їх з навчань і при постановці на зберігання.

Розтягнуті режими розрахунків застосовуються, як правило, при проектуванні ПТОР і проведенні технологічних розрахунків інших елементів парку.

4.1. Основні положення з проектування парку. Генеральний план парку

При проектуванні парку і його елементів необхідно виходити з можливості використання типових проектів.

Одним із основних документів, який розробляється при будівництві і реконструкції парку, є «Генеральний план» постійного парку військової частини.

Генеральний план парку (ГПП) – затверджене командуючим військами військового округу графічне зображення в масштабі оптимального розміщення на місцевості наявних і проектованих будівель, споруд, наземних і підземних комунікацій, доріг, об'єктів благоустрою і озеленення, які призначені для зберігання, підготовки до використання, проведення комплексного обслуговування та ремонту озброєння і військової техніки.

Генеральний план парку є основним документом, на основі якого розв'язується весь комплекс питань з будівництва нового і вдосконалення (реконструкції) наявного парку.

Генеральний план парку розробляється проектними організаціями Міністерства Оборони спільно із замовником, забудовником і забезпечуючими управліннями.

Замовником виступає Головне квартирно-експлуатаційне управління МО, а також квартирно-експлуатаційні відділи військових округів і їм відповідні.

Забудовниками є військові частини, для яких пропонується будівництво нового чи реконструкція та вдосконалення наявного парку.

Такими, що забезпечують управління, є управління видів ЗС України, родів військ і спеціальних військ.

Для забезпечення розробки ГПП проектною організацією забудовник спільно із замовником підготовлює вихідні дані, розробляє тактико-технічне завдання на проектування і складає схему ГПП.

Розроблену схему ГПП підписує командир в/ч, начальник КЕЧ гарнізону. Документ узгоджується з командуючим об'єднання і командиром з'єднання, начальником КЕУ, начальником служби протипожежного захисту і рятувальних робіт, начальником медичної служби округу, а також, при необхідності з іншими організаціями. Схему ГПП подають на затвердження

командуючому військами округу, попередньо узгодивши із заступниками командуючого по озброєнню, будівництву і розквартируванню військ.

На основі затвердженої схеми ГПП проектна організація розробляє ГПП з пояснювальною запискою. ГПП підписують, узгоджують і затверджують ті самі посадові особи, що і схему.

У розробці ГПП беруть участь спеціалісти з питань організації, експлуатації і ремонту озброєння та військової техніки, у тому числі спеціалісти автомобільної служби.

Графічно схема ГПП відпрацьовується відповідно до ГПП. Для забезпечення обґрунтованого вибору типових проектів будівель і споруд парку та оптимального їх розміщення на території парку, який будують чи реконструюють, розробці схеми ГПП повинні передувати вибір і обґрунтування вихідних даних для технологічних розрахунків.

При розробці схеми генерального плану парку мають бути враховані такі вимоги:

- схема парку та його планування повинні забезпечити найкращі умови зберігання машин, які перебувають у повсякденній експлуатації і на зберіганні;
- зону зберігання машин треба відділити від зони технічного обслуговування і стоянок машин повсякденного використання;
- парк повинен забезпечувати швидкий вивід машин за тривогою;
- основні елементи парку слід розмістити строго за прийнятою схемою технологічного процесу технічного обслуговування машин;
- розміщення елементів парку і паркових доріг має відповідати прийнятому порядку руху і конструктивним особливостям машин;
- розташування елементів ліній технічного обслуговування повинно забезпечувати зручність проведення технічного обслуговування;
- забудовувати територію парку слід компактно з дотриманням відповідних вимог і норм протипожежних технологічних розривів між будинками та спорудами;
- кількість поворотів, місць для розвороту і перехресть доріг на території парку має бути мінімальною, що досягається відповідним взаємним розташуванням елементів парку;
- опалювані будівлі і приміщення парку доцільно групувати для забезпечення мінімальних втрат на будівництво тепломережі і системи водопостачання;
- будівлі і споруди, які призначені для реконструкції чи будівництва необхідно вибирати за типовими проектами;
- обладнання окремих елементів і парку загалом має відповідати вимогам

протиповітряної оборони, маскування, а в необхідних випадках і оборони від наземного противника;

- при будівництві парку важливо забезпечити виконання вимог протипожежної безпеки.

4.2. Вимоги до ділянки під будівництво парку. Види забудови парку

Ділянка місцевості, відведена під будівництво постійного парку, повинна забезпечити розташування всіх елементів постійного парку з врахуванням вибухо- і пожежобезпечних, санітарно-гігієнічних і технологічних норм, а також можливість використання найближчих енергетичних джерел, мереж водопостачання і каналізації.

Ділянку вибирають на сухій непідтоплюваній місцевості, з відносно рівнинним рельєфом, що має природний схил для відводу поверхневих вод (дощової рідини, розтоплення снігу і т.д.).

Рівень ґрунтових вод повинен бути нижчим від підошви фундаментів планових будівель і не ускладнювати будівництво напівпідвальних сховищ, оглядових ям, підвалів і т.д.

Ділянку місцевості доцільно вибирати в стороні від основних магістралей, залізничних і автомобільних доріг, трас міжнародних авіаліній і районів розташування цивільних аеродромів.

Ділянка повинна розміщуватися за течією річок та проточних озер, нижче розташованих інших зон військового містечка, а також зон відпочинку і купання.

Будівництво парків не допускається:

- над місцями залягання корисних копалин без погодження з державним наглядом;
- у зонах санітарної охорони джерел водозабезпечення і санітарно захищених зонах виробничих підприємств, на землях, забруднених органічними викидами, хімічними, радіоактивними речовинами;
- у зонах гірничих виробіток та кар'єрах;
- на території заповідників, у тому числі археологічних, а також охоронних зонах пам'ятників культури;
- на ділянках, розташованих у зонах дії селевих потоків, снігових лавин і активних сповзань;
- на господарсько-технічній території залізничних вузлів, річкових та морських портів;
- на ділянках можливого затоплення у випадку прориву дамб (греблі).

Перед розробкою схеми генерального плану парку з'ясовується питання

характеру забудови ділянки. В практиці будівництва постійних парків застосовуються такі види їх забудови, як: блокована (узагальнена), павільйонна та змішана.

При узагальненій забудові всі основні виробничі приміщення розташовуються відповідно до будівельних, технологічних і кліматичних умов, а також враховуючи військові і економічні вимоги.

Узагальнена забудова має такі переваги:

- компактне розташування всіх елементів парку;
- зручність виробничих зв'язків;
- менша протяжність доріг та комунікацій;
- найкраще використання площі відведеної ділянки;
- можливість застосування збірних залізобетонних конструкцій;
- мінімальні витрати на утримання будівель і споруд;
- менші економічні витрати на будівництво.

Але, незважаючи на вищевказані переваги, у Збройних Силах України найбільше розповсюдження отримала павільйонна забудова. Це пов'язано із забезпеченням високої бойової готовності частини (за рахунок зменшення взаємних перешкод при виведенні техніки за тривогою, зменшення ймовірності масового виводу техніки з ладу при наступі противника, забезпечення кращої пожежної безпеки і т.д.).

Крім цього павільйонна забудова надає можливість реконструкції елементів парку з мінімальними затратами при надходженні нової техніки, технічного обладнання для виконання ремонту і технічного обслуговування.

4.4. Вибір і обґрунтування вихідних даних для технологічних розрахунків

Однією із найважливіших умов для якісного виконання технологічних розрахунків при розробці схеми ГПП і його елементів є повне і правильне обґрунтування вихідних даних. Методика їх вибору та обґрунтування наведена у розділі 2.2.

Для виконання потрібного обсягу технологічних розрахунків мають бути визначені такі вихідні дані:

- призначення постійного парку та його основні параметри; (тип в/ч і ступінь її б/з);
- штатна кількість машин проектного парку в/ч і їх розподіл за групами експлуатації, типами, марками і підрозділами, умови їх зберігання;

- інтенсивність та умови їх використання;
- об’єми майна, яке зберігається, і матеріальних засобів;
- кліматична і гідрогеологічна характеристика району дислокації;
- штатна чисельність особового складу і орієнтовний розрахунок його наявності (потреби);
- загальний технічний стан машин різних груп, пробіг і термін служби з початку експлуатації;
- передбачена схема технологічного процесу ТО і Р та поставлення на зберігання і підготовки для використання штатних машин;
- періодичність і нормативна трудомісткість ТО і Р машин;
- вимоги до пожежної безпеки, охорони і оборони постійного парку;
- встановлений нормами постачання склад технологічного обладнання елементів парку;
- основні вимоги до планувальних рішень будівель і споруд;
- режими роботи парку і окремих його елементів;
- вимоги до мереж інженерних комунікацій та інші вимоги.

4.5. Розрахунок програми з експлуатації автомобілів парку військової частини

Спискова кількість машин парку військової частини розподіляється за групами застосування:

$$M_ш = M_б + M_с + M_т + M_н,$$

де $M_б$, $M_с$, $M_т$, $M_н$ – кількість машин бойової, стройової, транспортної і навчальної групи відповідно, які експлуатуються, од.

Частина цих машини використовується постійно, інша – може простоювати або перебувати на короткочасному зберіганні.

При виконанні розрахунків приймають, що машини постійного використання становлять:

$M_т$ – 60 – 90% від штатної кількості машин транспортної групи;

$M_н$ – 75 – 100% від штатної кількості машин навчальної групи;

$M_б$ – 5 – 10% від штатної кількості машин бойової групи;

$M_с$ – 5 – 10% від штатної кількості машин стройової групи.

Річна витрата моторесурсів усіх машин *i*-ї групи постійного використання визначається на основі даних про експлуатаційну швидкість, час перебування в наряді і кількість робочих днів у році:

$$^{b}L_{\Sigma i,j}^{рік} = {}^{b}M_{i,j} T_н V_e Д_р ,$$

де ${}^{b}M_{i,j}$ – спискова кількість машин, од., індекси позначають (табл. 4.1); $Д_р$ – номінальна кількість робочих днів за рік; $T_н$ – середній час перебування машини в наряді, год; V_e – середня по парку експлуатаційна швидкість руху машин, км/год.

Табл. 4.1. Позначення індексів біля показників

Тип	Позначення	Значення
Група	*i*	транспортна (т), навчальна (н), бойова (б), стройова (с)
Марка	*j*	ГАЗ, КамАЗ, КрАЗ та ін.
Використання	*b*	постійного (п), непостійного (н), загального (Σ)

Сумарна річна витрата моторесурсів усіх машин частини:

$$^{\Sigma}L_{i,j}^{рік} = {}^{п}L_{\Sigma i,j}^{рік} + {}^{н}L_{\Sigma i,j}^{рік} .$$

На основі розрахованих витрат моторесурсу машин автопарку і з урахуванням прийнятих для розрахунку техніко-економічних показників автопарку розраховують програму експлуатації машин військової частини (табл. 4.6).

Розрахунки за наведеними формулами виконуються окремо для колісних і гусеничних машин.

Приклад

Розрахувати програму експлуатації 199 вантажних автомобілів чотиримаркового складу парку постійного базування БМЗ при павільйонній забудові. В районі розміщення проектованого автопарку переважають дороги з бруківки, тип рельєфу місцевості – рівнинний. Перевезення в основному здійснюються за межами приміської зони (понад 50 км від межі міста).

Вхідні дані для розрахунку:

Спискова кількість автомобілів ГАЗ-66 – 99, ЗиЛ - 131 – 60, КамАЗ-4310 – 25, КрАЗ - 255 – 15.

Процентне співвідношення кількості машини постійного використання в групах: транспортної – 70, навчальної – 95, бойової – 10, стройової – 5.

Кількість робочих днів за рік – 357; коефіцієнт випуску ДТЗ на лінію –

0,825; коефіцієнт використання пробігу – 0,85; коефіцієнт динамічного використання навантаженості – 0,7; час навантажувально-розвантажувальних робіт – 0,3; час роботи ТО-2 – 305.

Розрахунок програми з експлуатації автомобілів військового автопарку

На основі покриття дороги, типу рельєфу місцевості, зони перевезень визначаємо категорію умов експлуатації – I

Межі зміни середньої технічної швидкості залежно від категорії умов експлуатації

I	II	III	IV	V
60 – 48	48 – 37	37 – 31	31 – 27	27 – 23

Приймаємо середню технічну швидкість – 50 км/год.

Коефіцієнт зміни технічної швидкості залежно від категорії умов експлуатації

I	II	III	IV	V
1 – 0,8	0,8 – 0,63	0,63 – 0,5	0,5 – 0,41	0,41 – 0,33

З урахуванням коефіцієнта зміни технічної швидкості середня експлуатаційна швидкість – 42,5 км/год.

Табл. 4.2. Марковий склад автопарку

Марка	Машини груп				Сума	Вантаж-ність
	транспорт-ної	навчальної	бойової	стройової		
ГАЗ-66	25	50	14	10	99	2
ЗиЛ - 131	15	10	20	15	60	5
КамАЗ-4310	10	5	5	5	25	6
КрАЗ - 255	5	5	5	0	15	7,5
Разом	55	70	44	30	199	

Табл. 4.3. Кількість машин постійного використання

Марка	Машини груп				Сума
	Транспорт-ної	навчальної	бойової	стройової	
ГАЗ-66	18	48	2	1	69
ЗиЛ - 131	11	10	2	1	24
КамАЗ-4310	7	5	1	1	14
КрАЗ - 255	4	5	1	0	10
Разом	40	68	6	3	117
Середньодобовий пробіг $L_{доб}$	255	297,5	127,5	127,5	

Табл. 4.4. Річна витрата моторесурсів машин постійного використання

	Машини груп				*Річна витрата моторесурсів, тис.км/рік*
	транспорт-ної	*навчальної*	*бойової*	*стройової*	
Тн	*6*	*7*	*3*	*3*	
Ve	*42,5*	*42,5*	*42,5*	*42,5*	
Др	*357*	*357*	*357*	*357*	
ГАЗ-66	*1638630*	*5097960*	*91035*	*45517,5*	*6873142,5*
ЗиЛ - 131	*1001385*	*1062075*	*91035*	*45517,5*	*2200012,5*
КамАЗ-4310	*637245*	*531037,5*	*45517,5*	*45517,5*	*1259317,5*
КрАЗ - 255	*364140*	*531037,5*	*45517,5*	*0*	*940695*
	3641400	*7222110*	*273105*	*136552,5*	*11273,1675*

Табл.4.5. Річна витрата моторесурсів машин непостійного використання

	Машини груп				
	транспорт-ної	*навчальної*	*бойової*	*стройової*	
Др	*10*	*15*	*20*	*5*	
ГАЗ-66	*17850*	*8925*	*30600*	*5737,5*	*63112,5*
ЗиЛ - 131	*10200*	*0*	*45900*	*8925*	*65025*
КамАЗ-4310	*7650*	*0*	*10200*	*2550*	*20400*
КрАЗ - 255	*2550*	*0*	*10200*	*0*	*12750*
	38250	*8925*	*96900*	*17212,5*	*161,2875*

Сумарна річна витрата моторесурсів усіх машин частини:
11273,1675 + 161,2875 = 11434,455 тис. км
Результати заносимо в табл. 4.6.

Табл. 4.6. Програма експлуатації автомобілів військової частини

№ з/п	Показник	Одиниці вимірюв.	Умов. позн.	За марками рухомого складу				Автопарк
				ГАЗ-66	ЗиЛ - 131	КамАЗ-4310	КрАЗ - 255	
1	Спискова кількість автомобілів	шт	A_c	99	60	25	15	199
2	Автомобілі постійного використання			69	24	14	10	117
3	Середній час в наряді	год	$T_н$	6	7	3	3	
4	Середня довжина їздки з вант.	км	$I_{їв}$	127,5	148,75	63,75	63,75	
5	Технічна швидкість руху	км/год	V_t	50	50	50	50	
6	Експлуатаційна швидкість руху	км/год	V_e	42,5	42,5	42,5	42,5	
7	Середня вантажність	тонн	$q_{ср}$	2	5	6	7,5	3,82
8	Річна витрата моторесурсів одного автомобіля	км	$L_{річ}$	70063,18	37750,63	51188,7	63563	222565,5
9	Річна витрата моторесурсів	км	$L_{зр}$	6936255	2265038	1279718	953445	11434455
10	Річна кількість їздок з вантажем		$Z_{їр}$	8836	4650	4091	2454	20031
11	Річний обсяг транспор. роботи	ткм	P	8847988	15640382	3351510	2513633	30353513
12	Річний обсяг перевез. вантажів	тонн	$Q_т$	12370,4	16275	17182,2	12883,5	58711,1
13	Загальна вантажність автомобілів	тонн	$q_{зг}$	198	300	150	112,5	760,5
14	Виробіток:							
	а) тис.тон на одну автомобіле-тонну		$W_т$					77,20066
	б) тис.ткм на одну автомобіле-тонну		$W_{ткм}$					39912,57

4.6. Вибір і корекція початкових нормативів ТО і ремонту

Початкові нормативи стосуються таких нормативних умов: І-ша категорія умов експлуатації машин; базові моделі машин; для автопарків, які виконують ТО і ПР для 200 – 300 одиниць машин, що становлять 3 технологічно сумісні групи колісних машин; пробіг з початку експлуатації машин становить 50 – 75% пробігу до КР; машин використовуються у помірному кліматичному районі; оснащення автопарків засобами механізації згідно з відповідними наказами Міністра оборони і директивами начальника ЦАВТУ МО України

У разі, якщо реальні умови експлуатації колісних машин (їх кількісний та якісний склад, рівень розвитку виробничо-технічної бази) відрізняються від наведених вище, то виконується відповідне коректування початкових нормативів.

Початкові нормативи ТО і ремонту автомобілів коректуються з допомогою коефіцієнтів залежно від: категорії умов експлуатації – коефіцієнт K_1(таблиця Д5 додатку); модифікації машин та організації їх роботи – коефіцієнт K_2 (таблиця Д6 додатку); природно-кліматичних умов – коефіцієнт K_3 (таблиця Д7 додатку); пробігів машин з початку експлуатації – коефіцієнтами K_4 і $K_4^{'}$ (таблиця Д8 додатку); розмірів автопарку та кількості технологічно-сумісних груп машин – коефіцієнт K_5 (таблиця Д9 додатку).

Значення цих коефіцієнтів приймається рівним одиниці для вищезазначених нормативних умов.

Результуючий коефіцієнт коректування нормативів періодичності ТО і КР ДТЗ і трудомісткостей ТО і ПР вираховується їхнім перемножуванням.

Трудомісткості прибиральних, мийних та обтиральних робіт для ЩО подається за умови їх ручного виконання. Якщо на АТП передбачено виконання цих робіт механізованим способом, то їх трудомісткість повинна бути зменшена. Для реалізації механізованих мийних робіт необхідно передбачити трудомісткість роботи оператора управління механізованою установкою. Тоді трудомісткість ЩО визначають з виразу:

$$t_{\text{що}}^{\text{к}} = t_{\text{що}}^{\text{н}} K_2 K_5 K_{\text{м}} \text{ люд.-год}, \qquad (4.1)$$

де $K_{\text{м}}$ – коефіцієнт, який враховує зниження трудомісткості ЩО за рахунок механізації ручних робіт.

Коефіцієнт $K_{\text{м}}$ визначають за формулою

$$K_{\text{м}} = 1 - \frac{(C_{м} + C_{о})}{100}, \qquad (4.2)$$

де $C_{м}$ – відсоток зниження трудомісткості за рахунок застосування мийної установки, приймається рівним 50 – 55%; $C_{о}$ – відсоток зниження трудомісткості шляхом заміни обтиральних робіт обдуванням повітря, приймається рівним 10 – 15%.

Трудомісткість технічного обслуговування (ТО-1 і ТО-2) при підготовці машин до короткочасного зберігання:

$$t_{зб}^{\text{к}} = t_{ТО}^{\text{н}} K_2 K_4 K_5 K_6 K_7,$$

де $t^{н}_{ТО}$ – нормативна трудомісткість технічного обслуговування, (люд.-год);

K_2 – коефіцієнт, що враховує модифікацію машин;

K_4 – коефіцієнт, що враховує пробіг машини з початку експлуатації;

K_5 – коефіцієнт, що враховує термін служби (зберігання) машин у роках;

K_6 – коефіцієнт, який враховує фактичні умови, в яких проводиться тех. обслуговування і поточний ремонт машини;

K_7 – коефіцієнт, який враховує строк військової служби водія (механіка-водія).

Трудомісткість додаткових робіт при підготовці машин до короткочасного зберігання визначається за формулою

$$t_{çá}^{äîä} = t_{çá(ÒÎ-1)}^{ê} K_{çá},$$

де $K_{зб}$ – коефіцієнт трудомісткості додаткових робіт при постановці на короткочасне зберігання. При виконанні робіт на спеціальних ділянках його значення рівне 0,3; на стоянках – 0,7.

Сумарна трудомісткість при постановці на короткочасне зберігання визначається як сума трудомісткостей технічного обслуговування (ТО-1 і ТО-2) при підготовці машин до короткочасного зберігання і трудомісткості додаткових робіт:

$$t_{çá}^{ñóì} = t_{çá}^{äîä} + \Sigma t_{çá}^{ê}.$$

Для парку, в якому машини стають на тривале зберігання, розраховують кількість ТО та інших робіт, які виконуються при їх утриманні.

4.7. План обслуговування та виробнича програма з ТО і ремонту

Складання плану обслуговування проводиться за методикою, викладеною в п. 2.3.

При розрахунку кількості впливів короткочасного зберігання за рік враховуємо те, що машини бойової і стройової груп стають на зберігання у середньому по одному разу протягом року. При цьому для автомобілів кратність ТО-1 до ТО-2 кратна 3, для гусеничних машин – 2. Кількість додаткових робіт при постановці машин бойової та стройової груп на короткочасне зберігання визначається залежністю

$$N_{зб}^{дод} = N_{зб(ТО-1)}.$$

Загальна трудомісткість впливів за рік для однієї марки автомобілів:

ЩО – $t_{ù\,î}^{ñóì} = t_{ù\,î}^{ê} N_{ù\,î}^{ðç\hat{e}\,b} M_{i,j}$;

ТО – $t_{Òî}^{ñóì} = t_{Òî}^{ê} N_{ù\,î}^{ðç\hat{e}}$;

СО – $t_{ñî}^{ñóì} = t_{ñî}^{ê\,b} M_{i,j}$.

Короткочасне зберігання: $t_{çá}^{ñóì} = t_{çá}^{ê} N_{çá}^{ñóì}$.

ПР – $t_{пр}^{сум} = t_{пр}^{к} L_{i,j}^{рік}$.

Результати розрахунку плану обслуговування та виробничої програма з ТО і ремонту доцільно звести в таблицю.

4.8. Обсяг виробництва, кількість персоналу, постів та обладнання

Обсяг виробництва ТО і ПР визначає загальну річну трудомісткість робіт кожного виду і є основою для розрахунку потреби підприємства у робочій силі, робочих постах і обладнанні. Методика їх розрахунку наведена в п.2.3, 2.4.

Розрахунок числа постів за видами робіт залежить від прийнятої організації робіт. Наприклад, якщо прибиральні, дозаправні, контрольно-діагностичні роботи і роботи з усунення несправностей виконуються у період повернення рухомого складу з лінії, то у формулі 4.1 $t_{зм} = 1$, а в чисельник вводиться $K_н$ коефіцієнт «пікового» повернення рухомого складу. При такому варіанті організації робіт переміщення рухомого складу з поста на пост і на місце зберігання здійснюється самим водієм.

$$П = \frac{T_{пр} K_н}{Д_р n_{зм} t_{зм} P_п K_{вик}}, \quad (4.1)$$

де $T_{пр}$ – трудомісткість постових робіт цього виду дій за рік, люд.-год; $K_н$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на пости (таблиця Д13 додатку); $P_п$ – кількість робітників, які можуть одночасно виконувати роботи на одному посту (таблиця Д10 додатку), ос.; $K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста (таблиця Д14 додатку).

Якщо одна частина перерахованих робіт виконується у період повернення рухомого складу з лінії, а інша – перед виходом його на лінію, то загальна тривалість робіт може складати 7 або 8 год при $t_{зм} = 1$.

Загалом методика розрахунку кількості постів викладена в п. 2.4.

4.9. Розрахунок площ виробничих приміщень

Необхідні приміщення і виробничі площі автопарків можна розраховувати за методикою, наведеною в розділі 2.5.

Площа приміщень для різних видів майна визначається виходячи з нормативного запасу зберігання, коефіцієнта використання площі (обсягу), способу зберігання, допустимого навантаження на 1 м^2 площі підлоги, використовуваного підіймально-транспортного обладнання.

Загальна площа складу автомобільного майна визначається за залежністю:

$$F_{ñêë} = f_{ïèò} M_c, \quad (4.2)$$

де $f_{пит}$ – питома площа складу, що припадає на одиницю техніки, приймають 2 м^2; *Мс* – кількість машин (частин) за штатом (списком), од.

Визначення площі приміщень для зберігання на складі ремонтних комплектів на підставках (у штабелях) здійснюється за залежністю:

$$F_k = \frac{(\sum_{i=1}^{m} G_i n_i) k_{пр}}{q}, \quad (4.3)$$

де G_i – маса n-го комплекту, кг; n_i – кількість ремонтних комплектів даного виду, шт; $k_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує площу проходів, приймають рівним 2; q – допустиме навантаження на 1 м^2 підлоги, приймають 500 – 700 кгс/м^2 (49 – 68 МПа); m – кількість видів комплектів.

При завантаженні ремонтних комплектів на причепи (автопоїзди) площа

приміщень для їх зберігання збільшується в 1,5 – 2 (2,5 – 3) рази.

При проектуванні складу автомобільного майна необхідно враховувати, що ширина проходів між стелажами з майном (штабелями) приймається при немеханізованому укладанні не менше 1 м, між стелажами і стінами – не менше 0,6 м. При механізованому укладанні ці відстані приймаються, виходячи із характеристик засобів механізації.

Площі складських приміщень, які безпосередньо забезпечують технологічні процеси на дільницях, визначаються перемножуванням питомих площ, які наведені в таблиці Д17 додатку, на річний пробіг усіх ДТЗ і на коригуючі коефіцієнти K_6, K_7, K_8, K_9. Перелічені коефіцієнти залежать від: кількості технологічно-сумісних ДТЗ (K_6 – таблиця Д18 додатку); типу автомобілів (K_7 – таблиця Д19 додатку); висоти складських приміщень (K_8 – таблиця Д20 додатку); категорій умов експлуатації (K_9 – таблиця Д21 додатку).

4.10. Проектування виробничого та технологічного процесів

4.10.1. Виробничий процес

При реалізації виробничого процесу технічної підготовки ВАТ до експлуатації необхідно враховувати пропорційність, неперервність і ритмічність виробництва.

Відповідно до нормативно-технічної документації, розрізняють такі методи ТО військової техніки: послідовний, паралельний, послідовно-паралельний, поточний. При організації технологічних процесів ТО військової автомобільної техніки використовують, як правило, послідовно-паралельний метод на універсальних (спеціалізованих) постах тупикового типу чи поточний метод.

Вибір того чи іншого методу ТО машин залежить в основному від величини добової виробничої програми, а також від типів і марочного складу автомобільної техніки: періоду часу, який відводиться на обслуговування; трудомісткості окремих операцій і процесу обслуговування загалом.

Поточний метод рекомендують для ТО-1 при розрахунковій кількості постів 3 і більше, а для ТО-2 при розрахунковій кількості постів 4 і більше. При цьому добова програма повинна складати: для ТО-1 – 12 – 15, а для ТО-2 – 5 – 6 обслуговувань технологічно сумісних автомобілів.

При малій виробничій програмі з такого виду обслуговування різнотипних автомобілів більш доцільним буде послідовно-паралельний (тупиковий) метод.

У випадку прийняття рішення про організацію ТО машин поточним методом розрахунок числа постів на поточній лінії проводиться, виходячи з ритму виробництва і такту роботи поста.

4.10.2. Технологічний процес ТО та ремонту автомобілів

Технологічний процес ТО та ремонту автомобілів – частина виробничого процесу технічної підготовки автомобілів, що є сумою дій для зміни розміру, форми, стану (внутрішніх властивостей) і взаємного розміщення предметів праці (наприклад, процеси виконання ТО-1, ПР двигуна і т.д.)

Організацію технологічного процесу ТО та ремонту визначають кількість робочих постів або робочих місць, які необхідні для виконання виробничої програми, технологічні особливості кожного виду дії, можливості розподілу всього обсягу робіт між постами з відповідною їх спеціалізацією.

Згідно з ОНТП-01-86, роботи ЩО виконуються, як правило, на потокових лініях неперервної дії. ТО-1 і ТО-2 можуть виконуватися на непроїзних чи проїзних постах, або на потокових лініях неперервної дії. При цьому ТО-1 рекомендується проводити на потоковій лінії при змінній програмі 12 – 15 обслуговувань, а ТО-2 – 5 – 6 обслуговувань.

На невеликих АТП з обліковою кількістю до 150 технологічно-сумісних одиниць автомобілів і при змішаному парку всі види діагностування рекомендується виконувати на окремій дільниці, яка обладнана комбінованим діагностувальним обладнанням, або виконувати сумісно з ТО і ПР з використанням переносних діагностувальних засобів.

Для середніх АТП з кількістю автомобілів 150 – 200 доцільно розділити пости діагностування на Д-1 і Д-2. Для великогабаритних автомобілів, при реконструкції АТП та обмежених виробничих площах, а також при організації ТО-1 на потокових лініях, Д-1 рекомендується проводити сумісно з ТО-1.

Для великих АТП з кількістю автомобілів більше 400 і за наявності високопродуктивних, автоматизованих діагностувальних засобів, роботи Д-1 і Д-2 рекомендується проводити на окремих спеціалізованих дільницях. При цьому, крім постів Д-1 і Д-2, необхідно передбачити пости і засоби діагностування у зоні ПР (стенди для контролю і регулювання гальм, ходової частини тощо).

Постові роботи ПР можуть виконуватися на універсальних, або спеціалізованих постах. Спеціалізація постів ПР проводиться при їх кількості більше 5 – 6 і при завантаженості не менше ніж на 80%.

Технологічний процес у зоні, що розробляється, описується згідно з прийнятим раніше методом обслуговування чи ремонту.

При потоковій організації ТО в цьому розділі виконується розрахунок потокових ліній, розподіл робіт за постами потокових ліній обслуговування або за спеціалізованими постами ТО. Для забезпечення виконання встановленого обсягу робіт з ТО на конкретних постах складаються технологічні карти, які можуть бути операційно-технологічними або постовими. Перші становлять

перелік операцій обслуговування, складений у певній технологічній послідовності для агрегатів, вузлів або систем автомобіля. Постові карти складають на перелік робіт, які виконуються на одному посту, для кожного робочого місця.

При організації ПР ДТЗ рекомендується використовувати агрегатний метод ремонту.

4.10.3. Проектування засобів технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Застосування механізованих засобів обслуговування дає змогу скоротити час простою машин, виконати роботи з високою якістю, полегшує фізичну працю екіпажів і скорочує число обслуговуючого персоналу. Наявне табельне паркове устаткування ще не вичерпує всіх можливостей механізації і автоматизації трудомістких операцій. Тому практичний інтерес становлять як створення нових зразків засобів обслуговування, так і вдосконалення уже наявного в частинах устаткування.

Проектування засобів обслуговування, так само, як і парків, включає такі стадії розробки: технічне завдання; технічна пропозиція; ескізний проект; технічний проект; робоча документація.

Технічне завдання визначає призначення, штатну приналежність, продуктивність і спеціальні вимоги до устаткування: вага, габарити, енергопривід тощо. Воно складається на підставі ретельного аналізу машин, відведеного часу, числа працівників і їх кваліфікації. У завданні враховуються попередній досвід створення подібного устаткування, новітні досягнення у цій області машинобудування і, якщо можливо, указується прототип.

Технічна пропозиція розробляється в одному або в декількох варіантах на підставі вивчення технічного завдання і аналізу всіх відомих конструкцій засобів обслуговування даного призначення і типу. У ньому обґрунтовується найбільш доцільний конструктивний розв’язок завдання.

Ескізний проект включає принципову схему пристрою і роботи проектованого устаткування, перелік основних елементів, їх характеристику і опис пристрою, а також технологічний процес використання устаткування. Для рухомих засобів обслуговування даються опис бази, кузова і компоновки устаткування, ваговий розрахунок і компоновка, установлені габарити при перевезенні на залізничному транспорті. При складанні ескізного проекту допускається внесення до завдання узгоджених із замовником змін.

Після затвердження ескізного проекту розробляються технічний проект і робоча документація для виготовлення конструкції і її випробування.

Технічний проект складається зі складальних, компонувальних креслень і

пояснювальної записки з детальним викладом будови, роботи, технології виробництва, використання і обслуговування спроектованого устаткування, техніко-економічних показників конструкції, їх обґрунтування, а також кошторису.

Робоча документація складається з конструкторських документів, призначених для виготовлення устаткування (креслення деталей, складального креслення, схеми, специфікації, технічних умов, документа на експлуатацію, ремонт і ін.).

При конструюванні паркового устаткування рекомендується передовсім використовувати випробувані в експлуатації вузли і рішення. Крім того, необхідно враховувати можливості придбання або виготовлення основних робочих вузлів у військових умовах. Досвід переконує, що механізовані засоби обслуговування озброєння і техніки можна успішно створювати на базі використання стандартних виробів, готових механізмів, приладів і деталей, вибракованих для застосування на штатних машинах, узятих з числа неліквідів або з ремонтного фонду після відновлення.

До вимог, що ставляться до проектованого устаткування, разом із загальнотехнічними умовами – надійність, довговічність, економічність, належить правильний розрахунок потрібної продуктивності пристрою і підбір найбільш прийнятного для використання приводу.

Час, що витрачається на обслуговування, розраховується виходячи з пристосованості самих машин до обслуговування і ефективності вживаних засобів. Наприклад, немає сенсу збільшувати продуктивність засобів заправки понад приймальну здатність паливних баків машин. Надмірна продуктивність викличе невиправдане збільшення габаритів, ваги, споживаної потужності, витрати енергії.

4.10.4. Приклад розрахунку засобів технічного обслуговування та ремонту автомобілів (на прикладі гідравлічного монтажного преса)

Призначення гідравлічного монтажного преса

Гідравлічний монтажний прес призначений для механізації таких видів робіт: згинання, правка, запресування і випресування, прошивання тощо.

Особливо зручним прес є при проведенні розбирально-складальних робіт.

Технічні дані

- максимальне зусилля, кН – 100;
- максимальний тиск оливи, МПа – 63;
- хід штока гідроциліндра, мм – 160;
- хід штока на один рух важеля насоса при тиску більше 3 МПа, мм – 1,6;
- маса преса без обладнання, кг – 175;

- маса обладнання, кг – 10.

Опис конструкції

Гідравлічний монтажний прес складається з таких основних вузлів (рис. 4.1): рама 1; ручний гідронасос 2; гідроциліндр односторонньої дії 3; опорна фундаментна плита 4; механізм пересування балки 9.

До складу преса входить також додаткове обладнання, яке забезпечує проведення основних ремонтних робіт.

На прикрученому до рами 1 кронштейні закріплено гідронасос 2. Полиця під ним призначена для зберігання обладнання преса. Гідроциліндр 3 вкручено в отвір кріпильної плити, розміщена між верхніми блоками рами, яку разом з гідроциліндром при необхідності можна змістити вліво чи вправо (після послаблення двох болтів). Гідроциліндр закінчується натискною плитою 7. Як робочий стіл використовується балка, що вільно лежить на двох щоках. Пересування балки по вертикалі відбувається за допомогою важеля пересувного механізму 9.

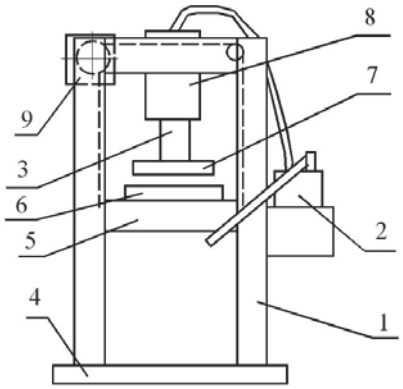


Рис. 4.1. Прес гідравлічний з ручним приводом

Рама – це зварна конструкція. Між колонами рами розміщується балка 5, яка впирається на щоки. До рами прикручені: кутники основи 4; поперечина з кронштейном насоса 8; балка 5 з фіксуючою плитою 6; механізм піднімання балки з черв’ячним приводом 9.

Механізм піднімання оснащено черв’ячною передачею. Балка підвішена на двох тросах, які намотуються на маточину черв’ячного колеса. Граничне навантаження тросів забезпечує піднімання балки разом з обладнанням.

Ручний гідронасос 2 плунжерного типу, у корпусі якого встановлені усі елементи, пов’язані зі всмоктуванням, нагнітанням і зливанням оливи. Поруч з насосом сконструйовано резервуар з оливою. Важіль насоса приводить в дію двоступеневий поршень. Гідронасос працює у двох режимах: перший при тиску до 3 МПа з ходом штока 10 мм за один хід насоса; другий при тиску 63 МПа з ходом штока 1,6 мм.

При переході з більшої подачі на малу відбувається різке зменшення опору

руху на важелі.

Гідроциліндр – це циліндр односторонньої дії. Шток під тиском оливи висувається з гільзи. Висування штока викликає натяг пружин, розміщених усередині (натискної і розтягу). Після відкривання клапана на зливання оливи, пружини здійснюють зворотний рух у вихідне положення.

Для з'єднання гідроциліндра зі шлангом застосовується вхідний клапан, який діє за таким принципом: наконечник клапана після вкручування у гніздо клапана викликає пересування грибка, а це забезпечує протікання оливи у двох напрямках. Після з'єднання наконечника шланга грибок закриває клапан і відрізає витікання оливи з циліндра.

Гідрошланг – це армований гумовий шланг із затискними наконечниками, з яких один вкручується у корпус насоса, а інший вкручений на клапан з'єднання шланга з гідроциліндром. Для ущільнення з'єднання шланга з насосом застосовують ущільнювальне кільце типу "О" і стальну шайбу.

Розрахунок гідроциліндра

Необхідний діаметр циліндра визначається при подачі робочої рідини у безштокову порожнину:

$$D \geq \sqrt{\frac{4F_{ø\dot{o}}}{\pi\eta_m p_p}},$$

де $\eta_м$ – коефіцієнт корисної дії силового циліндра, приймаємо 0,93; $F_{шт}$ – максимальне зусилля, 100 кН; p_p – робочий тиск для ручного плунжерного насоса, приймаємо 63 мПа.

Тоді D=46,62 мм.

Внутрішній діаметр гільзи гідроциліндра приймаємо рівним 47 мм. Перевіряємо дійсне напруження матеріалу гільзи (сталь 45, σ_p = 140 МПа) для таких початкових даних: D_1 = 60 мм – зовнішній діаметр гільзи; D = 47 мм – внутрішній діаметр гільзи. Площа поперечного перерізу гільзи циліндра визначається з виразу:

$$A=(\pi D_1^2/4)-(\pi D^2/4),$$

$A = 1091{,}9$ мм^2.

Розрахункове напруження розтягу-стиску гільзи гідроциліндра визначається за формулою:

$$\sigma_{p\text{-}c} = F_{шт}/A .$$

За результатами розрахунку $\sigma_{p\text{-}c}$ = 91,6 МПа < σ_p = 140 МПа. Умова міцності виконується.

Шток гідроциліндра – це циліндрична товстостінна оболонка. Конструктивно приймаємо d = 39 мм – зовнішній діаметр штока, d_1 = 25 мм – внутрішній діаметр штока. Перевіряємо умову міцності для матеріалу сталь 20 за допустимим напруженням розтягу-стиску:

$\sigma_{р\text{-}с} = F_{шт}/A_1 = F_{шт}/((\pi d^2/4) - (\pi d_1^2/4))$,

$\sigma_{р\text{-}с}$ = 142,17 МПа>[$\sigma_{р\text{-}с}$]=115 МПа для сталі 20. Приймаємо матеріал штоку гідроциліндра – сталь 65Г, для якої [$\sigma_{р\text{-}с}$]=175 МПа.

Розрахунок пружин гідроциліндра

Висування штока викликає деформацію пружин стиску і розтягу, що розміщені всередині циліндра. Зусилля, яке потрібне для повернення штока у вихідне положення, для гідросистем подібного типу складає 0,5 – 1,0% від максимального зусилля на штоці.

Оскільки робота пружин здійснюється одночасно, попередньо проводимо розподіл навантаження на пружину стиску 63% від загального, а на пружину розтягу – 37%.

Корисне навантаження складає:

$F_{кн} = 0{,}79F_{шт}/100$.

Отже $F_{кн}$ = 790 Н.

Пружину стиску сприймає 497,7 Н

$F_{пр1} = 0{,}63\ F_{кн}$.

Пружину розтягу – 292,3 Н

$F_{пр2} = 0{,}37\ F_{кн}$.

Результати підбіру параметрів пружин зводимо у таблицю 4.7.

Розрахунок ручного гідронасоса

Робоча рідина одноплужерним насосом подається при зворотно-поступальному русі плунжера, хід якого рекомендується встановлювати не менше 30 мм.

Подача плунжерного насоса розраховується за формулою:

$Q = \pi d^2\ ln\ \eta/4*106$,

де d = 30 мм – діаметр плунжера; l = 30 мм – хід плунжера; n = 100 – число подвійних ходів плунжера за хвилину; η = 0,95 – обсягний ККД насоса.

Подача насоса дорівнює Q=2,013 л/хв.

Подача насоса вибирається більшою за розрахункову на 10 – 20% для компенсації втрат у результаті зношування пар тертя і при збільшенні температури оливи.

Таблиця 4.7. Результати розрахунку пружин

Назва та позначення параметра і його розмірність	Формула, нормативи і способи розрахунку	Пружина стиску	Пружина розтягу
1.Сила пружини при попередній деформації P_1, Н	Призначається з конструктивних міркувань	100	60
2.Сила пружини при робочій деформації P_2, Н		500	290
3.Робочий хід пружини h, мм		160	160
4.Зовнішній діаметр пружини d, мм	Вибирається з конструктивних міркувань	25	15
5.Відносний інерційний зазор пружини стиску; для пружини розтягу служить обмежувачем максимальної деформації	$\sigma = 1-P_2 /P_3$	0,2	0,8
6.Сила пружини при максимальній деформації P_3, Н	$P_3 = P_2 /(1-\sigma)$	625	315
7. Діаметр дроту, мм	Приймається конструктивно	3,5	3,5
8. Жорсткість витка z_1 , Н/мм	Вибирається з довідкових таблиць	174	174
9.Максимальна деформація одного витка f_3 , мм		3,62	1,811
10.Жорсткість пружини z, Н/мм	$z = (P_2-P_1)/h$	2,5	1,44
11.Число робочих витків n	$n=z_1 /z$	69,56	120,8
12.Повне число витків n_1	$n_1=n+n_2$, де n_2 – кількість опорних витків	71	122
13.Середній діаметр пружини D_0, мм	$D_0 = D – d$	20,5	11,5
14.Індекс пружини C	$C = D_0 / d$	5,86	3,29
15.Попередня деформація f_1, мм	$f_1 =P_1 / z$	40	41,7
16.Робоча деформація f_2, мм	$f_2 =P_2 / z$	200	201,4
17.Максимальна деформація f_3, мм	$f_3 =P_3 / z$	252	218,75
18.Висота пружини при максимальній деформації H_3, мм	$H_3 = (n_1 + 1- n_3)\ d$, де n_3-число зшліфованих витків, для пружини розтягу $H_0 = H_3+f_3$	245	649,25
19.Висота пружини у вільному стані H_0, мм	$H_0 = H_3 + f_3$, для пружини розтягу $H_0 = (n_1+1)\ d$	497	430,5
20.Висота пружини при попередній деформації H_1, мм	$H_1 = H_0 - f_1$, для пружини розтягу $H_1 = H_0 + f_1$	457	472,2
21.Висота пружини при робочій деформації H_2, мм	$H_2 = H_0 + f_2$, для пружини розтягу $H_2 = H_0 + f_2$	297	631,9
22. Крок пружини t, мм	$t = f_3 + d$, для пружини розтягу t=d	7,12	3,5

Необхідний обсяг масляного бака:

$V_б = kQ$,

де k = 1,5 – коефіцієнт запасу.

Обсяг масляного бака приймаємо $V_б$ = 3,02 л.

4.11. Розрахунок елементів парку

4.11.1. Контрольно-технічний пункт (КТП)

Технологічні розрахунки КТП полягають у визначенні площ (кімнат) будівель, виборі типового проекту, підборі обладнання КТП, а також у визначенні розмірів ділянки місцевості під будівлю КТП та майданчиків для перевірки технічного стану машин.

Площа приміщень чергового по парку і начальника КТП визначається з розрахунку не менше 4 м² на одного працівника.

Кімната для відпочинку наряду по парку повинна мати площу з розрахунку 3 м² на одну людину.

Площа класу безпеки руху та інструктажу водіїв, старших машин і наряду по парку визначається, виходячи з чисельності групи водіїв і норми питомої площі на одного водія, яка становить 1,0 – 1,5 м². Чисельність групи водіїв приймається рівною чисельності взводу 20 – 30 осіб. При відсутності приміщень для класу безпеки руху, інструктажу водіїв, старших машин і наряду по парку обладнується майданчик біля КТП розміром 9х10 м.

Виходячи із загальної площі будівлі, яка рівна сумі площ приміщень, вибирають типовий проект КТП.

Перед основним виїздом з парку обладнують майданчик для перевірки технічного стану одиночних машин розміром 12х6 м, завширшки не менше 6 м. Покриття майданчиків повинно бути бетонним чи асфальтованим, а – ширина в'їзних і виїзних воріт – перевищувати ширину найбільшої штатної машини частини на 1,2 м.

Площу ділянки місцевості під КТП – $F_{ктп}$ визначають як суму площ будівлі КТП ($F_{зктп}$) і площадок, які обладнуються біля КТП ($F_{пл}$):

$$F_{ктп} = F_{зктп} + F_{пл}. \qquad (4.4)$$

Технічне обладнання майданчиків і приміщення у відповідності з діючими нормами.

4.11.2. Пункт заправки (ПЗ)

ПЗ проектують у такій послідовності: визначають необхідну кількість постів заправки; розраховують площу пункту заправки; визначають необхідний запас пального, вибирають типовий проект пункту заправки; підбирають обладнання пункту.

Кількість постів заправки визначають, виходячи з середньої кількості машин щоденної експлуатації, за формулою:

$$\tilde{O}_{ïç} = \frac{\hat{E} \times \grave{I}_{å}\left(t_{ç} + t_{çäïï}\right)}{T_{\grave{O}Ç} 60P}, \tag{4.5}$$

де K – коефіцієнт запасу потужності ПЗ (K = 1,5 при потужності менше 250 заправок на добу; K = 1,25 при потужності більше 250 заправок на добу); t_3 – середній час заправки однієї машини 6 – 9 хв для автомобілів; 8 – 18 хв для гусеничних машин; $t_{дпп}$ – допоміжний час, який витрачається на під'їзд і виїзд з поста $t_{дпп}$ = 2 – 3 хв; $T_{пз}$ – тривалість роботи ПЗ на добу 3 – 4 год; P – кількість одночасно використаних шлангів на посту для заправки баків однієї машини 1 – 2; M_e – кількість машин щоденної експлуатації.

На кожному посту обладнують, як правило, одну паливно-заправочну колонку. Якщо розрахункова кількість постів менша від кількості сортів палива, яке застосовується, то кількість колонок на пункті заправки встановлюють на рівні кількості сортів палива, яке застосовується.

Площу елемента парку ПЗ $F_{пз}$ визначають за формулою:

$$F_{пз} = f_{зпз} + f_{пз} + f_{чпз}, \tag{4.6}$$

де $f_{зпз}$ – площа забудови (площа обладнання острівця), м²; $f_{зп}$ – площа постів заправки, м²; $f_{чзп}$ – площа майданчика для машин, які чекають заправки м².

Площу забудови визначають за даними вибраного типового проекту ПЗ.

Площа постів заправки визначається:

$$f_{пз} = K f_п X_{пз}, \tag{4.7}$$

де K – коефіцієнт збільшення площі для постів заправки K = 4 – 5; $f_п$ – площа машини в плані, м²; $X_{пз}$ – кількість постів.

Площа площадки для машин, що очікують заправки:

$$f_{чпз} = 0{,}5 f_{пз}. \tag{4.8}$$

Запас палива на ПЗ визначається з розрахунку 10% добової потреби для машин щоденної експлуатації.

Крім ємностей для зберігання палива, на ПЗ повинні бути:

– ємності для зберігання мастил;

– оливороздавальні колонки;

– заправочний інвентар, ящики, шафи;

– протипожежний пост.

При будівництві ПЗ за вибраним типовим проектом необхідно враховувати, що майданчик постів заправки повинен мати тверде покриття, стійке проти руйнування нафтопродуктами. ПЗ слід обладнати блискавкозахисним пристроєм і захистом від статичної напруги.

4.11.3. Пункт попереднього очищення та пункт чищення і миття (ППО і ПЧМ)

При проектуванні ППО і ПЧМ необхідно визначити:

– кількість постів попереднього очищення (пунктів чищення і миття);

– геометричні форми естакад;

– систему (установку) очищення води;

– номенклатуру обладнання;

– площу пункту.

Відповідно до отриманих даних, вибирають типовий проект. Кількість постів ППО визначають за формулою:

$$X_{ïì} = \frac{M_e \times t_{ïî}}{60 T_{ïî} \times E_{ïî}}, \qquad (4.9)$$

де M_e – середня кількість машин, які постійно використовуються за добу, одиниць; $t_{по}(t_{пм})$ – тривалість попереднього очищення (чистового миття) однієї машини год.; $E_{по}$ ($E_{пм}$) – коефіцієнт використання часу постів, $E_{по}$ ($E_{пм}$) = 0,6 – 0,7; $T_{по}$ ($T_{пм}$) – тривалість роботи ППО (ЧМ) на добу – 3 – 4 год.

Час миття однієї машини, а також витрата води залежать від багатьох факторів, у т.ч. від способу миття, марки і типу машини, ступеня забруднення, тиску струменю і т.д.

Мінімальна кількість ППО і постів обдування на ППО повинна бути:

в окремому батальйоні (дивізіоні) – 1;

у механізованому полку та прирівняних до нього – 2;

у військово-навчальних закладах і навчальних частинах – 4.

Мінімальна кількість ПЧМ і постів внутрішнього очищення ПЧ і М має бути в:

окремому дивізіоні (батальйоні) – 2;

механізованому полку та в/ч прирівняних до нього – 4;

у військово-навчальних закладах і навчальних частинах – 8.

При виборі механізованого способу миття машин для їх домиття у парку обладнуються 1 – 2 пости ручного миття.

Геометричні форми естакад на постах попереднього очищення і чистового миття визначаються розмірами машин.

При витраті води на миття машин понад 100 м³ на добу проектується зворотне водопостачання зі системою очищення води. При цьому витрата води на підживлення повинна складати 10 – 15% від її циркулярної витрати.

Для очищення стічної води від механічних домішок і нафтопродуктів застосовуються різні системи – від відстійників до установок з безнапірними гідроциклонами чи установок типу „Кристал”. Очищення води в цій установці здійснюється у спеціальних фільтрах.

Концентрація забруднень в освітленій воді, яка подається для миття машин, не повинна перевищувати 70 мг/л питомих речовин і 20 мг/л нафтопродуктів.

Допустима концентрація забруднень перед скиданням у каналізацію не повинна перевищувати 3000 мг/л речовин і 900 мг/л нафтопродуктів.

Площу елемента парку ППО і ПЧ і М визначають за формулою:

$$F_{по(пм)} = f_{об} K_{об} \; X_{по(пм)}, \qquad (4.10)$$

де $f_{об}$ – площа, зайнята обладнанням, включаючи площу машин в плані, м² на посту; $K_{об}$ – коефіцієнт; $X_{по(пм)}$ – кількість постів на на посту (пункті миття), од.

Значення коефіцієнта $K_{об}$ для постів попереднього очищення і чистового миття на відкритій площадці рівне 3,5 – 4; для закритої мийки 2,8 – 3; для поста внутрішнього очищення машин – 2 – 2,5; для поста обдуття – 2,0 – 2,5.

За значеннями основних показників, отриманих у результаті розрахунків, зі збірника паспортів типових проектів вибирають відповідний типовий проект.

4.11.4. Пункт (майданчик) щоденного ТО (ПЩТО)

При проектуванні пункту (майданчика) ЩТО (ПЩТО) визначають:

– кількість постів для обслуговування машин;

– загальну площу пункту (майданчика) ЩТО;

– склад технологічного обладнання.

Кількість постів для ПЩТО машин визначають за формулою:

$$\tilde{O}_{ù\,î} = \frac{\grave{I}_{å} \times \acute{I}_{ù\,î}}{\grave{O}_{ù\,ò\,î}\,Đ}, \qquad (4.11)$$

де $M_е$ – кількість машин щоденної експлуатації; $H_{що}$ – середня трудомісткість ЩТО однієї машини, без врахування трудомісткості робіт з миття і заправки, люд/год; $T_{щто}$ – тривалість роботи ПЩТО, год.; $T_{щто}$ = 3 – 4 год; P – кількість виконавців, чол.

Середня трудомісткість ЩТО визначають за формулою:

$$Í_{ù ò î} = \frac{\sum Ì_з \times Í_{ù î з}}{\sum Ì_з}, \qquad (4.12)$$

де $H_{що}$ – трудомісткість ЩТО першої марки машин, люд/год.; M_i – кількість машин і-ої марки. од; n – кількість видів машин у в/ч.

Мінімальна кількість постів на ПЩТО повинна бути:

в окремому батальйоні (дивізії) – 4;

в мотострілковому полку і військовій частині – 8;

у військово-навчальних закладах і навчальних частинах 16.

При визначенні кількості і геометричних розмірів естакад необхідно враховувати такі нормативні значення:

ширина проходів – у межах 1,5 – 2 м.;

висота естакади – 1,2 – 1,3 м для забезпечення роботи водія стоячи;

кути нахилу виїзних і з'їзних апарелів естакади – не менше 15 – 18º;

ширина канави естакади – 0,9 – 1,0 м.;

ширина полотна естакади – 0,8 – 1,0 м.

Площа елемента парку ПЩТО машини включає площу забудови ПЩТО, а також площу майданчика для машин, що очікують обслуговування.

$$F_{пщто} = F_{зпщто} + F_{оч}, \qquad (4.13)$$

де $F_{зпщо}$ – площа забудови ПЩТО, м²; $F_{оч}$ – площа майданчика для машин, що очікують ЩТО, м².

Площа забудови поста Fпо(зщто) визначається за формулою:

$$F_{зщто} = F_{об} \, x \, K_{об}, \qquad (4.14)$$

де $F_{об}$ – площа, зайнята обладнанням, включаючи машини в плані, м²; $K_{об}$ – коефіцієнт густини розстановки обладнання, $K_{об}$ = 3,0 – 3,5.

Площа майданчика для машин, що очікують ЩТО, дорівнює 0,5 ПЩТО. Основним показником для вибору типового проекту ПЩТО є розрахунок кількості постів.

ПЩТО розміщується у технологічній лінії ТО машин після пункту очищення і миття. ПЩТО обладнується оглядовими ямами, мережею змінного

трьохфазного струму напругою 320/220 В, мережею змінного струму напругою 24 (12) і 36 В, приміщенням для зберігання витратних експлуатаційних матеріалів, приладів і ЗІП, підводом стиснутого повітря, промисловим порохотягом, слюсарними верстаками, ящиками для ганчір'я, драбинами і т.д. В оглядових ямах розташовується пристосування для злиття із системи машин палива, мастил і охолоджувальної рідини без застосування піддонів та іншої переносної тари.

4.11.5. Розрахунок стаціонарного водонагрівача

Проектування стаціонарного водонагрівача (ВГ) включає:

– визначення кількості води, що підлягає підігріву;

– визначення кількості кранів для роздачі;

– вибір типового проекту за отриманими даними.

Потребу в гарячій воді $V_в$ визначають за формулою:

$$V_b = k_b \sum_{i=1}^{n} (V_i M_i) \quad , \tag{4.15}$$

де $K_в$ – коефіцієнт запасу рідини, що нагрівається ($K_в$ = 1,5 при температурі навколишнього повітря до -10°С; $K_в$ = 2 – при температурах до -20°С, $K_в$ = 3 – при температурах до -30°С; $K_в$ = 4 при температурах нижче -31°С); V – заправна ємкість системи охолодження машини і-ї марки, л; M – кількість машин і-ї марки; n – кількість марок машин.

Кількість роздаткових кранів для води визначається виходячи з нормативного часу для виходу техніки з парку у разі тривоги за такою залежністю

$$n_{кр} = \frac{V_b}{V_{кр} t_H} \quad , \tag{4.16}$$

де $n_{кр}$ – необхідна кількість кранів; V_b – обсяг води, що розігрівається, л; $V_{кр}$ – витрата води через кран, л/хв; $t_н$ – нормативний час виведення машин з парку за тривогою (10 – 15 хвилин).

Типовий проект ВГ вибирається за каталогом паспортів типових проектів на підставі виконаних розрахунків.

Воєнпроектом розроблені типові проекти водооливонагрівачів на 5000, 10000 і 15000 л води і 1000, 2000, 3000 л – оливи. Кожен з цих проектів має три варіанти розігрівання води і оливи: електропідігрів, від зовнішньої тепломережі і від власної котельні.

ВГ розміщується в окремій будівлі або спільно з ПТОР в зоні технічного обслуговування парку, якомога ближче до стоянки машин. Площа ВГ і вартість її будівництва визначається за паспортом вибраного типового проекту.

4.11.6. Акумуляторна зарядна станція

При виборі типового проекту акумуляторної зарядної станції основними показниками є:

– кількість акумуляторних батарей, які повинні бути постійно на заряді і контрольно-тренувальному циклі (КТЦ);

– кількість сухозаряжених батарей, що підлягають зберіганню в акумуляторній;

– кількість приведених у робочий стан акумуляторних батарей, що підлягають зберіганню при температурі нижче -15°С.

Кількість акумуляторних батарей, які повинні бути постійно на заряді або КТЦ, визначають відповідно до встановлених інструкціями, видами і періодичністю їх обслуговування за залежністю:

$$n = \frac{N_{заг} - \mathrm{N}_{вик}}{\mathrm{Д}_{р}} \ , \qquad (4.17)$$

де $N_{заг}$ – загальна кількість акумуляторних батарей у частині; $N_{вик}$ – кількість батарей, встановлена на машинах постійного використання; $Д_р$ – середньомісячний час роботи акумуляторної, приймають рівним фонду робочого часу акумуляторника – 91 год (13 – 15 днів).

Загальна кількість АБ в частині визначається:

$$N_{çàã} = \sum_{i=1}^{n} \left(\mathrm{M_i} m_i \right) + m_a , \qquad (4.18)$$

де M_i – кількість машин і-ої марки; n – кількість марок машин; m_a – кількість АБ, встановлених на машинах та агрегатах інших служб; m_i - кількість АБ, встановлених на і-тій марці машин.

Кількість сухозаряжених батарей, що підлягають зберіганню в акумуляторній, приймається з розрахунку забезпечення ними машин тривалого зберігання або на основі директивних вказівок.

Кількість приведених до робочого стану акумуляторних батарей, що підлягають зберіганню в опалювальному приміщенні при температурі нижче мінус 15°С, визначається за залежністю:

$$N_{-15C} = N_{çàã} - N_{\mathrm{on}} \ , \qquad (4.19)$$

де N_{on} – кількість машин і-ой марки, що перебувають на зберіганні в неопалювальних приміщеннях (стоянках), од.

За наслідками розрахунків вибирається типовий проект акумуляторної.

Потужність основних зарядних пристроїв повинна забезпечувати заряд і проведення КТЦ акумуляторних батарей, поставлених на підзаряд.

Для приведення до робочого стану усіх сухозаряжених акумуляторних

батарей у встановлені терміни потрібно забезпечуватися сумарною потужністю основних зарядних засобів і резервних зарядних джерел.

4.11.7. Санітарно-побутові приміщення

Санітарно-побутові приміщення постійного парку включають умивальники, санітарні вузли, або зовнішні туалети, кімнати для відпочинку і обігріву особового складу, душові, комори для зберігання чистого і брудного спецодягу.

Умивальники обладнуються в будівлях КТП, пункту заправки, ПТОР, складів ВТІ, акумуляторних і інших виробничих приміщеннях. До всіх умивальників підводиться гаряча і холодна вода.

Зовнішні туалети на території парку розміщуються на відстані не більше 75 м від робочих місць особового складу і обладнуютьсяся водонепроникними вигрібними ямами.

Площа санітарно-побутових приміщень і кількість санітарних приладів (місць) у них визначається, виходячи з величини питомої площі, що припадає на одного працівників: гардероб – від 5 $м^2$; санвузол, курильна – 0,15 $м^2$; душова – 4 – 4,5 $м^2$ на один душ.

Приміщення кімнати для вмивання забезпечується кранами з холодною і гарячою водою з розрахунку на 40% особового складу ремонтного підрозділу.

У деяких випадках санітарно-побутові приміщення можуть об’єднуватися в корпуси (блоки), в яких облаштовуються кімнати для відпочинку і обігріву особового складу, душова з санвузлом і переддушова, комори для зберігання чистого і брудного спецодягу, загальний санвузол й інші допоміжні приміщення.

Санітарно-побутовий корпус розміщується у зоні технічного обслуговування і ремонту.

4.11.8. Майданчики

Усі майданчики в парку повинні мати, як правило, цементно-бетонне покриття і освітлення, а в необхідних випадках і обгороджуватися.

Розміри майданчиків повинні бути такі майданчики:

для машин, що очікують технічного обслуговування – 10х35 м;

для машин, що очікують ремонту – 10х20 м;

для проведення спеціальних робіт – залежно від розмірів і типу обслуговуваних машин;

для топографічної привязки і навігаційної апаратури – 5х10 м;

для огляду вантажопідіймальних пристроїв – 6х10 м;

для технічного огляду боєприпасів – 15х15 м;

для розміщення чергових засобів – 10х30 м;

для розміщення пожежних засобів – 12х12 м;

для огляду і укладання накривних брезентів – залежно від розмірів накривних брезентів;

для складування металобрухту – залежно від передбачуваного накопичення металобрухту;

для господарських потреб – 2х3 м.

4.12. Польові парки

Будова і устаткування польового парку визначаються відповідно до передбачуваної тривалості розташування частини у відведеному районі. Для польового парку вибирається ділянка місцевості із сухим твердим ґрунтом поблизу джерела води з наявністю під'їзних шляхів, придатних для руху транспорту, і природним маскуванням. На ділянці обладнуються майданчики для стоянки машин, контрольно-технічний пункт, пункт заправки і може обладнуватися пункт миття машин. Для подачі води використовуються мотопомпи з двигуном внутрішнього згорання типу МП-800А, наявні в МТО, або табельні мийні машини ММ-1000/8 з електроприводом.

При плануванні парку передбачається можливість швидкого і зручного одночасного виходу машин у райони збору за тривогою, а також забезпечення надійної охорони і пожежної безпеки.

Як і в постійному парку, машини розміщуються за підрозділами. У мирний час на стоянках дотримуються мінімально допустимі відстані тих же розмірів, що і на відкритих майданчиках у постійних парках. Стоянки машин різних груп можуть влаштовуватися роздільно. У військовий час машини при загрозі з боку супротивника повинні ставитися в укриття (окопи). На межах ділянок, що закріплюються за підрозділами, ставляться вказівники, а на дорогах – дорожні знаки. Уся територія польового парку або її частина – стоянки бойових машин, машин з боєприпасами, пальним тощо – обгороджується.

Технічне обслуговування машин ведеться на місцях їх стоянки, а ремонт – або на стоянках, або на спеціально обладнаних майданчиках у районі розташування ремонтного підрозділу.

Обслуговування і ремонтні роботи виконуються із застосуванням ЗІП машин і устаткування рухомих засобів обслуговування і ремонту озброєння, а також техніки. З цією метою заздалегідь передбачається можливість підходу рухомих майстерень та їх вільне маневрування.

Допускається зберігання бронетанкового і автомобільного майна, а також пального і змащувальних матеріалів на транспортних засобах або на ґрунті в укриттях. В останньому випадку ящики з майном і тара з нафтопродуктами

кладуться на лежні (підставки), накриваються брезентом і маскуються.

З метою безпеки машини з вибухонебезпечними матеріалами і боєприпасами розташовують окремо і на відстані не менше 100 м від іншої техніки. Причому заздалегідь влаштовують пости з необхідними засобами гасіння пожеж, виділяються чергові підрозділи і тягачі.

У польовому парку призначається наряд по парку, що відповідає за дотримання встановленого у ньому порядку і заходів безпеки з урахуванням конкретних умов і вказівок командування. У холодну пору року двигуни чергових тягачів підтримують у готовності до запуску за допомогою індивідуальних засобів підігріву.

У польових парках навчальних центрів можна влаштовувати спеціалізовані пости обслуговування і ремонту машин, оснащені механізованим устаткуванням.

4.13. Спеціальна техніка у військових частинах

У військовому будівництві передових держав світу відбувається перебудова на основі нових концепцій, пристосованих до реалій сьогодення. До таких реалій слід віднести такі нові бойові системи, як мобільні роботи.

Наземні бойові машини – це мобільні бойові роботи та максимально роботизована військова техніка, в якій людині відводяться допоміжні функції і можливість діяти у нештатних ситуаціях.

Мобільні бойові роботи, як і робототехнічні комплекси, створюються на основі принципу базової платформи до якої, залежно від завдання, додаються необхідні функціональні блоки з метою спеціалізації робота (рис. 4.2).

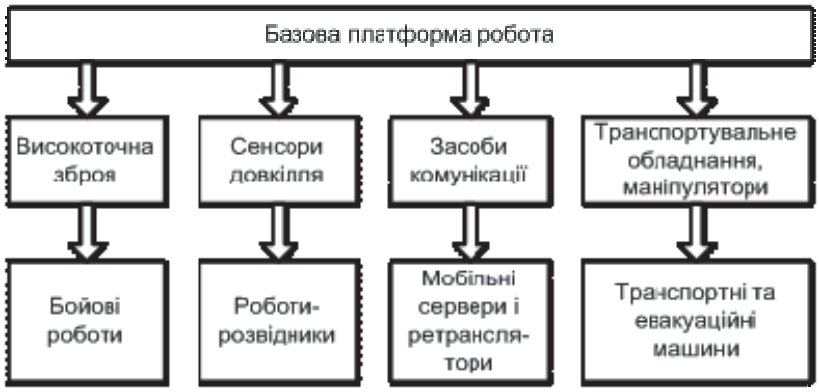


Рис. 4.2. Спеціалізація мобільних роботів на основі базової платформи

Мобільні робототехнічні комплекси (МРК) застосовуються під час:

- бойового забезпечення спецоперацій (загороджувальний вогонь, розвідка боєм, руйнування загород тощо)

• проведення розвідки;

• проведення вибухотехнічних робіт (пошук, витягання, транспортування і знешкодження або знищення вибухонебезпечних предметів і боєприпасів, що не розірвалися; вибухові роботи);

• забезпечення безпеки важливих об’єктів.

За масою (і, отже, мобільністю) і основним призначенням МРК можна розділити на 4 групи:

• надлегкі, масою до 35 кг (фото 4);

• легкі, масою до 150 кг;

• середні, масою до 800 кг;

• важкі, масою понад 800 кг

Загальні характеристики цих груп наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. Характеристики груп МРК

Група	Призначення	Мобільність	Особливості конструкції	Оснащення
Надлегкі	Візуальна і акустична розвідка в приміщеннях і в об’єктах транспорту; огляд важкодоступних місць (днища автомобілів і тому подібне) і руйнування виявлених вибухових пристроїв	Перевезення будь-яким видом транспорту в контейнері-валізі; вивантаження оператором; перенесення оператором або доставка за допомогою важчих МРК до досліджуваного об’єкту	Шасі гусеничне; колісне або спеціальне комбіноване; керування по радіо, волоконно-оптичній лінії зв’язку (ВОЛЗ) або кабелем; живлення від акумуляторів	1-4 малогабаритних чорно-білих або кольорових телекамери; 1-2 гідроруйнувачі
Легкі	Розвідка усередині приміщень і на відкритій місцевості; проведенння вибухотехничних робіт	Перевезення легковим автомобілем з кузовом "універсал"; вивантаження вручну (2-4 люд.) або своїм ходом по аппарелях; можливе перенесення на відносно невеликі відстані (2-4 люд.)	Шасі гусеничне; колісне або спеціальне комбіноване; керування по радіо, ВОЛС або кабелем; живлення від вбудованих акумуляторів або від мережі кабелем до 100 м	1-4 телекамери; телескопічна стріла типу крана або маніпулятор з 2-5 ступенями рухливості; самозарядна рушниця; комплекти вибухотехничного і розвідувального устаткування
Середні	Розвідка; спостереження; охорона;	Перевезення мікроавтобусом або легкою	Шасі гусеничне; колісне або спеціальне	2-4 телекамери; маніпулятор з 2-6 ступенями

	проведення вибухонебезпечних робіт; носій легкого стрілецького і ракетного озброєння	вантажівкою; вивантаження своїм ходом по аппарелях	комбіноване; керування по радіо, ВОЛС або кабелем; живлення від вбудованих акумуляторів або від мережі по кабелю до 200 м	рухливості і змінним інструментом; самозарядна рушниця; кулемет; гранатомет; ракетна пускова установка; комплект вібухотехничного і розвідувального устаткування
Важкі	Розвідка; спостереження; патрулювання; проведення вібухотехнічних робіт; носій легкого гарматного і важкого стрілецького озброєння	Перевезення на великі відстані спеціальним автотранспортом або в стандартних транспортних контейнерах; вивантаження своїм ходом або за допомогою крана; рух із швидкістю 30-60 км/год при управлінні з місця водія	Шасі гусеничне, колісне або спеціальне комбіноване, можливе використання транспортних засобів, що серійно випускаються; керування по радіо, ВОЛС або кабелем; зберігається місце водія для управління на марші; живлення автономне	3-4 телекамери; маніпулятор з 4-6 ступенями рухливості і змінним інструментом; кулемет; малокаліберна автоматична гармата; гранатомет; ракетна пускова установка; комплекти вібухотехнічного і розвідувального устаткування

У світовій практиці найбільший розвиток отримали МРК перших трьох груп. Це зумовлено їх маневреністю, можливою швидкою технічною адаптацією до конкретного виду операції, що проводиться, або виконуваних робіт, а також відносно невеликими матеріальними і економічними витратами на їх виробництво й експлуатацію (рис. 4.3). Основне призначення цих роботів – охорона приміщень важливих об’єктів, боротьба з терористичними акціями, пошук і знешкодження вибухонебезпечних предметів.

Закладений у конструкцію більшості роботів модульний принцип дає змогу створювати багатофункціональні комплекси, використовуючи єдину транспортну систему як базову. Робоча система формується встановленням змінного озброєння або робочого устаткування і необхідної системи управління (рис.4.4).

Рис. 4.3. Мобільний робот з маніпулятором

Важливою умовою забезпечення ефективної роботи мобільних роботів є жорстка регламентація порядку і періодичності виконання функцій технічного обслуговування.

У військовій частині розробляються регламенти на проведення налагоджувальних робіт, міжремонтне обслуговування, заміну обладнання робота, устаткування тощо. Профілактичні огляди і ремонт обладнання мобільного робота проводяться у підготовчі зміни або неробочі дні.

Персонал обслуговування мобільних роботів: командир, оператор-налагоджувач, програміст, механік. Кожен з них виконує певні функції:

- оператор-налагоджувач здійснює наладку мобільних роботів, їх обладнання, зокрема їх підналадку;
- програміст проводить відлагодження програмного забезпечення, здійснює пуск комплексу устаткування від ЕОМ, введення змінного завдання;
- механік перевіряє технічний стан мобільного робота і дає згоду на його виїзд із зони обслуговування.

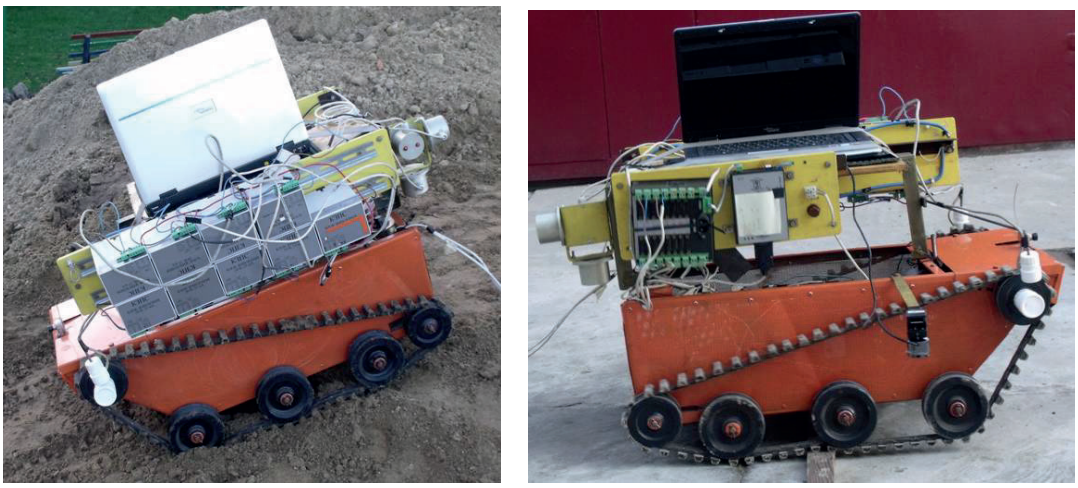


Рис. 4.4. Мобільний робот зі змінним дослідним обладнанням

Кількість і характер робочих постів регламентується наявністю МРК у військовій частині. Тому наявність робочих постів строго враховується і

постійно регулюється. Їх повинно бути не більше і не менше, ніж того вимагають особливості застосування таких комплексів.

Облік і нормування робочих постів ведуться по фактичних зонах обслуговування виходячи з обсягу і трудомісткості виконуваної роботи, інтенсивності, змінності використання робочих постів. Кількість робочих місць керівників визначається на підставі затвердженого штатного розкладу, а обслуговуючого персоналу – виходячи з норм обслуговування.

Для виявлення зайвих і малоефективних робочих постів періодично проводяться їх переоблік і атестація. Фахівці розробляють програми модернізації і заміни застарілих робочих постів новими, які забезпечують зростання продуктивності, поліпшення умов праці, підвищення якості робіт.

Контрольні запитання

1. Що називається парком?
2. Назвіть вимоги до парку військової частини.
3. Охарактеризуйте проектну документацію парку.
4. Де заборонено будівництво парку?
5. Які переваги узагальненої забудови парку.
6. Які вихідні дані застосовуються для технологічного розрахунку парку.
7. Що таке технологічний процес ТО та ремонту автомобілів?
8. Назвіть елементи парку і коротко охарактеризуйте їх.
9. Вимоги до польового парку.
10. Яку спеціалізацію мають мобільні роботи.
11. Як класифікуються МРК за групами, з врахуванням ваги?
12. Вкажіть персонал обслуговування мобільних роботів.
13. Як регламентується кількість і характер робочих постів обслуговування мобільних роботів?
14. Як розраховується кількість робочих постів обслуговування мобільних роботів?

5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУВАННЯ

5.1. Загальні положення

Економічна оцінка ефективності проектування полягає у порівнянні значень оцінних техніко-економічних показників з нормативними.

Вихідні показники використовуються для визначення значення оцінних. До основних вихідних показників проекту парку військової частини напежать:

площа території парку $F_п$ (м²) визначається за виконаним планом парку;

площа забудови парку $F_з$ (м²):

$$F_з = \Sigma F_{зі},$$

де $F_{зі}$ – площа забудови і-того елемента парку, м²; n – кількість елементів парку;

площа стоянок машин $F_{ст}$ (м²)

$$F_{ст} = \Sigma f_{зсті},$$

де $f_{зсті}$ – площа забудови сховищ для техніки і відкритих стоянок, м²;

площа озеленення території парку $F_{оз}$ (м²) – визначається за виконаним генеральним планом парку;

вартість будов парку $B_п$ (тис. грн.) визначається за формулою:

$$B_п = \Sigma B_{зі}.$$

Основними оцінними техніко-економічних показниками розробленого проекту парку військової частини є:

питома площа парку $f_{пп}$ (м²/од) – площа парку на одиницю техніки

$$f_{ïï} = \frac{F_п}{N_т}.$$

Нормативне значення $f_{пп}$ = 130 – 200 м²/од залежно від кількості техніки військової частини;

коефіцієнт комплектності забудови $K_з$

$$K_з = \frac{F_з}{F_п}.$$

Нормативне значення $K_з$ = 0,2 – 0,45;

коефіцієнт озеленення парку $K_{оз}$

$$K_{îç} = \frac{F_{îç}}{F}.$$

Нормативне значення $K_{оз}$ = 0,06 – 0,08;

питома площа стоянок $f_{пст}$ – площа стоянки машини, яка припадає на одиницю техніки

$$f_{ïñò} = \frac{F_{СТ}}{N_т}.$$

Нормативне значення $f_{пст}$ = 20 – 45 м²/од;

питома вартість будівництва парку $B_у$ (тис. грн/од)

$$\hat{A}_{ó} = \frac{K_{î\tilde{N}}}{N_m};$$

питомі енергозатрати на одиницю техніки парку f_E (тис. грн/од)

$$f_E = \frac{E_n}{N_m}.$$

Порівнюючи значення оцінних техніко-економічних показників з нормативними значеннями, визначається якість проекту.

Техніко-економічна оцінка проектів елементів парку загалом також може проводитися сукупно за такими показниками:

технологічними: кількість постів ТО і ПР; кількість машин щоденної експлуатації, які припадають на один пост ТО і ПР; кількість робітників;

будівельними: обсяг будівель; площа будівель; площа території; довжина доріг;

санітарно-технічними: витрата води; витрата палива; коефіцієнт повітрообміну;

енергетичними: потужність споживачів електроенергії; витрата електроенергії; необхідність стиснутого повітря;

суміжними: вартість будівель і споруд; вартість обладнання;

економічними: вартість заправки однієї машини ПММ; вартість миття машини; вартість обслуговування однієї машини.

Для кожного елементу парку необхідно визначити відповідні техніко-економічні показники, порівняти їх з показниками відповідних тилових проектів і дати оцінку розробленого проекту.

5.2. Методика розрахунку економічної ефективності проектного рішення

Вартість парку військової частини (балансова вартість основних фондів) включає в себе вартість будівель і споруд, обладнання, а також нормовані оборотні кошти. До вартості будівель і споруд відносять вартість виробничих і адміністративно-побутових будівель, додаткових споруд, майданчиків і доріг. До вартості обладнання – вартість силового устаткування і машин, робочого обладнання, яке включає основне технологічне устаткування, допоміжне і контрольне устаткування. До нормованих оборотних коштів відносять витрати на утворення запасів змінного устаткування, запасних частин, запасів швидкозношуваного інвентаря та інструменту та вкладення на незавершене виробництво.

Тому загальна сума капіталовкладень у балансову вартість основних фондів

$$К_{ос}=(К_{зб}+К_{зп}+К_{дс})+(К_{со}+К_{оту}+К_{ду}+К_{ку})+(К_{зу}+К_{ін}+К_{нв}),\quad (5.1)$$

де $К_{зб}$ і $К_{зп}$ – капітальні витрати на зведення виробничих і адміністративно-побутових будівель, комунікації в них і сантехніку, грн.

$К_{дс}$ – капітальні витрати на будівництво додаткових споруд, майданчиків і доріг, грн.;

$К_{со}$ – капітальні витрати на силове устаткування і машини, грн.;

$К_{оту}$ – капітальні витрати на основне технологічне устаткування, грн.;

$К_{ду}$ – капітальні витрати на допоміжне устаткування, грн.;

$К_{ку}$ – капітальні витрати на контрольне устаткування, грн.;

$К_{зу}$ – капітальні витрати на утворення запасів змінного устаткування, запасних частин, грн.;

$К_{ін}$ – капітальні витрати на створення запасів швидкозношуваного інвентаря та інструменту, грн;

$К_{нв}$ – капітальні вкладення на незавершене виробництво, грн.

Капітальні витрати на зведення будівель

Загальний обсяг виробничої будівлі $V_{вб}$

$$V_{вб}=S_{вб}h_1,\quad (5.2)$$

де $S_{вб}$ – виробнича площа; h_1 – висота виробничої будівлі.

Загальна вартість виробничих будівель складає

$$B_{вб}=V_{вб}B_{вб1},\quad (5.3)$$

де $B_{вб1}$ – вартість 1м^3 виробничої будівлі.

Площа $S_{ап}$ і обсяг $V_{ап}$ конторських приміщень встановлюється за нормами площі $S_{пр}$ на 1 людину і чисельністю працівників $P_{пр}$.

$$S_{ап}=P_{пр}S_{пр},\quad (5.4)$$

$$V_{ап}=S_{кн}h_2,\quad (5.5)$$

де h_2 – висота адміністративно-побутового приміщення.

Загальна вартість адміністративно-побутових приміщень

$$B_{ап}=V_{ап}B_{ап1},\quad (5.6)$$

де $B_{ап1}$ – вартість 1 м^3 адміністративно-побутового приміщення.

Вартість санітарно-технічних комунікацій $B_{ст}$ приймається 40% від вартості будівельних робіт по будівлях [10].

$$B_{ст}=0,4B_{вб}.\quad (5.7)$$

Капітальні витрати на зведення виробничих і адміністративно побутових будівель, комунікації в них і сантехніку

$$(К_{зб}+К_{зп})=B_{вб}+B_{ап}+B_{с}.\quad (5.8)$$

Капітальні витрати на будівництво додаткових споруд, майданчиків і доріг приймається 20% від вартості будівель.

Капітальні витрати на обладнання

Капітальні витрати на силові машини і силове обладнання

$$К_{со}=NnЦ, \quad (5.9)$$

де N – установочна потужність силового устаткування, кВт; n – кількість агрегатів; $Ц$ - вартість 1 кВт встановленої потужності, включаючи монтаж.

Капітальні витрати на основне технологічне і допоміжне устаткування (наприклад, вентиляційна система, трубопроводи і арматура, підіймально-транспортне устаткування) визначаються за формулою:

$$К_{отy,дy}=Ц*(1+\sigma_т + \sigma_ф +М)*n, \quad (5.10)$$

де $Ц$ – оптова ціна одиниці устаткування; $\sigma_т$, $\sigma_ф$, $М$ – коефіцієнти витрат на транспортно-заготовчі потреби, спорудження фундаментів і монтаж; n – число одиниць устаткування.

Капітальні витрати на контрольне устаткування (передавальні пристрої, оснащення, система автоматики, вимірювальні і реєстраційні прилади і т. д.) приймають рівними 30% від балансової вартості технологічного устаткування [10].

Розрахунок капітальних вкладень в нормовані оборотні кошти

Капітальні витрати на утворення запасів змінного устаткування, запасних частин для поточного ремонту визначається за формулою [10]

$$К_{зу}=(В_{зу}/360)d_{со}, \quad (5.11)$$

де $В_{зу}$ – вартість змінного устаткування, запасних частин для поточного ремонту, необхідних для функціонування протягом року; $d_{со}$ – середня норма запасу (приймається за нормами).

Капітальні витрати на створення запасів швидкозношуваного інвентаря та інструменту:

$$К_{ін}= Р_{сп}В_{вк}, \quad (5.12)$$

де $Рсп$ – середньооблікове число робітників; $В_{вк}$ – середня норма вкладень в інвентар і інструменти з розрахунку на одного працівника.

Капітальні вкладення на незавершене виробництво можуть бути визначені як 20% від всіх нормованих оборотних коштів [10].

Енергетичні витрати парку

Енергозатрати $Е_п$ парку складаються із затрат на електроенергію, стиснуте повітря, воду і пару.

Річну витрату електроенергії (кВт год) визначають за формулою

$$W = k_{ñï}\Sigma P_{óñò}\hat{O}_{äî}\eta_ç, \quad (5.13)$$

де $k_{сп}$ – коефіцієнт попиту; $Р_{уст}$ – сумарна встановлена потужність

електроприймачів, кВт; $Ф_{до}$ – дійсний річний фонд часу устаткування, год; $\eta_з$ – коефіцієнт завантаження устаткування за часом.

Коефіцієнт попиту $k_{сп}$ враховує неодночасність роботи електроприймачів і їх недовантаження по потужності

$$k_{сп} = k_{мо} k_{од} / \eta_т \eta_е , \qquad (5.14)$$

де $k_{мо}$— коефіцієнт завантаження устаткування по потужності (0,85 – 0,9); $k_{од}$ – коефіцієнт одночасності (0,6 – 0,7); $\eta_т$ – к. к. д. електроприймачів (0,85 – 0,9); $\eta_е$ – к. к. д. електричної мережі (0,95 – 0,96).

Для механічних відділень $k_{сп}$ = 0,45 – 0,5.

Встановлену потужність струмоприймачів підраховують з відомостей устаткування, встановленого у кожному відділенні.

Річну витрату стиснутого повітря визначають, виходячи з годинної витрати кожним повітреприймачем (за заводськими паспортними даними або з довідників), річного фонду часу їх роботи і коефіцієнта використання.

Річну витрату стиснутого повітря у кубічних метрах розраховують за формулою

$$Q_р = Q_г Ô_{äî} \eta_ç , \qquad (5.15)$$

де $Q_г$ – дійсна середньогодинна витрата стиснутого повітря всіх повітреприймачів, м3;

$$Q_г = 1,5 \Sigma Q_í \, t_ô \, / \, t_{çì} , \qquad (5.16)$$

де $Q_н$ – дійсна середньогодинна витрата стиснутого повітря одного повітреприймача, м^3; $t_ф$ – число годин фактичної роботи повітреприймача за зміну; $t_{зм}$ – тривалість зміни, год.

Продуктивність компресорної установки підбирають за найбільшою годинною витратою повітря, збільшеною на 30%.

Для попередніх розрахунків можна приймати середню витрату повітря рівну на кожен пневматичний інструмент 1 – 2 м^3/год при тиску 0,5 – 0,6 МПа, на обдування деталей після миття 0,75 – 1 м^3/год на одне сопло при тиску 0,3 МПа, на розпилювання фарби 2 м^3/год при тиску 0,3 – 0,6 МПа.

Витрату води на технологічні потреби можна попередньо розрахувати за такими даними: на кожен встановлений металоріжучий верстат за 1 год у середньому витрачається 0,6 л; зовнішнє миття машин 400 – 750 л на вантажний автомобіль, 700 – 1000 л на гусеничний тягач.

Витрата води може бути приблизно підрахована з розрахунку на робітника за зміну – 25 л.

Витрата пари в автопарку складається з витрати пари для сушильних камер і на обігрів та вентиляцію приміщень.

Для обігріву сушильних камер $Q_{суш}$ = 80 – 100 ккал/год.

Витрата пари сушильною камерою за рік:

$$Q_{пар(суш)} = Q_{суш} \Phi_{суш} \eta_з \quad (5.17)$$

Для опалювання і вентиляції $q_{опал}$ = 15 – 20 ккал/год на 1 м^3 будівлі (опалювальний період $П_{опал}$ приймають рівним 180 днів, або 180 х 24 = 4320 год).

Витрату пари $Q_{пар(опал)}$ визначають:

$$Q_{ïàð(îïàë)} = V_á Ï_{îïàë} q_{îïàë} \quad , \quad (5.18)$$

де $V_б$ – обєм будівель, що опалюються і вентилюються.

5.3. Приклад розрахунку

Капітальні витрати на зведення будівель

Загальний обсяг виробничої будівлі *Vвб*

$V_{вб}=S_{вб}h_1$=11008*12=132096 м^3.

Загальна вартість виробничих будівель складає

$B_{вб}=V_{вб}B_{вб1}$=132096* 140=18493440 грн.

Площа $S_{ап}$ і обсяг $V_{ап}$ конторських приміщень встановлюється за нормами площі $S_{пр}$ на 1 людину і чисельністю працівників $P_{пр}$:

$S_{ап}=P_{пр}S_{пр}$= 256*2,4=614,4 м^2;

$V_{ап}=S_{кн}h_2$ =614,4*3=1843,2 м^3,

де h_2 – висота адміністративно-побутового приміщення.

Загальна вартість адміністративно-побутових приміщень

$B_{ап}=V_{ап}B_{ап1}$=1843,2 *293= 540057,6 грн.

Вартість санітарно-технічних комунікацій $B_{ст}$ приймається 40% від вартості будівельних робіт по будівлях [10].

$B_{ст}=0,4B_{вб}$=0,4*18493440= 7397376 грн;

$B_{ст}=0,4B_{ап}$=0,4*540057,6 = 216023,04 грн.

Таблиця 5.1. Балансова вартість будівель

Найменування будівель	Площа, м^2	Об'єм, м^3	Вартість 1 м^3, грн.	Вартість сантехн пров., грн.	Балансова вартість, грн.
Виробничі будівлі	11008	132096	140	7397376	18493440
Побутові приміщення	614,4	1843,2	293	216023,04	540057,6
Всього			433	7613399	19033498

Капітальні витрати на будівництво додаткових споруд, майданчиків і доріг приймається 20% від вартості будівель.

$К_{дс}$ = 0,2* 19033498= 3806699,52 грн.

Капітальні витрати на обладнання

Капітальні витрати на силові машини і силове обладнання

$К_{со}=NnЦ$ = 6600*3*173,9= 3433122 грн.

Капітальні витрати на основне технологічне і допоміжне устаткування зведені в таблицю.

Таблиця 5.2. Капітальні вкладення в робоче устаткування

	Ц, грн	*n*	$\sigma_{т,}$	$\sigma_{ф}$	*M*	Балансова вартість, грн.
Основне технологічне устаткування						
	14727568	3	0,1	0,05	0,2	59646650
Разом						59646650
Допоміжне устаткування						
Вентиляційна система	237000	3	0,1	0,05	0,2	959850
Трубопроводи і арматура	581000	3	0,1	0,05	0,2	2353050
Підйомно-транспортне устаткування	420000	3	0,1	0,05	0,2	1701000
Разом						5013900
Всього						64660550

Капітальні витрати на контрольне устаткування (передавальні пристрої, оснащення, система автоматики, вимірювальні і реєстраційні прилади тощо) приймається 30% від балансової вартості технологічного устаткування.

$К_{ку}$ = 0,3*59646650,4=17893995,12 грн.

Розрахунок капітальних вкладень у нормовані оборотні кошти

Капітальні витрати на утворення запасів змінного устаткування, запасних частин для поточного ремонту визначається за формулою

$К_{зу}=(В_{зу}/360)d_{со}$=(46556/360)*30= 3879,67 грн.

Капітальні витрати на створення запасів швидкозношуваного інвентарю та інструменту:

$К_{ін}= Р_{сп}\ В_{вк}$ = 246*40= 10240 грн.

Капітальні вкладення на незавершене виробництво можуть бути визначені як 20% від всіх нормованих оборотних коштів [10]

$К_{нв}$ = 0,2* (3879,67 + 10240) =2823,93 грн.

Загальна сума капіталовкладень в балансову вартість основних фондів

$K_{ос}$= 19033,4976+3806,69952+64660,5504+1789,40+3,88+ 10,24+2,82 = =89307,09 тис. грн.

Енергетичні витрати парку

Річну витрату електроенергії (кВт год) визначають за формулою

$W = k_{сп}\Sigma P_{уст}\Phi_{до}\eta_{з} = 0{,}56 * 6800 * 7000 * 0{,}8 = 21{,}38$ МВт год.

Коефіцієнт попиту

$k_{ñï} = k_{ì\,î}k_{î\,ä} / \eta_{ò}\eta_{å} = 0{,}8 * 0{,}6 / 0{,}9 / 0{,}95 = 0{,}56.$

Таблиця 5.3. Сумарна встановлена потужність електроприймачів

№ з/п	Найменування устаткування	Кількість	Потужність кВт
1	Технологічне	3	6600
2	Допоміжне		
3	Вентиляційна система	3	75
4	Підйомно-транспортне	3	125
	Разом		6800

Річну витрату стиснутого повітря визначають, виходячи з годинної витрати кожним повітреприймачем (за заводськими паспортними даними або з довідників), річного фонду часу їх роботи і коефіцієнта використання

$Q_{р} = Q_{г}\Phi_{до}\eta_{з} = 133{,}13 * 7000 * 0{,}8 = 745500$ м^3.

Дійсна середньогодинна витрата стиснутого повітря всіх повітреприймачів:

$Q_{г} = 1{,}5\Sigma Q_{н} t_{ф} / t_{зм} = 1{,}5 * 142 * 5 / 8 = 133{,}13$ м^3.

Таблиця 5.4. Загальна витрата повітря повітреприймачів

Вид споживача	Кількість	Норма витрати, м^3/год	Загальна витрата, м^3/год
Пневмогайковерти	20	2	40
Компресори	5	20	100
Фарбувальні камери	2	1	2
Разом			142

Таблиця 5.5. Загальна витрата води споживачами

Вид споживача	Кількість	Норма витрати	Загальна витрата, л.
Металоріжучі верстати	7	0,6	4,2
Миття за зміну	20	500	10000
Робітники у парку	50	25	1250
Разом			11254,2

Витрата пари в автопарку складається з витрати пари для сушильних камер і на обігрів та вентиляцію приміщень.

Витрата пари сушильною камерою за рік:

$Q_{пар(суш)} = Q_{суш} \Phi_{суш} \eta_з = 100 * 5000 * 0,8 = 400000$ м^3.

Витрату пари $Q_{пар(опал)}$ визначають:

$Q_{пар(опал)} = V_б П_{опал} q_{опал} = (132096 + 1843,2) * 4320 * 20 = 11572346,88$ м^3.

Загальна витрата пари 400000+11572346,88=11972346,88 м^3.

Таблиця 5.6. Енергозатрати парку військової частини

Вид носія	Витрата	Ціна	Затрати
Електроенергія	21378,25	0,45	9620,2105
Стиснуте повітря	745500	0,12	89460
Вода	11254,2	0,21	2363,382
Пара	11972347	0,57	6824237,7
Разом			6925681,3

Таблиця 5.7. Оцінка виконаного проекту

Вихідні показники	Значення
Площа території парку $F_п$, м²	26000
Площа забудови парку $F_З$, м²:	11622,4
Площа стоянок машин $F_{ст}$, м²	6000
Площа озеленення території парку $F_{оз}$, м²	2000
Загальна сума капіталовкладень $К_{ос}$, тис. грн.	89307,09
Енергозатрати $E_п$ парку військової частини	6925681,31

Питома площа парку $f_{пп}$:

$$f_{пп} = \frac{F_п}{N_т} = \frac{26000}{150} = 173,3 \text{ м²/од.}$$

Нормативне значення $f_{пп}$ = 130 – 200 м²/од залежно від кількості техніки військової частини.

Коефіцієнт комплектності забудови $К_з$

$$K_з = \frac{F_з}{F_п} = \frac{11622,4}{26000} = 0,45 \cdot$$

Нормативне значення Кз = 0,2 – 0,45.

Коефіцієнт озеленення парку $K_{оз}$:

$$K_{оз} = \frac{F_{оз}}{F} = \frac{2000}{2600} = 0,08$$

.

Нормативне значення $K_{оз}$ = 0,06-0,08.

Питома площа стоянок $f_{пст}$

$$f_{пст} = \frac{F_{СТ}}{N_т} = \frac{6000}{150} = 40,0 \text{ м²/од.}$$

Нормативне значення $f_{пст}$ = 20 – 45 м²/од.

Питома вартість будівництва парку $B_у$:

$$B_у = \frac{K_{ОС}}{N_т} = \frac{89307,09}{150} = 595,38 \text{ тис. грн./од.}$$

Питомі енергозатрати на одиницю техніки парку:

$$f_E = \frac{E_п}{N_т} = \frac{6925681,31}{150} = 46171,21 \text{ тис. грн./од.}$$

5.4. Використання альтернативних джерел енергії у збройних силах

Використання альтернативних джерел енергії стає все більш актуальним для збройних сил передових світових держав.

Армія США переходить на відновлювані джерела енергії. Президент Обама у зверненні до Конгресу закликав до 2035 року збільшити використання альтернативних джерел енергії до 80%. Розглядається також можливість, що Міністерство оборони додатково збільшить заплановані показники у 25% до 2025 року з тим, щоб встигнути наростити енергетичні потужності протягом 10 років до 80%.

Міністерство оборони Великобританії закупило для своїх військ в Афганістані джерела живлення на сонячних елементах, вітряні електростанції, а також більш ємкі акумулятори і сучасні системи розподілу енергії. Як повідомляє Jane's, у такий спосіб у британському військовому відомстві мають намір на 45% скоротити споживання військами палива і знизити залежність контингенту від постачальників, на яких нерідко нападають бойовики "Талібану".

Позитивного економічного ефекту можна досягнути, застосовувавши спільно вітроенергетичну установку (ВЕУ) з іншими відновлюваними джерелами енергії. При цьому необхідно об’єднати системи керування двох або

декількох відновлюваних джерел енергії при збільшенні їх к.к.д. у 2 рази. Одночасно необхідно понизити вартість системи керування в 2 рази (рис. 5.1).

Таблиця 5.8. Питомі капітальні вкладення при використанні різних типів енергетичних установок

№ п/п	Тип енергетичної установки	Питомі капвкладення, USD/кВт
1	Дизельна електростанція (ДЕС)	350 – 450 (550 – 650*)
2	ДЕС з утилізацією тепла	600 – 750 (900 – 1100*)
3	Газодизельна установка (ГДЕС)	500 – 650 (850 – 1150*)
4	ГДЕС з утилізацією тепла	750 – 900 (1200 – 1700*)
5	Газотурбінна установка (ГТЕУ)	550 – 650 (750 – 1100*)
6	Системи піролізної газогенерації	450 – 550 (650 – 900*)
7	Вітроенергетичні установки (ВЕУ)	1200 – 1400 (1200 – 1800*)
8	Малі гідроелектростанції (МГЕС)	550 – 2000 (з греблею) (900 – 2000*)
9	Фотоелектричні станції (ФЕС)	4500 – 6000 (6700 – 9000*)
10	Сонячні теплові колектори (СК)	500 – 600 (900 – 1000*)

* – вартість імпортного обладнання

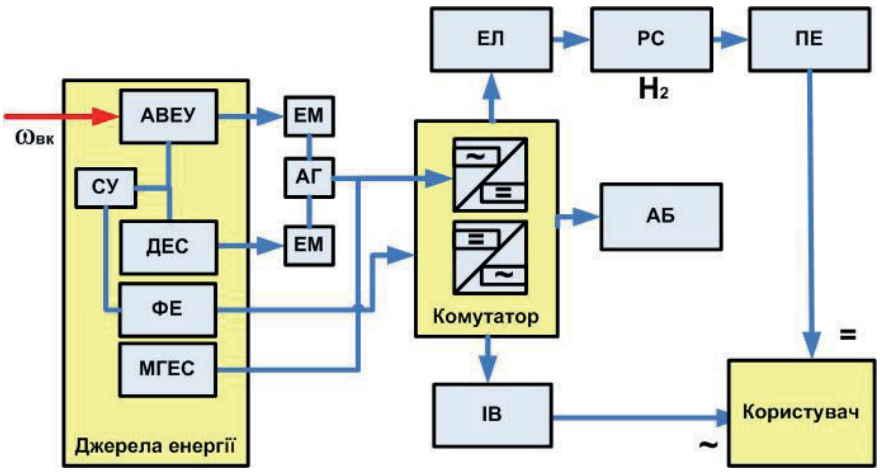


Рис. 5.1. Система автономного електрозабезпечення:
АВЕУ – автономна ВЕУ; СУ – система автоматичного контролю; ДЕС – дизель-електростанція; ФЕ – фотоелемент; МГЕС – мінігідроелектростанція; ЕМ – електромагніти; АГ – асинхронний генератор; ІВ – інвертор; АБ – акумуляторна батарея; ЕЛ – блок електролізу; РС – ресивер водню; ПЕ – паливний елемент

Формування автономних систем електропостачання на основі ВЕУ з акумуляторами електричної енергії забезпечує зниження вартості електроенергії не менше, ніж у 1,5 раза. Незалежно від середньодобової потужності навантаження, оптимальна робоча швидкість вітру дорівнює 6 – 8

м/с для пропелерних і парусних ВЕУ. При сумісному використанні ВЕУ і ДЕС оптимальна робоча швидкість вітру дорівнює 10 – 14 м/с. Застосування ВЕУ з АБ економічно доцільно при віддалені автономного об'єкту електропостачання потужністю 1,6 кВт від лінії електропередачі на відстань більше 2 км. Сумісне застосування ВЕУ і ДЕС доцільне при віддалені таких об'єктів на відстань 5 км. Застосування автономних ВЕУ і фотоелементів ефективно при віддалені на 8 км при потужності споживачів не більше 600 Вт.

Дослідження залежності вартості автономної системи електропостачання від робочої швидкості вітру дає підставу для висновку, що при збільшенні питомої вартості вітроустановки оптимальна робоча швидкість дещо збільшується, а при збільшенні питомої вартості акумуляторів – зменшується (рис. 5.2).

З графіка функції (рис. 5.3) видно, що при врахуванні вартості акумуляторної батареї і вітроустановки можна визначити оптимальна робоча швидкість вітру.

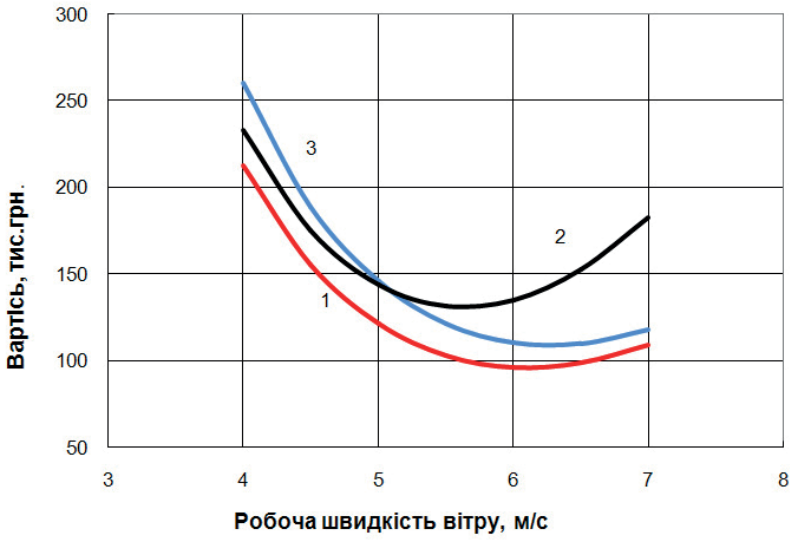


Рис. 5.2. Чутливість оптимальної швидкості до зміни питомих показників елементів системи:
1 – початковий варіант; 2 – збільшення питомої вартості акумуляторів у 2 рази;
3 – збільшення питомої вартості вітроустановки у 2 рази

Оскільки вартість паливної електростанції залежить тільки від навантаження і не змінюється залежно від вартості вітроенергетичної установки і палива, то цільову функцію можна відобразити так:

$$S = k_B F - k_T \frac{[N_H - \frac{\rho}{2} F \eta_{ВЭУ} \sum v_j^3 p\ (v \geq v_j)\ ]t}{q\eta_{ec}} \rightarrow min, \qquad (5.19)$$

де k_B – питома вартість вітроустановки, грн/м^2; F – оббігова площа вітроколеса, м$^{2;}$; k_T – питома вартість палива, грн/кг; N_H – номінальна потужність паливної електростанції, Вт; ρ – густина потоку повітря, кг/м^3; $\eta_{ÂÓ}$ – к.к.д. вітроустановки; η_{ec} – к.к.д. електростанції; v_j – j-те значення швидкості вітру, м/с, q – теплотворна здатність палива, Дж/кг.

Реалізація цільової функції показала, що оптимальне значення робочої швидкості вітру розміщується в інтервалі 5 – 7 м/с. Цей результат дещо перевищує відомі рекомендації з вибору робочої швидкості вітроустановки, що працює паралельно із системою електропостачання. Це можна пояснити тим, що при роботі вітроустановок паралельно з централізованою системою електропостачання вони розташовуються у різних кліматичних зонах, і взаємно компенсують недолік енергії вітру.

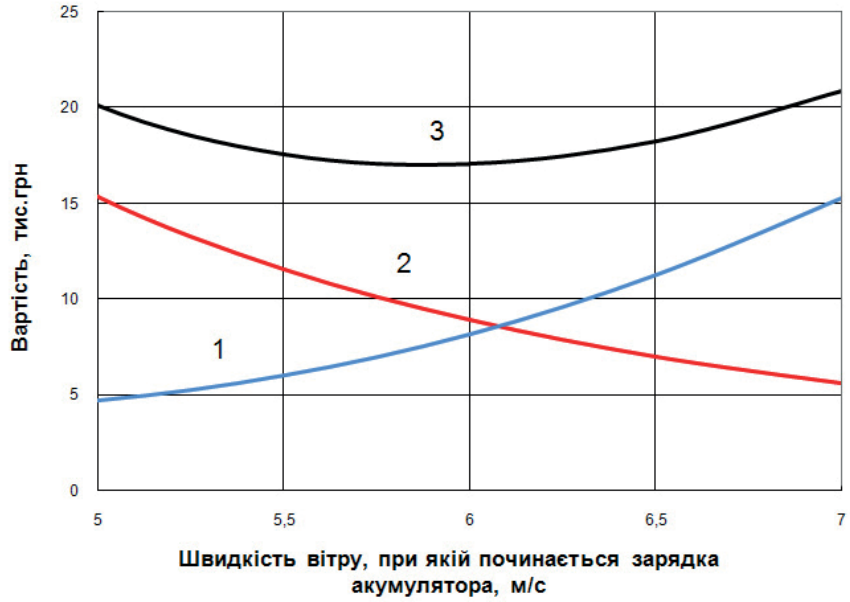


Рис. 5.3. Оптимізація робочої швидкості вітроустановки:
1 – вартість акумуляторної батареї; 2 – вартість вітроустановки; 3 – вартість автономного енергетичного комплексу

Автономне електропостачання на основі сонячних електростанцій при сучасних техніко-економічних параметрах фотоелектричних перетворювачів економічно виправдане при видаленні від енергосистеми не менше ніж на 10 км і для пересувних об’єктів.

Техніко-економічний аналіз показав, що розроблена методологія формування автономних систем електропостачання уможливлює зменшити вартість електроенергії, що виробляється вітровими електростанціями, у 2 – 3 рази, а вироблюваної сонячними електростанціями – на 20%.

Таблиця 5.9. Умови застосування автономних систем електропостачання

Автономна система електропостачання	Гранична віддаленість від енергосистеми, км, (при середньодобовому навантаженні*)	
	N_H=1,5 кВт	N_H=0,5 кВт
1. ВЕУ з акумуляторним резервом	2/4	1/1,5
2. ВЕУ з паливною електростанцією	4/10	3/7
3. Електростанція на бензині	3,5/7	1,5/4
4. Електростанція на біогазі	1,5/4	1/2

* у чисельнику наведені дані для трипровідної ВЛ-10, в знаменнику – для однопровідної ВЛ-10

Доцільне застосування невеликих автономних вітроенергетичних установок (АВЕУ) для забезпечення конкретного споживача (рис. 5.4). У цьому випадку потужність АВЕУ обмежується 10 – 20 кВт і використовуються такі установки, наприклад, в окремих підрозділах, невеликих базах чи опорних пунктах тощо. Тут можна відзначити переваги АВЕУ:

1. АВЕУ малої потужності встановлюють близько від житлових та виробничих приміщень. Саме тому АВЕУ повинні бути тихохідними, оскільки є більш екологічно чистими (частота та інтенсивність хвиль, що випромінює вітроколесо (ВК) під час роботи, малі).

2. Для малопотужних користувачів доцільно використовувати енергоустановки потужністю до 10 – 20 кВт.

3. ВК тихохідних АВЕУ технологічно виготовляти простіше.

4. Тихохідні АВЕУ ефективні при швидкостях вітру 3 – 5 м/с.

5. Можливість легко адаптувати параметри АВЕУ під конкретне географічне місце розташування з його характерними вітрами.

6. Можливість використання модульної конструкції.

7. Термін окупності тихохідного АВЕУ – до 3 років.

8. Собівартість однієї кВт•год не набагато більша, ніж у електромережі.

Рис. 5.4. АВЕУ з тихохідним вітроколесом

Має значення правильне розміщення АВЕУ (рис. 5.5). Відомо, що серед густої рослинності, біля поверхні і тим більше у низинах, вітер набагато слабкіший, ніж на відкритих місцях, висотах і дахах, де мало перешкод для вільного руху повітря. Тому вітряні двигуни прагнуть встановити вище. Якщо встановлювати вітродвигун вище, то виникне потреба створення і розрахунку спеціальних конструкцій, здатних утримати його при штормових поривах. Крім того, на великій висоті істотно ускладниться монтаж і обслуговування. Висота також визначає естетичний вигляд пейзажу. Тим часом, уміло використовуючи рельєф і забудову, навіть поблизу від поверхні можна добитися вищої ефективності використання енергії вітру у порівнянні з простим підняттям вітрогенератора якомога вище.

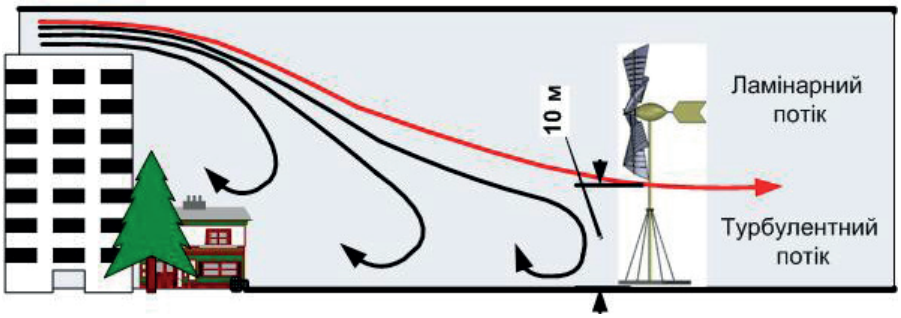


Рис. 5.5. Місце встановлення вітрогенератовів

Контрольні запитання

1. У чому полягає економічна ефективність проектування парку військової частини?
2. Які показники належать до основних вихідних показників проекту парку військової частини?
3. За якими показниками проводиться техніко-економічна оцінка проектів елементів парку?
4. Як визначаються капітальні витрати на зведення будівель?
5. Як визначаються капітальні витрати на обладнання?
6. Як проводиться розрахунок капітальних вкладень у нормовані оборотні кошти?
7. Як визначаються енергетичні витрати парку?
8. Які альтернативні джерела енергії використовуються у збройних силах передових світових держав?
9. Коли досягається позитивний економічний ефект від використання альтернативних джерел енергії?
10. Які переваги від використання тихохідних АВЕУ?
11. Як слід розміщувати АВЕУ?

6. ОХОРОНА ПРАЦІ У ПРОЕКТОВАНОМУ АВТОПАРКУ

6.1. Санітарно-технічні вимоги до парків

Технологічні процеси ТО, діагностування і поточного ремонту машин повинні відповідати загальним вимогам охорони праці.

Виробничі дільниці з виділенням шкідливих речовин, парів, пилу мають бути ізольовані від інших приміщень, приміщення для ТО і Р обладнані припливно-витяжною, а канави, траншеї – припливною вентиляцією.

Приміщення, де проводять зарядку акумуляторних батарей, малярні та інші роботи, пов'язані з випарами вибухонебезпечних речовин, повинні мати окрему систему припливно-витяжної вентиляції.

У робочій зоні виробничих приміщень слід підтримувати температурний режим у межах від 18°С до 25°С і відносну вологість 40 – 60%. Швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2 – 0,4 м/с.

У всіх приміщеннях, де розміщуються автомобілі і має місце хоча б короткочасний запуск двигуна, має бути передбачена загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція. Крім того, необхідно забезпечити природне провітрювання приміщень через кватирки та фрамуги.

6.2. Електропостачання та освітлення приміщення

Електропостачання постійного парку здійснюється від загальнопромислової мережі високої напруги двома взаєморезервними лініями від незалежних джерел. Електроенергія в трансформаторну подається кабелем на 10 кВт.

Із трансформаторної низька трифазна напруга надходить в електричну мережу парку.

Електрична мережа парку прокладається кабельними лініями в земляних канавах.

Додатковими джерелами електроенергії у парку можуть служити автономні генераторні установки, а також акумуляторні батареї.

У будівлях і спорудах парків електроенергія подається через ввідний ящик, який встановлюється ззовні об'єкта на конструкції, що його обгороджує, або на окремій опорі. Ящик забезпечує можливість відключення об'єкта від зовнішньої мережі незалежно від внутрішніх відключаючих апаратів.

Силові мережі в середині будівель і споруд парку прокладаються ізольованими проводами і неброньованими кабелями. Проводка усередині будівель виконується закритою в стінах перекриття, підлогах або відкритою поверхнею стель, стін, ферм.

Електричні мережі парків захищаються від перевантажень і струмів

короткого замикання. Захисту підлягають:

– мережі, виконані кабелями і захищеними проводами, прокладеними в трубах, будівельних конструкціях і т.д., якщо згідно з умовами технологічного процесу або за режимом роботи можливі довгочасні перевантаження;

– мережі всіх видів у вибухонебезпечних приміщеннях.

Всі інші мережі захищаються від струмів короткого замикання.

Встановлення апаратів захисту з метою керування і сигналізації, відключення яких може викликати небезпечні наслідки (наприклад відключення пожежних насосів, аварійних вентиляторів і т.п.) заборонено.

Основним засобом захисту від ураження електричним струмом при доторкуванні до неструмоведучих металевих частин є їх обов'язкове заземлення. Опір захисного заземлення повинен бути не більшим 4 Ом.

Залежно від джерел світла розрізняють природне, штучне і змішане освітлення.

Природне освітлення залежно від типу виробничих будівель може бути:

– верхнім (через прорізи у накриттях);
– боковим (через віконні прорізи);
– комбінованим.

Освітлення характеризується коефіцієнтом природного освітлення, який є відношенням освітлення якої-небудь точки всередині приміщення ($E_в$) до освітлення зовнішньої горизонтальної площини розсіяним світлом ($E_н$):

$$e = \frac{E_в}{E_н} \times 100 .$$

Приміщення для зарядки акумуляторних батарей, малярні ділянки, приміщення для зберігання мастил, фарб, лаків обладнуються пило- і водозахисними світильниками.

У приміщеннях для зберігання легкозаймистих рідин (нітрофарб, нітролаків), горючих газів (ацетилену, водню) освітлювальне обладнання встановлюється з дотриманням вимог, що ставляться до вибухонебезпечних приміщень.

Переносні електричні освітлювальні прилади та інструменти, які використовуються при ТО і Р машин, повинні живитися струмом напругою не більше 36 В, а при роботі в оглядових канавах – не більше 12 В.

Освітленість нижніх поверхонь машин на постах технічного обслуговування і ремонту повинна складати не менше 150 лк при люмінесцентних лампах і 50 лк при лампах розжарювання.

6.3. Опалення приміщень парку

Теплозабезпечення постійного парку складається з джерела, теплової мережі і споживачів тепла.

Джерелами теплозабезпечення парків служать теплові мережі військових містечок близько розташованих населених пунктів або власні котельні.

Споживачами тепла в парках є опалювачі, калорифери припливних систем вентиляції, гаряче водозабезпечення, технологічні споживачі пару (склад ВТМ, опалювальний пункт чищення і миття, водогрійки і інші).

Як теплоносій використовують гарячу воду або пару. Теплові мережі прокладаються під землею у залізобетонних канавах лоткового типу або безканально – в траншеях. Трубопроводи покриваються гідро- і теплоізоляцією. У розгалуженнях і водовідводах до будівель передбачаються теплофікаційні камери, в яких встановлюються запірні і водоспускні пристрої.

У КТП, ПЕТО, ПТО і Р, пункті заправки, акумуляторних, на складах ВТМ, в санітарно-побутових приміщеннях, а також у сховищах ОВТ передбачається центральне опалення. Як нагрівальні елементи використовують прилади з реберними поверхнями або радіатори з гладких труб. У приміщеннях вибухонебезпечних категорій застосовуються опалювальні елементи з гладкою поверхнею, розміщення нагрівальних елементів в нішах не допускається.

У зв’язку з великою витратою тепла в сховищах після поставлення машин на місця стоянок можуть застосовуватись повітряні опалювально-рециркуляційні агрегати. Їх вмикають після повного видалення відпрацьованих газів зі сховища за допомогою вентиляції.

6.4. Вентиляція елементів парку

Для підтримання оптимальних параметрів повітряного середовища у виробничих приміщеннях і адміністративно-побутових приміщеннях парків обладнується природна, механічна витяжна та припливно-витяжна вентиляція.

Приміщення для ТО і Р обладнуються системами загальнообмінної і місцевої вентиляції. Загальнообмінну вентиляцію необхідно передбачити виходячи із такої схеми: витяжка повітря з верхньої зони на тупикових постах, приплив повітря у виробничу зону і в робочі оглядові ями. Подача повітря в оглядові ями – 125 $м^3$/год, температура такого повітря у холодний період року не нижче +16 ^oC і не вище +23^oC. У всіх приміщеннях, де стоять машини і має місце хоча б короткочасний запуск двигуна, повинна передбачатися загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція.

Основними виробничими забруднювачами слід вважати:

у приміщеннях для зберігання машин – оксид вуглецю, вуглеводні, аерозолі свинцю, оксид азоту і альдегіди;

у приміщеннях для ТО і Р – оксид вуглецю, вуглеводні, оксид азоту і альдегіди.

При розрахунках враховуються гранично допустимі концентрації газових забруднень (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1. Гранично допустимі концентрації газових забруднень

Приміщення	Гранично-допустима концентрація газових забруднень, мг/м^3			
	окис вуглецю	аерозолі свинцю	окис азоту	акролеїн
Для ТО автомобілів	20	0,01	5	0,2
Для автомобілів на зберіганні	200	0,01	5	0,2

Розрахунок повітрообміну в приміщеннях парку проволиться у відповідно до вимог будівельних норм і правил (БН і П).

На постах, де проводиться запуск двигуна, мають бути обладнані місцеві відсоси відпрацьованих газів. Для цього використовують гнучкі стальні шланги (діаметром 100 мм для карбюраторних двигунів і 200 мм для дизельних).

6.5. Забезпечення стиснутим повітрям

Система забезпечення парку стиснутим повітрям призначена для подачі його до елементів ПТ і Р і до місця зберігання машин.

Повітряна система влаштовується на базі стаціонарної компресорної установки низького тиску і включає: 2 ресивери ємкістю 4 м^3 кожний; роздавальний пристрій; малі ресивери; крани; роздавальні пристрої на постах і у сховищах.

У найбільш низьких точках повітропроводу встановлюються водооливовідстійники.

Замість стаціонарної компресорної установки можуть використовуватися пересувні компресори.

Монтаж мережі проводиться стальними газопровідними трубами, які вкладаються у теплотрасу або інші комунікації із застосуванням теплоізоляції.

6.6. Водозабезпечення і каналізація

Водозабезпечення постійних парків, як правило, здійснюється від військових містечок і найближчих пунктів.

Схема водозабезпечення – це кільцево з’єднаний водопровід, який

забезпечує господарсько-питтєві, виробничі і протипожежні потреби у парку.

Водозабезпечення для попереднього очищення і миття машин обладнується за системою зворотного водозабезпечення через очищувальні споруди.

Миття машин перед сховищами здійснюється із водопровідної мережі з наступним очищенням води на локальних очисних спорудах.

При проектуванні парку військової частини спеціалістам автомобільної служби необхідно підготувати дані з витрати води на різні потреби у парку. Розрахунок проводиться за нормами комунальних послуг.

На заправку і миття автомобілів, що експлуатуються, визначають такі норми:

- для легкових і вантажівок масою до 1,5 т – 400 л/добу на машину або 60 $м^3$/год на машину;
- для вантажівок масою до 5 т – 600 л/добу на машину або 80 $м^3$/год на машину;
- для вантажівок вантажопідіймальністю більше 5 т і гусеничної техніки – 1000 л/добу або 115 $м^3$/год. на машину.

Норма витрати води на пожежогасіння складає 10 л/с – середня тривалість гасіння 3 год. Норма витрати води на механізоване миття доріг і майданчиків складає 0,3 – 0,4 л/добу на кожний його квадратний метр.

Норма витрати води на поливання газонів і квітників складає 4 – 6 л/добу на 1 $м^2$ площі.

Каналізація постійних парків, як правило, під'єднана до військових містечок і близько розміщених населених пунктів, проводиться під землею. У місцях розгалуження, на поворотах і прямих ділянках встановлюють оглядові криниці. Каналізація парку є самостійною, загальною для господарсько-побутових і виробничих стоків.

Виробничі стоки на випусках із ПТОР, ПЩТО, сховищ, для озброєння і військової техніки, акумуляторних складів ВТМ підлягають місцевому очищенню у відстійнику, маслоуловлювачах (фарбовловлювачах) і нейтралізаторах.

Для відводу поверхневих вод в парку облаштовується відкрита стічна мережа (водовідвідні канали і кювети), які ведуть від будівель, споруд, проїздів і доріг. Стічні води перед відводом за межі парку очищуються на локальних очисних спорудах.

Ступінь очищення стоків приймається залежно від місцевих умов після узгодження з місцевими органами управління. Місце випуску очищених стічних вод узгоджується з органами санітарного нагляду.

6.7. Телефонний та гучномовний зв'язок. Охоронна та охоронно-пожежна сигналізація. Радіофікація

Об'єкти парку обладнуються засобами зв'язку і сигналізації у відповідності із виробничими та іншими потребами.

Телефонний зв'язок організовується через вузол зв'язку частини (АТС чи комутатор), прямий циркулярний односторонній гучномовний зв'язок – від концентраторів у чергового по парку, охоронна і охоронно-пожежна сигналізація – від приймальних станцій у приміщеннях чергового парку, радіофікація – від радіовузла частини через пульт чергового по парку, електрогодинофікації – від годинникової станції, встановленої, як правило, у штабі частини.

Лінії телеграфного, прямого зв'язку і електрифікації можуть об'єднуватися в комплексну мережу.

Лінії циркулярного одностороннього гучномовного зв'язку і радіофікації доцільно об'єднувати в одну мережу і виконувати її окремо.

Лінії охоронної і охоронно-пожежної сигналізації створюють окремо. Доступ до них обмежений.

Усі лінії зв'язку і охоронно-пожежної сигналізації виконуються телефонним розподільним кабелем, прокладеним в телефонній каналізації.

Лінія охоронної сигналізації проводиться спеціальним розприділювальним кабелем.

Адміністративно-господарський та виробничі корпуси зв'язку між собою зв'язані телефонним та гучномовним зв'язком. Також виробничі служби, територія парків в/ч обладнується охороною. Побутові, виробничі і адміністративно-господарські приміщення обладнуються охоронно-пожежною сигналізацією, а також радіофікацією. Під'їзди і підходи до пожежних водойм і резервуарів, а також гідрантів повинні бути постійно вільними.

Проходи і виїзди слід не загромаджувати.

У кожному виробничому приміщенні мають бути протипожежні щити.

В адміністративному корпусі має бути справною пожежна сигналізація, а також пожежні гідранти.

Розрив між виробничими приміщеннями повинен становити 15 – 20 м. Між автомобілем і огорожею – 2 м.

Місця стоянки автомобілів повинні бути забезпечені буксирним тросом і штангами з розрахунку один трос (штанга) на 10 автомобілів.

Зливати брудні відходи бензину і оливи в каналізацію заборонено.

Мають бути спроектовані і обладнані місця для паління, а у недозволених місцях палити суворо забороняється. У проекті необхідно передбачити, щоб не було перевантаження електрокабелів. Радіофікація виробничих і

адміністративно-господарських приміщень повинна бути спроектована відповідно до поставлених до них вимог.

6.8. Заходи з техногенно-екологічної безпеки

З метою створення безпечних умов праці та забезпечення можливості функціонування підприємства у критичних режимах необхідно передбачити заходи з техногенно-екологічної безпеки:

- проектування захисних споруд і запасних виходів з них;
- розроблення методів і маршрутів евакуації працівників (службовців);
- захист працівників від зброї масового ураження;
- підвищення стійкості об'єктів підприємства від факторів зброї масового ураження;
- оцінка можливості виникнення повторних вражаючих факторів;
- використання ДТЗ для розв'язання задач цивільної оборони.

При розміщення будівель та споруд на території парку потрібно забезпечити мінімальні відстані між сусідніми будівлями, а також між будівлями та запасним виходом із бомбосховища

$$L_м = (B_1 + B_2)/2 + 12 \text{ (м)},$$

де B_1 та B_2 – висота сусідніх будівель.

6.9. Визначення екологічних наслідків від виробничих процесів у автопарку

Методики, що діють в даний час, передбачають проведення інвентаризації викидів для автотранспортних підприємств від пересувних і стаціонарних джерел. До пересувних джерел відносяться автомобілі, до стаціонарних – приміщення і виробничі площі, призначені для технічного обслуговування і ремонту автомобілів, їх вузлів і агрегатів, а також допоміжні цехи і дільниці. Розрізняють організовані і неорганізовані стаціонарні джерела викидів забруднювальних речовин.

До організованих джерел відносять спеціальні пристрої, призначені для відведення забрудненого повітря з робочої зони в атмосферу: витяжні труби, повітревідводи, газоходи тощо. Організовані джерела дають змогу використовувати для очищення повітря спеціальні фільтри і інші пристрої.

Неорганізовані джерела не обладнані газовідвідними і газоочисними

пристроями. Забруднювальні речовини від таких джерел надходять безпосередньо в атмосферу.

Інвентаризація викидів забруднювальних речовин передбачає такі роботи:

обстеження і короткий опис технологічних процесів, що виконуються на підприємстві;

визначення переліку забруднювальних речовин, що викидаються, і джерел їх виділення;

визначення наявності і складання переліку очисних пристроїв і вентиляційних систем з технічними характеристиками, які отримують з паспортів і актів випробувань;

визначення валових і максимальних викидів забруднювальних речовин;

визначення кількості забруднювальних речовин, уловлюваних очисними установками.

Залежно від складу і характеру виконуваних робіт, на різних виробничих дільницях викидаються різні за складом забруднювальні речовини.

Типові для автотранспортних підприємств роботи, зони, цехи і дільниці:

– стоянка автомобілів;
– зона технічного обслуговування і ремонту;
– миття автомобілів;
– дільниця фарбування автомобілів;
– дільниця зварювання і різання металів;
– шиноремонтна дільниця;
– механічна дільниця;
– дільниця обкатування і випробування двигунів;
– дільниця ремонту і регулювання паливної апаратури.

6.9.1. Розрахунок викидів забруднювальних речовин від стоянок автомобілів

Під стоянкою автомобілів розуміють територію або приміщення, призначені для їх зберігання протягом певного періоду часу.

Автомобілі можуть розміщуватися на:

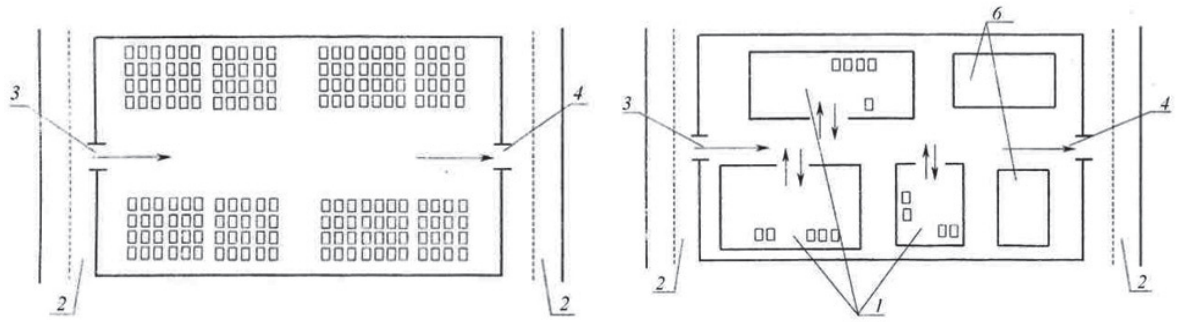
– відособлених відкритих стоянках або в будівлях, що окремо стоять, і спорудах (закриті стоянки), мають безпосередній в'їзд і виїзд на дороги загального користування (розрахункова схема 1, рис. 6.1);

– відкритих стоянках або в будівлях і спорудах, що не мають безпосереднього в'їзду і виїзду на дороги загального користування і

розташованих у межах об'єкту, для якого виконується розрахунок (розрахункова схема 2, рис. 6.1).

Валовий і максимально разовий викид забруднювальних речовин при вибраній розрахунковій схемі 1 визначається тільки для території або приміщення стоянки, при схемі 2 визначається для кожної стоянки автомобілів і для кожного внутрішнього проїзду.

Розрахунок викидів забруднювальних речовин виконується для шести забруднювальних речовин: оксиду вуглецю – CO, вуглеводнів – CH, оксидів азоту – NO_x, в перерахунку на діоксид азоту NO_2, твердих частинок – C, сполук сірки, у перерахунку на діоксид сірки SO_2 і сполук свинцю – Pb. Для автомобілів з бензиновими двигунами розраховуються викид CO, CH, NO_x, SO_2, Pb (Pb – тільки для регіонів, де використовується етильований бензин); з газовими двигунами – CO, CH, NO_x, SO_2; з дизельними – CO, CH, NO_x, C, SO_2.



Розрахункова схема 1 Розрахункова схема 2

Рис. 6.1 Варіант розміщення стоянки:
1 – територія або приміщення стоянки; *2* – дороги загального користування; *3* – в'їзд дороги загального користування; *4* – виїзд на дороги загального користування; *5* – внутрішні проїзди; *6* – будівлі і споруди, не призначені для стоянки автомобілів

Викид *i-ї* речовини одним автомобілем *k-ї* групи у день при виїзді з території або приміщення стоянки M_{ik} (г) розраховується за формулами:

$$M_{1ik} = m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1} \; ; \qquad (6.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2} \; , \qquad (6.2)$$

де $m_{\text{пр}ik}$ – питомий викид *i-ї* речовини під час прогрівання двигуна автомобіля *к-ї* групи, г/хв; m_{Lik} – пробіговий викид *i-ї* речовини автомобілем *к-ї* групи г/км; m_{xxik} – питомий викид *i-ї* речовини при роботі двигуна автомобілем *к-ї* групи на холостому ходу, г/хв; $t_{\text{пр}}$ – час прогрівання двигуна, хв; L_1, L_2 – пробіг

автомобіля по території стоянки, км; $t_{хх1}$, $t_{хх2}$ – час роботи двигуна на холостому ході при виїзді (поверненні) на територію або в приміщеннях стоянки, хв.

Значення питомих викидів забруднювальних речовин $m_{прik}$, m_{Lik} і $m_{ххik}$ для різних типів автомобілів подані в табл. 6.2 – 6.19. У таблицях застосовуються наступні позначення:

тип двигуна: Б – бензиновий, Д – дизель, Г – газовий (стиснутий природний газ); при використанні зрідженого вуглеводневого газу питомі викиди забруднювальних речовин рівні викидам при використанні бензину, викид Pb відсутній;

період року: Т – теплий Х – холодний;

умови зберігання автомобілів: БП – відкрита або закрита не опалювальна стоянка без засобів підігріву; СП – відкрита стоянка, обладнана засобами підігріву.

Для теплих закритих стоянок питомі викиди забруднювальних речовин у холодний і перехідний період року приймаються рівними питомим викидам у теплий період.

Для легкових автомобілів, укомплектованих бензиновими двигунами із системою впорскування палива і випущених після 01.01.92 р. значення питомих викидів забруднювальних речовин приймаються за табл. 6.5 – 6.7, а випущених до 01.01.92 р. – за табл. 6.2 – 6.4.

Таблиця 6.2. Значення коефіцієнтів зниження питомих викидів

Тип двигуна	Значення k_i					
	З	СН	NO_x	С	SO2	Pb
Б	0,80	0,90	1,00	–	0,95	0,95
Д	0,90	0,90	1,00	0,80	0,95	–

Періоди року (холодний, теплий, перехідний) умовно визначаються за величиною середньомісячної температури. Місяці, в яких середньомісячна температура нижча -5°С, належать до холодного періоду, місяці з середньомісячною температурою вище +5°С – до теплого періоду і з температурою від -5°С до +5°С – до перехідного. Тривалість розрахункових періодів і середньомісячні температури визначаються за довідником.

Час прогрівання двигуна $t_{пр}$ залежить від температури повітря (табл. 6.3).

Середній пробіг автомобілів (км) територією або приміщенням стоянки L_1 і L_2 визначається за формулами:

$$L_1=0,5(L_{1Б} + L_{1Д}) , \qquad (6.3)$$

$L_2 = 0{,}5(L_{2Б} + L_{2Д})$, (6.4)

де $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ – пробіг автомобіля від найближчого до виїзду і найбільш віддаленого від виїзду місця стоянки, до виїзду зі стоянки, км ; $L_{2Б}$, $L_{2Д}$ – пробіг автомобіля від найближчого до в'їзду і найбільш віддаленого від в'їзду місця стоянки автомобіля, до в'їзду на стоянку, км.

Таблиця 6.3. Час прогрівання двигуна залежно від температури повітря °С (відкриті і закриті неопалювальні стоянки)

Категорія автомобіля	Вище +5	Нижче +5 до -5	Нижче -5 до -10	Нижче -10 до -15	Нижче -15 до -20	Нижче -20 до -25	Нижче - 25
Легковий	3	4	10	15	15	20	20
Вантажний і автобус	4	6	12	20	25	30	30

Примітки:

1. При зберіганні автомобілів на теплих закритих стоянках приймаються значення $t_{пр}$ для температури повітря вище +5°С.
2. Для маршрутних автобусів, що зберігаються на відкритих стоянках без засобів підігріву при температурі повітря нижче -10°С, $t_{пр}$ = 8 хв (періодичний підігрів протягом стоянки 2 – 3 рази по 15 хв).
3. При зберіганні вантажних автомобілів і автобусів на відкритих стоянках, обладнаних засобами підігріву, при температурі повітря нижче -5°С $t_{пр}$ = 6 хв, при зберіганні легкових автомобілів – $t_{пр}$= 4 хв.
4. У неврахованих ситуаціях $t_{пр}$ може прийматися за фактичними вимірами.

Тривалість роботи двигуна на холостому ходу при виїзді (в'їзді) автомобіля зі стоянки

$t_{хх1} = t_{хх2} = 1$ хв.

Валовий викид *i*-ї речовини автомобілями (т/год) розраховується окремо для кожного періоду за формулою:

$$M_i^j = \sum_{k=1}^{k} a_в (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6} \quad , \qquad (6.5)$$

де $a_в$ – коефіцієнт випуску (виїзду); N_k – кількість автомобілів *к-ї* групи на території або в приміщенні стоянки за розрахунковий період; D_p – кількість днів роботи в розрахунковому періоді (холодному, теплому, перехідному); j – період року (Т – теплий, П – перехідний, Х – холодний).

Таблиця 6.4. Питомі викиди забруднювальних речовин при прогріванні двигуна вантажного автомобіля, виготовленого у країнах СНД

Вантажопідйомність, т.	Тип ДВЗ	Питомі викиди забруднювальних речовин $m_{прік}$, г/хв																				
		CO			CH			NO_x			C			SO_2			Pb					
		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		Т	Х		А-92			А-80		
																	Т	Х		Т	Х	
			БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	СП		БП	С П		БП	СП		БП	СП
До 2	Б	5,0	9,1	6,2	0,65	1,00	0,80	0,05	0,07	0,05	–	–		0,013	0,016	0,014	0,007	0,009	0,008	0,003	0,004	0,004
	Д	1,5	2,4	1,9	0,20	0,50	0,30	0,40	0,60	0,40	0,01	0,040		0,054	0,065	0,059	–	–	–	–	–	–
Понад 2 до 5	Б	15, 0	28,1	18,3	1,50	3,80	2,50	0,20	0,30	0,20	–	–		0,020	0,025	0,022	–	–	–	0,005	0,006	0,005
	Г	7,6	14,3	9,3	0,89	2,20	1,50	0,20	0,30	0,20	–	–		0,018	0,023	0,020	–	–	–	–	–	–
	Д	1,9	3,1	2,5	0,30	0,60	0,40	0,50	0,70	0,50	0,02	0,080		0,072	0,086	0,077	–	–	–	–	–	–
Понад 5 до 8	Б	18, 0	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	–	–		0,028	0,036	0,032	–	–	–	0,006	0,008	0,007
	Г	9,2	16,9	10,0	1,53	6,90	2,40	0,20	0,30	0,20	–	–		0,026	0,033	0,029	–	–	–	–	–	–
	Д	2,8	4,4	3,6	0,38	0,80	0,50	0,60	0,80	0,60	0,03	0,120		0,090	0,108	0,097	–	–	–	–	–	–
Понад 8 до 16	Б	18, 2	33,2	19,5	2,60	6,60	4,10	0,20	0,30	0,20	–	–		0,028	0,036	0,032	–	–	–	0,006	0,008	0,007
	Д	3,0	8,2	5,3	0,40	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,04	0,160		0,113	0,136	0,122	–	–	–	–	–	–
Понад 16	Д	3,0	8,2	5,3	0,40	1,10	0,70	1,00	2,00	1,00	0,04	0,160		0,113	0,136	0,122	–	–	–	–	–	–

Примітка:

1. У перехідний період значении викидів CO, CH, C, SO2 і РЬ повинні множитися на коефіцієнт 0,9 від значень в холодний період. Викиди NO_x дорівнюють викидам в холодний період.

Таблиця 6.5. Викиди за пробіг забруднювальних речовин вантажними автомобілями, виготовленими у країнах СНД

Вантажність, т	Тип ДВЗ	Питомі викиди забруднювальних речовин г/км.													
		CO		CH		NO_x		C		SO_2		Pb			
												A-92		A-80	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
До 2	Б	22,7	18,5	2,8	3,5	0,6	0,6	–	–	0,09	0,11	0,044	0,054	0,021	0,026
	Д	2,3	2,8	0,6	0,7	2,2	2,2	0,15	0,20	0.33	0.41	–	–	–	–
Понад 2 до 5	Б	19,7	37,3	5,5	6,9	0,8	0,8	–	–	0,15	0,19	–	–	0,035	0,043
	Г	15,2	19,0	3,3	4,1	0,8	0,8	–	–	0,14	0,17	–	–	–	–
	Д	3,5	4,3	0,7	0,8	2,6	2,6	0,20	0,30	0,39	0,49	–	–	–	–
Понад 5 до 8	Б	47,4	59,3	8,7	10, 3	1,0	1,0	–	–	0,18	0,22	–	–	0,044	0,054
	Г	24,2	30,2	5,1	6,1	1,0	1,0	–	–	0,16	0,20	–	–	–	–
	Д	5,1	6,2	0,9	1.1	3,5	3,5	0,25	0,35	0,45	0,56	–	–	–	–
Понад 8 до 16	Б	79,0	98,8	10,2	12,4	1,8	1,8	–	–	0,24	0,28	–	–	0,059	0,069
	Д	6,1	7,4	1,0	1,2	4,0	4,0	0,30	0,40	0,54	0,67	–	–	–	–
Понад 16	Д	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,40	0,50	0,78	0,97	–	–	–	–

Таблиця 6.6. Питомі викиди забруднювальних речовин вантажними автомобілями на холостому ходу (виробництва країн СНД)

Вантажність , т	Тип ДВЗ	Питомі викиди забруднювальних речовин M_{Lik}, г/км.						
		CO	CH	NO_x	C	SO_2	Pb	
							A-92	A-80
До 2	Б	4,5	0,40	0,05	–	0,012	–	0,003
	Д	0,8	0,20	0,16	0,015	0,054	–	–
Понад 2 до 5	Б	10,2	1,70	0,20	–	0,020	–	0,005
	Г	5,2	1,00	0,20	–	0,018	–	–
	Д	1,5	0,25	0,50	0,020	0,072	–	–
Понад 5 до 8	Б	13,5	2,20	0,20	–	0,029	–	0,006
	Г	6,9	1,30	0,20	–	0,026	–	–
	Д	2,8	0,35	0,60	0,030	0,090	–	–
Понад 8 до 16	Б	13,5	2,90	0,20	–	0,029	–	0,006
	Д	2,9	0,45	1,00	0,040	0,100	–	–
Понад 16	Д	2,9	0,45	1,00	0,040	0,100	–	–

Примітка:

Для вантажних автомобілів, обладнаних сертифікованими 2-компонентними нейтралізаторами з додатковою подачею повітря (окислювального типу) і що працюють на не етильованому бензині, значення викидів CO повинні перемножитися на коефіцієнт 0,2; викидів CH – на коефіцієнт 0,3.

Для холодного періоду розрахунок M_i, виконується для кожного місяця

$$a = \frac{N_{кв}}{N_к}, \quad (6.6)$$

де $N_{кв}$ – середня за розрахунковий період кількість автомобілів *к-ї* групи, що виїжджають протягом дня зі стоянки ($a_в \leq 1$).

Для станцій технічного обслуговування $a_в$ визначається як відношення фактичної кількості автомобілів *к-ї* групи, що пройшли технічне обслуговування або ремонт за розрахунковий період, до максимально можливої кількості автомобілів.

Для визначення загального валового викиду *Mi* (т/год) валові викиди однойменних речовин за періодами року підсумовуються

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^X \quad . \quad (6.7)$$

Максимальний разовий викид і-ї речовини G_i (г/с) розраховується для кожного місяця за формулою:

$$G = \frac{\sum_{k=1}^{k} (m_{прik} \cdot t_{пр} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxxik} \cdot t_{xxx1}) \cdot N_k'}{3600}, \quad (6.8)$$

де N_k' – найбільша кількість автомобілів, що виїжджають із стоянки протягом 1 години.

Розрахунок G_i, проводиться для автомобілів найбільшої вантажопідіймальності або пасажиромісткості, що є на підприємстві (стоянці). З отриманих значень G_i, вибирається максимальне.

Розрахунок валового і максимального разового викиду забруднювальних речовин від кожної стоянки розрахункового об’єкту виконується згідно з розрахунковою схемою 1.

Валовий викид *i*-ї речовини (т/год) при русі автомобілів по р-му внутрішньому проїзду розрахункового об’єкта при виїзді і поверненні M_{npi} розраховується окремо для кожного періоду року за формулою:

$$M_{пр1}^j = \sum_{k=1}^{k} m_{Lik} \cdot L_p \cdot N_{kp} \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (6.9)$$

де L_p – протяжність *p* - го внутрішнього проїзду, км; N_{kp} – середня кількість автомобілів, що проїжджають по *p* - му внутрішньому проїзду за день; j – період року.

Для визначення загального валового викиду $M_{Пі}$ (т/год), валові викиди однойменних речовин за періодами року підсумовуються

$$M_{пі} = \sum_{p=1}^{p}\left(M_{прі}^{Т} + M_{прі}^{П} + M_{прі}^{Х}\right). \quad (6.10)$$

Максимально валовий викид *i*-ї речовини для *p-го* внутрішнього проїзду C_{pi} (г/с) розраховується для місяця з середньомісячною температурою нижче мінус 5°С за формулою

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^{k} m_{Lik} \cdot L_p \cdot N'_{kp}}{3600}, \quad (6.11)$$

де N'$_{кр}$ – найбільша кількість автомобілів, що проїжджають р-им проїздом за 1 годину

6.9.2. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час ТО і Р автомобілів

У зонах технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) джерелами виділення забруднювальних речовин є автомобілі, що переміщаються по приміщенню зони. Для автомобілів з бензиновими двигунами розраховуються викид CO, CH, NO_x, SO_2 і Pb (Pb – тільки при використанні етильованого бензину); з газовими двигунами – CO, CH, NO_x, SO_2; з дизельними – CO, CH, NO_x,C, SO_2.

Для приміщення зони ТО і ПР з тупиковими постами валовий викид (т/год) і-ї речовини розраховується за формулою

$$M_{Ті} = \sum_{к=1}^{к}\left(2m_{Lik} \cdot S_T + m_{прік} \cdot t_{пр}\right) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (6.12)$$

де m_{Lik} – пробіговий викид *i*-ї речовини автомобілів *к-ї* групи, г/км. (табл. 6.4 – 6.6); $m_{прік}$ – питомий викид *i*-ї речовини при прогріванні двигуна *к-ї* групи, г/хв (табл. 6.4 – 6.6); S_T – відстань від воріт приміщення до поста ТО і ПР, км.; n_k – кількість ТО і ПР, проведених протягом року для автомобілів *к-ї* групи; $t_{пр}$ – час прогрівання, $t_{пр}$ = 1,5 хв.

Максимально разовий викид і-їо речовини $G_{Ті}$ (г/с) розраховується за формулою

$$G_{Ті} = \frac{\left(m_{Lik} \cdot \delta_T + m_{прік} \cdot t_{пр}\right) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (6.13)$$

де N'_{Tk} – максимальна кількість автомобілів, що перебувають у зоні ТО і ПР на тупикових постах протягом години.

Для приміщення зони ТО з потоковою лінією валовий викид (т/год) і-ї речовини розраховується за формулою

$$M_{Пі} = \sum_{к=1}^{к} \left(m_{Lik} \cdot S_П + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (6.14)$$

де $S_П$ – відстань від в'їзних воріт приміщення зони ТО і ПР до виїзних воріт, км; b – число постів потокової лінії.

Максимально разовий викид і-ї речовини для потокових ліній $G_{Пі}$ (г/с) розраховується за формулою

$$G_{Пі} = \frac{\left(m_{Lik} \cdot S_T + m_{прік} \cdot t_{пр} \cdot b\right) N'_{nk}}{3600}, \quad (6.15)$$

де N'_{nk} – максимальна кількість автомобілів, що перебувають у зоні ТО і ПР на поточних лініях протягом години.

Розрахунок $G_{Ті}$ і $G_{Пі}$ проводиться для автомобілів найбільшої вантажопідіймальності або пасажиромісткості .

Значення питомих викидів $m_{прік}$ і m_{Lik} приймаються для теплого періоду року.

За наявності декількох приміщень зон ТО і ПР розрахунок валових і максимально разових викидів проводиться для кожного приміщення окремо. При знаходженні в одному приміщенні потокових ліній і тупикових постів викид однойменних речовин сумується.

При розміщенні в зоні ТО і ПР поста контролю токсичності відпрацьованих газів максимально разові викиди від зони ТО і ПР і поста контролю сумуються.

6.9.3. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час акумуляторних робіт

Під час заряджання акумуляторних батарей:

– кислотних – виділяється сірчана кислота;

– лужних – гідроокис натрію (луг).

Валовий викид (т/год) сірчаної кислоти і гідроокису натрію обчислюється за формулою

$$M_i^A = 0.9q\left(Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \cdots + Q_n \cdot a_n\right) \cdot 10^{-9}, \quad (6.16)$$

де q – питоме виділення сірчаної кислоти або гідроокису натрію (q = 1мг/А·год – для сірчаної кислоти, q = 0,8 мг/А·год – для гідроокису натрію [7]); Q_{1+n} – номінальна ємність кожного типу акумуляторних батарей, наявних на підприємстві, А·год; a_{1+n} – кількість проведених зарядів батарей відповідної ємності за рік (за даними обліку на підприємстві).

Розрахунок максимально разового викиду сірчаної кислоти або гідроокису натрію проводиться виходячи з умов, що потужність зарядних пристроїв використовується з максимальним навантаженням. При цьому спочатку визначається валовий викид за день (т/день)

$$M^A_{сут} = 0.9q(Q_1 \cdot n') \cdot 10^{-9} \quad , \qquad (6.17)$$

де Q – номінальна ємність найбільш ємних акумуляторних батарей, що є на підприємстві; n' – максимальна кількість вищезгаданих батарей, які можна одночасно під'єднувати до зарядного пристрою.

Таблиця 6.7. Питомі показники виділення забруднювальних речовин під час ремонту акумуляторних батарей (на одиницю площі дзеркала тигля, г/с·м^2)

Найменування технологічного процесу	Матеріали, що використовуються	Температура, °С	Забруднювальна речовина, що виділяється,
Відновлення (відливання) міжелементних перемичок і клемних виводів	Плавлення свинцю	300 – 500	Свинець – 0,0013
Приготування бітумної мастики для ремонту корпусів акумуляторів	Плавлення мастики	100 – 150	Масло мінеральне (нафтове) – 0,003

Максимально разовий викид (г/с) сірчаної кислоти або гідроокису натрію визначається за формулою

$$M^A_{раз} = \frac{M^A_{сут} \cdot 10^{-6}}{3600 \cdot m} \quad , \qquad (6.18)$$

де m – цикл проведення зарядки в день. Приймають m = 10 год.

Крім того, під час складання акумуляторних батарей використовують бітумну мастику, при розігріванні якої виділяється аерозоль масла. При відливанні свинцевих клем і міжелементних з'єднань виділяється свинець.

Валовий викид (т/год) аерозолі масла і свинцю визначається за формулою

$$M^A_i = m_i \cdot t \cdot S \cdot n \cdot 10^{-6} \quad , \qquad (6.19)$$

де m_i – питомий викид і-ї речовини на одиницю площі дзеркала тигля, г/с·м^2 (табл. 6.7); n – кількість розігрівань палива в рік; S – площа дзеркала тигля, в якому плавиться свинець (бітумна мастика), м^2; t – час перебування свинцю (мастики) у розплавленому стані в тиглі при одному розігріванні.

Максимально разовий викид (г/с) розраховується за формулою

$$G_i^A = m_i \cdot S \,. \qquad (6.20)$$

6.9.4. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час ремонту гумотехнічних виробів

При обробці місцевих пошкоджень гумотехнічних виробів виділяється гумовий пил, при приготуванні клею, помазуванні клеєм і сушінні – пари бензину, при вулканізації – оксид вуглецю. Для розрахунку викидів забруднювальних речовин необхідно мати такі початкові дані:

– питомі виділення забруднювальних речовин при ремонті гумотехнічних виробів;

– кількість матеріалів, що витрачаються за рік (клей, гума для ремонту);

– час роботи шерохувальних верстатів у день.

Валові виділення пилу (т/год)

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \,, \qquad (6.21)$$

де g^n – питоме виділення пилу при роботі одиниці устаткування, г/с (табл. 6.8); n – число днів роботи шерехувального верстату в рік; t – середній "чистий" час роботи шерехувального верстату в день, год.

Максимально разовий викид пилу при шерохуванні береться з табл. 6.8, валові викиди бензину і вуглецю оксиду (т/год):

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6} \,, \qquad (6.22)$$

де g_i^B – питоме виділення забруднювальної речовини (г/кг) ремонтних матеріалів, клеїв у процесі його нанесення з подальшим сушінням і вулканізацією (табл. 6.9); B – кількість витрачених ремонтних матеріалів (клей, гума, бензин) у рік, кг.

Максимальний разовий викид бензину (г/с) визначається за формулою

$$G = \frac{g_i^B \cdot B'}{t \cdot 3600} \,, \qquad (6.23)$$

де B' – кількість витраченого бензину в день, кг; t – час, що витрачається на приготування, нанесення і сушіння клеїв у день, год.

Таблиця 6.8. Питоме виділення пилу при шерохуванні

Найменування операції	Найменування забруднювальних речовин, що виділяються	Питоме виділення – при роботі одиниці устаткування, г/с
Шерохування місць пошкодження камер	Пил	0,0226

Таблиця 6.9. Питомі виділення забруднювальних речовин під час ремонту гумотехнічних виробів

Операція технологічного процесу	Використовувані речовини і матеріали	Забруднювальні речовини, що виділяються	
		Найменування	Питома кількість g_i^B, г/кг
Приготування, нанесення і сушка клеїв	Технічний каучук, бензин	Бензин	900
Вулканізація камер	Вулканізована камерна гума	Оксид вуглецю Сірчаний ангідрид	0,0018 0,0054

Максимально разовий викид оксиду вуглецю (г/с) визначається за формулою

$$G = \frac{M_i^B \cdot 10^{-6} \cdot a}{t \cdot n \cdot 3600}, \qquad (6.24)$$

де t – час вулканізації на одному верстаті за день, годину; n – кількість днів роботи верстата за рік; a – кількість вулканізованих верстатів на ділянці.

6.9.5. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час мідницьких робіт

При проведенні мідницьких робіт (паяння і лудження) використовуються м’ягкі та плавкі припої які плавляться при температурі 180 – 230°С. Вони містять свинець та олово, тому при паянні в повітря виділяються аерозолі оксидів свинцю і олова.

Розрахунок валових викидів проводиться окремо по свинцю і оксидах олова за формулами:

– при паянні паяльником з непрямим нагрівом, т/год

$$M_i^{П} = g_i \cdot m \cdot 10^{-6} \ , \qquad (6.25)$$

де g_i – питоме виділення свинцю, оксидів олова, міді та цинку, г/кг (таб. 6.10); m – маса використаного припою за рік, кг;

– при паянні електропаяльником , т/рік

$$M_i^{ЕП} = g_i \cdot n \cdot t \cdot 10^{-6} \ ,$$

де g_i – питоме виділення свинцю та оксидів олова, г/с (таб. 6.10); n – кількість пайок в рік; t – ”чистий” час роботи паяльника,год;

– при лудженні, т/год

$$M_i^{Л} = g_i \cdot F \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \ , \qquad (6.26)$$

де g_i – питоме виділення свинцю та оксидів олова , г/см^2 (таб. 6.10); F – площа дзеркала ванни,м^2; n – кількість днів роботи ванни в рік; t – час перебування ванни у робочому стані за день, год.

Максимальний разовий викид:

– при паянні паяльником з непрямим нагрівом ,г/с

$$G_i^{П} = \frac{M_i^{П} \cdot 10^{6} \cdot a}{n \cdot t \cdot 3600} \ , \qquad (6.27)$$

де n – кількість пайок в рік; t – ”чистий” час паяння в день,год;

– при лудінні г/с

$$G_i^{Л} = g_i \cdot F \ . \qquad (6.28)$$

Загальний валовий і максимально разовий викиди однойменних речовин визначаються як сума цих речовин при паянні і лудінні.

6.9.6. Розрахунок викидів шкідливих речовин під час миття деталей, вузлів і агрегатів

Перш ніж приступати до ремонту агрегатів, вузлів і деталей автомобілів, їх необхідно очистити від забруднень і корозії.

Широкого поширення при очищенні набули синтетичні мийні речовини (СМР), основу яких складають поверхнево-активні речовини (ПАР) і лужні солі

(Лабомід 101, 203, Темп-100д і ін.). При використанні СМР як мийний розчин може утворитися аерозоль кальцинованої соди. Питомі виділення забруднювальних речовин при митті деталей і агрегатів наведені у табл. 6.11.

Таблиця 6.10. Питомі виділення забруднювальних речовин при паянні і лудінні [3]

Роботи, які виконуються	Речовини, які використовуються	Забруднювальна речовина, що виділяється			
		Найменування	Питома кількість		
			г/кг	г/с	г/с·м^2
Паяння паяльником з непрямим нагрівом	Оловянно- свинцеві припої ПОС-30, 40, 60, 70	Свинець і його з'єднання Оксид олова	0,51 0,28		
	Мідно-цинкові Л 60, Л 62	Оксид міді Оксид цинку	0,07 2 6,4		
Паяння електропаяльником потужністю 20 – 60 Вт	ПОС-30	Свинець і його з'єднання		$0,0075\text{-}10^{-3}$	
		Олова оксид		$0,0033\text{-}10^{-3}$	
	ПОС-40	Свинець і його з'єднання		$0050\text{-}10^{-3}$	
		Олова оксид		$0,0033\text{-}10^{-3}$	
	ПОС-60	Свинець і його з'єднання		$0,0044\text{-}10^{-3}$	
		Олова оксид		$0,0031\text{-}10^{-3}$	
Лудіння зануренням у ванну	ПОС-60 ПОС-40 ПОС-30 ПОС-70	Свинець і його з'єднання Олова оксид			$0,11\text{-}10^{-3}$ $0,05\text{-}10^{-3}$

Валовий викид забруднювальної речовини (т/год) при митті визначається за формулою

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \quad , \qquad (6.29)$$

де g_i – питомий викид забруднювальної речовини, г/см^2 (табл. 6.11); F– площа дзеркала мийної ванни, м^2; t – час роботи мийної установки на день, годин; n – число днів роботи мийної установки за рік.

Максимально разовий викид (г/с) визначається за формулою

$$G_i^M = g_i \cdot F \quad . \quad (6.30)$$

Таблиця 6.11. Питомі виділення забруднювальних речовин при митті деталей вузлів і агрегатів

Вид виконаних робіт	Найменування речовини	Забруднювальна речовина, що виділяється (на одиницю площі дзеркала ванни)	
		Найменування	Питома кількість g_i, г/с·м^2
Миття і розконсервація деталей	Гас	Гас	0,0433
Миття деталей у розчинах СМР, що містять кальциновану соду 40 – 50 %	Лабомід 101 202 203 Темп-100д і ін.	Натрію карбонат (кальцинована сода)	0,0016

6.9.7. Розрахунок викидів забруднювальних речовин на посту контролю токсичності відпрацьованих газів автомобілів

Для автомобілів з бензиновими двигунами валовий викид CO, CH, NO_X, SO_2 і Pb (т/год) при контролі токсичності відпрацьованих газів визначається за формулою

$$M_{кl} = \sum_{к=1}^{к} n_k \left(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{хxtk} \cdot t_{ис1} + m_{хxtk} \cdot A \cdot t_{ис2} \right) \quad , \qquad (6.31)$$

де n_k – кількість перевірок даного типу автомобілів в рік; $m_{прік}$ – питомий викид *i-ї* речовини при прогріванні двигуна автомобіля *к-ї* групи для теплого періоду року, г/хв (табл. 6.4 – 6.6); $m_{хxtk}$ – питомий викид *i-ї* речовини при роботі на холостому ході двигуна автомобіля *к-ї* групи, г/хв (табл. 6.4 – 6.6); $t_{пр}$ – час прогрівання автомобіля на посту контролю (приймається рівним 1,5хв); $t_{ис1}$ – середній час роботи двигуна на малих оборотах холостого ходу при прогріванні (приймається рівним 3 хв); *A* – коефіцієнт, що враховує збільшення питомого викиду *i-ї* речовини *к-ї* групи при роботі двигуна автомобіля на підвищених оборотах холостого ходу (приймається рівним 1,8); $t_{ис2}$ – середній час роботи двигуна на підвищених оборотах холостого ходу (приймається рівним 1,5 хв).

Максимально разовий викид *i-ї* речовини (г/с) визначається за формулою

$$G_i = \frac{\left(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{хxtk} \cdot t_{ис1} + m_{хxtk} \cdot A \cdot t_{ис2} \right) N'_k}{3600} \quad , \qquad (6.32)$$

де $N_k^{'}$ – найбільша кількість автомобілів, що перевіряється протягом години на посту.

Розрахунок G_i проводиться для автомобілів, що мають найбільші питомі викиди за *i-м* компонентом.

Розрахунок викидів сполук свинцю проводиться тільки при використанні етильованого бензину.

Для автомобілів з дизельними двигунами валовий викид (т/год) забруднювальних речовин (CO, CH, NOx, C, SO_2) при контролі задимленості відпрацьованих газів визначається за формулою

$$M_{кі} = \sum_{к=1}^{к} n_k \left(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{ісптік} \cdot t_{исп} \right) \cdot 10^{-6}, \qquad (6.33)$$

де n_k – кількість перевірок за рік автомобілів *к-ї* групи; $m_{прік}$ – питомий викид *і*-ї речовини при проведенні випробувань на двох режимах вимірювання задимленості автомобіля *к-ї* групи, г/хв; $t_{пр}$ – час прогрівання автомобіля на посту контролю (приймається рівним 3 хв); $t_{исп}$ – час випробувань (приймають 4 хв).

Питомий викид і-ї речовини (г/хв) при проведенні випробувань визначається за формулою

$$m_{ісптік} = m_{ххтік} \cdot к_і \quad , \qquad (6.34)$$

де k_i – коефіцієнт, що враховує збільшення питомого викиду *і-ї* речовини при проведенні контролю задимленості (табл. 6.12).

Максимально разовий викид *і-ї* речовини (г/с) визначається за формулою

$$G_i = \frac{\left(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{ісптік} \cdot t_{исп} \right) N_k}{3600} \, . \qquad (6.35)$$

Розрахунок G_i проводиться для автомобілів, що мають найбільші питомі викиди за *і*-м компонентом.

Таблиця 6.12 Значення коефіцієнта збільшення питомих викидів при проведенні контролю задимленості відпрацьованих газів

Забруднювальна речовина	CO	CH	NO_x	C	SO_2
k_i	3,0	5,0	2,5	10	1,5

При одночасному контролі на декількох постах автомобілів з бензиновими і дизельними двигунами валові викиди однойменних речовин сумуються. Аналогічно проводиться розрахунок і максимальних разових викидів.

У разі контролю на одному посту автомобілів з бензиновими і дизельними двигунами як максимальні разові викиди G_i приймаються значення для автомобілів, що мають найбільші викиди і-го компонента.

6.9.8. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час обкатування двигунів після ремонту

Обкатування і випробування двигунів після ремонту проводиться на спеціальних стендах на двох режимах роботи – без навантаження на холостому ходу і під навантаженням.

Обкатування двигунів проводиться як без навантаження (холостий хід), так і під навантаженням. На режимі холостого ходу викид забруднювальних речовин визначається залежно від робочого обсягу випробовуваного двигуна. При обкатуванні під навантаженням викид забруднювальних речовин залежить від середньої потужності, що розвивається двигуном.

Валовий викид *i*-ї забруднювальної речовини M_i (т/год) визначається за формулою

$$M_i = M_{ixx} + M_{in}, \qquad (6.36)$$

де M_{ixx} – валовий викид і-ї забруднювальної речовини при обкатуванні на холостому ходу, т/год; M_{in} – валовий викид і-ї забруднювальної речовини при обкатуванні під навантаженням, т/год.

Валовий викид і-ї забруднювальної речовини (т/год) при обкатуванні на холостому ходу визначається за формулою

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^{n} P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6} \qquad (6.37)$$

де P_{ixxn} – викид і-ї забруднювальної речовини при обкатуванні двигуна n-ої моделі на холостому ході, г/с; t_{xxn} – час обкатування двигуна n-ої моделі на холостому ході, хв; n_n – кількість обкатаних двигунів n-ої моделі за рік.

$$P_{ixxn} = g_{ixxв} \cdot V_{hn} \text{ або } P_{ixxд} = g_{ixxд} \cdot V_{hn}, \qquad (6.38)$$

де g_{ixxB}, $g_{ixxД}$ – питомий викид і-ї забруднювальної речовини бензиновим і дизельним двигуном *n*-ї моделі на одиницю робочого обсягу, г/л·с; V_{hn} – робочий обсяг двигуна n-ої моделі, л.

Валовий викид і-ї забруднювальної речовини (т/год) при обкатуванні двигуна під навантаженням визначається за формулою

$$M_{ін} = \sum_{n=1}^{n} P_{інп} \cdot t_{нп} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6} \quad , \qquad (6.39)$$

де $P_{інп}$ – викид і-ї забруднювальної речовини при обкатуванні двигуна *n*-ї моделі під навантаженням, г/с; $t_{нп}$ – час обкатування двигуна *n*-ї моделі під навантаженням, хв.

$$P_{інп} = g_{інВ} \cdot N_{спр} \text{ або } P_{інп} = g_{інД} \cdot N_{спр} \quad г/с \, , \qquad (6.40)$$

де $g_{інВ}$, $g_{інД}$ – питомий викид і-ї забруднювальної речовини бензиновим або дизельним двигуном на одиницю потужності, г/л.с.; $N_{спр}$ – середня потужність, що розвивається при обкатуванні під навантаженням двигуном *n*-ї моделі, к.с.

Значення g_{ixxB}, $g_{ixxД}$, $g_{інВ}$, $g_{інД}$ приведені в табл. 6.13. V_{hn}, $t_{нп}$, $N_{спр}$ в табл. 6.14.

Розрахунок викидів забруднювальних речовин ведеться окремо для бензинових і дизельних двигунів. Однойменні забруднювальні речовини сумуються.

Максимальний разовий викид забруднювальних речовин G_i визначається тільки на режимі навантаження, оскільки при цьому відбувається їх найбільше виділення. Розрахунок проводиться за формулою

$$G_i = g_{інВ} \cdot N_{срВ} \cdot АБ + g_{іД} \cdot N_{срД} \cdot АД \, , г/с \, , \qquad (6.41)$$

де $g_{інВ}$, $g_{іД}$ – питомий викид і-ї забруднювальної речовини бензиновим або дизельним двигуном на одиницю потужності, г/к.с.; $N_{срВ}$, $N_{срД}$ – середня потужність, що розвивається при обкатуванні найбільш потужного бензинового і дизельного двигуна, к.с.; АБ, АД – кількість випробувальних стендів для обкатування бензинових і дизельних двигунів, що працюють одночасно.

Наведені у таблицях питомі викиди забруднювальних речовин при прогріванні і роботі двигуна на холостому ході відповідають ситуації, коли регулярний контроль і регулювання двигунів з урахуванням вимог ГОСТ 17.2.2.03-87 і ГОСТ 21393-75 відсутні. При проведенні екологічного контролю

питомі викиди забруднювальних речовин автомобілями знижуються, тому $m_{прik}$ і $m_{хxik}$, г/хв повинні перераховуватися за формулами:

$$m'_{прik} = m_{прik} \cdot k_i, \quad m'_{хxik} = m_{хxik} \cdot k_i, \tag{6.42}$$

де k_i – коефіцієнт, що враховує зниження викиду *i*-ї забруднювальної речовини при проведенні екологічного контролю (табл. 6.12).

Якщо на підприємстві є тільки один стенд, на якому обкатують бензинові і дизельні двигуни, то як максимальні разові викиди G_iприймаються значення для двигунів, що мають найбільші викиди за *i*-м компонентом.

Якщо на підприємстві проводиться тільки холодне обкатування, то розрахунок викидів забруднювальних речовин не проводиться.

6.9.9. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час нанесення лакофарбових покриттів

На фарбувальних дільницях підприємств автосервісу проводяться, як правило, підготовчі роботи (шпаклювання, шліфування), і безпосередньо роботи із фарбування.

Фарбування і сушіння може проводитися безпосередньо на дільниці або у фарбувальній камері. Нанесення шпаклівки на поверхню кузовів проводиться вручну, при цьому забруднювальних речовин виділяється небагато. Застосовувана методика рекомендує їх не враховувати.

Зі всіх можливих способів фарбування (розпилювання, струменевий облив, занурення, пензлем, валиком і ін.) на підприємствах автосервісу найбільшого поширення набув спосіб розпилювання (як правило пневматичне). Основним джерелом виділення шкідливих речовин при фарбуванні автомобілів і деталей є аерозолі фарб і пари розчинників. Склад і кількість забруднювальних речовин, що виділяються, залежить від кількості і марок лакофарбових матеріалів і розчинників, методів фарбування й ефективності роботи очисних пристроїв. Розрахунок викидів проводиться окремо для кожної марки лакофарбових матеріалів і розчинників.

Таблиця 6.13. Питомі виділення забруднювальних речовин при обкатці двигунів після ремонту на стендах

Тип двигуна	Вид обкатування	Позначення	Одиниці вимірювання	Питомий викид забруднювальних речовин						
				CO	NO_X	CH	SO_2	Сажа (C)	Pb	
									АИ-93	А-92, А-80
Бензинові	На холостому ходу	$qi_{ххБ}$	г/л. с.	$7{,}3 \cdot 10^{-2}$	–	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$8{,}0 \cdot 10^{-5}$	–	$5{,}6 \cdot 10^{-5}$	$2{,}2 \cdot 10^{-5}$
	Під навантаженням	$qi_{нБ}$	г/л.с.с	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	$2{,}0 \cdot 10^{-3}$	$5{,}0 \cdot 10^{-3}$	$4{,}0 \cdot 10^{-5}$	–	$2{,}8 \cdot 10^{-5}$	$1{,}5 \cdot 10^{-5}$
Дизельні	На холостому ходу	$qi_{ххД}$	г/л. с.	$4{,}5 \cdot 10^{-3}$	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	$7{,}0 \cdot 10^{-4}$	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$	–	–
	Під навантаженням	$qi_{нД}$	г/л.с.с	$1.6 \cdot 10^{-3}$	$3{,}5 \cdot 10^{-3}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	$2{,}3 \cdot 10^{-4}$	–	–

Таблиця 6.14. Обсяги двигунів, умовна середня потужність обкатування і час обкатування (для легкових автомобілів)

Модель двигуна	Робочий об'єм, л ($V_ь$)	Середня потужність обкатки к.с. ($N_{ср}$)	Час обкатування, хв		Вид палива
			На холостому ходу($t_{ххп}$)	Під навантаженням ($t_{пп}$)	
УАЗ 412Э, 331.10	1,5	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ412ДЕ	1,5	10,0	30	35	А-80
УАЗМ 331.102	1.6	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3317	1,7	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3318	1,8	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3313	1,8	10,0	30	35	А-80
ЗМЗ 406	2,3	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24Д, 402, 408	2,5	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24-01,4021; УМЗ 451М, 414, 417,4178	2,5	18,2	30	45	А-76, АИ-80

Таблиця 6.15. Склад найбільш поширених лакофарбових матеріалів

Марки лакофарбових матеріалів	Компоненти (летюча частина *fp*), що входять до складу лакофарбових матеріалів, %													Частка летючої частини %, (f_2)	Частка сухої частини % , (f_1)
	Ацетон	Нафтовий розчин н-бутиловий спирт		Бутил ацетат	Ксилол	Уайт-спирит	Толуол	Етиловий спирт	2 - етоксиетанол	Етил-ацетат	Сольвент	Ізобутиловий спирт	Бензин: циклогексанон		
Емаль															
АС-182	–	–	–	–	85,0 0	5,00	–	–	–	–	10,0 0	–	–	47	53
ГФ-92ХС	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100, 0	–	–	44	56
ГФ-07ГГ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1000	–	–	43	57
МЛ-12	–	–	20,78	–	–	20,14	–	–	1,40	–	57,68		–	65	35
МС-17	–	–	–	–	100, 0	–	–	–	–	–	–	–	–	57	43
МЛ-152	–	–	20,85	–	39,76	13,0	–	–	–	–	14,0 7	9,59	2,73	52	48
МЛ-197	–	39,2	41,4	8,42		2,01	–	–	8,93	–	–	–	–	49	51

КО-935	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–	30	70
ХВ-124	26.0	–	–	–	–	62.0	–	–	–	–	–	–	–	27	73
ПФ-133	–	–	–	–	50.0	50.0	–	–	–	–	–	–	–	50	50
ПФ-115	–	–	–	–	50.0	50.0	–	–	–	–	–	–	–	45	55
НЦ-1125	7,0	–	10,0	10,0	–	–	50,0	15,0	8,00	–	–	–	–	60	40
НЦ-257	7,0	–	15,0	10,0	–	–	50,0	10,0	8,00	–	–	–	–	62	38
НЦ-25	7,0		15,0	10,0	–	–	45,0	15,0	8,00	–	–	–	–	66	34
НЦ-11	–	–	10.0	25,0	–	–	25,0	15,0	–	25,0	–	–	–	74,5	25,5
НЦ-132П	8,0	–	15.0	8,0	–	–	41,0	20,0	8,00	–	–	–	–	80	20
Лаки															
БТ-99	–	–	–	–	96,0	4,00		–	–	–	–	–	–	56	44
БТ-577	–	–	–	–	57,40	42,6 0	–	–	–	–	–	–	–	63	37
ЕТ-985	–	–	–	–	–	100,0	–	–	–	–	–	–	–	60	40
МЛ-92	–	–	10,0	–	40,0	40,0	–	–	–	–	–	10,0	–	47,5	52,5
НЦ-218	–	–	9,0	9,0	23,50	–	23,50	16,0	3,0	16,0	–	–	–	70	30
НЦ-221	5,05	–	19,9	15,0	_	–	39,9	6,99	3,0	9,99	–	–	–	83,1	16,9
НЦ-222	–	–	9,49	9,23	–	–	5 46,5	15,6	3,2	15,9	–	–	–	78	22
НЦ-243	–	–	20,0	–		–	4 50,0		8,00	7,00	–	–	5	74	26
Грунтовки															
АК-070	20,0 4	–	12,6 0	–	67,3	–	–		–	–	–	–	–	86	14

ГФ-017		–	–	–	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	51	49
ГФ-0119	–	–	–	–	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	47	53
Гф-032	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100, 0	–	–	61	39
Гф-021	–	–	–	–	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	45	55
ВЛ-02	28,2	–	28,2	–	6,00	–	–	37,6	–	–	–	–	–	79	71
ВЛ-023	22,78	–	24,0	3,17	–	–	1,28	48.7	–	–	–	–	–	74	26
НЦ-0140	–	–	15.00	20,0	–	–	20,0 0	10.0	15,0	15,0	–	–	5	80	20
ПФ-020	–	–	–	–	100,	–	–	–	–	–	–	–	–	43	57
ФЛ-ОЗК	–	–	–	–	50,0	50,0	–	–	–	–	–	–	–	30	70
МЛ-029	–	–	42,6	–	57,38	–	–	–	–	–	–	–	–	40	60
ХС010	26,0	–	–	12,00	–	–	62,0	–	–	–	–	–	–	67	33
Розчинники															
646	7,0		15,0	10,0	–	–	50,0	10,0	8,0	–	–	–	–	100	–
647		–	7,7	29,8	–	–	0 41 3	0 –	21,2	–		–	–	100	–
648	–	–	20,0	500	–	–	–	10,0	–	–	–	–	–	100	–
Р-4	260	–	–	170	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–
Р-5, Г-5а	30,0	–	–	30,0	40,0	–		–	–	–	–	–	–	100	–
РФГ	–	–	75,0	–	–	–	–	25,0	–	–	–	–	–	100	–
РС-2	–	–	–	–	30,0	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–

Валовий викид аерозолю (т/год) для кожного виду лакофарбового матеріалу визначається за формулою

$$M_к = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7} \quad , \qquad (6.43)$$

де m – кількість витраченої фарби за рік, кг; $\delta_к$ – частка фарби, витраченої у вигляді аерозолю при різних способах фарбування, % (табл. 6.16); f_1 – кількість сухої частини фарби, % (табл. 6.15).

Валовий викид летючих компонентів (т/год) у розчиннику і фарбі, якщо фарбування і сушіння проводиться в одному приміщенні, розраховується за формулою

$$M_{iр} = \left(m_1 \cdot f_{piр} + m \cdot f_2 f_{piк} \quad \cdot 10^{-2}\right) \cdot 10^{-5} \, , \qquad (6.44)$$

де m_1 – кількість розчинників, витрачених за рік, кг; f_2 – кількість летючої частини фарби, % (табл. 6.15); f_{pip} – кількість різних летючих компонентів у розчинниках, % (табл. 6.15); $f_{pік}$ – кількість різних летючих компонентів, що входять до складу фарби (ґрунту, шпаклівки), % (табл. 6.15).

Таблиця 6.16 Частка виділення забруднювальних речовин (%) при фарбуванні і сушінні різними способами

Спосіб фарбування	Виділення шкідливих компонентів		
	частка фарби (%), втраченої у вигляді аерозоля ($\delta_к$) при фарбуванні	частка розчинника (%), що виділяється при забарвленні ($\delta^{ч}_{р}$)	частка розчинника (%), що виділяється при сушінні ($\delta^{с}_{р}$)
Розпилювання:			
Пневматичне	30	25	75
Безповітряне	2,5	23	77
Пнемоелектростатичне	3,5	20	80
Електростатичне	0,3	50	50
Гідроелектростатичне	1,0	25	75
Занурення	–	28	72

Валовий викид забруднювальної речовини, що міститься у конкретному розчиннику (фарбі), потрібно розраховувати за формулою (6.44) для кожної речовини окремо.

Підрахунок валових викидів (т/год) при проведенні фарбування і сушіння у різних приміщеннях:

– фарбування

$$M_{iокр\ рх} = M_{ip} \cdot \delta_p'' \cdot 10^{-2}, \qquad (6.45)$$

- сушіння

$$M_{суш\ рх} = M_{ip} \cdot \delta_p''' \cdot 10^{-2}, \qquad (6.46)$$

Загальна сума валового викиду однотипних компонентів (т/год) визначається за формулою

$$M_{i\,об} = M_{iокр\ рх} + M_{iсуш\ рх} + \ldots \qquad (6.47)$$

Максимальна разова кількість забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, визначається у грамах за секунду в найбільш напружений час роботи, коли витрачається найбільша кількість матеріалів фарбування (наприклад, у дні підготовки до річного огляду).

Такий розрахунок проводиться для кожного компонента окремо за формулою

$$G_{i_{ок}} = \frac{P' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \qquad (6.48)$$

де t – кількість робочих годин на день у найбільш напружений місяць, год; n – число днів роботи дільниці цього місяця; P' – валовий викид аерозоля фарби і окремих компонентів розчинників за місяць, що виділилися при фарбуванні і сушінні, розрахований за формулами (6.43) - (6.47). При цьому приймається: m – маса фарби m' – маса розчинника, витраченого за найбільш напружений місяць.

За наявності працюючих очисних пристроїв для уловлювання забруднювальних речовин, що виділяються при фарбуванні, частка валового викиду забруднювальних речовин (т/год) визначається за формулою

$$I^i = M^i \cdot A \cdot \eta, \qquad (6.49)$$

де M^i – валовий викид і-го забруднюючого компонента в ході виробництва (фарбування, сушіння), тобто розрахований за формулами (6.43) - (6.47) за рік; A – коефіцієнт, що враховує справну роботу очисних пристроїв; η –

ефективність даного очисного пристрою за паспортними даними (у долях одиниці). Коефіцієнт *A* розраховується за формулою

$$A = \frac{N}{N_1} \quad , \qquad (6.50)$$

де N – кількість днів справної роботи очисних пристроїв в рік; N_1 – кількість днів роботи ділянки фарбування в рік.

Валовий викид забруднювальних речовин (т/год), що потрапляють в атмосферу за наявності очисних пристроїв, визначатиметься при фарбуванні і сушінні по кожному компоненту окремо за формулою

$$M^{oc} = M^i - f^i \, . \qquad (6.51)$$

Максимальний разовий викид забруднювальних речовин (г/с) за наявності очисних пристроїв визначається за формулою

$$G^i_{ok1} = \frac{(P' - B')\cdot 10^6}{3600 \cdot n \cdot t} \quad . \qquad (6.52)$$

При цьому B' визначається за формулою (т/місяць)

$$B' = P' \cdot A \cdot h \quad , \qquad (6.53)$$

де P' – визначається за формулами (6.43) – (6.47) для кожного компонента окремо. При цьому приймається m – маса фарби m' – маса розчинника, витрачених за найбільш напружений місяць.

Якщо очисні пристрої якийсь час не працювали, то максимальний разовий викид визначається за формулою (6.48).

6.9.10. Розрахунок викидів забруднювальних речовин під час зварювання і різання металів

На підприємствах автосервісу застосовується електродугове і газове зварювання для різання металу. Склад і кількість забруднювальних речовин, що виділяються, залежать від марки електродів і зварюваного металу. В процесі зварювальних робіт виділяються зварювальна аерозоль, сполуки марганцю, фториди, оксиди заліза, вуглецю, хрому кремнію, діоксид азоту і безліч інших агресивних сполук.

Розрахунок кількості забруднювальних речовин проводиться за питомими показниками, приведеними до витрати зварювальних матеріалів.

У табл. 6.17 – 6.19 наводяться питомі показники виділення забруднювальних речовин при різних зварювальних роботах.

Розрахунок валового викиду забруднювальних речовин (т/год) при усіх видах робіт електрозварювань проводиться за формулою

$$M_i^e = g_i^e \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (6.54)$$

де g_i^e – питомий показник забруднювальної речовини, що виділяється зварювальними матеріалами, г/кг; B – маса зварювального матеріалу, що витрачається за рік, кг.

Максимальний разовий викид (г/с) визначається за формулою

$$G_i^e = \frac{g_i^e \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (6.55)$$

де b – максимальна кількість зварювальних матеріалів, що витрачаються протягом робочого дня, кг; t – "чистий" час, що витрачається на зварювання протягом робочого дня, год.

Розрахунок валового і максимально разового викиду забруднювальних речовин при газовому зварюванні проводиться за тими ж формулами, що і для електродугового зварювання, тільки замість маси електродів, що витрачаються, береться маса газу.

Питомі виділення забруднювальних речовин при газовому зварюванні наведені в табл. 6.18.

Для визначення кількості забруднювальних речовин, що виділяються при газовому різанні металу, використовуються питомі показники (г/ч), наведені у табл. 6.19.

Валовий викид при газовому різанні визначається для кожного газоріжучого поста окремо за формулою

$$M_i^p = g_i^p \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (6.56)$$

g_i^p – питомий викид забруднювальних речовин, г/год (табл. 6.19); t – "чистий" час газового різання металу на день, год; n – кількість днів роботи поста у році. Максимальний разовий викид (г/с) при газовому різанні визначається за формулою

$$G_i^e = \frac{g_i^e}{3600}. \quad (6.57)$$

Таблиця 6.17 Питомі виділення забруднювальних речовин під час ручного електродугового зварювання електродами

Технологічна операція зварювальний або наплавочний матеріал і його марка	Якість забруднювальних речовин, що виділяються, г/кг, витрата зварювальних матеріалів (g_i^r)								
	Зварювальна аерозоль	Зокрема					Фтористий водень	Азоту діоксид	Вуглеводу оксид
		Марганець і його з'єднання	Оксид заліза	Пил неорганічний, SiO_2 (20,70 %)	Інші				
					Найменування	Кількість			
Ручна дугова зварка сталі штучними електродами:									
УОНІ 13/45	16,31	0,92	10,69	1,40	Фториди (у перерахунку на F)	3,3	0,75	1,50	13.3
УОНІ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00		1,00	0,93	2,70	13,3
УОНІ 13/65	7,5	1,41	4,49	0,80		0,80	1,17	–	–
УОНІ 13/80	11,2	0,78	8,32	1,05		1,05	1,14	–	–
УОНІ 13/85	13,0	0,60	9,80	1,30		1,30	1,10	–	–
АНО-1	9,6	0,43	9,17	–		–	2,13	–	–
АНО-3	17,0	1,58	15,42	–		–	–	–	–
АНО-4	17,8	1,66	15,73	0,41		–	–	–	–
АНО-5	14,4	1,87	12,53	–		–	–		–
АНО-6	16,7	1,73	14,97	–		–	–	–	–
АЇО-7	12,4	1,77	8,53	1,10		1,00	0,40	0,35	4,5
ОЗС-3	153	0,42	14,88	–		–	–	–	–
ОЗС-4	10,9	1,27	9,63	–		–	–		–
ОЗС-6	14,0	0,86	12,94	–		–	1,53	–	–
МР-3	11,5	1,73	9,77	–		–	0,40	–	–
МР-4	11,0	1,10	9,90	–		–	0,40	–	–

Таблиця 6.18. Питомі виділення забруднювальних речовин під час газозварювальних робіт

Технологічна операція	Забруднювальна речовина, що виділяється	
	Найменування	Кількісна характеристика виділення
Газове зварювання сталі ацетилено-кисневим полум'ям	азоту діоксид	ацетилену – 22,0 г/кг
Те ж з використанням пропанбутанової суміші	азоту діоксид	суміші – 15,0 г/кг

Таблиця 6.19. Питомі виділення забруднювальних речовин під час різання металів газом

Техноло гічний процес	Характеристика матеріалу, який розрізають		Найменування і питомі виділення забруднювальних речовин (g_i), г/год						
	Метал	Товщина, мм	Зварювальна аерозоль	зокрема				Оксид вуглецю	Оксид азоту
				Оксид хрому	Марганець і його з'єднання	Оксид заліза	Оксид кремнію		
Різка металу газм	Сталь вуглецева	5 10 20	74,0 131,0 200,0	– – 	1,1 1,9 3,0	72,9 129,1 197,0	– –	49,5 63,4 65,0	39,0 64,1 53,2
	Сталь якісна легована	5 10 20	82,5 145,5 222,0	1,25 2,5 5,0	– –	 81,25 143,0	– –	42,9 55,2 57,2	33,6 43,4 44,9
	Сталь високомарганцева	5 10 20	80,1 142,2 217,5	– –	1,6 2,8 4,4	78,2 138,8 21	0,3 0,6 0,9	46,2 58,2 59,9	36,3 46,6 48,8

6.10. Утилізація відходів

У сучасних умовах і за масштабами накопичення, і за ступенем негативної дії на навколишнє середовище екологічною проблемою століття стали тверді відходи. Тому їх збір, видалення, детоксикація, переробка і утилізація – одне з найголовніших завдань інженерного захисту навколишнього природного середовища. Важливим є захист місця проживання і від звичайних, тобто нетоксичних відходів. На урбанізованих територіях розміщення відходів уже зараз має першорядне значення серед екологічних проблем.

Виробниками розроблено різноманітне сучасне устаткування для переробки побутових відходів. Устаткуванням для переробки відходів є подрібнювачі (дробарки). До перероблюваних матеріалів належать відходи полімерів – це пластикові труби, злитки, віконні профілі, пластик, плівка, поліетилен, поролон, поліпропілен, ПЕТ пляшки, а також каністри тощо. До деревних відходів – палети, старі меблі, ящики, до паперових – папір, макулатура, картон і гофрована тара. До твердих побутових відходів відносять крупне сміття, алюмінієві банки, різне дрантя, металеві бочки, автопокришки тощо.

При виборі типу дробильного устаткування необхідно враховувати твердість і розміри початкового матеріалу, а також продуктивність устаткування, необхідний ступінь подрібнення.

Ефективність подрібнення відходів підвищиться, якщо використовувати суміщення процесів подрібнення матеріалів з вібрацією (рис. 6.2).

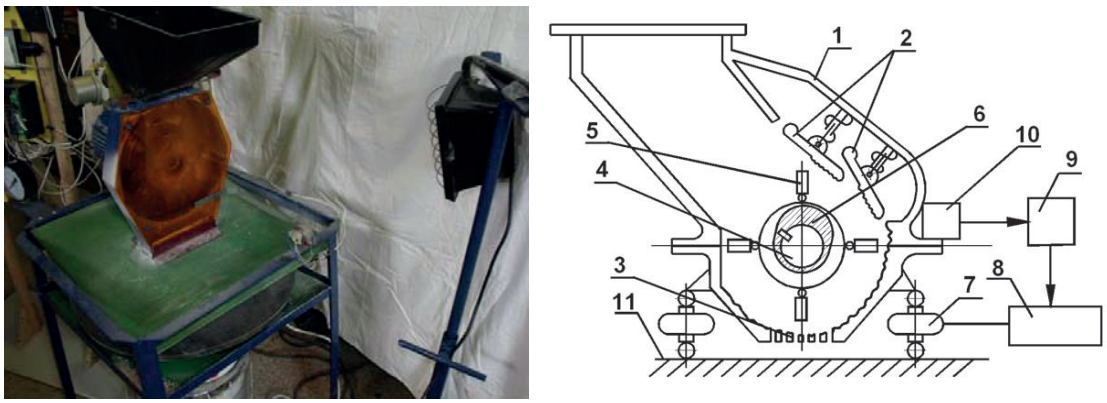


Рис. 6.2. Вібраційна роторна дробарка з поєднанням процесів подрібнення матеріалів і вібрації:
1 – корпус дробарки; 2 – підпружинені відбійні плити; 3 – сито; 4 – ротор; 5 – молотки-била; 6 – дебаланс; 7 – пневматичних опорах; 8 – джерелом стисненого повітря; 9 – блоком керування; 10 – датчиком віброколивань; 11 – нерухомій основі.

Розглянемо процес подрібнення відходів, що проходить у роторній дробарці (рис. 6.3).

Однією з умов ефективної роботи дробарки є забезпечення максимальної подачі відходів у живильник-дозатор, яка відповідає максимальній пропускній здатності розвантажувача (рис. 6.4).

Далі подрібнюваний матеріал рухається у завантажувач, де поступово зі зростаючою інтенсивністю перемішується ближче до впускного отвору у подрібнювач. Рух зерна відбувається за траєкторіями, близькими за формою до еліпса.

При виході потоку подрібнюваного матеріалу із завантажувача у подрібнювач можлива пульсація, а в подрібнювачі в місці входу із завантажувача поява зони турбулентності – утворення продуктово-повітряного шару. В цій зоні подрібнюваний матеріал перемішується з повітряним потоком, створеним билами, змінює траєкторію руху, швидкість, а також форму, оскільки потрапляє під удари бил. У цій зоні відбувається удар бил по майже нерухомому потоку подрібнюваного матеріалу, що призводить до розколювання частинок (α – зона, рис. 6.3). Далі подрібнюваний матеріал потрапляє у зону переподрібнення β_2, де він стикається між собою, а зовнішній шар подрібнюваного матеріалу додатково – з поверхнею деки. У зоні просіювання γ зовнішній шар подрібнюваного матеріалу проходить сепарацію через решето дробарки. Матеріал, який не потрапив у розвантажувач, надходить у зону β_1 пружного удару, де відбувається подрібнення матеріалу сколюванням об нерухому поверхню деки.

Найбільша ефективність такого процесу подрібнення досягається при завантаженні обсягу деки подрібнювача на 75 – 80%. При перевантаженні подрібнювача, коли обсяг подрібнюваного матеріалу починає накопичуватися до осі обертання ротора, або у випадку синхронізації швидкостей руху подрібнюваного матеріалу і бил, можлива поява зони паразитної циркуляції матеріалу. При цьому продуктивність дробарки зменшюється на 10 – 20 % від розрахункової.

У випадку великих швидкостей обертання ротора і невідповідності руху частинки з формою (профілем) била можливий зрив частинок подрібнюваного матеріалу з била і при цьому відбувається видозміна форми подрібнюваного шару. Це явище спостерігається у місцях, де є різкий перепад руху зовнішнього шару подрібнюваного матеріалу.

Для підвищення ефективності процесу подрібнення доцільно його суміщати з вібрацією деки дробарки. Це дає можливість додатково перемішувати шари в потоці подрібнюваного матеріалу, а сам потік переводити з ламінарного руху в турбулентний.

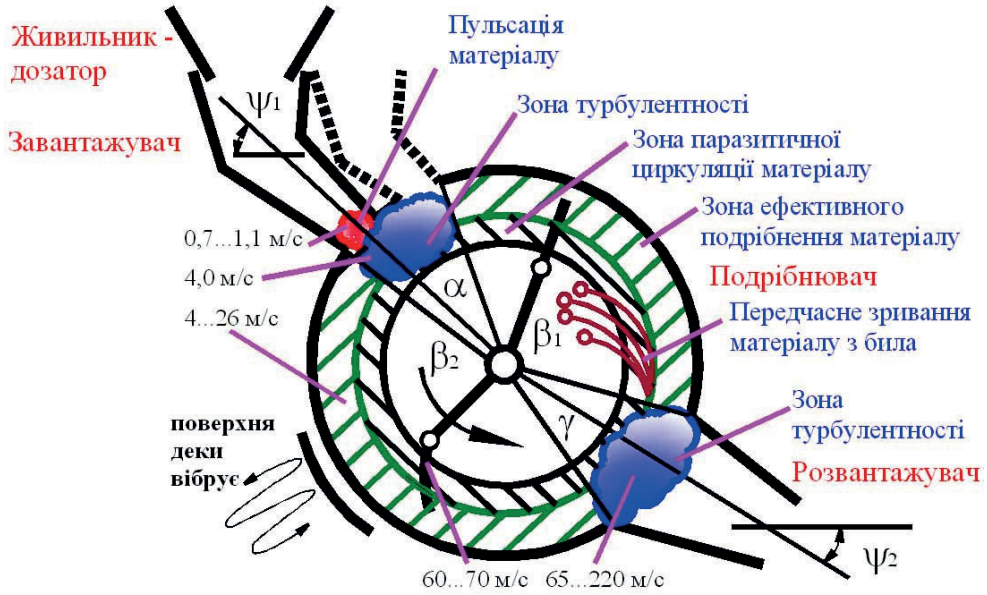


Рис. 6.3. Процес подрібнення в дробарці:
α – зона вхідної горловини (сектор круга в 40 – 60°); β_1 – зона нижньої деки (сектор круга приблизно в 60 – 70°); γ – зона просіювання; β_2 – зона верхньої деки (сектор круга приблизно в 60 – 70°)

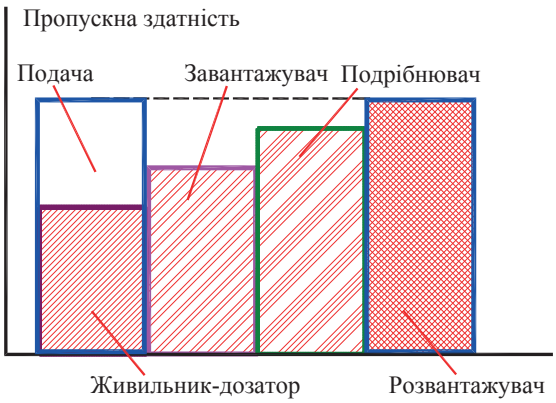


Рис. 6.4. Пропускна здатність технологічних ланок дробарки

Загальний ступінь подрібнення матеріалу:

$$i = \frac{D_{max}}{d_{max}},\ i = \frac{750}{40} = 18,5.$$

Такий ступінь дрібнення в одній дробарці здійснювати не раціонально, оскільки дробарки, призначені для крупного дроблення, при сильно "затягнутій" вихідній щілині втрачають продуктивність і недовикористовують потужність.

Враховуючи заданий склад подрібнюваного матеріалу (d_{max} = 40 мм) і необхідний ступінь дроблення, заздалегідь приймаємо двостадійну схему дроблення. Надалі ця схема може бути уточнена і заповнена конкретними відомостями про потоки матеріалу і великих фракцій.

Для дроблення матеріалу (D_{max} = 750 мм) визначаємо розрахункову продуктивність:

$$Q_{рас} = \frac{Q_{зад} \times k_н}{k_в} \quad Q_{рас} = \frac{450 \times 1{,}1}{0{,}9} = 550 \, м^3/ч,$$

де $k_н$ – коефіцієнт нерівномірності використання подачі матеріалу ($k_н$ = 1,0 – 1,12); $k_в$ – коефіцієнт нерівномірності використання дробарки за часом.

Для ведення процесу дроблення можуть бути використані три роторні дробарки з мінімальним розміром завантажувального вікна 300х600 мм (табл. 6.20).

Таблиця 6.20 . Технічні характеристики дробарок

Модель	Д50	Д60	Д80*
Потужність, кВт	11	15	22
Продуктивність, кг/год	300-600	400-800	500-800
Розміри завантажувального вікна, мм	500х300	600х420	800х560
Швидкість обертання ротора, об/хв	730	600	550
Розміри градки штатної сітки-екрана, мм	10	12	12
Габаритні розміри, мм	1360х930х1400	1450х1250х1500	1500х1400х1800
Вага, кг	710	1010	1520

* Дробарки моделей Д80 оснащені системою захисту від перевантаження - при збільшенні навантаження на ротор до критичного рівня система активує автореверс. Через певний проміжок часу система повертає штатний режим обертання ротора.

Контрольні запитання

1. Обґрунтуйте санітарно-технічні норми до парку військової частини.
2. Перелічіть основні вимоги до вентиляції елементів парку.
3. Які ви знаєте основні заходи з техногенно-екологічної безпеки?
4. Як класифікуються побутові відходи?
5. Які основні чинники при виборі дробарок для подрібнення побутових відходів?
6. Як можна підвищити ефективність роботи дробарок?
7. Як протікає процес подрібнення у дробарці?

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Автозаправні станції 12

Бази централізованого технічного обслуговування 11

Вокзал пасажирський 106

Гаражі-стоянки 98

Діагностика 17
Джерела енергії альтернативні 159

Зона зберігання автомобілів 102

Комплекс мобільний робото технічний 145

Маршрут технологічний 70
Метод технічного обслуговування 30
- операційно-постовий 31
- потоковий 31

Нормативи ТО і ремонту 123
Норми пробігу 46

Парк військової частини 113
- польовий 143

Параметри проектування геометричні 84
Підприємства автотранспортні 10
- автообслуговуючі 11
- авторемонтні 13

План обслуговування 49
- генеральний АТП 77
- генеральний парку 114

Пост робочий 20
Приміщення виробничі 87
- санітарно-побутові 142

Програма виробнича 41
Процес виробничий 127
- технологічний 128

Пункт заправки 136
– контрольно-технічний 135
– миття 137
– щоденного ТО 138

Рішення обсягно-планувальне 82

Система виробнича 7
– обслуговування та ремонту за відмовою 7
– обслуговування та ремонту за фактичним станом 8
– обслуговування та ремонту комбінована 9
– планово-попереджувальна 7
– підтримки технічного обслуговування та ремонту 9
– технологічного процесу 33
– ТО та ремонту 42
Станції акумуляторні зарядні 141
– вантажні 106, 109
– технічного обслуговування 12
– заправні 63, 103
Стоянки 12
Структура АТП 62
Схема функціональна підприємства 69

Такт лінії 24
Техніка спеціальна 144

Умови експлуатації 38
– природно-кліматичні 38
Установка вітроенергетична 163
Устаткування технологічне 51
Утилізація 203

ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьев Л.Л., Маслов А.А., Колясинский Б.С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. (Альбом чертежей). – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей: ВСН-01-89. – М.: Минавтотранс РСФСР, 1989. – 42с.
3. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління. – К.: Вища шк., 1994. – 383с.
4. Краткий автомобильный справочник. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 220 с.
5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1985. – 231с.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-86. – М.: Минавтотранс РСФРС, 1986. – 128 с.
7. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Форум, 1998. – 16с.
8. Проектирование автотранспортных предприятий. Методические указания к дипломному проектированию. – Львов: ЛПИ, 1988. – 68 с.
9. Табель технологического оборудования автотранспортных предприятий. – К.: Укроргавтотранс, 1984. – 178с.
10. Техническая эксплуатация автомобилей. Под. ред. Е.С. Кузнецова. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
11. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник / І.П. Курніков, М.К. Корольов, В.М. Токаренко. – К.: Вища шк., 1993. – 191с.
12. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-86. – М.: Минавтотранс РСФРС, 1986. – 128 с.
13. Ровках С.Е., Фейгин Л.А. Техническая эксплуатация и ремонт машин транспортного строительства: учебник для техникумов. – М.: Транспорт, 1985. – 335 с.
14. Максимов В.Г., Поляруш О.В., Черниш О.О. Технологічна побудова автотранспортного підприємства з неавтономним і спеціалізованим рухомим складом // Тр.Одес.политехн.ун-та. – Одеса, 2004. – Вип.1(21). – С. 1 – 5.
15. Экономико-математические методы и модели / Н.И.Холод, А.В.Кузнецов и др. 2-е изд. – Минск: БГЭУ, 2000. – 412 с.

16. Наказ Міністра оборони України №115 від 11.05.95 р. Про укомплектування автомобільної техніки запасними частинами і приладдям та забезпечення військових частин парковим устаткуванням.
17. Наказ МО України №10 від 10.01.95 р. Про порядок використання автомобільної техніки у Збройних Силах України.
18. Наказ Міністра оборони України №378 від 02.12.96р. Про затвердження Положення про проведення технічного огляду автомобілів, автобусів, мототранспорту та причепів у Збройних Силах України.
19. Наказ Міністра оборони України №300 від 16.07.97 р. Про затвердження Положення про військове (корабельне) господарство Збройних Сил України.
20. Наказ Міністра оборони України № 354 від 25.11.96 р. Про затвердження Інструкції про організацію та планування перевезень вантажів і пасажирів автомобільним транспортом у Збройних Силах України.
21. Наказ заступника Міністра оборони України з озброєння – начальника Озброєння Збройних Сил України № 120 від 07.12.99 р. Про затвердження Інструкції про організацію перевезення великогабаритних, великовагових та небезпечних вантажів автомобільним транспортом Збройних Сил України.
22. Додаток №2 до наказу Міністра оборони України від 06.01.99 р. №1. «Норми витрати пального, масел, мастил і спеціальних рідин при експлуатації, ремонті та консервації військової техніки та озброєння Збройних Сил України».
23. Наказ МО України № 310 від 12.09.2002 р. “ Про визначення річних норм витрати моторесурсів автомобільної техніки у Збройних Силах України на мирний час”
24. Наказ Міністра оборони України №219 01.07.2002 р. Про затвердження Керівництва з експлуатації автомобільної техніки у Збройних Силах України на мирний час.
25. Наказ МО України №74 від 05.03.2004 р. “Про введення в дію Керівництва з перевірки і оцінки забезпечення і стану озброєння та військової техніки в Збройних Силах України”.
26. Наказ Міністра оборони України № 714 від 05.12.2006 р. “Про затвердженню Змін до Керівництва з експлуатації автомобільної техніки в Збройних Силах України ”
27. Наказ Міністра оборони України №184 10.04.2006 р. Про затвердження Правил використання номерних знаків, установлення (нанесення) розпізнавальних знаків, кольорографічних схем, написів і спеціальних сигналів на транспортних засобах Збройних Сил України.
28. Наказ Міністра оборони України №366 22.06.2007 р. Про затвердження Положення про порядок забезпечення Збройних Сил України автомобільною

технікою та майном у мирний час.
29. О.Ф. Дорошенко, Експлуатація військової автомобільної техніки. Частина 1. Навчальний посібник. – Львів: ЛІСВ, 2006. – 124 с.
30. О.Ф. Дорошенко , Експлуатація військової автомобільної техніки. Частина 2. Навчальний посібник. – Львів: ЛІСВ, 2006. – 114 с.
31. О.Ф. Дорошенко, Експлуатація військової автомобільної техніки. Частина 3. Навчальний посібник. – Львів: ЛІВС, 2007. – 98 с.
32. О.Ф. Дорошенко, Експлуатація військової автомобільної техніки. Частина 4. Навчальний посібник. – Львів: ЛІСВ, 2007. – 137 с.
33. Утримання та обслуговування акумуляторних батарей, обладнання акумуляторних військових частин. Рекомендації. – К.: Варта, 1996. – 36 с.
34. Зберігання автомобільної техніки та майна у Збройних Силах України. Керівництво. К., Варта, 1999. – 48 с.
35. Інструкція про порядок проведення підсумкових перевірок стану автомобільної техніки, сил і засобів автотехнічного забезпечення і технічної підготовки особового складу у Збройних Силах України. – К., 1994.
36. Эксплуатация армейских машин. – М.: Воениздат, 1978. – 248 с.
37. Автомобили и гусеничные машины ЗИЛ-131, КамАЗ-4310, ГАЗ-66, Урал-4320, КрАЗ-260, МТ-ЛБ. Техническое описание и инструкции по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1978. – 286 с.
38. Техническое обслуживание автомобилей и гусеничных машин ЗИЛ-131, КамАЗ-4310, ГАЗ-66, Урал-4320, КрАЗ-260, МТ-ЛБ. Руководства, инструкции. – М.: Воениздат, 1982. – 347 с.
39. Мастерские технического обслуживания МТО-АТ-М1, МТО-АТГ-М1 и МТО-ЧОС-М1. Руководство. – М.: Воениздат, 1986. – 286 с.
40. Сборник технической документации пункта технического обслуживания и ремонта (ПТОР). Книга 1: Техническая документация поста механика - регулировщика. – М.: Воениздат, 1981. – 84 с.
41. Сборник технической документации пункта технического обслуживания и ремонта (ПТОР). Книга 2: Техническая документация поста автоэлектрика. – М.: Воениздат, 1981. – 69 с.
42. Сборник технической документации пункта технического обслуживания и ремонта (ПТОР). Книга 3: Техническая документация поста автослесаря. – М.: Воениздат, 1982. – 54 с.
43. Сборник технической документации пункта технического обслуживания и ремонта (ПТОР). Книга 4: Техническая документация поста смазчика. – М.: Воениздат, 1981. – 63 с.
44. Сборник технической документации пункта технического обслуживания и ремонта (ПТОР). Книга 5: Техническая документация поста механіка-

водителя. –М.: Воениздат, 1981. – 45 с.
45. Малащенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Курсове проектування. – Львів: Новий Світ 2000, 2006. – 252 с.
46. http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=456&lvl=04.01.03. Батанов А. Ф., Грицынин С. Н., Муркин С. В. Робототехнические комплексы для обеспечения специальных операций «Специальная Техника» №6 1999 г.
47. Економіка підприємства: Навчально-методичний посібник для виконання практичних занять та самостійної роботи / Л.М. Гаєвська, О.Л. Фурманюк, С.Я. Цимбалюк, Г.А. Булгакова. – Ірпінь, 2001. – 145 с.
48. http://ekologhealth.ru/energy-of-the-planet/toplivo-i-energiya/492- armiya-ssha-perehodit-na- vozobnovlyaemye-istochniki-energii.html
49. http://www.r-energo.ru/index.php?option=com_ content&view= category&l ayout = blog&id= 15&Itemid =71&limitstart=51
50. Пістун І. П. Охорона праці на автомобільному транспорті: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. - Суми : Унів. кн., 2006. – 374 с.

Додатки

Таблиця Д1. Розподіл ДТЗ за технологічно-сумісними групами при виконанні ТО та ПР

Тип ДТЗ в АТП	Належність ДТЗ до відповідних груп				
	I	II	III	IV	V
Легкові автомобілі	АЗЛК, ІЖ, ВАЗ, ЗАЗ	ГАЗ			
Автобуси	–	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАвЗ	ЛАЗ, ЛіАЗ	ЛАЗ (дизель)
Вантажні автомобілі	ІЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗІЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КамАЗ, КрАЗ

Таблиця Д2. Категорії умов експлуатації

Умови руху	Тип рельєфу міс-цевості	Тип дорожнього покриття					
		$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_4$	$Д_5$	$Д_6$
За межами приміської зони (понад 50 км від межі міста)	$Р_1$	I	II	II	III	IV	V
	$Р_2$	I	II	II	III	IV	V
	$Р_3$	I	II	II	III	IV	V
	$Р_4$	II	II	III	III	IV	V
	$Р_5$	III	III	III	III	IV	V
У малих містах (до 100 тис жителів та в приміській зоні)	$Р_1$	II	II	III	III	IV	V
	$Р_2$	II	III	III	III	IV	V
	$Р_3$	II	III	III	III	IV	V
	$Р_4$	II	III	III	III	IV	V
	$Р_5$	III	III	III	III	IV	V
У великих містах (понад 100 тис жителів)	$Р_1$	III	III	III	III	IV	V
	$Р_2$	III	III	III	IV	IV	V
	$Р_3$	III	III	III	IV	IV	V
	$Р_4$	III	III	IV	IV	IV	V
	$Р_5$	III	IV	IV	IV	IV	V

Тип дорожнього покриття

$Д_1$ – цементобетон, асфальтобетон, бруківка, мозаїка;

$Д_2$ – бітумномінеральні суміші (щебінь або гравій, оброблені бітумом);

$Д_3$ – щебінь (гравій) без обробки в'яжучими матеріалами, дьохтебетон;

$Д_4$ – бруковий камінь, колоте каміння, грунт та маломіцне каміння, оброблені в'яжучими матеріалами;

$Д_5$ – грунт зміцнений або поліпшений місцевими матеріалами;

$Д_6$ – природні грунтові дороги, тимчасові кар'єри та відвальні дороги, під'їздні шляхи, що не мають твердого покриття.

Тип рельєфу місцевості (визначається висотою над рівнем моря)

$Р_1$ – рівнинний (до 200 м);

$Р_2$ – хвилястий (понад 200 до 300 м);

$Р_3$ – пагорбкуватий (понад 300 до 1000 м);

$Р_4$ – низькогірський (понад 1000 до 2000 м);

$Р_5$ – гірський (понад 2000 м).

Таблиця Д3. Нормативи трудомісткості робіт ТО і ПР ДТЗ

ДТЗ, тип і клас	Трудомісткості			
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР
	люд-год на одне обслуговування			люд-год/1000 км
1. Легкові автомобілі				
1.1. Особливо малого класу (робочий обсяг двигуна до 1,2 л, суха маса автомобіля до 850 кг)	0,20	2,0	7,5	2,5
1.2. Малого класу (робочий обсяг двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
1.3. Середнього класу (робочий обсяг двигуна від 1,8 до 3,5 л, суха маса автомобіля від 1150 до 1500 кг)	0,50	2,9	11,7	3,2
2. Автобуси з бензиновими двигунами				
2.1. Особливо малого класу (довжина до 5 м)	0,50	4,0	15,0	4,5
2.2. Малого класу (довжина 6,0-7,5 м)	0,70	5,5	18,0	5,5
2.3. Середнього класу (довжина 8,0-9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
2.4. Великого класу (довжина 10,5-12,0 м)	1,00	7,5	31,5	6,8
3. Автобуси з дизелями				
3.1. Середнього класу (довжина 8,0-9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
3.2. Великого класу (довжина 10,0-12,0 м)	1,40	10,0	40,0	9,0
3.3. Особливо великого класу (довжина 16,5-18,0 м)	1,80	13,5	47,0	11,0

Продовження таблиці Д3

ДТЗ, тип і клас	Трудомісткості			
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР
	люд-год на одне обслуговування			люд-год/1000 км
4. Вантажні автомобілі з бензиновими двигунами				
4.1. Бортові автомобілі вантажністю, т:				
4.1.1. До 0,4	0,20	2,2	7,3	2,8
4.1.2. 0,4 - 1,0	0,30	2,4	7,6	2,9
4.1.3. 1,0 - 2,5	0,42	2,9	10,8	3,6
4.1.4. 2,5 - 4,0	0,45	3,0	10,9	3,7
4.1.5. 4,0 - 5,0	0,50	3,5	12,6	4,0
4.1.6. 5,0 - 7,5	0,55	3,8	16,5	6,0
4.2. Автомобілі-самоскиди вантажністю, т:				
4.2.1. 3,0 - 3,5	0,48	2,5	10,5	4,3
4.2.2. 5,0 - 5,8	0,80	3,1	12,4	4,6
5. Вантажні автомобілі з дизелями				
5.1. Бортові вантажністю, т:				
5.1.1. до 8,0	0,67	3,4	13,8	6,7
5.1.2. 8,0 - 12,0	0,75	3,5	14,7	6,7
5.1.3. 20,0 і більше	1,65	27,1	53,6	16,4
5.2. Автомобілі-самоскиди вантажністю, т:				
5.2.1. до 8,0	0,50	3,91	15,87	6,90
5.2.2. 8,0 - 10,0	0,55	3,91	16,67	9,77
5.2.3. 10,0 - 12,0	0,55	4,04	16,91	7,13
5.2.4. 12,0 - 27,0	0,60	13,5	60,5	20,35
5.2.5. 27,0 - 40,0	0,60	13,7	60,7	24,95
5. Причепи				
5.1. Одновісні вантажністю до 3,0 т	0,1	0,4	2,1	0,4
5.2. Двовісні вантажністю, т:				
5.2.1. до 8,0	0,3	1,0	5,5	1,4
5.2.2. 8,0 і більше	0,4	1,6	6,1	2,0
6. Напівпричепи вантажністю, т:				
6.1. до 11,5				
6.2. 11,5 - 13,5	0,3	0,9	4,5	1,3
6.3. 13,5 - 20,0	0,3	1,0	4,5	1,4
	0,3	1,0	5,0	1,45

Примітка: Нормативи трудомісткості робіт з ТО (люд-год) та ПР (люд-год/1000 км) ДТЗ, які працюють з використанням скрапленого (СНГ) та стисненого (СПГ) газу, збільшуються відповідно до видів робіт: ЩО на 0,15 (СНГ) та 0,2 (СПГ); ТО-1 на 0,4 (СНГ) та 0,8 (СПГ); ТО-2 на 1,2 (СНГ) та 2,0 (СПГ); ПР на 0,2 (СНГ) та 0,6 (СПГ).

Таблиця Д4. Тривалості простоїв ДТЗ в ТО-2, ПР і КР

Тип ДТЗ	Тривалості простою	
	ТО-2 і ПР, які виконуються в АТП, дн/1000 км	КР, який виконується в спеціалізованому ремонтному підприємстві, днів
Легкові автомобілі	0,30 - 0,40	18
Автобуси особливо малого, малого та середнього класів	0,30 - 0,50	20
Автобуси великого класу	0,50 - 0,55	25
Вантажні автомобілі вантажністю, т:		
від 0,4 до 5,0	0,40 - 0,50	15
від 5,0 і більше	0,50 - 0,55	22
Причіпи та напівпричіпи	0,10 - 0,15	–

Примітка: Фактична тривалість перебування ДТЗ в КР повинна бути більшою за вказану в додатку на час, який витрачається на транспортування автомобіля до місця ремонту і назад та на оформлення документації при здачі і отриманні його з ремонту. Цей час приймається за фактичними даними. За відсутності фактичних даних він може бути прийнятим рівним 10 - 20% від нормативної тривалості простою автомобіля в КР.

Таблиця Д5. Коефіцієнт K_1 корекції нормативів ТО, ПР і КР залежно від категорії умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Н о р м а т и в и			
	Періодичність ТО	Питома трудомісткість ПР	Пробіг до КР	Витрата запасних частин
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,95	1,05	0,95	1,1
III	0,9	1,1	0,9	1,25
IV	0,85	1,15	0,85	1,4
V	0,8	1,2	0,8	1,65

Таблиця Д6. Коефіцієнт K_2 корекції нормативів ТО, ПР і КР залежно від модифікації ДТЗ та організації їх роботи

Модифікація ДТЗ та організація їх роботи	Нормативи		
	Трудомісткість ТО і ПР	Пробіг до КР	Витрата запасних частин
Базовий автомобіль	1,0	1,0	1,0
Сідельні тягачі	1,1	0,95	1,05
Автомобілі з одним причепом	1,15	0,9	1,1
Автомобілі-самоскиди при роботі на плечах більше 5 км	1,15	0,85	1,2
Автомобілі-самоскиди з одним причепом або при роботі на плечах до 5 км	1,2	0,8	1,25
Спеціалізовані ДТЗ (залежно від складності обладнання)	1,1 - 1,2	–	–

Таблиця Д7. Коефіцієнт $K_3 = K_3^{'} K_3^{''}$ корекції нормативів ТО, ПР і КР залежно від природно-кліматичних умов

Кліматичний район	Нормативи			
	Періодичність ТО	Питома трудомісткість ПР	Пробіг до КР	Витрата запасних частин
Коефіцієнт $K_3^{'}$				
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	1,0	0,9	1,1	0,9
Коефіцієнт $K_3^{''}$				
З високою агресивністю довкілля	0,9	1,1	0,9	1,1

Таблиця Д8. Коефіцієнти K_4 і $K_4^{'}$ корекції нормативів трудомісткості ПР і тривалості простоїв в ТО-2 і ПР залежно від пробігу ДТЗ з початку експлуатації

Пробіг з початку експлуатації в частках від нормативного пробігу до КР	А в т о м о б і л і					
	Легкові		Автобуси		Вантажні	
	K_4	$K_4^{'}$	K_4	$K_4^{'}$	K_4	$K_4^{'}$
До 0,25 L_{KP}	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
0,25 – 0,5	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,5 – 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 – 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 – 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 – 1,5	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,5 – 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 – 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Понад 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблиця Д9. Коефіцієнт K_5 корекції нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості автомобілів, які обслуговуються і ремонтуються в АТП та кількості технологічно-сумісних груп ДТЗ

Кількість автомобілів, які обслуговуються в АТП	Кількість технологічно-сумісних груп ДТЗ		
	Менше трьох	Три	Більше трьох
До 100	1,15	1,2	1,3
Понад 100 до 200	1,05	1,1	1,2
Понад 200 до 300	0,95	1,0	1,1
Понад 300 до 600	0,85	0,9	1,05

Примітка: розподіл ДТЗ за технологічно-сумісними групами наведено у таблиці Д1

Таблиця Д10. Кількість робітників, які можуть одночасно виконувати роботи на одному посту

Тип ДТЗ	Типи робочих постів									
	Пости ЩО		Пости ТО-1	Пости ТО-2	Пости ПР					Пости Д-1 Д-2
	Прибиральні, обтиральні	Мийні			Регулю-вальні	Розбираль-но-складальні	Зварю-вально-бляхарські	Фарбу-вальні	Дерево-обні	
Легкові автомобілі	2	1	2	2	1	1	1	1,5	–	1
Автобуси										
-особливо малого класу	2	1	2	3	1	1	1	1,5	–	1
-малого класу	2	1	2	3	1,5	1	1,5	2	–	2
-середньо го класу	3	1	3	4	1,5	1,5	1,5	2	–	2
-великого класу	3	1	3	4	1,5	1,5	2	2,5	–	2
-особливо великого класу	4	2	4	4		1,5	2	2,5	–	2
Вантажні автомобілі										
-особливо малої вантажності	2	1	2	3	1	1	1	1,5	1	1
-малої та середньої вантажності	2	1	2	3	1	1,5	1,5	2	1	2
-великої вантажності	3	1	3	4	1,5	1,5	1,5	2	1	2
-особливо великої вантажності	3	1	3	4	1,5	1,5	1,5	2	1,5	2
Причіпи та напівпричіпи	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2

Таблиця Д11. Розподіл трудомісткостей ТО і ПР за видами робіт, %

Види робіт	Легкові автомобілі				Автобуси				Вантажні автомобілі				Причепи і напівпричепи			
	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР**	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР
І . Постові роботи																
1. Прибиральні	30	–	–	–	45	–	–	–	23	–	–	–	25	–	–	–
2. Мийні	55	–	–	–	35	–	–	–	65	–	–	–	65	–	–	–
3. Обтиральні	15	–	–	–	20	–	–	–	12	–	–	–	10	–	–	–
4. Діагностувальні:																
загальне діагностування	–	15	–	1	–	8	–	1	–	10	–	1	–	4	–	2
поглиблене діагностування	–	12	12	1	–	–	7	1	–	–	10	1	–	–	2	1
5. Кріпильні	–	41	34	–	–	47	45	–	–	31	31	–	–	40	62	–
6. Регулювальні	–	9	9	4	–	9	7	2	–	10	17	1	–	9	21	1
7. Мастильні, заправні, очисні	–	18	9	–	–	20	9	–	–	20	15	–	–	23	11	–
8. Електротехнічні	–	4	4	–	–	5	4	–	–	11	6	–	–	8	1	–
9. Акумуляторні	–	5	2	–	–	4	2	–	–	6	3	–	–	–	–	–
10. Ремонт приладів системи живлення	–	3	2	–	–	3	2	–	–	4	6	–	–	–	–	–
11. Шинні	–	5	1	–	–	4	1	–	–	8	2	–	–	16	2	–
12. Кузовні	–	–	20	–	–	–	16	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13. Розбирально-складальні	–	–	–	29	–	–	–	25	–	–	–	34	–	–	–	29
14. Зварювальні для ДТЗ з:																
– металевим кузовом;	–	–	–	4	–	–	–	5	–	–	–	4	–	–	–	15
– метало-дерев’яним;	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	11
– дерев’яним	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	6
15. Бляхарські для РС з :																
– металевим кузовом;	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	3	–	–	–	10
– метало-дерев’яним;	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	7
– дерев’ним	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	4
16. Деревообробні для ДТЗ з:																
– метало-дерев’яним;	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	7
– дерев’яним кузовом	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	15
17. Фарбувальні	–	–	–	8	–	–	–	8	–	–	–	6	–	–	–	7
Разом постових робіт	100	100	93	49	100	100	93	44	100	100	90	50	100	100	99	65

Продовження таблиці Д11

Види робіт	Легкові автомобілі				Автобуси				Вантажні автомобілі				Прич. і напівпричіпи			
	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР**	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР	ЩО*	ТО-1	ТО-2	ПР
II . Підготовчі роботи																
18. Агрегатні	–	–	–	17/	–	–	–	17	–	–	–	18	–	–	–	–
19. Слюсарно-механічні	–	–	–	15	–	–	–	8	–	–	–	10	–	–	–	13
20. Електротехнічні	–	–	3	10	–	–	3	7	–	–	4	5	–	–	–	3
21. Акумуляторні	–	–	2	6/5	–	–	2	2	–	–	2	2	–	–	–	–
22. Ремонт приладів системи живлення	–	–	1	2	–	–	1	3	–	–	3	4	–	–	–	–
23. Шиномонтажні	–	–	1	3	–	–	1	2	–	–	1	1	–	–	1	1
24. Вулканізаційні	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	2
25. Ковальсько-ресорні	–	–	–	1	–	–	–	3	–	–	–	3	–	–	–	10
26. Мідницькі	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	1
27. Зварювальні	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	2
28. Арматурні	–	–	–	2	–	–	–	3	–	–	–	1	–	–	–	1
29. Бляхарські	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	1
30. Оббивні	–	–	–	1	–	–	–	3	–	–	–	1	–	–	–	1
31. Деревообробні	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
32. Ремонт таксометрів	–	–	–	-/2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
33. Радіоремонтні	–	–	–	-/1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Разом підготовчих робіт	–	–	7	51	–	–	7	56	–	–	10	50	–	–	1	51
Всього:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* При ручному виконанні прибиральних, мийних, обтиральних робіт.

** В чисельнику для легкових автомобілів загального користування, в знаменнику – для автомобілів-таксі.

Таблиця Д12. Річні фонди часу водіїв та виробничих працівників АТП

Найменування професій	Тривалості		Річні фонди часу, год	
	робочого тижня, год	основної і додаткової відпусток, днів	номінальний	дійсний
Водій легкового автомобіля, прибиральник, мийник, вантажник, комірник, водій вантажного автомобіля (вантажністю до 3т), слюсар з ТО, ПР, оббивальник, столяр-деревообробник, бляхар, верстатник з металообробці, слюсар з ремонту агрегатів, вузлів, деталей, мастильник-заправник, шиномонтажник, електрик, слюсар з ремонту приладів системи живлення (дизельних двигунів), слюсар з ремонту обладнання, інструментів, комірник агрегатів, вузлів, деталей, шин, мастильних лакофарбових матеріалів, хімікатів.	40	28	2036	$\frac{1722}{1714}$
Водій автобуса, вантажного автомобіля (вантажністю 3т і більше), коваль-ресорник, мідник, газоелектрозварник, слюсар з ремонту системи живлення (бензинових двигунів), вулканізаторник, акумуляторник.	40	31	2036	$\frac{1698}{1690}$
Фарбувальник	36	31	1800	1479

Примітка: 1. Тривалість робочої зміни виробничого персоналу не повинна перевищувати 8,0 год. Допускається збільшення тривалості робочої зміни працюючих при тижневому фонді часу не більше 40 год.

2. У розрахунках прийнято: кількість календарних днів на рік – 365 і неробочих – 110.

3. У чисельнику дробу наведено показники дійсного фонду робочого часу водіїв, а у знаменнику – виробничників.

Таблиця Д13. Коефіцієнти нерівномірності завантаження робочих постів

Тип робочих постів	Спискова кількість автомобілів			
	до 100	понад 100 до 300	понад 300 до 500	понад 500 до 700
Пости ЩО	1,20	1,15	1,12	1,10
Пости ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2	1,10	1,09	1,08	1,07
Пости ПР:				
– регулювальні та розбирально-складальні	1,15	1,12	1,10	1,08
– зварювально-бляхарські, фарбувальні, деревообробні	1,25	1,20	1,17	1,15

Таблиця Д14. Коефіцієнти використання робочого часу постів

Тип робочих постів	Кількість робочих змін		
	одна	дві	три
Пости ЩО:			
– на потокових лініях	0,98	0,97	0,96
– індивідуальні	0,92	0,90	0,87
Пости ТО-1, ТО-2			
– на потокових лініях	0,93	0,92	0,91
– індивідуальні	0,98	0,97	0,96
Пости Д-1 та Д-2	0,92	0,90	0,87
Пости ПР:			
– регулювальні, розбирально-складальні (без спецобладнання), зварювально-бляхарські, шиномонтажні, деревообробні	0,98	0,97	0,96
– розбирально-складальні (оснащені спецобладнанням)	0,93	0,92	0,91
– фарбувальні	0,92	0,90	0,87

Таблиця Д15. Режим повернення та випуску ДТЗ

Кількість ДТЗ, од	Тривалість повернення (випуску), год
До 50	1,0
Понад 50 до 100	1,5
Понад 100 до 200	2,0
Понад 200 до 300	2,5
Понад 300 до 400	2,7
Понад 400 до 500	2,8
Понад 500 до 600	3,0

Таблиця Д16. Питомі площі для першого (f_1) і наступних (f_2) робітників і коефіцієнти щільності розташування обладнання ($K_{щ.о.}$) у відділеннях

Найменування відділень	f_1/f_2, м^2	$K_{щ.о.}$
1. Електротехнічне, радіоремонтне, ремонту таксометрів	8/5	3,5 — 4,0
2. Акумуляторне	15/10	3,5 — 4,0
3. Ремонт приладів системи живлення	8/5	3,5 — 4,0
4. Шиномонтажне	15/10	4,0 — 4,5
5. Вулканізаційне	15/10	3,5 — 4,0
6. Агрегатне	15/12	4,0 — 4,5
7. Арматурне	15/10	3,5 — 4,0
8. Мідницьке	10/8	3,5 — 4,0
9. Слюсарно-механічне	12/10	3,5 — 4,0
10. Ковальсько-ресорне, зварювальне	15/10	4,5 — 5,0
11. Бляхарське	12/10	4,5 — 5,0
12. Деревообробне, фарбувальне	15/10	4,5 — 5,0
13. Оббивне	15/10	3,5 — 4,0
14. Відділення ВГМ	12/10	4,5 — 5,0

Таблиця Д17. Питомі нормативи площ складських приміщень

Найменування запасних частин та матеріалів	Питома площа на 1 млн.км пробігу, м^2			
	Легкові автомобілі	Автобуси	Вантажні автомобілі	Причепи та напівпричепи
Запасні частини, деталі	1,55	2,8	3,4	0,9
Двигуни, агрегати та вузли	2,3	4,6	3,8	–
Експлуатаційні матеріали	1,4	2,7	2,6	0,6
Мастильні матеріали	2,1	2,6	2,4	0,4
Лакофарбові матеріали	0,5	0,9	0,7	0,4
Інструмент	0,15	0,2	0,2	0,1
Кисень в балонах, карбід в барабанах	0,2	0,3	0,25	0,15
Пиломатеріали	–	–	0,5	0,35
Метал, металобрухт, цінний утиль	0,3	0,4	0,35	0,2
Автошини нові,	1,6	2,6	2,4	1,2
відремонтовані та ті, що	0,5	0,8	0,7	0,2
підлягають відновленню	10,6	17,9	17,3	4,5
Запчастини та матеріали ВГМ	6,0	10,0	0,5	2,7

Примітки: 1. Площа складу для проміжного зберігання запчастин і матеріалів (дільниця підготовки та комплектації виробництва) приймається в розмірі 20% за рахунок зменшення площ відповідних складських приміщень.

2. Площа складу мастильних матеріалів враховує площу насосної для їх роздавання.

3. Для АТП змішаного типу площа складських приміщень, споруд визначається окремо для легкових, вантажних автомобілів, автобусів, причепів і напівпричепів, виходячи з кількості технологічно-сумісних груп ДТЗ із наступним додаванням площ і застосуванням коефіцієнта зниження, який приймають рівним 0,9.

Таблиця Д18. Коефіцієнт корекції питомих площ складських приміщень (K_6) залежно від кількості технологічно-сумісних ДТЗ

Кількість технологічно сумісних ДТЗ, одиниць	Значення коефіцієнта
До 50	1,4
Понад 50 до 100	1,2
Понад 100 до 200	1,1
Понад 200 до 300	1,0

Таблиця Д19. Коефіцієнт корекції питомої площі складських приміщень *(K_7)* залежно від типу ДТЗ

Тип ДТЗ	Клас ДТЗ	Значення коефіцієнта
Легкові автомобілі	Особливо малого класу	0,6
	Малого класу	0,7
	Середнього класу	1,0
Автобуси	Особливо малого класу	0,4
	Малого класу	0,6
	Середнього класу	0,8
	Великого класу	1,0
	Особливо великого класу	1,4
Вантажні автомобілі	Особливо малої вантажності	0,5
	Малої вантажності	0,6
	Середньої вантажності	0,8
	Великої вантажності	1,0
	Особливо великої вантажності	1,3

Таблиця Д20. Коефіцієнт корекції питомої площі складських приміщень *(K_8)* залежно від їх висоти

Висота приміщення, м	Значення коефіцієнтів	Висота приміщення, м	Значення коефіцієнта
3,0	1,6	5,4	0,9
3,6	1,35	6,0	0,8
4,2	1,15	6,6	0,7
4,8	1,0	7,2	0,65

Таблиця Д21. Коефіцієнт корекції питомої площі складських приміщень (K_9) залежно від категорії умов експлуатації

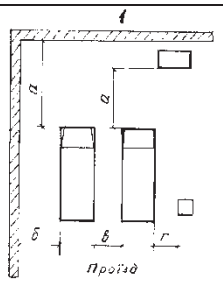
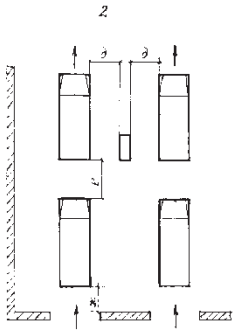
Категорія умов експлуатації	Значення коефіцієнта
I	1,00
II	1,05
III	1,10
IV	1,15
V	1,20

Таблиця Д22. Категорія ДТЗ за їх габаритами

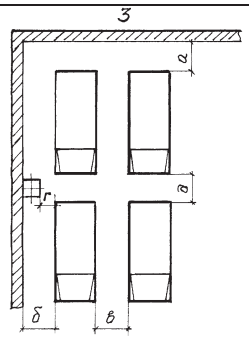
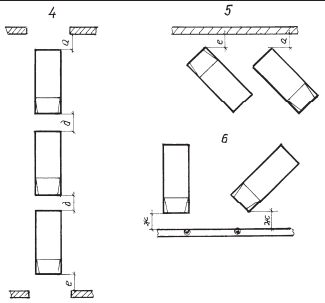
Категорія ДТЗ	Розміри ДТЗ, м	
	Довжина	Ширина
I	До 6	До 2,1
II	Понад 6 до 8	Понад 2,1 до 2,5
III	Понад 8 до 12	Понад 2,5 до 2,8
IV	Понад 12	Понад 2,8

Примітки: 1. Для автомобілів і автобусів, довжина і ширина яких відрізняється від вказаних у таблиці, категорія встановлюється за їх найбільшим габаритом (довжиною або шириною).
2. Категорія автопоїздів визначається за габаритними розмірами автомобілів-тягачів.

Таблиця Д22. Норми технологічних розривів між автомобілями і елементами будівель

Відстані	Позначення на ескізі	Мінімальний розмір для категорії ДТЗ			Ескіз
		I	II–III	IV	
Пости ТО і ПР автомобілів					
Від торцьового боку автомобіля до стіни	а	1,2	1,5	2,0	
Теж до стаціонарного технологічного обладнання	а	1,0	1,0	1,0	
Від поздовжнього боку автомобіля до стіни на постах без зняття шин, гальмових барабанів і газових балонів	б	1,2	1,6	2,0	
Теж із зняттям шин, гальмових барабанів і газових балонів	б	1,5	1,8	2,5	
Між поздовжніми боками автомобілів на постах без зняття шин , гальмових барабанів і газових балонів	в	1,6	2,0	2,5	
Теж із зняттям шин, гальмових барабанів і газових балонів	в	2,2	2,5	4,0	
Між автомобілем і колоною	г	0,7	1,0	1,0	
Від поздовжнього боку автомобіля до стаціо-нарного технологічного обладнання	д	1,0	1,0	1,0	
Між торцьовими боками автомобілів	е	1,2	1,5	2,0	
Від торцьового боку автомобіля до зовнішніх воріт	ж	1,5	1,5	2,0	

Продовження таблиці Д22

Відстані	Позначення на ескізі	Мінімальний розмір для категорії ДТЗ			Ескіз
		I	II–III	IV	
Автомобіле-місця зберігання і очікування					
Від задньої частини автомобілів до стіни або воріт при прямо - або косокутньому їх розташуванні	а	0,5	0,7	0,7	
Від поздовжнього боку автомобіля до стіни	б	0,5	0,6	0,8	
Між поздовжніми боками автомобілів	в	0,5	0,6	0,8	
Від поздовжнього боку автомобілів до колони або пілястри	г	0,3	0,4	0,5	
Між автомобілями, які стоять один за одним	д	0,4	0,5	0,6	
Від передньої частини автомобілів до стіни або воріт при їх прямокутному розташуванні	е	0,7	0,7	0,7	
Теж при косокутному розташуванні в автомобілів	е	0,5	0,7	0,7	
Від передньої частини автомобілів до пристрою для його підігріву в зимовий період	ж	0,7	0,7	0,7	

Примітки: 1. Норми відстаней для автомобіле-місць зберігання і очікування на відкритих майданчиках, слід збільшити: для одиночних автомобілів на 0,1 м; для автопоїздів і зчленованих автобусів на 0,2 м.

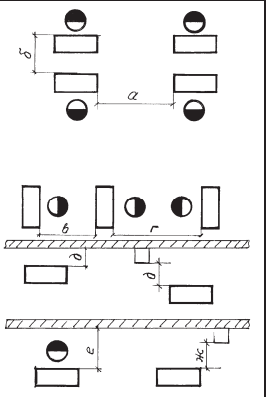
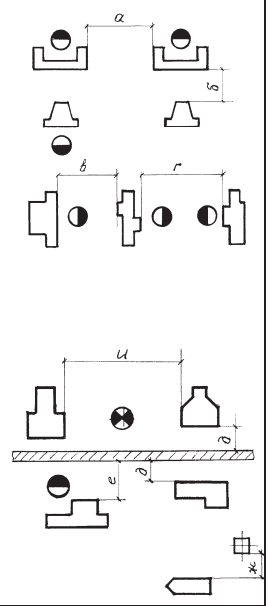
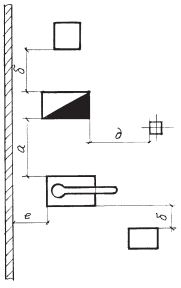
2. Пости ТО, ПР і автомобіле-місця зберігання, що вказані на ескізах 1, 3, 5 і 6 допускається розміщувати під кутом до осі внутрішнього проїзду.

3. При зберіганні в одному приміщенні ДТЗ різних категорій допускається розташування автомобілів меньшої довжини відносно основної моделі за ескізом 4 в десять рядів, за ескізом 3 в три ряди. Вказане поширюється на розташування маршрутних автобусів і легкових автомобілів-таксі.

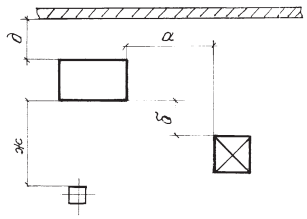
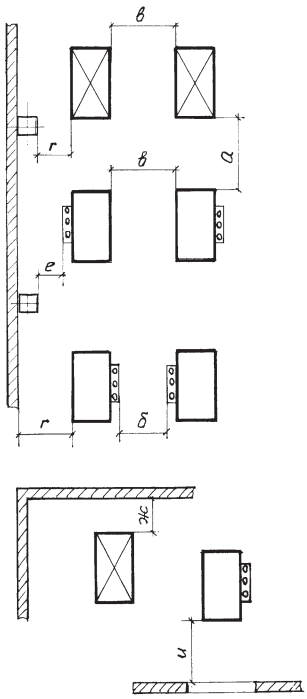
4. Для автопоїздів в складі сідельних тягачів з напівпричіпами і зчленованих автобусів виїзд з постів ТО і ПР, і автомобіле-місць зберігання допускається заднім ходом.

5. Зберігання причіпів і напівпричіпів допускається окремо від автомобілів і сідельних тягачів.

Таблиця Д23. Норми технологічних розривів між обладнанням і елементами будівель

Відстані	Позначення на ескізі	Мінімальна відстань для обладнання з габаритами, м			Ескіз
		до 0,8 х 1,0	понад 0,8 х 1,0 до 1,5 х 3,1	понад 1,5 х 3,1	
Обладнання слюсарне					
Між бічними сторонами обладнання	а	0,5	0,8	1,2	
Між тильними сторонами обладнання	б	0,5	0,7	1,0	
Між обладнанням при розташуванні одного робочого місця	в	1,2	1,7	–	
Теж при розташуванні двох робочих місць	г	2,0	2,5	–	
Між обладнанням і стіною або колоною	д е ж	0,5 1,2 1,0	0,6 1,2 1,0	0,8 1,5 1,2	
Обладнання верстатне					
Між бічними сторонами верстатів	а	0,7	0,9	1,2	
Між тильними сторонами верстатів	б	–	0,8	1,0	
Між верстатами при розташуванні одного робочого місця	в	1,3	1,5	1,8	
Теж при розташуванні двох робочих місць	г	2,0	2,5	2,8	
Між верстатами при обслуговувані двох верстатів одним робітником	и	1,3	1,5	1,8	
Між верстатами і стіною або колоною	д е,ж	0,7 1,3	0,8 1,5	0,9 1,8	
Обладнання ковальське					
Між бічними сторонами молота і нагрівальної печі	а	–	1,0	–	
Між бічними сторонами молота, нагрівальної печі і іншим обладнанням	б	–	2,5	–	
Між молотом і стіною або колоною	д е	– –	0,4 3,0	– –	

Продовження таблиці Д23

Відстані	Позначення на ескізі	Мінімальна відстань для обладнання з габаритами, м			Ескіз
		до 0,8 х 1,0	понад 0,8 х 1,0 до 1,5 х 3,1	понад 1,5 х 3,1	
Обладнання верстатне, деревообробне					
Між бічною стороною верстата і місцем складування	а	–	0,7	–	
Між переднім боком верстата і місцем складування	б	–	0,5	–	
Між тильною стороною верстата і стіною або колоною	д	–	1,0		
Між переднім боком верстата і стіною або колоною	ж	–	1,8		
Обладнання фарбувальне і сушильне					
Між торцьовими боками фарбувальної і сушильної камер	а	–	1,5	–	
Між бічними сторонами фарбувальних камер (між гідрофільтрами)	б	–	1,2	–	
Між бічними сторонами сушильних камер і фарбувальних камер (з протилежної гідрофільтрам сторони)	в	–	1,0	–	
Між бічними сторонами сушильної і фарбувальної камер (з протилежної гідрофільтрам сторони) і стіною або колоною	г	–	1,0	–	

Між бічною стороною фарбувальної камери (зі сторони гідро-фільтра) і стіною або колоною	е	–	1,2	_
Між торцьовим (глухим) боком сушильної камери і стіною або колоною	ж	–	0,8	_
Між торцьовим (проїздним) боком сушильної, фарбуваль-ної камер і воротами	и	–	1,5	_

Таблиця Д24. Питома витрата води на один автомобіль

Тип ДТЗ	Витрата води, $м^3$/добу				
	споживана			стічна	
	оборотна	свіжа		Побутових споживачів	Виробничих споживачів
		технічна	питна		
Легкові автомобілі	0,51	0,11	0,12	0,12	0,02
Автобуси	0,68	0,29	0,22	0,22	0,03
Вантажні автомобілі	1,14	0,22	0,18	0,18	0,04

Таблиця Д25. Встановлена потужність електроспоживачів на один автомобіль

Тип ДТЗ	Потужність, кВт	Коефіцієнт використання
Легкові автомобілі	4,0	0,45
Автобуси	7,5	0,45
Вантажні автомобілі	6,0	0,50

Таблиця Д26. Питомі норми витрати тепла на підігрів одного автомобіля в зимовий період

Тип ДТЗ	Питома витрата тепла тис. кДж/год
Легкові автомобілі	75,36
Автобуси	125,60
Вантажні автомобілі	104,67

Таблиця Д27. Питомі норми витрати стиснутого повітря на один автомобіль

Тип ДТЗ	Питома витрата повітря $м^3$/хв
Легкові автомобілі	0,02
Автобуси	0,03
Вантажні автомобілі	0,04

Таблиця Д28. Коефіцієнти корекції норм витрати води, тепла, стиснутого повітря і встановленої потужності електроспоживачів залежно від розмірів АТП

Розмір АТП, од.	Значення коефіцієнтів корекції для				
	витрати води		встановленої потужності електроспоживачів	витрати тепла	витрати стисненого повітря
	Спожи-ваної	стічної			
До 50	1,15	1,10	1,40	2,10	1,3
Понад 50 до 100	1,10	1,06	1,20	1,70	1,2
Понад 100 до 200	1,05	1,03	1,10	1,33	1,1
Понад 200 до 300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0
Понад 300 до 500	0,96	0,95	0,85	0,70	0,9

Таблиця Д29. Коефіцієнт корекції норм витрати води, тепла, стисненого повітря, встановленої потужності електроспоживачів залежно від типу ДТЗ

Тип ДТЗ	Клас, вантажність ДТЗ	Значення коефіцієнтів
Легкові автомобілі	Особливо малого класу	0,85
	Малого класу	0,90
	Середнього класу	1,00
Автобуси	Особливо малого класу	0,75
	Малого класу	0,80
	Середнього класу	0,90
	Великого класу	1,00
	Особливо великого класу	1,20
Вантажні автомобілі	Особливо малої вантажності	0,80
	Малої вантажності	0,90
	Середньої вантажності	0,95
	Великої вантажності	1,00
	Особливо великої вантажності	1,15

Таблиця Д30. Коефіцієнт корекції норм витрати води, тепла, стисненого повітря, встановленої потужності електроспоживачів залежно від наявності причіпного складу

Наявність причіпного складу у % від кількості вантажних автомобілів	Значення коефіцієнта
0	1,00
25	1,05
50	1,10
75	1,15
100	1,20

Таблиця Д31. Коефіцієнт корекції норм витрати тепла залежно від розрахункової температури навколишнього повітря

Спосіб зберігання ДТЗ	Значення коефіцієнтів при температурі, ^{0}C				
	-10	-15	-20	-25	-30
на відкритих майданчиках	0,6	0,70	0,80	0,90	1,00
у закритих приміщеннях	0,4	0,55	0,70	0,85	1,00

Таблиця Д32. Висота приміщень для зон ТО і ПР*

Тип ДТЗ	Висота приміщень, м			
	не обладнаних крановим устаткуванням		обладнаних крановим устаткуванням	
	пости на підіймачах	пости долівкові і канавні	пости на підіймачах	пости долівкові і канавні
Легкові автомобілі, автобуси особливо малого і малого класів, вантажні автомобілі особливо малої вантажності	4,2	3,0	**	4,8
Автобуси середнього, великого і особливо великого класів	6,0	4,2	**	5,4
Вантажні автомобілі малої і середньої вантажностей	5,4	4,2	6,0	5,4
Вантажні автомобілі великої і особливо великої вантажностей	6,0	4,8	7,2	6,0

Автомобілі-самоскиди вантажністю, т:				
– до 5	**	4,8	**	6,0
– понад 5 до 8	**	6,0	**	7,2
– понад 8	**	7,2	**	8,4

* Висота приміщення вимірюється від підлоги до низу виступаючих будівельних конструкцій.

** Висота приміщення визначається з урахуванням висоти піднімання та габаритної висоти ДТЗ.

Примітки: 1. У таблиці вказана висота приміщення для кожного типу ДТЗ із врахуванням застосування підіймально-транспортного устаткування номінальної вантажності, необхідної для переміщення найбільш важкого агрегату.

2. Висота приміщення для зберігання ДТЗ повинна бути на 0,2м більша, ніж висота найвищого автомобіля, але не менше, ніж 2м.

Таблиця Д33. Коефіцієнт корекції нормативів трудомісткості номерних технічних обслуговувань і поточних ремонтів залежно від терміну військової служби водія (механіка-водія) (K_7)

Термін військової служби водія	Значення коефіцієнта
До 1 року	1,3
1 – 1,5	1,1
1,5 – 2	1,0

Таблиця Д34. Коефіцієнт модифікації машин і організації їх роботи ($К_3$)

Модифікація машини	Значення коефіцієнта
Базова модель	1,0
Сідловий тягач	1,01
Автомобіль з 1 причепом	1,15
Автомобіль з 2 причепами і самоскиди	1,2
Спеціальні машини	1,25

Таблиця Д35. Коефіцієнт пробігу з початку експлуатації (K_4)

Пробіг з початку експлуатації	Значення коефіцієнта	
	трудомісткість і час простою в ТО	питома трудомісткість ПР
До 0,75	1,0	1,0
0,75 – 1,0	1,2	1,2
1,0 – 1,25	1,4	1,3
1,25 – 1,05	1,4	1,4
1,5 – 1,75	1,4	1,6
1,75 – 2,0	1,4	1,9
Понад 2,0	1,4	2,1

Таблиця Д36. Коефіцієнт врахування строку служби машини (K_5)

Строк служби машини	Значення коефіцієнта
Машина у межах гарантійного строку служби	1,0
Машина за межами гарантійного строку служби:	
до ТО	1,2
після ТО	1,1

Таблиця Д37. Коефіцієнт врахування виду техніки (K_6)

Вид техніки	Значення коефіцієнта	
	постійний парк	польовий парк
Автомобілі багатоцільового призначення	1,0	1,15
Гусеничні машини	1,0	1,30
Спеціальне колісне шасі	1,0	1,30

Таблиця Д38. Трудомісткість та тривалість технічного обслуговування машин і час простою в обслуговуванні

Марка машини	Трудомісткість (люд.год) і простій в обслуговуванні (год)				
	ЩО	ТО-1	Простій в ТО-1	ТО-2	Простій в ТО-2
ГАЗ-66	0,6	6,3/7,0	1,8/2,2	16,6/2,2	5,0/5,3
ЗІЛ-131	1,3	6,0	1,5	27,0	6,4
Урал-375	0,7/1,0	4,0/6,0	1,0/1,7	21,5/27,5	5,3/6,5
Урал-4320	1,1/1,4	4,3/7,24	1,0/1,2	20,6/25,9	4,3/6,0
КамАЗ-5320	0,75	3,4	0,9	16,5	4,1
МТ-ЛБ	1,5	13,0	3,1	28,0	6,4
МАЗ-543	2,0/2,3	36,0/43,4	9,6/9,7	65,0/85,0	18,4/18,4

Примітка: У чисельнику – трудомісткість ТО без регулювальних робіт, у знаменнику – з врахуванням усіх робіт; трудомісткість ЩО приведена без врахування часу на миття і чищення; трудомісткість ТО-1 включає час на виконання ЩО, а трудомісткість ТО-2 час на виконання операцій ТО-1

Таблиця Д39. Норми витрат палива на ВАТ (норми 60.1 і 60.3)

Марка автомобіля	Витрати палива на 100 км руху, л		Марка багатовісного колісного шасі	Витрати палива на 100 км руху, л
УАЗ-3151	16		шасі-5937 (5939)	62,0
ГАЗ-3301	29,0		шасі-135МБ	120,0
УАЗ-452	17,0		МАЗ-537	125,0
ГАЗ-53	28,0		МАЗ-543	170,0
ЗИЛ-130	31,5		МАЗ-547В	260,0
ЗИЛ-131	36,5		Марка гусеничної машини	Витрати палива на 1 км руху*, л
Урал-375Д	69,0			
Урал-4320	44,5		ГТ-СМ	1,0/1,1
КамАЗ-4310	46,0		МТ-ЛБ	/1,05
КамАЗ-5320	34,5		АТС-59Г	1,6/1,7
КрАЗ-255Б	48,5		АТ-Т	1,8/2,5
КрАЗ-260	54,0		ГМ-569	3,2
МАЗ-500	31,0		МТ-Т	3,6/4,3

* - в чисельнику витрати палива без причепу, в знаменнику – з причепом

Таблиця Д40.. Норми витрат олив і мастил на ВАТ (на 100 л витрат палива, розрахованого за нормами)

Тип автомобільної техніки	Норма витрат оливи для двигуна, л	Норма витрат трансмісійної оливи, л	Норма витрат мастил, л
Легкові, вантажні і спеціальні з карбюраторним двигуном	2,2	Витрати передбачені Нормами 64 – 68 на кожну машину при проведенні ТО-1, ТО-2, СО, ПР, СР і КР	
Вантажні і спеціальні з дизельним двигуном	2,7		
Колісні шасі МАЗ-537, 543, 547; 5937, 5939 і їх модифікації	4,5		
АТ-Т, АТС-59Г, МТ-ЛБ, МТ-ЛБВ	5,6		
МТ-Т, ГМ-569 і їх модифікації	6,5		
ГТ-СМ	4,7		

Таблиця Д41. Норми витрат спеціальних рідин (Норма №63) на ВАТ (заправка на одну машину)

Назва заходів	Назва рідини	Норма витрат в заправках
Заміна гальмової рідини і прокачування гідросистеми	ГТЖ-22М “Нева”, БСК	1,1
Доливання в систему охолодження на один місяць експлуатації (після заправлення 1,0 заправки)	Антифриз марки 40, 60, Тосол А-40, А-65	0,12 (для гусеничної або 4-вісної машини) 0,08 (для колісної машини крім 4-вісної)