

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

В. Дембіцький, В. Павлюк, В. Придюк

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

ЛУЦЬК
2018

УДК 629.07

Д30

*Рекомендовано до друку вченою радою
Луцького національного технічного університету
(протокол № ____ від ____ . ____ . 20 ____ р.)*

Рецензенти:

Абрамчук Ф.І., д.т.н., професор, зав. кафедри «Двигунів внутрішнього згоряння» Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Захарчук В.І., д.т.н., доцент кафедри «Автомобілів і транспортних технологій» Луцького національного технічного університету;

Хайліс Г.А., д.т.н., професор кафедри «Інженерного та комп'ютерного забезпечення агропромислового комплексу» Луцького національного технічного університету.

Дембіцький В.М., Павлюк В.І., Придюк В.М.

Технічна експлуатація автомобілів [Текст]: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.

Даний навчальний посібник має на меті прищеплення студентам необхідних знань з основ технічної експлуатації автомобілів. У посібнику висвітлено питання технології технічного обслуговування автомобілів, застосовуваного гаражного обладнання, організації зберігання автомобілів, агрегатів і запасних частин, методів організації і управління виробництвом, організації автосервісу, основи проектування підприємств автомобільного транспорту та їх підрозділів.

Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» та підготовлений відповідно до програми дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів».

УДК 629.07

ЗМІСТ

ВСТУП.....	12
Тема 1. РОЛЬ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ ТА ПАСАЖИРІВ. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ	12
Тема 2. ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ. СКЛАДОВІ НАДІЙНОСТІ І ЇХ ОЦІНКА. ВІДМОВИ І НЕСПРАВНОСТІ АВТОМОБІЛЯ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ	23
Тема 3. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ І ВУЗЛІВ АВТОМОБІЛІВ	30
3.1 Зміна технічного стану автомобіля.....	30
3.2 Характеристика чинників зміни технічного стану автомобілів	33
3.3 Класифікація чинників і заходів, які впливають на технічну готовність	33
3.4 Фактори, які впливають на зміну технічного стану автомобіля.....	35
3.5 Основні відмови автомобілів	40
Тема 4. СУТЬ І ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТО АВТОМОБІЛІВ. ВИДИ ТО І РЕМОНТУ, ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА	41
4.1 Функціональні підсистеми системи ТО та ремонту автомобілів. Положення про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту.....	41
4.2 Мета технічного обслуговування і ремонту	44
4.3 Нормативні документи, вимогам яких має відповідати технічний стан автомобілів	45
4.4 Зміст складових елементів Положення про ТО і ремонту автомобілів	47
4.5 Види технічного обслуговування	48
4.6 Типовий перелік операцій технічного обслуговування.....	49
4.7 Періодичність технічних обслуговувань	52

Тема 5. ПЕРІОДИЧНІСТЬ ТО. НОРМАТИВИ НА ТО І РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ. ПОНЯТТЯ ПРО ОПТИМАЛЬНУ ПЕРІОДИЧНІСТЬ І ТРУДОМІСТКІСТЬ ТО І РЕМОНТУ	52
Тема 6. ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА, ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	62
6.1 Законодавчі акти, міжнародні та державні стандарти України в галузі технічної діагностики та метрологічного забезпечення засобів діагностування.....	64
Тема 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ.....	67
7.1 Основні види задач технічної діагностики	68
7.2 Основні види оцінок технічного стану.....	69
7.3 Системи діагностування автомобілів	70
Тема 8. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ОСНОВНИХ АГРЕГАТІВ, ВУЗЛІВ ТА СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ. ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА КОНСТРУКЦІЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	73
8.1 Засоби діагностування	74
Тема 9. ПІДГОТОВКА АВТОМОБІЛЯ ДО ПРОДАЖУ	77
9.1 Підготовка автомобілів до продажу в Україні	78
9.2 Правила торгівлі транспортними засобами	80
9.3 Підготовка автомобілів до продажу за кордоном	83
9.4 Умови гарантійного обслуговування автомобілів (на прикладі автосервісу ТОУОТА)	84
Тема 10. ЩОДЕННЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ.....	88
Тема 11. ПЕРЕВІРКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА. ЗАГАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА.....	95
11.1 Перевірка двигуна зовнішнім оглядом.....	96
11.2 Пуск двигуна.....	96
11.3 Перевірка технічного стану двигуна по вбудованих приладах	97
11.4 Прослуховування двигуна	97
11.5 Віброакустичні методи	98

11.6	Визначення рівнів шуму нерухомого автомобіля	100
11.7	Діагностування за параметрами картерного масла	103
11.8	Діагностування за герметичністю надпоршневого простору циліндрів двигуна	104
11.9	Діагностування за виходом стиснутого повітря.....	105
Тема 12. ПОНЯТТЯ ПРО РІВНІ ВИКИДІВ. ЕКОЛОГІЧНІ НОРМИ. ПЕРЕВІРКА ВМІСТУ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ. ПЕРЕВІРКА РІВНІВ ДИМНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ		106
12.1	Засоби контролю, фізичні принципи їхньої дії	108
12.2	Технологічний процес перевірки токсичності відпрацьованих газів	111
12.3	Методи активного впливу на нейтралізацію шкідливих викидів.....	113
12.4	Перевірка димності відпрацьованих газів.....	114
12.5	Принцип роботи вимірювача димності ІДП-2.....	116
12.6	Технологічний процес вимірювання димності відпрацьованих газів.....	117
Тема 13. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ТА АВТОМОБІЛЯ НА ТЯГОВО- ДИНАМІЧНИХ СТЕНДАХ. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ЗА ВИТРАТОЮ ПАЛИВА. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ		120
13.1	Діагностування двигуна та автомобіля на тягово-динамічних стендах	120
13.2	Діагностування технічного стану двигуна за витратою палива	122
13.3	Виявлення й усунення несправностей двигунів в умовах АТП	123
Тема 14. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ДВИГУНІВ		125
14.1	Технічне обслуговування двигуна	125
14.2	Ремонт кривошипно-шатунного механізму.....	126
14.3	Ремонт газорозподільного механізму.....	130
Тема 15 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ		134
15.1	Діагностування системи охолодження.....	134
15.2	Технічне обслуговування системи охолодження	135
15.3	Ремонт і регулювання системи охолодження.....	136
15.4	Ремонт системи охолодження	137

Тема 16. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ЗМАЩУВАННЯ	139
16.1 Діагностування системи змащування.....	139
16.2 Технічне обслуговування системи змащування.....	140
16.3 Порядок заміни масла і промивки змащувальної системи.....	140
16.4 Ремонт системи змащування	141
Тема 17. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ	143
17.1 Діагностування та ультразвукове очищення інжекторів.....	149
Тема 18. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ	151
18.1 Технічне обслуговування систем живлення	152
18.2 Ремонт систем живлення	153
Тема 19. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ.....	163
Тема 20. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ	169
20.1 Визначення кута першочергового нахилу променів фар ближнього світла	173
20.2 Перевірка сили світла пристроїв освітлення та світлової сигналізації.....	174
Тема 21. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ КУЗОВІВ, КАБІН І ПЛАТФОРМ.....	174
21.1 Ремонт кузовів	175
21.2 Технічне обслуговування кузовів	177
21.3 Антикорозійний захист кузовів.....	178
21.4 Догляд за лакофарбовим покриттям.....	182
21.5 Догляд за оббивкою.....	185
21.6 Догляд за хромованими деталями	186
21.7 Ремонт обладнання і механізмів кузова і кабіни.....	186
21.8 Складання і контроль кузовів і кабін	187

Тема 22. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ.....	187
22.1 Діагностування зчеплення	187
22.2 Технічне обслуговування зчеплення	188
22.3 Регулювання і ремонт зчеплення	188
22.4 Несправності зчеплення, їх причини і способи усунення	189
22.5 Діагностування коробки передач і роздавальної коробки	190
22.6 Технічне обслуговування коробки передач і роздавальної коробки	190
22.7 Ремонт коробки передач і роздавальної коробки.....	191
22.8 Діагностування карданної передачі і механізму ведучого моста	192
22.9 Діагностування головної передачі і диференціалу	193
22.10 Технічне обслуговування карданної передачі і механізму ведучого моста	194
22.11 Ремонт і регулювання карданної передачі і механізму ведучого моста	194
22.12 Несправності карданної передачі, їх причини і способи усунення.....	195
22.13 Несправності механізмів провідного моста, їх причини і способи усунення....	195
Тема 23. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ	196
23.1 Діагностування рами і передньої осі автомобіля	196
23.2 Технічне обслуговування рами і передньої вісі автомобіля	197
23.3 Ремонт і регулювання рами і передньої осі автомобіля	197
23.4 Несправності рами і передньої вісі і способи їх усунення.....	198
23.5 Діагностування підвіски	198
23.6 Технічне обслуговування підвіски	199
23.7 Ремонт підвіски.....	199
23.8 Діагностування коліс і шин	200
23.9 Технічне обслуговування коліс і шин	201
23.10 Ремонт і регулювання коліс і шин	201
23.11 Балансування коліс.....	202
Тема 24. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ	204
24.1 Рульове керування	204

24.2 Несправності рульового керування	205
24.3 Діагностування рульового керування	206
24.4 Технічне обслуговування огляд елементів рульового управління.....	207
24.5 Усунення несправностей рульового керування	208
24.6 Гальмівна система	209
24.7 Діагностування гальмівної системи	211
24.8 Технічне обслуговування гальмових систем	212
Тема 25. ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА ПОСТАХ ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПОЕЛЕМЕНТНОЇ ДІАГНОСТИКИ	221
Тема 26. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	226
Тема 27. УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	232
Тема 28. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	243
Тема 29. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	260
Тема 30. КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ.....	269
Тема 31. УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ПРИБИРАЛЬНО-МИЙНИХ РОБІТ	272
Тема 32. ОГЛЯДОВЕ ТА ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ ОБЛАДНАННЯ.....	287
Тема 33. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МАСТИЛЬНО-ЗАПРАВНИХ РОБІТ.....	304
Тема 34. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗБИРАЛЬНО-ЗБИРАЛЬНИХ РОБІТ	311
Тема 35. СИСТЕМА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	322
35.1 Фактори, які впливають на витрату запасних частин	322
35.2 Нормування витрати запасних частин	324
35.3 Забезпечення запасними частинами і матеріалами.....	326
Тема 36. ЗБЕРІГАННЯ АВТОМОБІЛІВ	327
36.1 Пуск автомобіля в умовах низьких температур	327
36.2 Зберігання автомобілів в закритих приміщеннях	333
36.3 Вибір способів зберігання автомобілів	335
Тема 37. ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ТА МАТЕРІАЛІВ	336

Тема 38. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	344
38.1 Класифікація підприємств автосервісу, види виконуваних робіт і послуг	344
38.2 Структура сучасної СТО, основні виробничі та адміністративні підрозділи	351
38.3 Проблеми сучасних СТО, основні напрямки вдосконалення технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів і підвищення якості послуг, які надаються	353
Тема 39. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ	354
39.1 Вихідні дані, які служать для розрахунку СТО.....	354
39.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних	356
39.3 Розрахунок річного обсягу робіт СТОА	368
39.4 Розрахунок кількості робочих постів	375
39.5 Визначення кількості допоміжних постів	377
39.6 Розрахунок кількості автомобіле-місць очікування та зберігання.....	380
39.7 Виробничий персонал з ТО і ремонту автомобілів.....	382
39.8 Робітники допоміжного виробництва	383
39.9 Інженерно-технічні робітники і службовці СТО	384
39.10 Площі приміщень для виконання постових робіт.....	385
39.11 Площі виробничих відділень.....	387
39.12 Виробничі площі для продажу автомобілів.....	390
39.13 Площі складських, побутових, службових, технічних та інших приміщень і зон СТО	391
39.14 Технологічне планування виробничого корпусу СТО	395
39.15 Розробка генеральних планів СТО	399
Тема 40. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА	401
40.1 Вибір і коректування вихідних нормативів технічного обслуговування і ремонту	402

40.2 План обслуговування і виробнича програма з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу	406
40.3 Річний об'єм виробництва і штати автотранспортного підприємства	410
40.4 Розрахунок кількості виробничих постів, вибір і обґрунтування методів організації виробництва на постах.....	416
40.5 Організація зберігання рухомого складу, розрахунок місць зберігання. Розрахунок і підбір технологічного обладнання виробничих зон і відділень	422
40.6 Склад приміщень підприємства і розрахунок їх площ	424
40.7 Обґрунтування методу забудови земельної ділянки , визначення основних будівель і споруд	432
40.8 Особливості організації виробничих процесів і компоновки основних виробничих корпусів , їх об'ємно-планувальні рішення	434
40.9 Аналіз і основні характеристики генерального плану підприємства.....	435
Тема 41. ТЕХНОЛОГІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ, ЇХ АГРЕГАТИВ ТА СИСТЕМ	437
41.1 Загальна характеристика ПР автотранспортних засобів та їх агрегатів	437
41.2 Фактори, які впливають на об'єм робіт ПР	438
41.3 Схема технологічного процесу ПР	438
41.4 Характеристика постових робіт ПР та технологія їх виконання.....	439
41.5 Обладнання зони ПР	440
41.6 Агрегатне відділення.....	441
41.7 Моторне відділення.....	442
41.8 Відділення обкатки двигунів.....	443
41.9 Слюсарно-механічне відділення	444
41.10 Електротехнічне відділення	445
41.11 Акумуляторне відділення	446
41.12 Карбюраторне відділення	448
41.13 Паливне відділення по ремонту систем живлення дизельних двигунів	450
41.14 Оббивне відділення	451
41.15 Шиномонтажне відділення.....	452

41.16 Шиноремонтне (вулканізаційне) відділення	453
41.17 Ковальсько-ресорне відділення	455
41.18 Мідницьке відділення	456
41.19 Зварювальне відділення	457
41.20 Бляхарське відділення	459
41.21 Арматурно-кузовне відділення	460
41.22 Арматурне відділення для вантажних автомобілів	462
41.23 Столярно-кузовне відділення	462
41.24 Малярне (фарбувальне) відділення	463
Перелік контрольних питань	466
ЛІТЕРАТУРА	467

ВСТУП

Технічна експлуатація автомобілів (ТЕА) – це комплекс організаційних і технічних заходів, які забезпечують підтримку працездатного стану транспортних засобів. Так як автомобілі являють собою складну технічну систему, то ці заходи в першу чергу визначаються їх конструктивними особливостями та показниками надійності. З урахуванням цього формується система технічного обслуговування і ремонту, розробляються організація і технологія виконання робіт для одного автомобіля і їх сукупності, проектується і створюється виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту, підбирається необхідне технологічне обладнання і вирішуються інші питання.

Технічна експлуатація автомобілів реалізується при відповідній організації через технологічний процес, який є частиною загального виробничого процесу на автотранспортному підприємстві або станції технічного обслуговування. Тому ТЕА включає дії по зміні і подальшому визначенню технічного стану об'єкта виробництва – автомобіля.

У свою чергу технологічний процес складається з технологічних операцій, спрямованих на підтримку зовнішнього вигляду автомобіля і забезпечення його працездатності шляхом проведення профілактичних і ремонтних робіт. Різноманіття виконуваних по автомобілям робіт вимагає залучення робітників різної кваліфікації та професій, великої гами спеціалізованого обладнання та інструменту, спеціальних і універсальних робочих постів і ліній, зон і виробничих ділянок.

Побудова і організація технологічного процесу повинні відповідати критерію оптимальності, тобто забезпечувати заданий рівень продуктивності і надійності транспортних засобів для конкретних умов експлуатації при раціональному використанні трудових та матеріальних ресурсів. Причому всі роботи повинні проводитися з дотриманням вимог правил з охорони праці.

Якісне виконання робіт по автомобілю можливо лише на основі інформації про його технічний стан, яку дає діагностування. Крім цього інструментальне діагностування забезпечує проведення регульовальних робіт, оцінює економічні, екологічні та інші параметри автомобіля. Отже, повинні розроблятися методи і засоби для оцінки виду технічного стану і пошуку місця відмови.

Таким чином, технічна експлуатація автомобілів покликана розглядати всі ці питання як відокремлено, так і у взаємозв'язку, представляючи собою фундамент для проведення технічної, економічної, екологічної та соціальної політики на підприємствах автомобільного транспорту. Перспективним напрямом вдосконалення ТЕА є створення централізованих, спеціалізованих і кооперованих виробництв по виконанню робіт з обслуговування і ремонту.

В даній методичній розробці розглянуті основні з перерахованих питань: формування системи технічного обслуговування і ремонту; технологія діагностування, технічного обслуговування і ремонту агрегатів і систем автомобіля; організація технологічного процесу і управління ним; матеріально-технічне забезпечення та економія ресурсів; організація зберігання автомобілів, запасних частин і матеріалів; основи проектування автотранспортних підприємств і станцій технічного обслуговування.

Засвоєння цих питань сприятиме формуванню професійних знань і навичок майбутніх фахівців в області технічної експлуатації автомобілів, дозволить їм грамотно приймати рішення і здійснювати заходи щодо підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту.

ТЕМА 1. РОЛЬ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ ТА ПАСАЖИРІВ. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ

Транспорт — специфічна галузь господарства. Він не створює, як інші виробничі сектори, нових матеріальних цінностей. Результатом роботи транспорту є переміщення вантажів та населення.

Автомобільний транспорт – найбільш поширений і доступний вид транспорту в нашій країні. За обсягом перевезень він займає одне з провідних місць перевозячи близько 80% вантажів та пасажирів. Автомобільний транспорт характеризується високою мобільністю, великою різноманітністю транспортних засобів за вантажопідйомністю, вантажоемністю, призначенням, конструктивним і економічними характеристиками, завдяки чому він може перевозити різні по виду, характеру, обсягу та величині партії вантажів, забезпечуючи високу швидкість їх доставки. Так, наприклад, у 2017 році здійснювалася доставка кавунів з м. Херсон в м. Київ річковим транспортом. Термін доставки близько 5 днів, в той же час термін доставки кавунів автомобільним транспортом становить близько 2 днів. Однак річковий транспорт, порівняно з автомобільним виграє у вантажопід'ємності. Але у будь-якому випадку ці кавуни необхідно доставити від (до) річкового вокзалу (станції) автомобільним транспортом.

Якщо мова йде про різноманіття автомобільного транспорту, то варто розглянути класифікацію автомобілів.

Транспортні автомобілі – призначені для перевезення вантажів та пасажирів.

Спеціальні – для виконання різних технічних функцій (підйомні крани, рухомі компресори, електростанції, прожектори, майстерні, пожежні, санітар-ні і таке інше).

Спортивні – для досягнення певних рекордів швидкості.

Транспортні в свою чергу діляться на три основні категорії:

А) Пасажирські, до яких відносяться легкові автомобілі та автобуси.

Б) Вантажні – для перевезення вантажів різних найменувань.

В) Тягачі, які не мають власної вантажної ємності і призначені для буксирування напівпричепів та причепів.

Особливу групу складають вантажо – пасажирські автомобілі на базі легкового транспорту.

Тягач, з'єднаний з причепом або напівпричепом, а також автомобіль, з'єднаний з причепом, має назву автопоїзда.

До основних *техніко – експлуатаційних* характеристик відносяться:

Місткість, яка вимірюється числом пасажирів (для пас. автомобілів); вантажопідйомність – в тонах і тип кузова (для вантажних автомобілів).

Конструкційна швидкість руху в км/год, потужність двигуна, число всіх і ведучих коліс, повна маса в кг, максимальне навантаження (тиск на дорогу від окремої

осі автомобіля, габаритні розміри: довжина, ширина, висота автомобіля або автопоїзда).

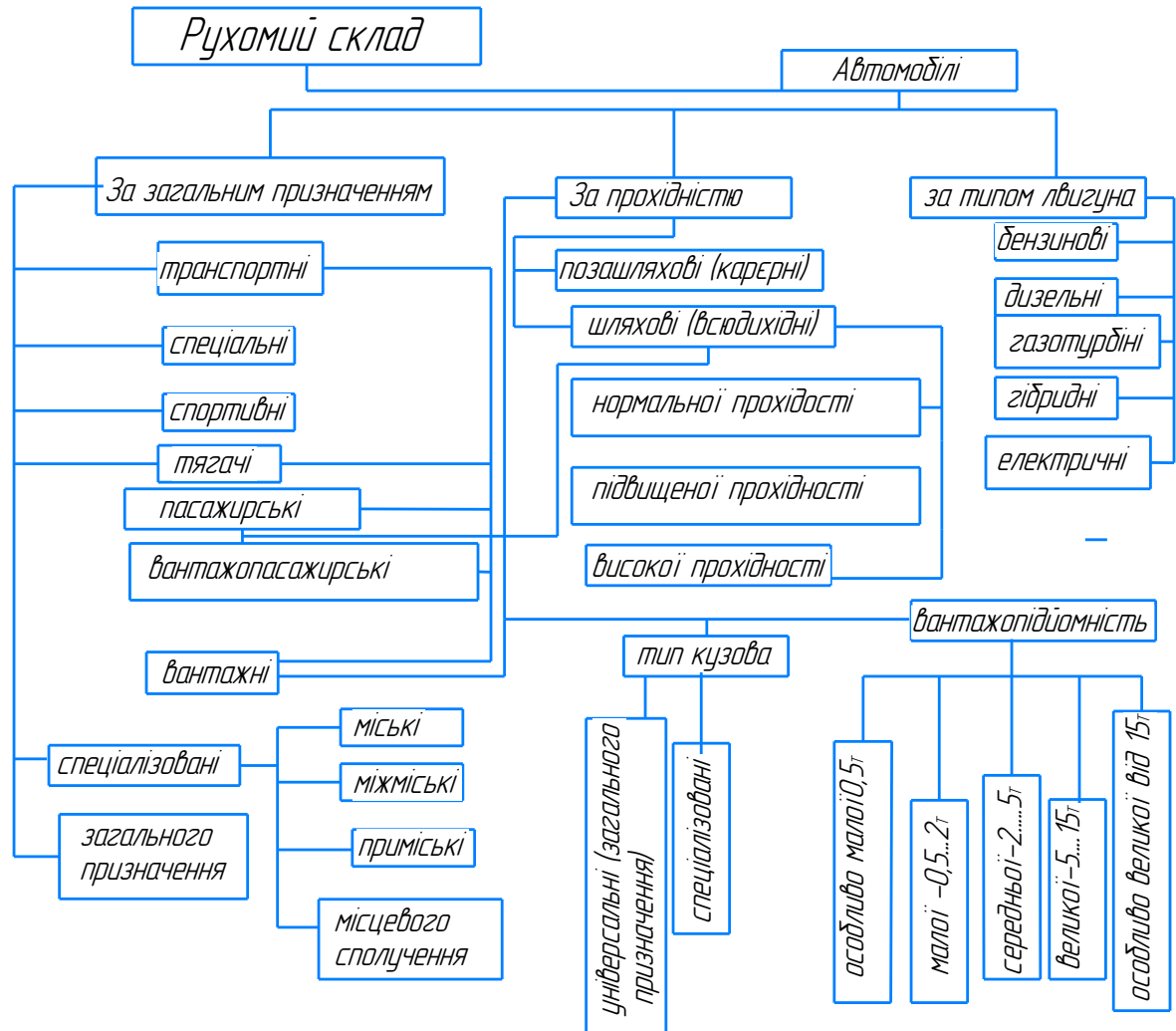


Рисунок 1.1 – Класифікація рухомого складу.

По місткості автобуси діляться на:

Особливо малої місткості – до 10 місць (довжина – 5м)

Малої місткості – 10 – 35 місць (довжина – 6.0 – 7.5м)

Середньої місткості – 35 – 60 місць (довжина 8,0 – 8,5м)

Великої місткості – 60 – 100 місць (довжина 10,5 – 12м)

Особливо великої місткості – більше 100 місць (довжиною 12 – 16,5 м).

За призначенням автобуси підрозділяються на: міські, приміські, місцевого сполучення, міжміські, туристичні та екскурсійні.

Легкові автомобілі підрозділяються за робочим об'ємом циліндрів двигуна на наступні класи:

Особливо малий – до 1,2 л;

Малий – 1,2 – 1,8 л;

Середній – 1,8 – 3,5 л;

Великий – більше 3,5 л.

Вантажні автомобілі, в основному, класифікуються за вантажопідйомністю, типом кузову та прохідністю:

Особливо малої вантажопідйомності – до 0,5 т;

Малої вантажопід'ємності – від 0,5 до 2,0 т;

Середньої вантажопідйомності – від 2,0 до 8,0 т;

Великої вантажопідйомності – від 8,0 до 16,0 т;

Особливо великої вантажопідйомності – більше 16,0 т.

Всі автомобілі щодо загальної кількості коліс і за числом ведучих коліс умовно позначаються колісною формулою, де перша цифра позначає кількість коліс, а друга – кількість ведучих коліс:

4х2 (двовісний з однією ведучою віссю ГАЗ – 53А)

6х6 (трьохвісний з усіма ведучими вісями ЗІЛ – 131)

6х4 (трьохвісний з двома ведучими вісями КаМАЗ 5320).

Щодо *вживання палива* автомобілі діляться на: карбюраторні, дизельні, газогенераторні, газобалонні, електричні (електромобілі), парові, газотурбінні.

Від якості роботи автомобільного транспорту залежать організація безперебійної торгівлі, задоволення попиту населення на товари, мобільність населення, надання ряду послуг населенню і т.п.

В останні роки на дорогах значно зросла кількість транспортних засобів, що в цілому сприяє підвищенню якості життя населення, а також позитивно впливає на економіку країни, адже розвиток автомобільного транспорту тягне за собою розвиток інфраструктури: автозаправні станції, станції технічного обслуговування, стоянки, мотелі і т.п. В той же час інтенсивний ріст парку рухомого складу передбачає вчасне вирішення ряду проблем: підтримання його в працездатному стані, створення необхідних умов експлуатації та зберігання, підтримання необхідного рівня безпеки, економічності та екологічності.

Усі ці проблеми в певній мірі може вирішити грамотна технічна експлуатація автомобілів. Технічна експлуатація автомобілів відіграє ключову роль у здійсненні перевезень.

Вивчення дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів" має на меті прищеплення студентам необхідних знань з основ технічного обслуговування (ТО) автомобільного транспорту, організації робіт по ТО і поточному ремонту (ПР) автомобілів, технологічному устаткуванню для ТО і ремонту автомобілів, матеріально-технічному забезпеченню робіт і економії енергетичних ресурсів, організації зберігання автомобілів і запасних частин, впливу автомобільного транспорту на персонал, населення і довкілля, особливостям організації і технології ТО і ПР легкових автомобілів на станціях ТО, особливостям проектування виробничих зон і ділянок автотранспортних підприємств, станцій технічного обслуговування (СТО) автомобілів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» є формування в студентів знань для вивчення інших спеціальних

дисциплін та для подальшої інженерної діяльності випускників коледжу на підприємствах автомобільного транспорту, авторемонтних підприємствах, підприємствах автомобільної промисловості.

Курс “Технічна експлуатація автомобілів” передбачає вивчення наступних тем:

- Тема 1. РОЛЬ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ ТА ПАСАЖИРІВ. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ
- Тема 2. ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ. СКЛАДОВІ НАДІЙНОСТІ І ЇХ ОЦІНКА. ВІДМОВИ І НЕСПРАВНОСТІ АВТОМОБІЛЯ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ
- Тема 3. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ І ВУЗЛІВ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 4. СУТЬ І ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТО АВТОМОБІЛІВ. ВИДИ ТО І РЕМОНТУ, ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА
- Тема 5. ПЕРІОДИЧНІСТЬ ТО. НОРМАТИВИ НА ТО І РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ. ПОНЯТТЯ ПРО ОПТИМАЛЬНУ ПЕРІОДИЧНІСТЬ І ТРУДОМІСТКІСТЬ ТО І РЕМОНТУ
- Тема 6. ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА, ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
- Тема 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ
- Тема 8. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ОСНОВНИХ АГРЕГАТІВ, ВУЗЛІВ ТА СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ. ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА КОНСТРУКЦІЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ
- Тема 9. ПІДГОТОВКА АВТОМОБІЛЯ ДО ПРОДАЖУ
- Тема 10. ЩОДЕННЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ
- Тема 11. ПЕРЕВІРКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА. ЗАГАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА
- Тема 12. ПОНЯТТЯ ПРО РІВНІ ВИКИДІВ. ЕКОЛОГІЧНІ НОРМИ. ПЕРЕВІРКА ВМІСТУ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ. ПЕРЕВІРКА РІВНІВ ДИМНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ
- Тема 13. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ТА АВТОМОБІЛЯ НА ТЯГОВО-ДИНАМІЧНИХ СТЕНДАХ. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ЗА ВИТРАТОЮ ПАЛИВА. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ
- Тема 14. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ДВИГУНІВ
- Тема 15. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ
- Тема 16. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ЗМАЩУВАННЯ
- Тема 17. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ
- Тема 18. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ
- Тема 19. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ

- Тема 20. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 21. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ КУЗОВІВ, КАБІН І ПЛАТФОРМ
- Тема 22. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ
- Тема 23. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ
- Тема 24. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ
- Тема 25. ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА ПОСТАХ ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПОЕЛЕМЕНТНОЇ ДІАГНОСТИКИ
- Тема 26. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
- Тема 27. УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 28. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 29. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 30. КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 31. УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ПРИБИРАЛЬНО-МИЙНИХ РОБІТ
- Тема 32. ОГЛЯДОВЕ ТА ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ ОБЛАДНАННЯ
- Тема 33. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МАСТИЛЬНО-ЗАПРАВНИХ РОБІТ
- Тема 34. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗБИРАЛЬНО-ЗБИРАЛЬНИХ РОБІТ
- Тема 35. СИСТЕМА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
- Тема 36. ЗБЕРІГАННЯ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 37. ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ТА МАТЕРІАЛІВ
- Тема 38. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
- Тема 39. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
- Тема 40. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА
- Тема 41. ТЕХНОЛОГІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ, ЇХ АГРЕГАТИВ ТА СИСТЕМ

Рекомендована література:

	Назва бібліографічного джерела
1.	Закон України “Про автомобільний транспорт” від 05.04.2001р.
2.	Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. – К.: Высшая школа. 1991. – Кн. 2 – 379 с. В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, И.П. Курников, И.Л. Луйк.
3.	Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова – М.: Транспорт. 1991. – 413 с.
4.	Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102
5.	Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.: Вища школа. 1994. – Кн. 2 – 384 с.
6.	Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання. 2003. – 511 с.

7.	Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник – К.: Знання. 2004. – 478 с.
8.	Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник – К.: Вища школа. 2007. – 527 с.
Додаткова	
1.	Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 книгах. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець. – К.: Вища школа, 1994. – 342 с.
2.	Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ М.Я. Говорущенко. – Харьков: Вища школа, 1984 – 312 с.
3.	Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств / В.Е. Канарчук, И.П. Курников, А.А. Лудченко, И.Л. Луйк. – К.: Вища школа, 1991 – 406 с.
4.	Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 1991 – 413 с.
5.	Хазаров А.М. Диагностическое обеспечение ТО и ремонта автомобилей / А.М. Хазаров. – М.: Высшая школа, 1990 – 208 с.
6.	Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 1983 – 488 с.
7.	Гаврилов К.Л. Диагностика автомобилей при эксплуатации и техническом осмотре Учебное пособие. — Санкт-Петербург: Федеральное Государственное Учреждение «Российский центр сельскохозяйственного консультирования», 2012. — 576 с.
8.	Карташевич А.Н. Диагностирование автомобилей Практикум: учеб. пособие / под ред. А.Н. Карташевича. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. — 208 с. : ил. — (Высшее образование). ISBN: 978-5-16-004864-2
9.	Біліченко В.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навчальний посібник / Біліченко В.В., Крещенецький В.Л., Кукурудзяк Ю.Ю., Цимбал С.В. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 118 с.
10	Основы управления автотранспортным производством. Учебное пособие / Под ред. А.А. Лудченко. – К.: Вища школа, 1985. – 143 с.
11	Кленников Е.В., Мартиров О.А., Крылов М.Ф. Газобалонные автомобили: техническая эксплуатация. – М.: Транспорт. 1986. – 175 с.
12	Морев А.И., Ерохов В.Н. Эксплуатация и техническое обслуживание газобалонных автомобилей. – М.: Транспорт. 1988. – 184 с.

Технічна експлуатація автомобілів – це комплекс організаційних та технічних заходів, які забезпечують підтримання працездатного стану транспортних засобів.

Автомобіль – це складна технічна система, тому ці заходи перш за все визначаються особливостями його конструкції, та такими показниками надійності, як безвідмовність, довговічність, експлуатаційна технологічність та збережуваність.

З врахуванням цього формується система технічного обслуговування та ремонту, розробляється організація та технологія виконання робіт для одного автомобіля та їх

сукупності, проектується та створюється виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту, підбирається технологічне обладнання і т.п.

Технічна експлуатація автомобілів реалізується при відповідній організації через технологічний процес, який є частиною загального виробничого процесу на АТП або СТО. Тому технічна експлуатація автомобілів включає дії щодо зміни та послідуєчого визначення технічного стану об'єкта виробництва – автомобіля.

Система технічної експлуатації супроводжує автомобіль протягом усього його життєвого циклу.

Що таке життєвий цикл автомобіля?

Під повним життєвим циклом автомобіля (виробу) розуміють час (і відповідні йому дії), який проходить від постановки чіткого завдання створення цього виробу (автомобіля, трактора та ін.) до його повного фізичного або морального зносу і утилізації.

Сама ідея створення того чи іншого виробу, зокрема автомобіля, виникає виходячи з потреб людини або суспільства в цілому. Потреби суспільства (людини) змінюються і ставляться все вищі вимоги з розвитком суспільства, науки, культури, техніки, тому постійно з'являються ідеї щодо їх задоволення. Але ідею потрібно ще вміти втілити в життя. Наприклад, для того щоб спроектувати нову модель автомобіля, потрібно як мінімум знати його призначення, необхідний діапазон швидкостей руху, характеристик умов експлуатації, призначення (легковий, вантажний, для перевезення пасажирів, спеціалізований чи спеціальний) і т.д., тобто мати технічні вимоги або технічне завдання, в яких визначаються вихідні дані для проектування, включаючи необхідну кількість транспортних засобів, тобто тип виробництва. Отже, вже на цій стадії закладаються основи технології його виготовлення. Ось саме із затвердження технічних вимог (або технічного завдання) і починається життєвий цикл автомобіля.

В повний життєвий цикл автомобіля входять наступні етапи:

- маркетинг і розробка технічного завдання на нову машину;
- розробка конструкторської документації, виготовлення та випробування макетного зразка і дослідної серії (конструкторська підготовка виробництва);
- розробка технологічної документації. Виготовлення, придбання, установка і налагодження необхідного устаткування (технологічна підготовка виробництва);
- виробництво транспортного засобу. Саме на цьому етапі ідеї, втілені конструктором в креслення, реалізуються за сценарієм і за допомогою методів, визначених технологом;
- реалізація (складування, підготовка до транспортування, доставка споживачеві, зберігання, передпродажна підготовка і т.п.);
- експлуатація (використання транспортного засобу відповідно до інструкції по експлуатації, його обслуговування та ремонт);

- утилізація (розбирання, сортування, повторне використання елементів і переробка).

Система автомобільного транспорту поділяється на три самостійні функціональні підсистеми:

- підсистема комерційної експлуатації автомобілів;
- підсистема технічної експлуатації автомобілів;
- підсистема технічного обслуговування автомобілів.

Підсистема комерційної експлуатації автомобілів – це підсистема, яка забезпечує використання транспортних засобів за прямим призначенням.

Підсистема технічної експлуатації автомобілів – це підсистема в сукупність якої входять автомобілі, водії, засоби організації дорожнього руху, положення та норми, які визначають вибір та підтримування найвигідніших режимів роботи автомобілів, організацію зберігання технічно-справних автомобілів, а також підтримування і відновлення втраченої працездатності автомобілів у процесі виконання транспортної роботи.

Підсистема технічного обслуговування автомобілів – це підсистема взаємопов'язаних засобів, документації технічного обслуговування та виконавців, які потрібні для підтримування і відновлення якості транспортних засобів, які входять у цю підсистему. Підсистема технічного обслуговування включає профілактичні та відновлювані (ремонтні) роботи.

Профілактичні роботи – це заходи спрямовані на підтримання об'єкта у технічно-справному стані, який відповідає вимогам технічної документації та дозволяє виконувати його функції.

Відновлювані роботи – це заходи спрямовані на відновлення технічно-справного стану об'єкта, для забезпечення виконання його функцій в подальшому.

Співвідношення робіт між цими двома групами досить різне, однак на даний момент відмічається тенденція до зменшення трудомісткості профілактичних робіт та збільшення трудомісткості відновлюваних робіт.

У будь-якому випадку підсистема технічного обслуговування повинна, з певною імовірністю, забезпечити використання автомобілів на їх прямим призначенням з мінімальними затратами коштів.

Потенційні можливості транспортних засобів проявляються в процесі їх технічної експлуатації. Таким чином, ТЕА забезпечує транспортний процес працездатним рухомим складом. Значні резерви в підвищенні технічної готовності автомобільного парку при одночасному зниженні експлуатаційних витрат можуть бути досягнуті шляхом вдосконалення технології профілактичного обслуговування та поточного ремонту АТЗ; створення інформаційного, програмного, нормативного, технологічного та організаційного забезпечення. Досвід показує, що тільки через некоректне організаційно технічного забезпечення, відсутність достовірної інформації, оформлення технічної документації інженерно-технічною службою АТП збільшується собівартість поточного ремонту АТЗ на 35-40%.

Мета технічної експлуатації автомобілів – підвищення рівня технічної готовності автотранспортних засобів при мінімальних витратах.

Функції технічної експлуатації автомобілів прийнято розділяти на два аспекти: наукову і фактичну. Технічна експлуатація автомобілів як наука визначає концепцію розвитку технічної політики щодо забезпечення надійності та ефективності АТЗ, шляхи і методи найбільш ефективного управління технічним станом автомобільного парку в реальних умовах експлуатації.

Технічна експлуатація автомобілів як область практичної діяльності займається щоденною роботою по підтримці і відновленню працездатності рухомого складу. Ефективна технічна експлуатація автомобілів можлива тільки при тісній взаємодії обох її аспектів. Часто спостерігається тенденція технічної експлуатації автомобілів в АТП без використання наукових розробок, що призводить до невиправданих витрат, простоїв рухомого складу. У той же час проведення наукових досліджень у відриві від практики спотворює результати і їх не можна застосовувати в подальшому при технічній експлуатації автомобілів. Іноді на практиці розуміють під науковими розробками тільки фундаментальні наукові розробки, хоча насправді це поняття набагато ширше. Будь-який працівник АТП, пов'язаний з технічною експлуатацією автомобілів, нерідко проводить наукову роботу, хоча може і не знати про це. Наприклад, слюсар придумує і використовує новий спосіб закріплення деталі при обробці, іншу послідовність розбирання або збирання, що зменшує трудомісткість і час, при цьому не погіршуючи якість роботи. В цьому випадку слюсар проводить наукову роботу в розробці способу закріплення деталі, технології розбирально-складальних робіт, яка класифікується як раціоналізаторська пропозиція. Відмінність від справжньої наукової роботи тут в тому, що слюсар провів патентний пошук в межах своїх практичних знань, доступної йому інформації; розробив конструкцію пристосувань практично без попередніх розрахунків; провів техніко-економічне обґрунтування своєї розробки на рівні практичної прикидки і т.п. Такий спосіб проведення наукових розробок раціональний при явній економічній ефективності і малому обсязі конструкторських робіт. Але в результаті впровадження раціоналізаторської пропозиції виходить такий же ефект, як від впровадження наукової розробки, проведеної за всіма правилами. Інший приклад: інженер придумав і впровадив новий спосіб управління виробництвом, який скорочує втрати робочого часу, підвищує культуру виробництва, поліпшує моральний клімат в колективі, стимулює підлеглих до підвищення продуктивності праці. У наявності наукова робота, результати якої – чіткий поділ праці між підлеглими з реальними термінами звітів; визначення конкретної і досяжної мети для всіх і кожного окремо, на перспективу і календарні терміни; визначення розумних і гнучких критеріїв оцінки праці кожного підлеглого з гранично простою системою моральних і матеріальних стимулів; оптимальний розподіл відповідальності між підлеглими за рівнями ієрархії інженерно технічної служби; впорядкування звітної інформації, скорочення часу її підготовки, підвищення гнучкості та оперативності інформаційної системи і ін. При цьому інженер домагається своєї мети знову ж методом

проб і помилок, повністю покладаючись на свій досвід, інтуїцію і знання. У першому випадку не прийнято вважати проведену роботу науковою, що є помилкою і втратою її для суспільства. В іншому - використання актуальнішої розробки можливо тільки на одному підприємстві без серійного виробництва, що не завжди економічно доцільно для автора.

Тому необхідно практикам залучати фахівців для експертної оцінки цікавої роботи або ідеї. Давно відомо, що найоригінальніші ідеї виникають в процесі творчої праці. В кінцевому підсумку необхідно допомогти автору оформити роботу належним чином, зареєструвати і поширити розробку за його згодою на інші підприємства. Спільна робота науковців з виробничниками сприятиме швидкому впровадженню новітніх технологій у виробництво технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Через відсутність належної взаємодії або нерозуміння значення технічної експлуатації автомобілів, її ролі в поліпшенні перевізного процесу, складається ситуація, коли фраза «забезпечення працездатності автомобіля» розуміється як перелік практичних заходів з діагностики, ТО і ремонту. Таке однобоке розуміння технічної експлуатації автомобілів призвело до того, що інженер займається невластивими йому диспетчерськими, постачальними і іншими обов'язками. Основна ж роль інженера як фахівця, який знає виробництво ТО і ремонту автомобілів, – створення нових технологій, забезпечення зв'язку науки з практикою. Він повинен бути провідником передових технологій технічної експлуатації автомобілів, перебувати на стику щоденного, рутинного, конвеєрного ритму виробництва і академічної, творчої, атмосфери наукової лабораторії, тобто керувати технологічним процесом відновлення працездатного стану АТЗ на основі глибокого наукового розуміння природних явищ, які відбуваються.

Таким чином, технічна експлуатація автомобілів представляє складну організаційно-технічну систему забезпечення надійності та ефективності автотранспортних засобів під час їх експлуатації, та є самостійним об'єктом дослідження і вдосконалення.

Технічна експлуатація автомобілів як область практичної діяльності вирішує наступні основні завдання:

- діагностика, технічне обслуговування, ремонт автомобілів і гаражного обладнання;
- забезпечення, облік, розподіл матеріальних і трудових ресурсів;
- зберігання автомобілів;
- зміст, склад, структура виробничо-технічної бази;
- охорона праці і навколишнього середовища;
- навчання, перепідготовка, підвищення кваліфікації ремонтно-обслуговуючого персоналу;
- управління виробничим процесом технічної експлуатації.

Технічна експлуатація автомобілів як наука, що базується на сучасних теоретичних засадах теорії надійності, теорії відновлення та теорії масового обслуговування вирішує такі інженерні завдання:

- вдосконалення технології ТО і ремонту колісних транспортних засобів, гаражного обладнання та методів управління процесом профілактики;
- створення нових технологій, методів контролю і засобів діагностики;
- розробка нових технологій нормування, прогнозування, економії трудових і матеріальних ресурсів;
- удосконалення технології проектування, реконструкції та оцінки параметрів функціонування виробничо-технічної бази (ВТБ) як системи масового обслуговування (СМО);
- удосконалення технології матеріально-технічного забезпечення і зберігання АТЗ;
- розробка способів зниження шкідливого впливу АТЗ на навколишнє середовище.

ТЕМА 2. ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ. СКЛАДОВІ НАДІЙНОСТІ І ЇХ ОЦІНКА. ВІДМОВИ І НЕСПРАВНОСТІ АВТОМОБІЛЯ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Ефективність використання і надійність автомобіля. Безпека дорожнього руху і своєчасність доставки вантажів і пасажирів, економічні показники використання автомобілів багато в чому визначаються їх надійністю. Проблема забезпечення надійності особливо актуальна тепер, оскільки ускладнюються конструкції автомобільної техніки і збільшується обсяг автомобільних перевезень. Недостатня надійність знижує готовність автомобілів до експлуатації, в результаті чого знижується ефективність їх використання і підвищуються експлуатаційні витрати.

Надійність – властивість автомобіля виконувати транспортну роботу, зберігаючи в часі або за пробігом експлуатаційні показники в потрібних межах, що відповідають заданим режимам та умовам використання, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і транспортування.

Надійність автомобіля закладається під час його проектування й доведення дослідного зразка, забезпечується в процесі виробництва і як одна з найважливіших експлуатаційних властивостей проявляється і підтримується в експлуатації. Тому розрізняють конструктивну, виробничу й експлуатаційну надійність автомобіля. Ефективність використання автомобіля залежить від його якості.

Якість – сукупність властивостей, які визначають ступінь придатності автомобіля (агрегата, механізму, вузла) до виконання заданих функцій при використанні за призначенням.

Вона не залишається сталою в експлуатації, а змінюється в часі та просторі.

У зв'язку із складністю автомобіля, різноманітністю деяких його властивостей і особливостей конструкції, а також різних поєднань їх, різною їх залежністю від умов експлуатації та виду перевезень оцінити автомобіль за допомогою одного узагальнюючого показника, який би однозначно відображав його якість, досить важко.

Тепер якість автомобіля визначається комплексом його найбільш показових експлуатаційних властивостей: місткістю, використанням маси, швидкістю руху, прохідністю, безпечністю (гальмівними властивостями, стійкістю, керованістю, оглядовістю, ефективністю сигналізації, забрудненням навколишнього середовища, безшумністю), паливною економічністю, надійністю, зручністю використання (плавністю ходу, комфортабельністю, простотою керування і дорожнього обслуговування, маневреністю), простотою ТО.

Комплекс цих якостей дає змогу повно і всебічно дати загальну оцінку автомобілю як транспортному засобу. Технічно справний автомобіль повинен мати певний рівень експлуатаційних якостей. Проте автомобіль з різних причин (втомленість, корозія, спрацювання, некваліфіковане водіння) втрачає деякі експлуатаційні якості (швидкість руху, безпечність, паливну економічність та ін.). Це знижує його продуктивність, збільшує затрати на перевезення, призводить до збільшення трудомісткості та енергомісткості перевезень і, в кінцевому підсумку, до зниження безпечності для навколишнього середовища, пасажирів і водія. Автомобіль втрачає працездатність.

Працездатність – стан рухомого складу, за якого значення всіх параметрів, які характеризують його здатність виконувати транспортну роботу, відповідають вимогам нормативно-технічної документації.

Працездатність автомобіля пов'язана не тільки з його здатністю виконувати необхідні функції, а й з тим, щоб при цьому експлуатаційні якості були в допустимих межах. Оскільки автомобіль є системою, яка відновлюється, визначення тактики і стратегії відновлення його працездатності має велике значення. Працездатний рухомий склад, заправлений мастильними матеріалами і рідинами, має бути готовим до роботи на лінії без додаткового здійснення будь-яких підготовчих робіт, за винятком заправлення паливом і теплової підготовки в зимову пору.

Порушення працездатного стану рухомого складу називається **відмовою**.

Вона може бути наслідком руйнування, деформації або спрацювання деталей, порушення регулювання механізмів і систем, припинення подачі палива і мастильних матеріалів, а також зміни робочих характеристик автомобіля (втрати потужності, збільшення гальмівного шляху), коли вони виходять за межі норм, допустимих за технічними умовами.

Критерії відмов і граничних станів встановлюють у нормативно-технічних документах з метою достовірного визначення технічного стану автомобіля розробником, виробником і споживачем, критерії відмов автомобіля та його елементів визначають за однією характерною ознакою або за сукупністю ознак непрацездатного стану. Критерії граничних станів автомобіля та його елементів установлюють за характерними ознаками, на підставі яких треба вважати неможливим подальше використання його з таких причин: неусувних порушень безпеки і виходу заданих параметрів за допустимі межі; недопустимого зниження ефективності експлуатації.

Ознаками відмов і граничних станів автомобіля є: припинення (повне чи часткове) виконання автомобілем заданих функцій; відхилення заданих показників якості від визначених норм; відмови і граничні стани складових частин автомобіля, які призводять до припинення (повного чи часткового) функціонування автомобіля або виходу його показників якості за межі встановлених норм; наявність процесів, які перешкоджають функціонуванню автомобіля; закінчення призначеного ресурсу або терміну служби автомобіля; техніко-економічні фактори.

Приклад. Автомобіль складається з двох систем: ресурсних (несуча система, двигун, ходова система та ін.), закінчення ресурсу яких призводить до вичерпання ресурсу автомобіля; нересурсних (електроустаткування і прилади, допоміжні елементи двигуна, кабіна й елементи оперення), ресурс яких закінчується одночасно з вичерпанням ресурсу автомобіля. Критерії відмов і граничних станів автомобіля в цілому та деяких його складових частин наведено нижче.

Автомобіль.

Критерії відмов: відмова ресурсних і нересурсних систем.

Критерії граничних станів: граничні стани ресурсних систем.

Двигун.

Критерії відмов: зниження потужності нижче від допустимої; одноразові відмови окремих деталей циліндропоршневої групи та ін.

Критерії граничних станів: граничне спрацювання шийок колінчастого вала; граничне спрацювання комплекту деталей циліндропоршневої групи та ін.

Несправність – стан рухомого складу, за якого він не відповідає хоча б одній з вимог нормативно-технічній документації. Є несправності, які не призводять до відмов (руйнування пофарбування або деформація кузова автомобіля) і які спричиняють їх (поломка одного з листів ресори).

Рухомий склад із несправними складовими частинами, стан яких не відповідає вимогам безпеки або спричинює підвищене спрацювання деталей, не повинен продовжувати транспортну роботу або випускатись на лінію. Інші несправності можуть бути усунуті після завершення транспортної роботи в межах змінного або добового завдання. Працездатний стан рухомого стаду забезпечується виробничо-технічною службою, яка несе відповідальність за своєчасне і якісне виконання ТО і ремонту з додержанням установлених нормативів, ефективну організацію праці ремонтнообслуговуючого персоналу, дотримання вимог нормативно-технічної документації щодо ТО і ремонту.

Основні питання теорії надійності.

У теорії надійності автомобілів (у ній застосовують методи теорії надійності технічних виробів) розглядають такі питання: теорію фізико-хімічного старіння; статистичну теорію надійності (методи оцінювання і розрахунку надійності, збирання й аналізу даних про відмови й несправності); конструювання надійних автомобілів (методи економічного аналізу надійності, технічну психофізіологію, методи врахування впливу навколишнього середовища), виробництво автомобілів (методи

оцінювання якості деталей за показниками надійності, культуру виробництва, економік виробництва); забезпечення надійності в умовах експлуатації (обґрунтування режимів ТО, ремонту); економіку надійності автомобілів. Таким чином, у теорії надійності розглядаються у взаємозв'язку різні питання створення й експлуатації автомобілів.

Розв'язування складних проблем надійності сучасних автомобілів неможливе без глибокого теоретичного вивчення фізико-хімічних процесів, що спричиняють спрацювання і поломку деталей автомобіля, і розробки на цій базі відповідних практичних рекомендацій щодо конструювання, виробництва й експлуатації автомобілів.

Надійність автомобіля не залишається сталою протягом усього терміну експлуатації. У міру спрацювання деталей, нагромадження необоротних процесів (явищ втомленості, спрацювання, корозії) збільшується ймовірність появи несправностей і відмов. Нові автомобілі більш надійні порівняно з автомобілями, які мають великий пробіг або пройшли капітальний ремонт.

Щоб поліпшити експлуатаційні властивості автомобіля і його техніко-економічні показники (безпеку руху, продуктивність, економічність, рентабельність), треба знати причини й закономірності зміни його технічного стану, які залежать від надійності агрегатів, вузлів, систем і автомобіля в цілому.

Причини зміни технічного стану автомобіля.

Основними видами руйнувань, що призводять до граничних (непрацездатних) станів деталей автотранспортних засобів, є статичне руйнування, втомленість, корозія, спрацювання та старіння.

Статичне руйнування – процес руйнування деталі під дією перевантаження, одноразового перевищення навантаження міцнісних властивостей елементів автомобілів.

Ознаками граничного стану є: крихке руйнування, крихкий злам, сколювання торців. Статичного руйнування зазнають зварні з'єднання, фасонні деталі, болти, валики, пальці та чавунні виливки.

Втомленість – процес руйнування деталі під впливом багаторазово повторюваних навантажень. Розрізняють втомленість мало- і багатоциклову. Ознаки малоциклової втомленості – повзучість, в'язкий злам, заїдання. Малоциклової втомленості зазнають корпусні деталі, зубчасті колеса, вали, осі, пружини, посудини, підшипники ковзання. Ознаки багатоциклової втомленості – руйнування від втомлення, злам від втомлення, викришування, кавітація. Багатоциклової втомленості зазнають корпусні деталі, зубчасті колеса, підшипники кочення, вали, осі, пружини, шатуни, болти, зварні з'єднання.

Корозія – процес руйнування матеріалів внаслідок їх хімічної та електрохімічної взаємодії з навколишнім середовищем. Ознаки граничного стану – ерозія (газова, рідинна), корозія (атмосферна, при терті, в електролітах). Корозії зазнають елементи трубопроводів, робочі камери, кабіни, кузови, деталі насосів, латунні, дюралюмінієві, магнієві сплави та ін.

Основним видом руйнування механізмів автомобіля є спрацьовування деталей – процес відокремлювання матеріалу з поверхні твердого тіла і (або) збільшення його залишкової деформації при терті, яке проявляється в поступовій зміні розмірів та (або) форми тіла.

Спрацьовування крім порушень механічних зв'язків між деталями спричинює порушення термодинаміки згоряння у двигуні, запалювання в електроустаткуванні, утворення суміші в системі живлення та ін. Спрацьовування деталей часто супроводжується деформаціями, нагромадженням напружень від втомлення тощо. Спрацьовування супроводжується також механічними й фізико-хімічними явищами, які ускладнюються тим, що на них істотно впливають проміжне середовище (мастильні матеріали, повітря) і фактори навколишнього середовища: температура, вологість, і запиленість повітря, дія сонячного випромінювання та ін.

Види тертя, закономірність зношування сполучених деталей.

Основною причиною спрацьовування деталей автомобіля є тертя. Класифікація видів тертя наводиться нижче

Ознака класифікації	Вид тертя
За наявністю відносного руху	Спокою, руху
За характером відносного руху	Ковзання, кочення, кочення з проковзуванням
За наявністю мастильного матеріалу	Без мастильного матеріалу, з мастильним матеріалом

Тертя спокою – тертя двох тіл при мікрозміщеннях, без макрозміщення.

Тертя руху – тертя двох тіл, що рухаються одне відносно одного.

Тертя ковзання – тертя руху, при якому швидкості тіл у точці стикання різні за значенням і (або) напрямом.

Тертя кочення – тертя руху, при якому швидкості стичних тіл однакові за значенням і напрямом принаймні в одній точці зони контакту.

Тертя кочення з проковзуванням – тертя руху двох стичних тіл при одночасному терті кочення і ковзання в зоні контакту.

Тертя без мастильного матеріалу – тертя двох тіл, коли на поверхні тертя немає введенного мастильного матеріалу будь-якого виду.

Тертя з мастильним матеріалом – тертя двох тіл, коли на поверхні тертя є введений мастильний матеріал будь-якого виду.

Поверхні тертя мають мікронерівності, розміри яких залежать від точності обробки. При терті взаємодіють мікронерівності тертьових поверхонь між собою і з абразивними частинками, що потрапили в масло. Руйнування кількох шарів мікронерівностей призводить до макропошкоджень, тобто змін форми поверхні. Тертя ковзання в двигуні відбувається між поршневим кільцем і дзеркалом циліндра, між шийками колінчастого вала і підшипниками; тертя кочення - в шарико- і роликопідшипниках.

У механізмах автомобіля можуть спостерігатися одночасно кілька видів тертя. Наприклад, робота шестерень коробки передач супроводжується тертям кочення і ковзання. Залежно від умов та режиму тертя, від якості тертьових поверхонь, мастильних матеріалів і дії зовнішнього середовища характер спрацьовування деталей механізмів може бути різним. Оцінюючи явища і процеси при терті і спрацьовуванні, застосовують такі терміни: стрибкоподібний рух при терті, схоплювання при терті, перенесення матеріалу, заїдання, задирка, дряпання, відшаровування, викришування, припрацювання. З метою виявлення основного процесу руйнування поверхні й керування розроблено класифікацію видів спрацювання.

Ознаки спрацьовування	Види спрацьовування
Механічне спрацьовування	Абразивне, гідроабразивне (газоабразивне), гідроерозійне (газоерозійне), кавітаційне, спрацьовування від втомлення, при фретинзі, спрацьовування при заїданні
Корозійно-механічне спрацьовування	Окислювальне, при фретинг-корозії
Спрацьовування при дії електричного струму	Електроерозійне

Механічне спрацьовування – спрацьовування в результаті механічних дій. Воно виявляється у різанні, виламуванні частинок, пластичному деформуванні та ін. Найпоширеніше механічне спрацьовування – абразивне.

Абразивне – механічне спрацьовування матеріалу в результаті різальної або дряпальної дії твердих тіл чи твердих частинок, які мають різну форму і по-різному орієнтовані своїми гострими ребрами відносно спрацьовуваної поверхні. Одні з них мають різальну дію, інші пластично деформують м'який матеріал, залишаючи відбитки у вигляді видавлених рисок. У результаті багаторазового переміщення частинок поверхневий шар деталі поступово руйнується. Абразивні частинки можуть потрапляти на тертьові поверхні разом із повітрям, паливом, мастильними матеріалами тощо. Абразивного спрацьовування в поєднанні з іншими видами зазнають практично всі тертьові деталі автомобіля.

Гідроабразивне (газоабразивне) – абразивне спрацьовування в результаті дії твердих тіл або твердих частинок, захоплених потоком рідини (газу).

Гідроерозійне (газоерозійне) – спрацьовування поверхні в результаті дії потоку рідини (газу). Цей вид спрацьовування характерний для паливної апаратури дизельних двигунів, жиклерів карбюраторів, випускних клапанів двигуна.

Кавітаційне – механічне спрацьовування під час руху твердого тіла відносно рідини, при якому пухирці газу лопаються поблизу поверхні, що створює місцевий ударний тиск або високу температуру. Кавітаційне руйнування іноді буває у водяних насосах, на зовнішніх поверхнях мокрих гільз циліндрів та в інших деталях автомобіля.

Спрацьовування від втомлення – механічне спрацьовування в результаті руйнування від втомлення при повторному реформуванні мікрооб'ємів матеріалу

поверхневого шару. Спрацьовування від втомлення може відбуватись як при терті кочення, так і при терті ковзання.

Спрацьовування при фретинзі – механічне спрацьовування стичних тіл при коливальному відносному мікрозміщенні.

Схоплювання металу і перенесення його з однієї деталі на іншу, виривання частинок із поверхні однієї деталі і налипання на інші, заїдання спряжених деталей внаслідок виникнення молекулярного зчеплення між третювими поверхнями бувають у підшипниках ковзання, втулках валів, поршнях та інших деталях, особливо в процесі припрацювання механізмів. При інтенсивному схоплюванні металів відбувається процес наволікання шару менш міцного металу на поверхню міцнішого.

Корозійно-механічне – спрацьовування в результаті механічної дії, що супроводжується хімічною та (або) електричною взаємодією матеріалу з середовищем (киснем, газами, кислотами, лугом). Взаємодія середовища з поверхневими шарами металу призводить до утворення нових хімічних сполук, які різко змінюють властивості третювих активних шарів металу. При цьому третюві поверхні спрацьовуються внаслідок періодичного утворення і руйнування менш міцного шару. Корозійно-механічного спрацьовування зазнають циліндри двигуна, вкладиші підшипників, шийки колінчастого вала та інші деталі внаслідок дії сірчаної, сірчистої та органічних кислот.

Окислювальне – корозійно-механічне спрацьовування, при якому переважає хімічна реакція матеріалу з киснем або окислювальним навколишнім середовищем.

Спрацьовування при фретинг-корозії – корозійно-механічне спрацьовування стичних тіл при малих коливальних відносних переміщеннях.

Електроерозійне – ерозійне спрацьовування поверхні в результаті дії розрядів при проходженні електричного струму.

Залежно від умов роботи одна й та сама деталь може зазнавати одночасно кількох видів спрацьовування. Наприклад, верхня частина циліндра двигуна зазнає водночас механічного і корозійно-механічного спрацьовування.

Процес наростання спрацьовуванню поверхневих шарів має певні закономірності (рис. 2.1). Спрацьовування σ підвищується протягом усього пробігу L автомобіля до певного стану деталі, але інтенсивність спрацьовування різна на різних етапах роботи.

У початковий період роботи (припрацювання) деталі спрацьовуються дуже інтенсивно (ділянка ОА) до якогось значення, характерного для цих умов роботи, потім процес переходить в зону усталеного спрацьовування (ділянка АВ), різко зростає і переходить в аварійне спрацьовування. У міру припрацювання знижується інтенсивність спрацьовування внаслідок збільшення площі поверхонь за рахунок спрацьовування, а також зміни мікрогеометрії третювих поверхонь деталей і, відповідно, тиску.

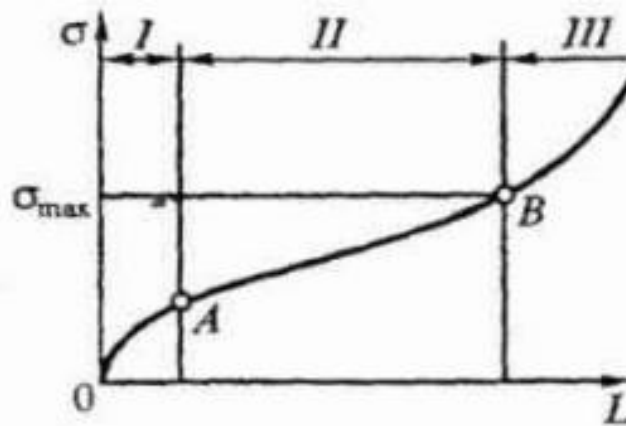


Рисунок 2.1 – Залежність спрацювання та інтенсивності спрацювання деталей автомобіля від його пробігу (для сталих умов експлуатації)

Спрацьовування на ділянці АВ називається нормальним (природним). Воно характеризується сталістю умов роботи тертя і швидкості спрацьовування цього спряження. Після точки В спрацьовування різко зростає внаслідок збільшення зазору між тертьовими поверхнями, зростання динамічних навантажень, погіршення режиму мащення та ін. Отже, збільшення зазорів між деталями має бути обмеженим. Якщо працююче спряження розібрати, то після складання інтенсивність спрацьовування збільшується порівно з початковим за рахунок нового припрацювання його деталей. Таким чином, розбирати автомобіль і його елементи можна тільки в разі крайньої потреби.

Старіння – процес поступової і неперервної зміни експлуатаційних властивостей, який спричиняється дією механічних, електричних, теплових та інших навантажень, наявність яких визначається режимом роботи й умовами експлуатації автомобіля. Ознаки граничного стану старіння – необоротна зміна фізико-хімічних властивостей матеріалів деталей (втрата пружності та ін.). Старіння зазнають елементи і деталі з металів, полімери, гумотехнічні вироби, ущільнення, напівпровідники.

ТЕМА 3. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ І ВУЗЛІВ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Зміна технічного стану автомобіля

Сучасний автомобіль є складною системою, сукупність сумісно діючих елементів – складових частин, які забезпечують виконання його функцій. Ці елементи виготовлені з різних матеріалів, з високою точністю обробки поверхонь деталей. Окрім того експлуатація автомобілів здійснюється в різних дорожніх і кліматичних умовах, які спричиняють вплив на нього різних механічних, фізичних і хімічних факторів, що зумовлюють зміну технічного стану автомобіля.

Безпека (екологічна, активна і пасивна) та економічна доцільність під час використання автомобіля забезпечуються його технічним станом, тобто справністю і працездатністю. Технічний стан автомобіля (агрегату, механізму, вузла, деталі, з'єднання) визначається сукупністю властивостей його складових частин, які можуть змінюватися.

Сукупність властивостей характеризуються поточним значенням різних параметрів. Параметри технічного стану автомобіля змінюються під час його експлуатації. До параметрів технічного стану відносяться: витрата палива (на один км), витрата оливи двигуна, потужність двигуна і т.п.

Сучасний автомобіль середнього класу складається з 15...25 тис. деталей, з яких 7...9 тис. втрачають свої первинні властивості під час роботи, причому близько 3,5 тис. деталей мають термін служби менший, ніж автомобіль, і є об'єктом особливої уваги під час експлуатації. Наприклад: шини, елементи підвіски, елементи рульового керування. З них 200...400 деталей «критичних» по надійності, які частіше за інших потребують заміни, викликають найбільший простій автомобілів, трудові та матеріальні затрати в експлуатації.

Теоретичні криві зміни параметрів стану в часі має вигляд згладжених кривих. Однак, під впливом зовнішніх факторів, процес протікає по ламаним кривих. В процесі зміни технічного стану автомобіля кожен параметр змінюється від номінального до граничного значення.

Номінальне значення – визначається функціональним призначенням параметра і служить точкою звіту відхилення.

Граничне значення – найбільше або найменше значення, яке може мати працездатна складова частина.

Допустиме значення – гранична величина параметра стану при якому агрегат (вузол, деталь) допускають до експлуатації без ТО і ремонту.

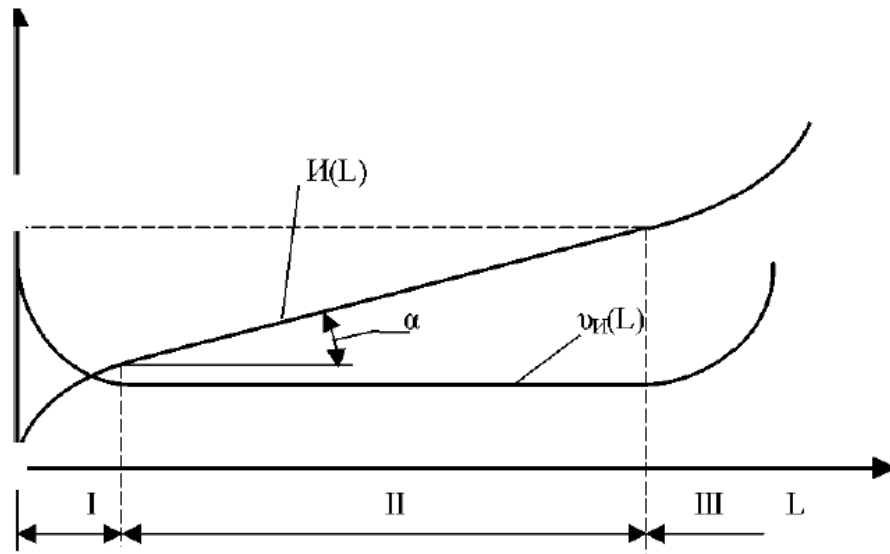
Залежно від закономірності перебігу процесу зносу розрізняють поступові та раптові відмови. **Поступова відмова** – повільна поступова зміна стану параметра від номінального до граничного значення. **Раптова відмова** – стрибкоподібна зміна параметра стану до граничного значення.

Розрізняють відмови I, II, III груп складності. Чим вища група, тим більше потрібно часу, матеріальних засобів і витрат праці на усунення відмови.

Величина зносу деталі збільшується, протягом всього пробігу (L , тис. км) автомобіля, до граничного стану деталі, але інтенсивність зношування (v_A , мм/1000 км) різна на різних етапах роботи (рисунок 3.1).

Деталі після складання сполучаються (спрягаються) по виступах мікронерівностей, які утворилися при їх виготовленні. Розміри деталей в межах допусків, заданих кресленням, мають відхилення, що призводить до макронерівностей деталей – відхилення від овальності, конусності, площинності, паралельності, перпендикулярності і т. д. Фактична площа контакту тертьових деталей в початковий період мала, тому відбувається їх припрацювання (ділянка I, рис. 3.1). **Припрацювання**,

приробіток – це процес зміни геометрії поверхонь тертя і фізико-механічних властивостей поверхневих шарів матеріалу в початковий період тертя. Зазвичай припрацювання проявляється при постійних зовнішніх умовах як зменшення сили тертя, температури і інтенсивності зношування. Зменшення величини зношування, під час припрацювання досягається роботою деталей в полегшених навантажувальних і швидкісних режимах, із застосуванням спеціальних експлуатаційних матеріалів (масел, присадок) і посиленням очищення їх від продуктів зносу (наприклад заміна оливи у двигунах внутрішнього згорання нових автомобілів після початку експлуатації). На період припрацювання деталей (на пробігу 1...5 тис. км) заводом-виробником визначається режим (період) обкатки автомобіля.



де v_A – інтенсивність зношування, мм / 1000 км; A – знос, мм; $v_A(L)$ – залежність інтенсивності зношування деталі від напрацювання; $A(L)$ – залежність зносу деталі від напрацювання; l_{ep} – величина граничного зносу деталі; α – кут, що характеризує зміну величини інтенсивності зношування деталі; I - період пониженого зношування деталі (деталей, вузла, агрегата і т.п.), період припрацювання); II - період усталеного зношування деталі, період гарантійний експлуатації); III - період підвищеного (аварійного) зношування деталей (період пост гарантійної експлуатації).

Рисунок 3.1 – Залежність зносу і інтенсивності зношування деталі від пробігу автомобіля.

Період усталеного зношування (ділянка II, рис. 3.1) характеризується постійною інтенсивністю $v_A(L) = \text{const}$. Цей період характеризується стабільністю робочих процесів, під час якого відбуваються поступове накопичення напружень і зміна розмірів і форми деталі. Тривалість періоду становить для різних деталей від 60 до 500 тис. км пробігу автомобіля. В процесі експлуатації зношування робочих поверхонь збільшує зазори в спраженнях деталей, що призводить до погіршення умов

змащування, підвищенню динамічних, ударних навантажень; руйнування спеціально оброблених зносостійких поверхневих шарів. В результаті інтенсивність зношування підвищується, що призводить до періоду аварійного зношування (ділянка III, рис. 3.1). З метою виключення повного руйнування деталі і всього спряження (особливо для деталей, що забезпечують безпеку руху автомобілів) встановлюють величину граничного зносу l_{gr} , яка відповідає граничному стану деталі на початок цього періоду. Знання основних причин зміни працездатності та технічного стану важливо як для вдосконалення конструкції автомобілів, так і для вибору найбільш ефективних заходів попередження відмов і несправностей в експлуатації.

3.2 Характеристика чинників зміни технічного стану автомобілів

На технічний стан автомобілів впливають конструктивні, технологічні, експлуатаційні та інші чинники.

Конструктивні чинники визначаються формами й розмірами деталей (від них залежать тиск на поверхню деталі, концентрація напружень, ударна міцність і міцність від стомлення металу); жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових та основних, трохи деформуватися під дією навантажень; точністю взаємного розміщення поверхонь та осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень та ін.

Технологічні чинники залежать від якості матеріалів, що використовуються для виготовлення деталей, застосування відповідної термічної обробки їх та складальних робіт (центрування, співвісності, регулювання зазорів, якості кріплення) та ін.

Експлуатаційні чинники залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони найбільше впливають на технічний стан автомобілів. Дорожні умови визначаються типом, станом і міцністю покриттів, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо. Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру, тривалістю снігового покриву та ін. Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови вантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування та ремонту автомобілів.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні й навантажувальні режими деталей, механізмів та агрегатів автомобілів і термін їх безвідмовної роботи. Наприклад, на коротких маршрутах частіше користуються зчепленням, гальмами, переключають передачі і зчеплення, внаслідок чого збільшується ймовірність їх відмов.

3.3 Класифікація чинників і заходів, які впливають на технічну готовність

Під час експлуатації автомобілів у складних дорожніх умовах збільшуються навантаження на деталі автомобіля, в результаті чого деталі швидше спрацьовуються, настає стомлення металу, порушується стабільність кріплень і регулювань, а в деяких

випадках трапляються поломки деталей трансмісії, ходової частини і рульового керування. Різні дорожні умови впливають на зміну характеру дії навантажень. Вібрація рами внаслідок нерівностей дороги ослаблює заклепкові з'єднання, порушує співвісність двигуна і коробки передач, спричиняє додаткові навантаження у корпусах. Вібрація автомобіля прискорює спрацьовування і призводить до поломки кріпильних деталей карданної передачі, радіатора і підвіски.

Зниження температури повітря, погіршення стану дороги внаслідок снігових заметів або бездоріжжя спричиняють додаткове передчасне спрацьовування або поломки деталей автомобіля (спрацьовування шліців, шипів і підшипників хрестовини, зрізування шпильок кріплення підвісної опори та ін.).

Робота автомобіля на вологих дорогах, а також в умовах вологого клімату спричинює корозію деталей підвіски, рами, кузова, крил, кабіни та ін. Щоб зменшити вплив кліматичних умов на робочі процеси автомобіля, створено спеціальні мастильні матеріали.

На термін служби силових передач автомобіля істотно впливає їхній тепловий режим. Він визначається температурою навколишнього повітря, ступенем завантаження автомобіля, його швидкістю й залежить від довжини маршруту, тривалості простою під вантаженням і вивантаженням, якості ТО та інших показників.

У процесі роботи і зберігання автомобіля деякі його агрегати і деталі перебувають у постійній взаємодії з експлуатаційними матеріалами. Властивості цих матеріалів та умови їх застосування позначаються на процесі спрацьовування і корозії деталей, витрачання мастильних матеріалів, продуктивності роботи автомобіля. Експлуатаційні матеріали мають відповідати конструктивним і технологічним особливостям агрегатів автомобіля, їхньому технічному стану й умовам експлуатації. Класифікацію чинників і заходів, які впливають на технічну готовність автомобіля наведено на рисунку 3.2.

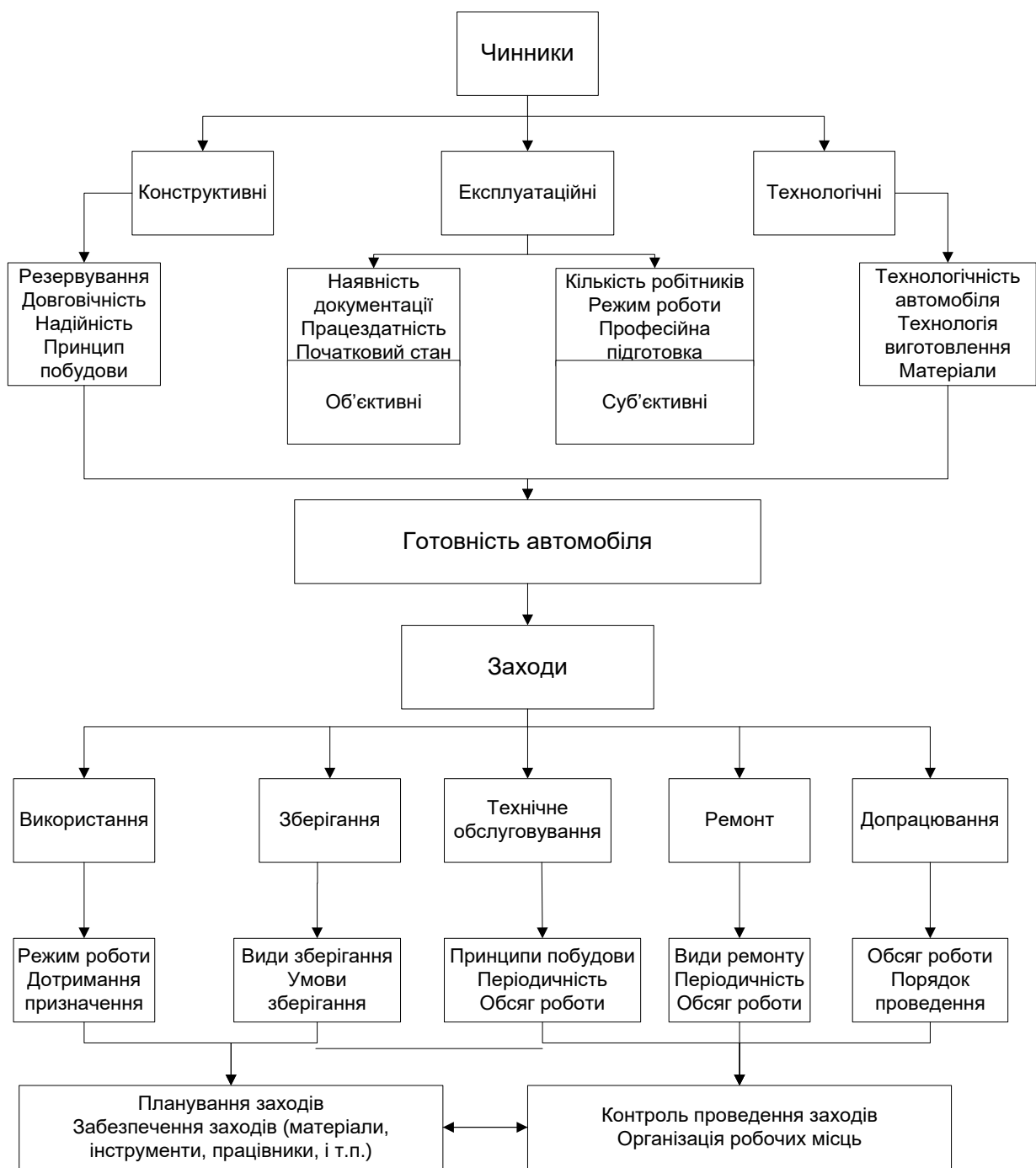


Рисунок 3.2 – Класифікація чинників і заходів, які впливають на технічну готовність

3.4 Фактори, які впливають на зміну технічного стану автомобіля

Найбільший вплив на зміну технічного стану автомобіля здійснюють: його конструкція, якість матеріалів, з яких виготовляються деталі, технологія виробництва,

якість паливно-мастильних матеріалів, умови експлуатації автомобіля, якість виконання ТО і ремонту.

Конструкція автомобіля. Вдосконаленням конструкції автомобіля можна знизити зношування його деталей і значно підвищити надійність і довговічність транспортного засобу. Так, наприклад, установка повітряного інерційно-масляного фільтра на двигуні забезпечує затримання 98...99% пилу і збільшує термін його служби до 2 разів. Пропуск пилу при застосуванні повітряного фільтра, виготовленого з паперу або пінополіуретану становить 0,1...0,2%. Установка паперових фільтрів замість відцентрових масляних знижує знос циліндрів в 1,5 і шийок колінчастого вала в 2,5...3 рази, а поршневих кілець по радіальній товщині – в 4,2 рази. Вентиляція картера двигуна зменшує розрідження масла паливом і знос його деталей. Установка термостата в системі охолодження двигуна і масляного радіатора сприяє підтримці теплового режиму двигуна і скорочення часу його розігріву до робочої температури в 3...4 рази і більше. В результаті загальний знос за цей період зменшується в 7...8 разів. Застосування тонкостінних підшипників ковзання (вкладишів) для шатунних і корінних підшипників колінчастого вала підвищує термін їх служби. З метою зменшення зносу карбюраторного двигуна застосовують підігрів впускного трубопроводу гарячими газами або гарячою водою. Використання в коробці передач шестерень постійного зачеплення і синхронізаторів, які вирівнюють швидкості обертання шестерень, зменшує знос і поломку зубів шестерень.

Якість матеріалу і технологія виробництва. Якість матеріалу, його механічна і термічна обробка впливають на зменшення зносу і підвищення терміну служби автомобіля. Наприклад, для підвищення зносостійкості циліндрів двигунів застосовують короткі вставні гільзи з легованого чавуну, який володіє високою корозійною стійкістю, що дозволяє скоротити знос циліндрів в 2...2,5 рази. З метою підвищення зносостійкості деталей автомобілів широко застосовується електролітичне хромування тертьових деталей. Покриття зовнішньої циліндричної поверхні верхнього компресійного кільця (двигуни ГАЗ) пористим хромом покращує припрацювання і підвищує зносостійкість циліндрів і кілець в 1,5...2 рази. Якість матеріалу при виготовленні деталей забезпечується застосуванням легованих сталей, які характеризуються високою зносостійкістю, високою межею втоми і опірності динамічним навантаженням. Застосуванням термічної обробки, яка зміцнює деталі з вуглецевих сталей, знижують інтенсивність зношування деталей. Велике значення для підвищення зносостійкості має якість механічної обробки. Чим грубіше обробка поверхонь тертя, чим більша їх шорсткість, тим більшою мірою спряжені деталі піддаються молекулярно-механічному зношуванню.

Якість експлуатаційних матеріалів. Якість експлуатаційних матеріалів (палива, олив, мастил і охолоджуючих рідин) характеризується їх відповідністю

вимогам відповідних стандартів (ДСТУ, ГОСТ, і т.п.), конструкції механізмів, кліматичним умовам та режимам експлуатації автомобілів. Якість палива і оливи оцінюється сукупністю фізико-хімічних показників, які характеризують їх експлуатаційні властивості.

Основними показниками бензинів є: фракційний склад, детонаційна стійкість, корозійна агресивність, схильність до утворення відкладень і наявність механічних домішок.

Для дизельних палив має велике значення його в'язкість, цетанове число, відсутність механічних домішок (наявність їх абсолютно неприпустима) і корозійна агресивність.

Експлуатаційні властивості бензину характеризуються вмістом в ньому фракцій, які переганяються (випаровуються) в певних інтервалах температур. Так, температура, при якій википає 10% бензину, характеризує легкий спуск двигуна, температура википання 50% бензину – тривалість прогріву двигуна і 90% – повноту випаровування бензину. При поганій випаровуваності бензину збільшується його витрата. Крім того, частинки рідкого бензину, які не випарувалися (конденсат) змивають зі стінок циліндра мастило, проникають в картер, розріджують масло, що призводить до підвищеного зносу двигуна. Надмірне зниження температури 10%-ї точки википання бензину може привести до утворення парових пробок в паливопроводах і викликати перебої в роботі двигуна. Основним показником оливи для двигунів і трансмісій є в'язкість і її зміна від температури, від чого залежить надійність подачі масла до тертьових поверхонь деталей автомобіля і, як наслідок, інтенсивність їх зношування. Велике значення для масел, використовуваних в двигунах, має їх протиокислювальна стабільність, тобто здатність протистояти окисленню. При умовах низьких температур окиснення веде до утворення осадів, а при високих – до шлакоутворення та даковідкладенню в зоні поршневих кілець, на юбці і всередині поршня двигуна. В результаті погіршується теплопровідність деталей, кільця втрачають рухливість в канавках і застряють в них («пригорають»), що призводить до підвищеної витрати масла (чаду) і зниження потужності двигуна. Тому паливо і оливи необхідно застосовувати в повній відповідності з інструкціями автомобільних заводів і керівними матеріалами, розробленими науковими установами (наприклад, ДержавтотрансНДІпроект).

Умови експлуатації. Умови експлуатації характеризуються комплексом зовнішніх факторів, до яких відносяться: режим роботи, дорожні і кліматичні умови, якість водіння і технічного обслуговування автомобіля.

Режим роботи автомобіля характеризується поєднанням швидкостей руху та навантажень. Робота автомобіля, що супроводжується частими уповільненнями руху і пришвидшеннями (розгонами), називається змінним режимом. Якщо під час руху автомобіля на заданій ділянці шляху швидкість і сила тяги, прикладена до ведучих

коліс, не змінюється, то такий режим роботи автомобіля вважається встановленим. Змінний режим роботи автомобіля викликає прискорене зношування деталей і збільшення витрат палива.

Дорожні умови характеризуються якістю дорожнього полотна, величиною ухилів і підйомів, рівністю покриття, радіусами заокруглень (горизонтальним профілем) та інтенсивністю руху. З погіршенням дорожніх умов збільшується число обертів колінчастого вала двигуна на одиницю пробігу і витрата палива, значно підвищується число включень зчеплення, перемикань передач і гальмувань, яке на поганий ґрунтовій дорозі може збільшуватися в кілька десятків разів порівняно з асфальтобетонними покриттям, яке знаходиться в справному стані. В результаті це призводить до більш інтенсивного зносу деталей, механізмів і агрегатів автомобіля. Застосування на гірських дорогах частого і тривалого гальмування викликає нагрів гальмівних накладок і барабанів до 350 і більше °С, що призводить до зменшення коефіцієнта тертя і, як наслідок, до погіршення процесу гальмування. При цьому знос гальмівних накладок підвищується в 5...10 разів. Гірські дороги чинять значний вплив на знос шин, знижуючи термін їх служби в 3...4 рази. Зі збільшенням висоти дороги над рівнем моря і зниженням атмосферного тиску погіршується наповнення циліндрів двигуна, знижується його потужність і збільшується витрата палива.

Кліматичні умови характеризуються температурою повітря, барометричним тиском і вологістю. Труднощі пуску холодного карбюраторного двигуна взимку при низькій температурі навколишнього повітря пояснюється погіршенням випаровуваності бензину, зростанням в'язкості мастила, зниженням ємності і напруги на клеммах акумуляторної батареї. Погіршення пуску дизельного двигуна при низькій навколишній температурі обумовлюється зниженням температури повітря, що надходить і стискається в циліндрах двигуна (температура в кінці такту стиску повинна бути не нижче 350...380 °С), що призводить до поганого прокачування, розпилу і займання палива. Під час експлуатації автомобіля в холодну пору року значний знос двигуна відбувається при його пуску й прогріванні після тривалого безгаражного зберігання. Досвід показує, що знос двигуна при температурі води в системі охолодження 30 °С в 5...6 разів перевищує знос при температурі води 80 °С. Витрата палива при низькій температурі повітря підвищується на 5...20%. В умовах підвищеної температури навколишнього повітря зменшується кількість тепла, яке відводиться радіатором, і виникає перегрів двигуна. При цьому двигун працює з детонацією, що знижує його потужність, економічність і довговічність. Перегрів викликає підвищену витрату палива і збільшує токсичність відпрацьованих газів.

Якість водіння автомобіля визначається методами водіння в даних умовах експлуатації. Можливі наступні методи водіння автомобіля: імпульсивний, або «розгін-

накат», з використанням руху за інерцією; без застосування накату з переважним використанням сталої швидкості; комбінований.

При імпульсивному методі автомобіль періодично розганяють на прямій передачі з подальшим рухом накатом (по інерції). При цьому водіння може відбуватися з працюючим або непрацюючим двигуном (з вимкненим запалюванням).

Другий метод водіння автомобіля складається режимом руху без вимикання зчеплення. Швидкість руху в цьому випадку регулюють більшим або меншим відкриттям дроселя (керують педаллю подачі палива).

При комбінованому методі використовують рух накатом на ухилах дороги і сталу швидкість на горизонтальних ділянках шляху. Результати дослідження методів водіння автомобілів показують, що при методі «накат-розгін» витрата палива знижується на 5...6%, але інтенсивність зносу по двигуна порівняно з водінням з усталеною швидкістю підвищується. При цьому більш інтенсивно працюють механізми зчеплення і коробки передач. Недоліком другого методу є підвищений знос двигуна в результаті використання його при гальмуванні на спусках. Як показує практика, доцільно застосовувати комбінацію методів водіння з використанням переваг кожного з них, це може забезпечити підвищення міжремонтних пробігів автомобілів (до 60%) і паливної економічності (до 30%).

ТО і ремонт автомобіля. Якість обслуговування значно впливає на технічний стан автомобіля. Так, наприклад, не усунена в процесі ТО неправильна установка запалювання призводить до збільшення витрати палива на 10...15%. Невідрегульований зазор між контактами переривача при його збільшенні до 1 мм (при номінальному зазорі 0,4 мм) підвищує витрату палива на 9%, а зменшення до 0,2 мм – на 11%. Збільшення зазору між електродами свічки більше величини, встановленої заводом-виробником, ускладнює пуск холодного двигуна і, крім того, може привести до пробігу конденсатора і пропускам запалювання. Несвоєчасне усунення збільшення сходження коліс викликає збільшення проковзування шин в зоні контакту їх з дорогою і в результаті – підвищена витрата палива і знос шин. Недотримання нормального тиску повітря в шинах тягне за собою зменшення терміну їх служби (на 15...20%) і підвищення витрати палива. Збільшення зазору між гальмівними накладками і гальмівним барабаном з 0,5 до 1 мм збільшує гальмівний шлях автомобіля на 20%. Наведені приклади показують тісний взаємозв'язок між якістю ТО і технічним станом автомобіля і, крім того, свідчать про резерви підвищення ефективності використання автомобільного транспорту за рахунок своєчасного і якісного обслуговування.

Вплив якості ремонту на технічний стан автомобіля можна охарактеризувати числом відмов і несправностей, які виникають в процесі експлуатації автомобіля по причині незадовільного виконання ремонту. За даними спостережень і досліджень, це становить більше 20% від їх загального числа випадків.

3.5 Основні відмови автомобілів

Відмови і несправності автомобіля можна класифікувати за різними ознаками залежно від поставленого завдання.

За джерелом виникнення відмови автомобіля можна поділити на конструктивні, технологічні, експлуатаційні та відмови від спрацьовування. *Конструктивна відмова* виникає в результаті порушення правил і (або) норм конструювання. Також може бути невдало вибрана конструктивна схема автомобіля та його агрегатів, невідомі умови експлуатації, погано захищені деталі від потрапляння абразивів, вологи тощо. *Технологічні відмови* виникають внаслідок неправильно призначеної технології виготовлення деталі, використання неякісного матеріалу, низької культури виробництва та ін. *Експлуатаційні відмови* - внаслідок неправильної експлуатації автомобіля або його елементів, порушення режимів ТО та інших факторів. Природне спрацьовування і старіння металів або інших матеріалів спричиняють *відмови від спрацьовування*.

В умовах автотранспортних підприємств кількість експлуатаційних відмов можна значно зменшити шляхом дотримання правил вантаження і вивантаження вантажів, правильного регулювання агрегатів, механізмів і систем, застосування експлуатаційних матеріалів відповідно до інструкцій заводів-виробників тощо.

За характером процесу відмови автомобіля поділяють на поступові й раптові. Відмову, якій передують поступова зміна якогось параметра або властивості, називають *поступовою* (наприклад, поломка корінного листа ресори в результаті нагромадження пошкоджень від стомлення), а відмову, виникнення якої практично можливе в будь-який період експлуатації (залежить тільки від випадкових факторів), - *раптову* (наприклад, прокол шини).

Багато раптових відмов є такими лише за формою виникнення, і прогнозування їх залежить від рівня знань спеціаліста, контрольно-діагностичних засобів та економічної доцільності їх застосування. Тому в групі раптових відмов доцільно виділити підгрупу *умовно раптових відмов*, які виникають в результаті такої поступової зміни параметрів технічного стану, яка сьогодні вивчена ще недостатньо і не може бути зафіксованою існуючими приладами й методами. До цієї підгрупи належать також несправності й відмови, фіксація яких у процесі експлуатації з економічних причин недоцільна. Доведено, що близько половини відмов належать до поступових, з яких 60...65% безпосередньо залежать від регулярності та якості ТО. Кількість умовно раптових відмов становить близько 20% . Група умовою раптових відмов є резервом профілактичних дій, що дедалі ширше застосовуються в міру вдосконалення конструкції автомобілів та використання ефективних контрольно-діагностичних засобів.

За наслідками відмови поділяють на *безпечні* й *небезпечні* для життя і здоров'я людей. Прикладами небезпечних відмов на автомобільному транспорті можуть бути відмови рульового керування, гальм, а безпечних - двигуна, коробки передач.

Для аналізу взаємного зв'язку відмов важливого значення набуває поділ їх на залежні й незалежні. *Незалежна відмова* елемента не зумовлена пошкодженням або відмовою іншого елемента об'єкта, а *залежна відмова* - зумовлена. Прикладом залежних відмов можуть бути наслідки викришування зубця однієї з шестерень коробки передач автомобіля. Внаслідок цього можуть вийти з ладу спряжена шестірня, погнутись вали, зруйнуватися підшипники і картер коробки передач.

ТЕМА 4. СУТЬ І ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТО АВТОМОБІЛІВ. ВИДИ ТО І РЕМОНТУ, ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА

4.1 Функціональні підсистеми системи ТО та ремонту автомобілів. Положення про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту

Автомобільний транспорт – складна система, мінімальною організаційною структурною одиницею якої є експлуатаційне автотранспортне підприємство, яке розглядається у взаємодії зі спеціалізованими автообслуговуючими й авторемонтними підприємствами. Дослідження ефективності роботи всього автотранспорту можна спростити, обмежившись вивченням властивостей експлуатаційного підприємства з автообслуговуючим і авторемонтним підприємствами як найпростішої автомобільної і транспортної системи.

Автомобільну транспортну систему можна поділити на функціональні самостійні системи: комерційну експлуатацію автомобілів; технічну експлуатацію автомобілів; ТО і ремонт автомобілів. Кожній із названих систем відповідає свій процес функціонування. Взаємозв'язок цих процесів визначається спільною метою і наявністю одного об'єкта експлуатації – автомобіля, який у кожній функціональній системі розглядається зі свого боку. Керування процесами функціонування системи здійснюється відповідними стратегіями: комерційної експлуатації, технічної експлуатації і ТО та ремонту.

Стратегія експлуатації – сукупність правил, які забезпечують задане керування відповідним процесом експлуатації. *Комерційна експлуатація* забезпечує керування використанням автомобілів за прямим призначенням. Усі стратегії тісно пов'язані з нею.

Розгляд автомобільного транспорту як автомобільної транспортної системи дає змогу визначити її ієрархічну структуру, виявити сукупність процесів, що відображають функціонування її підсистем, і підготувати необхідні умови для формалізації процесів технічної експлуатації, ТО і ремонту.

Система технічної експлуатації автомобілів охоплює підсистеми: організації дорожнього руху, керування автомобілем, організації зберігання справних автомобілів і надання технічної допомоги автомобілям на лінії. Отже, *система технічної експлуатації автомобілів* – сукупність автомобілів, засобів організації дорожнього

руху, водіїв, положень і норм, які визначають вибір і підтримування найвигідніших режимів роботи агрегатів автомобілів, а також підтримування і відновлення втраченої працездатності автомобілів у процесі виконання транспортної роботи.

Система ТО і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту охоплює сукупність взаємопов'язаних засобів, документації ТО і ремонту й виконавців, потрібних для підтримування і відновлення якості виробів, що входять до цієї системи.

Технічне обслуговування – комплекс операцій (або операція) для підтримування працездатності (або справності) рухомого складу при його використанні за призначенням, очікуванні, зберіганні і транспортуванні.

Ремонт – комплекс операцій для відновлення справності або працездатності рухомого складу та відновлення ресурсів рухомого складу або його складових частин.

Між цими двома групами можуть бути різні співвідношення залежно від прийнятого критерію оптимальності і методу проведення робіт. Однак у будь-якому разі основна вимога, яка ставиться до ТО і ремонту автомобілів, полягає в тому, щоб при обмежених затратах праці і коштів забезпечити найбільшу ймовірність того, що в потрібний момент на автомобілі можна виконати поставлене завдання.

Під час розробки методів ТО і ремонту автомобілів основну увагу приділяють плановим профілактичним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню потоку відмов і несправностей, збільшує термін служби автомобілів. Проте на здійснення профілактичних заходів і ремонтних робіт затрачається певний фонд часу. І чим більші затрати часу, тим гірші показники використання автомобільної техніки. Для виконання профілактики сучасних автомобілів потрібні великий штат спеціалістів, дороге устаткування, що збільшує експлуатаційні витрати. Тому питанням правильної організації та виконання профілактичних і ремонтних робіт на автотранспортних підприємствах (АТП) має приділятися якомога більше уваги. Це дасть змогу забезпечити економну експлуатацію автомобільної техніки.

Під час формування системи ТО і ремонту рухомого складу головну увагу звертають на режими ТО і ремонту (кількість видів обслуговування, періодичність, перелік і трудомісткість робіт). При цьому керуються ось чим: кількість видів ТО повинна бути мінімальною, вищі номери обслуговування повинні охоплювати номенклатуру робіт нижчих, треба уникати непотрібних розробок і регулювань спряжених пар, і передбачати можливість механізації та автоматизації профілактичних робіт.

Режими ТО розробляють для кількох типових умов експлуатації автомобілів. Перевіряють їх у конкретних умовах експлуатації за критеріями, які дають змогу встановити відповідність вибраних режимів ТО справді необхідним. Основними критеріями оцінки є експлуатаційна надійність, трудомісткість ТО і ПР, витрати на виконання ТО і ПР на 1000 км пробігу та ефективність ТО.

Експлуатаційну надійність автомобілів визначають за середнім значенням коефіцієнта технічної готовності, трудомісткість ТО і ПР – хронометражними спостереженнями, а затрати – за експериментальними даними в реальних умовах експлуатації автомобілів.

Ефективність η ТО автомобіля оцінюють відношенням кількості відмов n_{TO} , виявлених у процесі профілактики, до кількості зареєстрованих відмов у процесі експлуатації автомобіля:

$$\eta = n_{TO} / (n_{TO} + n) \eta$$

де n - кількість відмов, що виникли між черговими ПР.

Режими ТО автомобілів коректують у період державних та експлуатаційних випробувань (перший етап), у перші один-два роки підконтрольної експлуатації спеціально виділеної групи нових автомобілів – в умовах АТП (другий етап) і в процесі експлуатації автомобілів (третій етап).

Перший етап – це початок практичної перевірки й уточнення початкових режимів ТО автомобілів. Протягом, усього періоду збирають і аналізують інформацію про відмови і несправності автомобілів, уточнюють показники їхньої надійності, визначають доцільність і необхідність виконання нетипових робіт, уточнюють обсяг і періодичність виконання типових робіт і структуру форм ТО автомобілів.

На другому етапі автомобілі мають обслуговуватись зі збільшеною періодичністю і скороченим (порівняно з рештою парку цього типу автомобілів) обсягом виконання профілактичних робіт. Статистичну інформацію про надійність автомобілів збирають так само, як і на першому етапі.

Третій етап – систематичне коректування режимів ТО автомобілів у процесі їхньої експлуатації. Основою для коректування режимів ТО є досвід експлуатації автомобілів і дані про відмови і несправності, виявлені в процесі ТО.

Коректування режимів ТО охоплює такі роботи: збирання статистичної інформації про відмови і несправності автомобілів; якісний аналіз виявлених відмов і несправностей; розрахунок надійності агрегатів, які впливають на безпеку руху автомобіля (за найбільш небезпечними відмовами і несправностями); оцінка показників надійності; розробка переліку змін у діючих режимах ТО, і рекомендацій для удосконалювання їх; перевірка нових режимів ТО автомобілів на обмеженій кількості їх за допомогою проведення підконтрольної експлуатації за спеціальними програмами; остаточне доопрацювання режимів ТО і впровадження їх на всьому парку експлуатованих автомобілів цієї моделі.

На автомобільному транспорті прийнята планово-запобіжна система ТО і ремонту рухомого складу. Принципові її основи визначені чинним Положенням про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту.

Відповідно до Статуту автомобільного транспорту Положення обов'язкове для всіх організацій і підприємств автомобільного транспорту, для організацій і підприємств автомобільної і суміжних галузей промисловості щодо забезпечення встановлених нормативів і взаємодії з експлуатаційними та ремонтними організаціями і підприємствами автомобільного транспорту.

У Положенні визначено основні напрями взаємодії, завдання і відповідальність організацій і підприємств автомобільного транспорту, промисловості й авторемонтного

виробництва щодо забезпечення високої надійності рухомого складу і зниження витрат на ТО ремонт. Наприклад, одним із завдань автомобільної промисловості є безпосередня участь в освоєнні нових моделей. Промислові підприємства повинні вчасно забезпечити автотранспортні й авторемонтні підприємства технічною документацією, зразками нестандартизованого устаткування, оснастки, спеціального інструменту, запасними частинами й експлуатаційними матеріалами потрібними для організації ТО і ремонту; сприяти в організації капітального ремонту автомобілів на промисловій основі, а також відновлювати деталі як товарну продукцію та інше.

Це Положення визначає порядок проведення технічного обслуговування і ремонту дорожніх транспортних засобів і поширюється на юридичних та фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності, які здійснюють експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів (за винятком тролейбусів, мопедів і мотоциклів) незалежно від форм власності.

4.2 Мета технічного обслуговування і ремонту

Мета технічного обслуговування і ремонту – підтримування колісних транспортних засобів у технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки. За цим Положенням терміни, наведені нижче, вживаються в такому значенні:

колісний (дорожній) транспортний засіб (КТЗ) – транспортний засіб, призначений для експлуатації переважно на автомобільних дорогах загального користування усіх категорій і сконструйований згідно з їхніми нормами;

технічне обслуговування (ТО) – комплекс операцій чи операція щодо підтримки працездатності або справності транспортного засобу під час використання за призначенням, зберігання та транспортування;

система технічного обслуговування та ремонту техніки – сукупність взаємопов'язаних засобів, документації технічного обслуговування і ремонту та виконавців, які потрібні для підтримування і відновлення якості виробів, які входять у цю систему;

періодичність технічного обслуговування (ремонт) – інтервал часу чи напруження між даним видом технічного обслуговування (ремонт) і наступним таким же видом або іншим, більшої складності;

напруження – тривалість або обсяг роботи виробу. Напруження може бути як неперервною величиною (тривалість роботи в годинах, кілометрах пробігу і т. ін.), так і цілочисловою величиною (число робочих циклів, пусків і т. ін.);

підготовка до продажу – комплекс операцій чи операція щодо виявлення та усунення усіх несправностей, як виникали в процесі транспортування і зберігання КТЗ та підготовки їх до використання;

сезонне технічне обслуговування – технічне обслуговування, яке виконується для підготовки транспортного засобу до використання в осінньо-зимових чи весняно-літніх умовах;

трудомісткість технічного обслуговування (ремонт) – трудовитрати на проведення одного технічного обслуговування (ремонт) даного виду;

фірмове обслуговування – метод виконання технічного обслуговування підприємством-виробником;

технічний стан – сукупність схильних до зміни в процесі виробництва чи експлуатації якостей виробу, яка характеризується в певний момент часу ознаками, встановленими технічною документацією на цей засіб;

справний стан (справність) – стан засобу, який відповідає усім вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської документації;

ремонт – комплекс операцій щодо відновлення справності або працездатності транспортних засобів та відновлення ресурсів виробів чи їх складових частин;

працездатний стан (працездатність) – стан транспортного засобу, в якому значення усіх параметрів, які характеризують здатність виконувати задані функції, відповідають вимогам нормативно-технічної і (або) конструкторської документації;

поточний ремонт (ПР) – ремонт, який виконується для забезпечення або відновлення працездатності засобу і полягає в заміні і (або) відновленні окремих частин (може виконуватись заявочно або за результатами діагностування агрегатним, знеособленим та іншими методами). До поточного ремонту КТЗ належать роботи, пов'язані з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами).

Перелік базових агрегатів ДТЗ:

1. Двигун з картером зчеплення у зборі.
2. Коробка передач, роздавальна коробка.
3. Гідромеханічна передача.
4. Задній міст (вісь).
5. Середній міст (вісь).
6. Передня вісь (міст).
7. Рульове керування.
8. Кабіна вантажного та кузов легкового автомобіля.
9. Кузов автобуса.
10. Рама.
11. Підйомне обладнання платформи автомобіля-самоскида.

капітальний ремонт (КР) – ремонт, який виконується для відновлення справності та повного або близького до повного відновлення ресурсу засобу із заміною чи відновленням будь-яких частин, у тому числі базових;

ресурс – сумарне напрацювання транспортного засобу з початку його експлуатації чи поновлення експлуатації після ремонту певного виду до переходу в граничний стан;

граничний стан – стан засобу, коли його подальше застосування за призначенням недопустиме чи недоцільне або відновлення його справного чи працездатного стану неможливе чи недоцільне.

4.3 Нормативні документи, вимогам яких має відповідати технічний стан автомобілів

Згідно з Положенням технічний стан колісних транспортних засобів (КТЗ) має відповідати вимогам таких нормативних документів:

- Закону України «Про дорожній рух» (ст. 12, 16, 29, 32, 33, 36, 37, 53);

- Правилам дорожнього руху України;
- ДСТУ 2322-93 «Автомобілі легкові відремонтовані. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ 4276:2004 Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювань димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями;
- ДСТУ 4277:2004 Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі;
- ДСТУ 2323-93 «Автомобілі легкові і мототехніка. Передпродажна підготовка. Порядок»;
- ДСТУ 3649:2010 «Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання.»;
- інструкціям заводів-виробників КТЗ.

Відповідальність за технічний стан КТЗ визначається згідно з чинним законодавством.

Системою ТО і ремонту передбачається дві основні частини операцій: *контрольна і виконавча*. Планово-запобіжний характер системи ТО і ремонту визначається плановим і примусовим (через установлені пробіги або проміжки часу роботи рухомого складу) виконанням контрольної частини операцій, передбачених Положенням, з наступним виконанням за потреби виконавчої частини. Деякі операції ТО і ремонту (наприклад: мастильні операції) можуть виконуватись у плановому порядку без попереднього контролю.

Технічне обслуговування передбачає підтримування рухомого складу в працездатному стані й належному зовнішньому вигляді; забезпечення надійності й економічності роботи, безпеки руху, захисту навколишнього середовища; зменшення інтенсивності погіршення параметрів технічного стану; запобігання відмов і несправностей, а також виявлення їх із метою своєчасного усунення. Це профілактичний захід, який здійснюють у плановому порядку через певні пробіги або час роботи рухомого складу, як правило, без розбирання і зняття з автомобіля агрегатів, вузлів і деталей. Якщо при ТО не можна визначити технічний стан окремих вузлів, то їх знімають з автомобіля для контролю на спеціальних приладах або стендах. Ремонт виконується як за потреби (після появи відповідної відмови або несправності примусово), так і за планом (через певний пробіг або час роботи рухомого складу). Ремонтні роботи, що виконуються за планом, профілактичні і називаються *планово-запобіжним ремонтом*.

Планово-запобіжний ремонт застосовують передусім для рухомого складу, до якого ставляться підвищені вимоги щодо безпеки руху і безвідмовності в роботі, а також для автомобілів, які працюють в однакових умовах, за яких спрощується можливість виявлення термінів заміни або ремонту окремих деталей і вузлів із метою запобігання відмов при роботі автомобілів на лінії і пов'язаних з ними простоїв.

Мета профілактичних і ремонтних дій – забезпечити справний стан автомобільної техніки. Проте за інших однакових умов найважливішим фактором, від якого залежить рівень сумарних матеріальних і трудових витрат на підтримування автомобілів у

справному стані, є співвідношення профілактичних і ремонтних дій. Важливо зазначити, що витрати на ремонтні дії більші, ніж на профілактичні. Вимоги до технічного стану автомобільної техніки визначаються чинними правилами технічної експлуатації рухомого складу і правилами дорожнього руху. Несправний рухомий склад, що створює загрозу для безпеки руху, не повинен брати участі у транспортному процесі. У тих випадках, коли несправності автомобіля не впливають на безпеку руху і не пов'язані з інтенсивним або передчасним руйнуванням деталей, автомобіль може завершити транспортну роботу в межах змінного або добового завдання.

Визначення технічного стану рухомого складу, його агрегатів і вузлів без розбирання роблять за допомогою контролю (діагностування), що є технологічним елементом ТО і ремонту.

Мета контролю (діагностування) під час ТО полягає у визначенні справжньої потреби у виконанні операцій передбачених Положенням, і прогнозуванні моменту виникнення несправного стану порівнянням фактичних значень параметрів з граничними, а також в оцінці якості робіт.

Мета контролю (діагностування) під час ремонту полягає у виявленні несправного стану, причини його виникнення та встановленні найбільш ефективного способу усунення: на місці, зі зняттям агрегату (вузла, деталі), з повним або частковим розбиранням і заключним контролем якості робіт.

Нормативно-технічна документація для ТО і ремонту охоплює принципи, визначення, рекомендації, нормативи і методи їхнього коректування з урахуванням умов експлуатації, технологію.

Засоби ТО і ремонту передбачають: виробничо-технічну базу (будівлі, споруди, устаткування), розміщену на автотранспортних і спеціалізованих підприємствах для ТО і ремонту рухомого складу; матеріально-технічне забезпечення (з урахуванням конструкції рухомого складу, пробігу від початку експлуатації, інтенсивності та умов експлуатації).

Номенклатура професій персоналу, який забезпечує справний стан рухомого складу, охоплює робітників різних спеціальностей, техніків та інженерів.

4.4 Зміст складових елементів Положення про ТО і ремонту автомобілів

У Положенні розкрито зміст складових елементів ТО і ремонту, визначено види ТО і ремонту.

Система технічного обслуговування та ремонту КТЗ передбачає наступні впливи:

- підготовку до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне обслуговування;
- перше технічне обслуговування
- друге технічне обслуговування;
- сезонне технічне обслуговування;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт;
- технічне обслуговування під час консервації КТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт КТЗ на лінії.

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією з метою введення КТЗ в експлуатацію. Вона виконується на спеціалізованих пунктах чи підприємствах, які реалізують продукцію та здійснюють фірмове обслуговування. У разі відсутності обслуговування підготовку КТЗ до експлуатації здійснює покупець. Перелік та обсяг робіт з підготовки до продажу встановлюються виробником і наводяться у сервісній документації КТЗ. Підготовка до продажу обов'язково містить такі роботи, як зняття і консервації, очищення, регулювання, заправлення, змащування, кріплення, а також перевірку комплектності та працездатності.

Перелік та обсяг робіт технічного обслуговування в період обкатки КТЗ встановлюються виробником і наводяться у сервісній документації.

4.5 Види технічного обслуговування

- контрольний огляд перед виїздом із парку (КО);
- контрольний огляд в дорозі;
- щоденне технічне обслуговування (ЩО) (проводиться щоденно після заїзду в парк);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться навесні і восени при переході на літній та зимовий періоди експлуатації.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) виконується щодня після повернення автомобіля з лінії в між змінний час і включає: контрольно-оглядові роботи щодо механізмів і систем, які забезпечує безпеку руху, а також кузову, кабіни, приладів освітлення; прибирально-мийні та сушильно-обтиральні операції, а також дозаправку автомобіля паливом, експлуатаційними та технічними рідинами (охолоджувальною рідиною, гальмівною рідиною, рідиною для омивання скла і т.п.) Мийка автомобіля здійснюється за потреби в залежності від погодних, кліматичних умов і санітарних вимог, а також від вимог, що пред'являються до зовнішнього вигляду автомобіля.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) полягає в зовнішньому технічному огляді всього автомобіля та виконанні у встановленому обсязі контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних, мастильних, електротехнічних і заправних робіт з перевіркою роботи двигуна, рульового управління, гальм та інших механізмів.

Друге технічне обслуговування (ТО-2) включає виконання у встановленому обсязі кріпильних, регулювальних, мастильних та інших робіт, а також перевірку дії агрегатів, механізмів і приладів у процесі роботи.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться один або два рази на рік та є підготовкою рухомого складу до експлуатації в холодну і теплу пори року. Окремо СО рекомендується проводити для рухомого складу, який працює в зоні холодного клімату. Для інших кліматичних зон СО поєднується з ТО-2 при відповідному збільшенні трудомісткості основного виду обслуговування.

Наведені вище види обслуговувань є періодичними, окрім того автомобіль може піддаватися разовим впливам. Разові технічні обслуговування в основному проводяться в період обкатки КТЗ (ТО-500, ТО-1000, ТО-3000). До разових видів обслуговувань також відносять роботи, які здійснюються один раз за період його експлуатації в рамках

ТО. (Наприклад: заміна мастила в маточинах коліс автобуса здійснюється під час проведення 10ТО-2. Таким чином за час експлуатації автобуса дана операція буде проведена лише один раз).

4.6 Типовий перелік операцій технічного обслуговування

ОПЕРАЦІЇ ТО-1

Контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні роботи

1. Виконати роботи, передбачені ЩО.
2. Перевірити стан складових частин автомобіля (причепа, напівпричепа) зовнішнім оглядом.
3. Перевірити оглядом герметичність з'єднань систем змащування, живлення, охолодження двигуна, а також кріплення обладнання та приладів.
4. Перевірити кріплення двигуна та деталей випускного тракту.
5. Перевірити стан та натяг привідних пасів. У разі потреби відрегулювати.
6. Перевірити працездатність зчеплення і герметичність системи гідроприводу. Перевірити і в разі потреби відрегулювати вільний хід педалі.
7. Перевірити кріплення коробки передач та дію механізму перемикавання передач на нерухомому автомобілі.
8. Перевірити люфт у шарнірах та шліцьових з'єднаннях карданної передачі, кріплення її складових частин.
9. Перевірити кріплення деталей і герметичність з'єднань заднього (середнього) моста.
10. Перевірити кріплення і шплінтування деталей рульового керування і герметичність з'єднань системи посилювача рульового керування, люфт керма і шарнірів кермових тяг.
11. Перевірити працездатність компресора і гальмівної системи, кріплення і герметичність трубопроводів та приладів.
12. Перевірити справність приводу і дію стоянкового гальма. У разі потреби відрегулювати.
13. Перевірити оглядом стан рами, вузлів і деталей підвіски та інших деталей і пристроїв, які встановлені на рамі, кріплення коліс, стан шин та тиск повітря в них, в разі потреби довести тиск до норми.
14. Перевірити стан і кріплення кабіни, платформи, дію замків, завісів і ручок дверей кабіни.
15. Перевірити стан приладів системи живлення, їх кріплення і герметичність з'єднань, вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах бензинових двигунів, у дизелях – рівень задимленості. У разі потреби відрегулювати.
16. Очистити акумуляторну батарею від пилу, бруду та слідів електроліту, прочистити вентиляційні отвори, перевірити кріплення і надійність контактів електричних з'єднань. Перевірити і в разі потреби довести до норми рівень електроліту.
17. Перевірити дію звукового сигналу, електричних ламп, контрольно-вимірювальних приладів, фар, підфарників, задніх ліхтарів, стоп-сигналу та перемикача

світла. У зимовий період перевірити стан електрообладнання системи опалення пускового підігрівника.

18. Перевірити кріплення генератора, стартера та стан контактів електричних з'єднань, стан переривника-розподільника.

19. Перевірити надійність кріплення, стан і правильність пломбування спідометра та його привода відповідно до чинної інструкції.

Масильні й очищувальні роботи

20. Змастити вузли тертя і перевірити рівень оливи в картерах агрегатів та бачках гідроприводів; перевірити рівень рідини в гідроприводі гальм, вмикання зчеплення, рідини в бачках омивача скла.

21. Промити повітряні фільтри гідровакуумного посилювача гальм, піддон і фільтрувальний елемент повітряних фільтрів двигуна та вентиляції його картера, фільтр грубої очистки палива.

22. Злити конденсат з повітряних балонів пневматичного приводу гальм.

23. В автомобілях з дизелями злити відстій з паливного бака і корпусів фільтрів тонкої та грубої очистки; перевірити рівень оливи в паливному насосі високого тиску та регуляторі частоти обертання колінчастого вала двигуна.

24. В умовах великої запорошеності замінити оливи в піддоні картера двигуна, злити відстій з корпусів фільтрів очистки оливи, очистити від відкладень внутрішню поверхню кришки корпусу фільтра відцентрової очистки оливи.

25. Після обслуговування перевірити роботу агрегатів, вузлів і приладів автомобіля під час руху або на посту діагностування.

Примітка. Специфічні роботи ТО-1 систем живлення ДТЗ, які працюють із застосуванням газу, а також додаткові роботи на автомобілях-самоскидах наведені в інструкціях з експлуатації цих виробів.

ОПЕРАЦІЇ ТО-2

Виконати роботи, передбачені ТО-1, і додатково наступні роботи.

Контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні роботи

1. Перевірити дію контрольно-вимірювальних приладів, омивачів вітрового скла, фар, а в холодну пору — стан системи вентиляції та опалення, а також щільність дверей і вентиляційних люків, пристроїв для обігріву та обдування скла.

2. Перевірити кріплення головок циліндрів двигуна, стан і кріплення опор двигуна, регулятора частоти обертання колінчастого вала

3. Перевірити оглядом кріплення, стан і герметичність картера зчеплення і коробки передач.

4. Перевірити оглядом задній (середній) міст: правильність встановлення (без перекосу), стан і кріплення редуктора та колісних передач, стан і правильність установки балки передньої осі, кути установки передніх коліс. При потребі виконати регулювальні роботи.

5. В автомобілях з пневматичним приводом гальм відрегулювати хід педалі та зазори між накладками гальмівних колодок і барабанами коліс.

6. В автомобілях з гідравлічним приводом гальм перевірити дію посилювача та хід педалі.

7. Перевірити герметичність амортизаторів, стан і кріплення їх втулок, стан колісних дисків, відрегулювати підшипники маточин коліс.

8. Перевірити кріплення та герметичність паливного бака, трубопроводів, паливного насоса і карбюратора, дію привода, повноту відкриття і закриття дросельної та повітряної заслінок.

9. У карбюраторних двигунах перевірити рівень палива у поплавковій камері, легкість пуску і роботу двигуна. Відрегулювати мінімальну частоту обертання колінчастого вала двигуна в режимі холостого ходу.

10. Перевірити роботу дизеля, справність паливного насоса високого тиску, регулятора частоти обертання колінчастого вала, визначити димність відпрацьованих газів. Через одне ТО-2 перевірити кут випередження впорскування палива. При потребі виконати регулювальні роботи.

11. Перевірити зовнішнім оглядом і за допомогою приладів стан акумуляторної батареї, її кріплення, дію вимикача акумуляторної батареї та стан і кріплення електричних провідників.

Масильні і очищувальні роботи

12. Очистити і промити клапан вентиляції картера двигуна, замінити фільтрувальний елемент фільтра тонкої очистки оливи (або очистити відцентровий фільтр).

13. Прочистити сапуни і долити (замінити) оливу в картерах агрегатів і бачках гідроприводу автомобіля.

14. Після обслуговування перевірити роботу агрегатів, вузлів і приладів автомобіля на ходу чи на діагностичному стенді.

Примітка. Специфічні роботи ТО-2 систем живлення ДТЗ, які працюють із застосуванням газу, а також додаткові роботи на автомобілях-самоскидах наведені в інструкціях з експлуатації цих виробів.

ОПЕРАЦІЇ СЕЗОННОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Крім робіт, передбачених другим технічним обслуговуванням, виконати такі:

1. Промити систему охолодження двигуна, паливний бак і продути трубопроводи (восени), радіатори опалювача кабіни (кузова) і пусковий підігрівач.

2. Перевірити стан і дію кранів системи охолодження та зливних пристроїв у системах живлення і гальм.

3. Зняти акумуляторну батарею для дозаряджування і відкоригувати густину електроліту.

4. Зняти карбюратор і паливний насос, промити та перевірити стан та їх роботу на стенді (восени).

5. Зняти паливний насос високого тиску, промити та перевірити стан і роботу на стенді (восени).

6. Зняти переривник-розподільник, очистити, перевірити його стан, за необхідності, відрегулювати на стенді.

7. Зняти генератор і стартер, очистити, продути внутрішню порожнину, замінити зношені деталі і змастити підшипники.

8. Замінити оливу в спідометровому обладнанні, перевірити правильність пломбування спідометра і його приводу.

9. Перевірити справність давача включення муфти вентилятора системи охолодження, давачів аварійних сигналізаторів в системах охолодження і змащування двигуна.

10. Перевірити працездатність шторок радіатора, щільність дверей, вікон, установити (зняти) чохли утеплення.

11. Здійснити сезонну заміну олив відповідно до хімотологічної карти.

Примітка. Специфічні роботи СО систем живлення ДТЗ, які працюють із застосуванням газу, а також додаткові роботи на автомобілях-самоскидах наведені в інструкціях з експлуатації цих виробів.

4.7 Періодичність технічних обслуговувань

Технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2 мають періодичність обслуговування, яка визначається пробігом автомобіля.

Технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2 для автомобілів визначаються пробігом автомобіля, який встановлюється залежно від категорії умов експлуатації.

ЩО проводиться один раз на добу незалежно від кількості робочих змін та пробігу, разом з тим періодичність ЩО буде відповідат середньодобовому пробігу автомобіля.

Примірна періодичність технічних обслуговувань приведена в таблиці нижче.

Таблиця 4.1 – Періодичність ТО, згідно Положення.

№ п\п	Автомобілі	Періодичність ТО (км. пробігу)	
		ТО-1	ТО-2
1	Легкові, автобуси	5000	20000
2	Вантажні, автобуси на базі вантажних, автобуси вироблені на агрегатах вантажних автомобілів, повнопривідні автомобілі, причепа, напівпричепа	4000	16000

Якщо визначена в таблиці періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, визначеної документацією заводу-виробника, слід керуватися документацією заводу-виробника.

ТЕМА 5. ПЕРІОДИЧНІСТЬ ТО. НОРМАТИВИ НА ТО І РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ. ПОНЯТТЯ ПРО ОПТИМАЛЬНУ ПЕРІОДИЧНІСТЬ І ТРУДОМІСТКІСТЬ ТО І РЕМОНТУ

Одним з найважливіших принципів раціональної організації ТО і ремонту автомобілів є застосування обґрунтованих нормативів виконання профілактичних і ремонтних робіт. У технічній експлуатації існують нормативи: періодичності ТО,

трудомісткості ТО і ремонту, тривалості ТО і ремонту, а також ресурсу до капітального ремонту (КР).

Нормативи ТО і ремонту, встановлені Положенням, відносяться до певних умов експлуатації, званим еталонними. За еталонні умови прийнята робота базових моделей автомобілів, які мають пробіг від початку експлуатації в межах 50 ... 75% від норми пробігу до КР, в умовах експлуатації І категорії в помірного кліматичному районі з помірною агресивністю навколишнього середовища. При цьому передбачається, що ТО і поточний ремонт (ПР) виконуються на підприємстві, яке має виробничу базу для обслуговування 200 ... 300 автомобілів, які становлять не більше трьох технологічно сумісних груп.

При роботі в інших, відмінних умовах експлуатації змінюються безвідмовність і довговічність автомобілів, а також трудові та матеріальні витрати на забезпечення їх працездатності, тому нормативи ТО і ремонту коригуються.

Регламентований Положенням вид коригування (ресурсний) має на меті коригування нормативів в залежності від зміни рівня надійності автомобілів, які працюють в різних умовах експлуатації. Це коригування призводить до зміни матеріальних ресурсів, необхідних для проведення ТО і ремонту автомобілів в різних умовах експлуатації.

Підчас коригування враховуються наступні п'ять основних факторів.

1. Категорія умов експлуатації. Коригування нормативів ТО і ремонту автомобілів в залежності від умов експлуатації здійснюється відповідно до їх класифікації, яка включає п'ять категорій умов експлуатації.

Категорія умов експлуатації автомобілів характеризується типом дорожнього покриття, типом рельєфу місцевості, по якій пролягає дорога, і умовами руху і враховуються коефіцієнтом K_1 , який застосовується для коригування трудомісткості ТО і ПР (1,0 ... 1,5), пробігу до капітального ремонту (1,00 ... 0,6) і витрати запасних частин (1,0 ... 1,65), (періодичність ТО 1,0 ... 0,6).

2. Модифікація рухомого складу та особливості організації його роботи. При формуванні нормативів враховують необхідність їх коригування за типом і модифікацією (конструктивному призначенням: автомобілі з причепами, самоскиди і т.д.) транспортного засобу з урахуванням специфіки його транспортної діяльності.

Модифікація рухомого складу та особливості організації його роботи в відповідно до «Положення про технічне обслуговування рухомого складу автомобільного транспорту» враховуються коефіцієнтом K_2 , який застосовується для коригування трудомісткості ТО і ПР (1,0 ... 1,25), пробігу до капітального ремонту (1,00 ... 0,75) і витрати запасних частин (1,0 ... 1,3).

3. Природно-кліматичні умови враховуються при визначенні періодичності ТО, питомої трудомісткості ТР і норм пробігу до капітального ремонту. Коригування по-природно кліматичних умов здійснюється за допомогою коефіцієнта K_3 , який відповідно змінюється з урахуванням агресивності навколишнього середовища під час визначення: періодичності ТО – від 0,72 до 1,0; питомої трудомісткості ПР – від 0,9 до 1,43; при визначенні пробігу до першого капітального ремонту – від 0,63 до 1,1; витрати запасних частин – від 0,9 до 1,54.

4. Пробіг з початку експлуатації (вік транспортного засобу) враховується при коригуванні питомої трудомісткості ПР автомобілів. Коригування за віком, відповідно до Положення, здійснюється з використанням коефіцієнта K_4 .

Для вантажних автомобілів цей коефіцієнт коригує трудомісткість, змінюючись від 0,4 (для пробігу, що становить менше 25% ресурсу автомобіля до КР) до 2 і більше при пробігу автомобіля, який в 2...1,75 рази перевищує ресурс до КР.

Залежно від пробігу з початку експлуатації до капітального ремонту змінюється і тривалість простою автомобіля на ТО і ремонту, яка враховується коефіцієнтом K_4 , що змінюються в межах 0,7...1,4. При пробігу автомобіля, який перевищує його значення до першого капітального ремонту, величина K_4 приймається рівною 1,4.

5. Рівень концентрації рухомого складу. При коригуванні нормативів враховуються розміри АТП і різномарочність парку, який обслуговується. Останнє враховується числом технологічно сумісних груп, тобто груп, які вимагають для ТО і ПР однакових засобів обслуговування (постів, обладнання) автомобілів в парку (не менше 25 в групі). Коригувальним коефіцієнтом є коефіцієнт K_5 .

Коригування з використанням даного коефіцієнту не має сенсу в невеликих та маломарочних (1...3 марки) підприємствах.

Результуючий коефіцієнт коригування виходить множенням відповідних коефіцієнтів, при цьому він не повинен бути менше 0,5. Крім зазначеного виду коригування (ресурсного) стосовно організацій існує і другий вид – оперативний, який проводиться безпосередньо в АТП і має на меті підвищити працездатність автомобілів шляхом зміни складу операцій ТО з урахуванням конструкції, умов роботи автомобілів і особливостей даного АТП.

Оперативне коригування здійснюється тільки після впровадження в АТП результатів нормативів, рекомендованих Положенням.

Цей вид коригування ґрунтується на об'єктивних даних діючої системи обліку несправностей, витрат на ТО і ремонт, а також результатів діагностичних робіт.

Основним методом оперативного коригування є спільний аналіз фактично виконуваних в даній АТО операцій ТО і діагностування і виникає при цьому потреби в роботах супутнього ТР, які безпосередньо пов'язані з режимами і якістю виконання профілактичних робіт.

Методи технічного обслуговування:

- тупиковий роботи по технічному обслуговуванні виконуються на універсальному посту працівниками різних спеціальностей

- потоковий метод роботи з технічного обслуговування виконуються на декількох розташованих в технологічній послідовності спеціалізованих постах

Роботи, які виконуються під час технічного обслуговування автомобіля.

а) Під час ЩО необхідно:

- заправити автомобіль;
- перевірити відсутність підтікання палива, масла і охолоджувальної рідини, а також втрати повітря з пневмосистеми (при виявленні несправності - усунути її);
- очистити і вимити автомобіль від бруду, прибрати всередині кабіну і вантажну платформу,
- привести зовнішній вид автомобіля до належного стану;

- усунути всі несправності, які були виявлені в дорозі;
- оглянути кріплення всіх коліс;
- під час роботи в умовах великої запиленості провести обслуговування повітряного фільтра;
- злити конденсат із ресиверів гальмівної системи;
- в зимовий час злити воду із системи охолодження;
- вимкнути вимикач "маси ».

б) Технічне обслуговування № 1 (ТО-1).

Перед початком робіт ТО-1 проводяться операції щоденного технічного обслуговування.

- перевіряється комплектність автомобіля, інструментів водія, шанцевого інструмента;
- перевіряється кріплення всіх вузлів і агрегатів, затягування гайок кріплення головок блока циліндрів;
- обслуговуються акумуляторні батареї;
- перевіряється і регулюється натяг всіх приводних пасів;
- проводять змащувальні роботи згідно таблиці змащування;
- перевіряють і при необхідності регулюють гальма та рульове керування;
- перевіряють тиск у шинах коліс;
- перевіряється робота всіх систем і механізмів автомобіля на ходу.

в) Технічне обслуговування № 2 (ТО-2).

- перед виконанням ТО-2 виконуються операції ЩО та ТО-1. Під час ТО-2:
- проводиться поглиблена перевірка технічного стану автомобіля, оцінюється технічний стан агрегатів, вузлів і систем автомобіля, уточнюються обсяги робіт при ТО-2;
- проводяться регулювальні роботи, згідно з інструкцією по експлуатації автомобіля;
- промиваються і замінюються фільтруючі елементи в системі живлення;
- при значному зносі протекторів шин проводиться їх перестановка згідно схем перестановки;
- перевіряється герметичність гальмових систем;
- проводяться змащувальні роботи згідно карти змащування.

Після закінчення обслуговування перевіряється робота всіх вузлів, агрегатів і систем автомобіля на ходу.

г) Сезонне технічне обслуговування (СО).

Проводиться навесні і восени при переході на літній та зимовий періоди експлуатації. Сезонне технічне обслуговування машин складається з проведення чергового ТО-1 або ТО-2 і додаткових робіт відповідно до наступаючого періоду експлуатації та полягають у:

- промиванні, продуванні стисненим повітрям, перевірці і регулюванні приладів системи живлення двигуна;
- заміні сезонних змащувальних матеріалів та спеціальних рідин в агрегатах і механізмах машин (всесезонні мастила і рідини замінюються тільки по закінченні терміну їх роботи);
- підфарбування або повного фарбування автомобіля.

Зважаючи на специфіку та обсяги робіт, найбільш доцільно СО суміщати з ТО-2.

При підготовці машин до експлуатації в зимовий період додатково до сезонного ТО проводяться:

- перевірка і підготовка до роботи засобів підігріву двигуна, обігріву кабіни і кузова, встановлення засобів утеплення;
- підключення до системи охолодження і перевірка роботи передпускового підігрівача двигуна та опалювача кабіни;
- заправка системи охолодження двигуна рідиною, що замерзає при низькій температурі;
- видалення конденсату із трубопроводів і каналів системи регулювання тиску повітря в шинах і системи пневматичних приводів гальм.

При підготовці машин до експлуатації в літній період експлуатації додатково до сезонного ТО проводиться:

- зливання із системи охолодження рідини (автомобіль ЗІЛ-131), промивання системи і заправка водою;
- відключення від системи охолодження двигуна передпускового підігрівача й опалювача кабіни;
- зняття з машини засобів утеплення.

Основою системи технічного обслуговування та ремонту є її структура і нормативи. Структура системи визначається видами (ступенями) відповідних впливів і їх числом. Нормативи включають конкретні значення періодичності впливів, трудомісткості, переліки операцій і ряд інших показників.

Структура системи ТО і ремонту визначається: рівнем надійності та якості автомобілів; метою, яка поставлена перед автомобільним транспортом і технічною експлуатацією автомобілів; умовами експлуатації; наявними ресурсами; організаційно-технічними обмеженнями

Для експлуатованого в даний час рухомого складу автомобільного транспорту рівень впливу окремих елементів структури системи ТО і ремонту на витрати із забезпечення працездатності (без організаційно-планувальних витрат) наступний: перелік профілактичних операцій та їх періодичність 80-87%, а число ступенів (видів) ТО і кратність їх періодичності 13-20%. Таким чином, головними чинниками, що визначають ефективність системи ТО і ремонту, є правильно встановлені переліки робіт і періодичностей профілактичних операцій, потім кількість видів ТО і їх кратність.

Складність при визначенні структури системи ТО полягає в тому, що ТО включає в себе 8-10 видів робіт (мастильні, кріпильні, регулювальні, діагностичні та ін) і більше 150-280 конкретних об'єктів обслуговування, тобто агрегатів, механізмів, деталей, які потребують запобіжних дій.

Кожен вузол, механізм, з'єднання можуть мати свою оптимальну періодичність ТО, яка визначається методами, викладеними нижче. Якщо керуватися цими періодичностями, то автомобіль в цілому практично безперервно повинен направлятися на технічне обслуговування кожного з'єднання, механізму, агрегату, що викличе великі складнощі пов'язані з організацією робіт і додаткові втрати робочого часу, особливо на

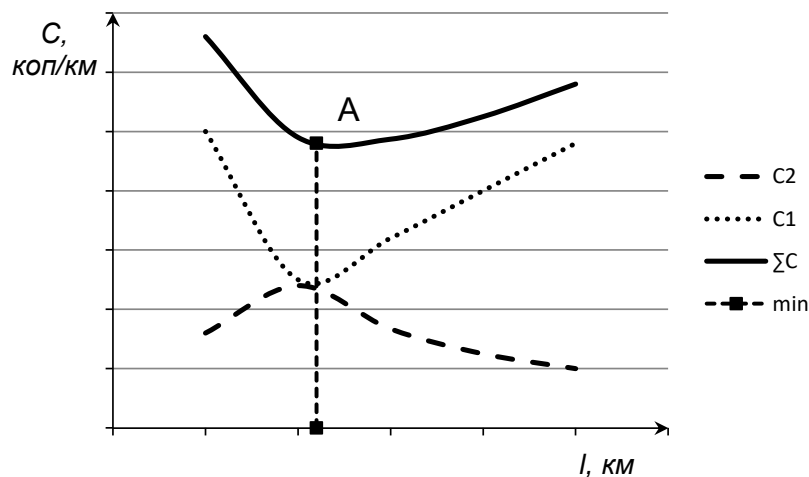
підготовчо-заклучних операціях. При цьому об'єктом впливів буде не автомобіль як транспортний засіб, а його складові елементи.

Під час визначення періодичності ТО автомобіля застосовують такі методи:

Ймовірісно-статистичний метод визначення періодичності технічного обслуговування. Цей метод полягає у встановленні закону розподілу часу досягнення гранично допустимої величини функції технічного стану елементів машини. За нормального розподілу задача розв'язується шляхом визначення середнього значення часу досягнення гранично допустимої величини U_{Π} і середньоквадратичного відхилення σ . Періодичність технічного обслуговування X задається різницею між середнім значенням часу і середнім квадратичним відхиленням, тобто $X = X_{cp} - \sigma$.

За цієї умови близько 10% елементів машин, що розглядаються, піддаватимуться обслуговуванню після досягнення граничного стану. Проте, велика частина (90%) обслуговуватиметься до цього терміну. Цим забезпечується попереджувальний характер обслуговування. Якщо прийняти періодичність технічного обслуговування $X = X_{cp}$, обслуговування втрачає свій попереджувальний характер, оскільки до цього часу 50% елементів досягнуть свого граничного стану.

Техніко-економічний метод полягає у встановленні періодичності технічного обслуговування, яка б забезпечила досягнення мінімуму сумарних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт. Сутність цього методу проілюстровано на рис. 6.1.



Рисинок 5.1 – Зміна витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт у залежності від періодичності їх проведення

Зі збільшенням періодичності обслуговування питомі витрати на ремонт зростають (крива $C_{пр}$), а питомі витрати на технічне обслуговування знижуються (крива $C_{то}$). Сумарна питома вартість $C_{\Sigma} = C_{то} + C_{пр}$ природно має своє екстремальне значення (точка A), що відповідає оптимальній, з техніко-економічної точки зору, періодичності обслуговування.

Питомі затрати на проведення ТО визначаються на один кілометр пробігу для певного інтервалу, за залежністю:

$$C_{(1)} = \frac{3_{TO}}{l}; \quad (5.1)$$

Питомі затрати на ремонт, обчислюються для аналогічного інтервалу за залежністю:

$$C_{(1)} = \frac{3_{PR}}{l}; \quad (5.2)$$

За отриманими результатами розрахунків будуються графіки C_1 та C_2 , а також крива сумарних питомих затрат на ТО і ремонт, в залежності від пробігу автомобіля (див. рис. 5.1). З побудованого графіка визначається екстремум, який відповідає мінімальному значенню цільової функції

$$\sum C \rightarrow \min. \quad (5.3)$$

Наведені методи визначення періодичності не вирішують, в цілому, задачі оптимізації режимів технічного обслуговування: так, ймовірно-статистичний метод не враховує витрати на проведення технічного обслуговування; техніко-економічний метод не враховує вплив профілактичного і ремонтного обслуговування на рівень працездатності, а отже, і продуктивності машин.

Метод допустимого рівня безвідмовності для визначення раціональної періодичності технічного обслуговування заснований на виборі такої періодичності ТО при якій імовірність відмови F елемента не перевищує наперед заданої величини, яка називається ризиком.

Якщо X_i – напрацювання виробу на відмову, а задане напрацювання цього виробу на відмову становить X_γ , за умови $X_i > X_\gamma$. Тоді імовірність того, що даний виріб пропрацює без відмови більше заданого напрацювання X_γ запишеться як $P(X_i > X_\gamma) = R(X) = \gamma$.

Напрацювання X_γ в даному випадку називається гамма-відсотковим ресурсом до відмови. Змінюючи величину γ можна підвищити або знизити вимоги до надійності роботи виробу, тобто регулювати ступінь ризику. Ступінь ризику оцінюється величиною $1 - \gamma$ і характеризується частиною площі (заштрихована ділянка) під кривою густини ймовірності розподілу (рис. 5.2).

Для різних агрегатів автомобіля існують різні вимоги до допустимого рівня безвідмовності. Цей рівень позначається R_g . Тоді вищенаведена залежність прийме вигляд:

$$P_g(X_i > X_\gamma) = R_g(X) = \gamma. \quad (5.4)$$

Для механізмів та агрегатів, які забезпечують безпеку руху, приймається $R_g = 0,9 \dots 0,98$, для інших вузлів та агрегатів – $R_g = 0,85 \dots 0,90$. Визначена таким чином

періодичність технічного обслуговування значно менша від середнього напрацювання на відмову (див. рис. 6) і пов'язана з нею залежністю:

$$l_0 = \beta \cdot l; \quad (5.5)$$

β – коефіцієнт раціональної періодичності, який враховує величину та характер варіації напрацювання на відмову, а також прийняту допустиму ймовірність безвідмовної роботи.

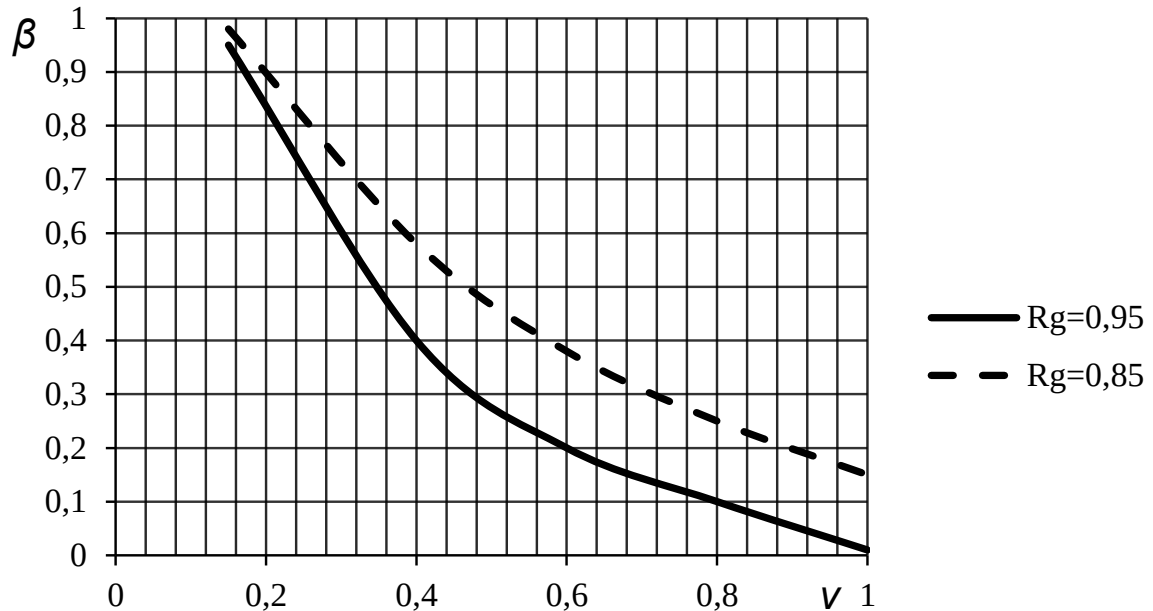


Рисунок 5.2 – Графіки для визначення β залежно від рівня безвідмовності та коефіцієнта варіації v .

Вихідними нормативами для технологічного розрахунку АТП служать пробіги автомобілів до КР та періодичності ТО, а також кількість СО протягом року для кожної моделі автомобіля з урахуванням рекомендацій заводів-виробників автомобільної техніки.

Наведені в інструкціях виробників або у Положенні нормативи характеризують режими ТО і ПР рухомого складу в найбільш сприятливих умовах його експлуатації. Для визначення режимів ТО і ПР в реальних умовах експлуатації колісних транспортних засобів вихідні нормативи періодичностей впливів коректуються за допомогою коефіцієнтів в залежності від наступних факторів:

- категорій умов експлуатації K_1 ;
- модифікації рухомого складу і організації його роботи K_2 ;
- природно-кліматичних умов K_3 .

З урахуванням перелічених коефіцієнтів відкоректовані значення пробігів до КР і періодичностей ТО для певної моделі колісного транспортного засобу визначаються

за допомогою залежностей:

$$\begin{aligned} L'_{KP} &= L^H_{KP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \\ L'_{TO-2} &= L^H_{TO-2} \cdot K_1 \cdot K_3, \\ L'_{TO-1} &= L^H_{TO-1} \cdot K_1 \cdot K_3; \end{aligned} \quad (5.6)$$

де L^H_{KP} – нормативний пробіг до КР певної моделі автомобіля;

L^H_{TO-1}, L^H_{TO-2} – нормативи періодичностей ТО-1 і ТО-2 для певної моделі автомобіля.

Для зручності розробки графіків технічного обслуговування рухомого складу та виконання прибирально-мийних робіт перед кожним ТО-1, ТО-2, необхідно забезпечити кратність пробігів до КР і періодичностей ТО середньодобовому пробігу l_{cd} . Для цього визначають співвідношення L'_{TO-1} / l_{cd} , яке заокруглюють до найближчого цілого числа A , і періодичність L_{TO-1} , кратну середньодобовому пробігу l_{cd} , підраховують за залежністю:

$$L_{TO-1} = A \cdot l_{cd}. \quad (5.7)$$

Визначають співвідношення L'_{TO-2} / l_{cd} , яке заокруглюють до найближчого цілого числа B , і періодичність L_{TO-2} , кратну l_{cd} та L_{TO-1} , підраховують за залежністю:

$$L_{TO-2} = B \cdot L_{TO-1}. \quad (5.8)$$

Нарешті, визначають співвідношення L'_{KP} / L_{TO-2} , яке заокруглюють до найближчого цілого числа C , і пробіг до капітального ремонту L_{KP} , кратний L_{TO-2} , L_{TO-1} та l_{cd} , підраховують за залежністю:

$$L_{KP} = C \cdot L_{TO-2}. \quad (5.9)$$

Таблиця 5.1 –Класифікація умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Умови роботи автомобіля	Межі змін середніх технічних швидкостей км/год.	Середнє значення технічної швидкості, км/год.
1	2	3	4

Категорія умов експлуатації	Умови роботи автомобіля	Межі змін середніх технічних швидкостей км/год.	Середнє значення технічної швидкості, км/год.
I	1.Автомобільні дороги I...III технічних категорій за межами приміської зони на рівнинній, хвилястій і пагорбкуватій місцевості, які мають цементобетонне та асфальтобетонне покриття	60...48	54
II	1.Автомобільні дороги I...III технічних категорій за межами приміської зони в низькогірській місцевості, а також в малих містах та в приміській зоні (в усіх типах рельєфу, крім гірського), які мають цементобетонне та асфальтобетонне покриття. 2.Автомобільні дороги I...III технічних категорій за межами приміської зони (в усіх типах рельєфу, крім гірського), а також в малих містах і приміській зоні на рівнинній місцевості з покриттям із бітумомінеральних сумішей. 3.Автомобільні дороги III, IV технічних категорій за межами приміської зони, які мають щебневі та гравійні покриття в усіх типах рельєфу, крім низькогірського і гірського.	48...37	43
III	1.Автомобільні дороги I...III технічних категорій за межами приміської зони, автомобільні дороги у малих містах і в приміській зоні (гірська місцевість), а також у великих містах, які мають цементобетонне та асфальтобетонне покриття. 2.Автомобільні дороги I...III технічних категорій за межами приміської зони (гірська місцевість), автомобільні дороги у малих містах і в приміській зоні (в усіх типах рельєфу, крім рівнинного), а також у великих містах (в усіх типах рельєфу, крім гірського), які мають покриття з бітумомінеральних сумішей.	37...31	34
	3.Автомобільні дороги III..IV технічних категорій за межами приміської зони, у низькогірській та гірській місцевості, автомобільні дороги в приміській зоні та вулиці малих міст, вулиці великих міст (усі типи рельєфу, крім низькогірського і гірського), які мають щебневе і гравійне покриття. 4.Автомобільні дороги III...V технічних категорій за межами приміської зони, автомобільні дороги у приміській зоні та вулиці малих міст, вулиці великих міст (рівнинна місцевість), які мають покриття із буличного та колотого каміння, а також покриття із ґрунтів, які оброблені в'язучими матеріалами. 5.Внутрішньозаводські автомобільні дороги з удосконаленим покриттям. 6.Зимники.		
IV	1.Вулиці великих міст, які мають покриття із бітумомінеральних сумішей (гірська місцевість), щебневі та гравійні покриття (низькогірська та гірська місцевості), покриття із буличного і колотого каміння та із ґрунтів, які оброблені в'язучими (всі типи рельєфу крім рівнинного) матеріалами. 2.Автомобільні дороги V технічної категорії за межами приміської зони, автомобільні дороги в приміській зоні та вулиці малих міст (рівнинна місцевість), які мають ґрунтове неукріплене або укріплене місцевими матеріалами покриття. 3.Лісовозні та лісгосподарські дороги у справному стані.	31...27	29
V	1.Природні ґрунтові дороги, внутрішньо-господарські дороги в сільській місцевості, внутрішньокар'єрні та відвальні дороги, тимчасові під'їзні шляхи до різноманітного роду будівельних об'єктів та місць добування піску, глини, каміння і т.і. в періоди, коли там можливий рух.	27...23	25

ТЕМА 6. ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА, ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Термін Діагностика походить від Діагноз (від грец. *diagnosis*) – розпізнавання, визначення.

В медицині – це оцінка фізичного стану людини типу:

- людина здорова або хвора;
- якщо людина хвора – яка хвороба.

В техніці – це оцінка технічного стану об'єкта типу:

- технічний стан задовільний або технічний стан незадовільний;
- якщо технічний стан незадовільний – яка несправність чи які

відхилення регулювань.

Приклади діагнозу:

1. Технічний стан задовільний.
2. Технічний стан незадовільний.
3. Технічний стан незадовільний. Іскровий проміжок свічки третього циліндру значно більше норми.
4. Технічний стан незадовільний. Початковий кут випередження запалювання більше норми.
5. Технічний стан незадовільний. Негерметичний випускний клапан четвертого циліндра і т.д.

Визначень термінів “технічна діагностика”, “діагностування” багато. Вони можуть суттєво чи несуттєво відрізнятись в залежності від авторів різних підручників. Якщо ви будете застосовувати визначення термінів і понять, що несуттєво відрізняються від тих, що подаватимуться в лекціях – я не буду проти.

Діагностика – галузь знань, що вивчає теорію і методи організації процесів постановки діагнозу, а також принципи побудови засобів діагностування. (визначення практично не відрізняється від поданого у Пал Палича Пархоменко)

Діагностування – процес постановки діагнозу.

Сучасна діагностика автомобілів виникла на межі таких наук як:

- математична логіка,
- теорія ймовірності,
- психологія,
- акустика,
- радіоізотопна техніка

Особливістю діагностики автомобілів є те, що внаслідок різноманітності та складності автомобіля, як об'єкта діагностування, вона поки що не перетворилась у формалізовану систему, де всі проблеми можуть бути вирішені за допомогою вичерпного набору готових алгоритмів (на відміну наприклад від авіації). Тому для успішного діагностування потрібний особистий досвід та інженерна ерудиція.

ДСТУ 2389-94 „Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення” дає такі основні визначення:

Технічний стан об'єкта – стан, який характеризується в певний момент часу, за певних умов зовнішнього середовища значеннями параметрів, установлених технічною документацією на об'єкт.

Технічне діагностування – визначення технічного стану об'єкта з заданою точністю.

Контроль технічного стану – перевірка відповідності значень параметрів технічного об'єкта до вимог технічної документації та визначення на цій підставі однієї з видів оцінок технічного стану – справний/несправний; працездатний/непрацездатний відповідає вимогам безпеки/не відповідає вимогам безпеки.

На практиці часто некоректно застосовують терміни. Замість “пост діагностики”, “дільниця діагностики” слід вживати “пост діагностування” або “діагностичний пост”, чи “контрольно-діагностичний пост”, “дільниця діагностування” або “діагностична дільниця”.

Система постановки діагнозу – комплекс правил, методів, алгоритмів, засобів діагностування, об'єкта і виконавців, необхідних для постановки діагнозу.

Алгоритм постановки діагнозу (діагностування) – сукупність приписів, які визначають послідовність дій в процесі постановки діагнозу.

Розрізняють безумовну або умовну послідовність елементарних перевірок і правил аналізу їх результатів.

Засоби технічного діагностування – засоби вимірювальної техніки і випробувального обладнання та програми, за допомогою яких проводиться діагностування.

Види діагностування:

Робоче діагностування – діагностування, під час якого на об'єкт подаються робочі впливи (приклад – діагностування за шумами та вібраціями під час руху автомобіля)

Тестове діагностування – діагностування, під час якого на об'єкт подаються тестові впливи (приклад – діагностування ЦПГ за витоком стиснутого повітря з циліндра)

Експрес-діагностування – діагностування за обмеженою кількістю параметрів за заздалегідь установлений час (приклад – діагностування ефективності гальмівної системи на майданчиковому стенді)

Оперативне діагностування – діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається із за відомо заданою стратегією в процесі функціонування об'єкта (приклад – діагностування тягово-швидкісних характеристик автомобіля з допомогою тягового стенду)

Безперервне діагностування – діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається безперервно (приклад – за контрольними приладами)

Періодичне діагностування – діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається через встановлені інтервали часу (приклад – перевірка кутів встановлення коліс автомобіля)

Самодіагностування – діагностування об'єкта діагностування за допомогою вмонтованих засобів діагностування чи спеціальних програм

Автоматизована система діагностування – система діагностування, яка забезпечує проведення діагностування із застосуванням засобів автоматизації та з частковою участю оператора.

Автоматична система діагностування – система діагностування, яка забезпечує проведення діагностування без участі оператора.

Роботоздатність – це здатність автомобіля виконувати потрібні функції, а також підтримувати стан експлуатаційних властивостей у допустимих межах.

Оскільки автомобіль є відновлюваною системою, визначення тактики і стратегії відновлення його роботоздатності має велике значення.

6.1 Законодавчі акти, міжнародні та державні стандарти України в галузі технічної діагностики та метрологічного забезпечення засобів діагностування

Технічне діагностування нерозривно пов'язане з процесом вимірюваннями

Основоположним законодавчим актом, який визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань, регулює відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань є Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність” від 05 червня 2014 року за № 1314-VII із змінами та доповненнями

Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність” дає такі основні термінологічні визначення, пов'язані з вимірюваннями:

метрологія – наука про вимірювання;

вимірювання – відображення фізичних величин їх значеннями за допомогою експерименту та обчислень із застосуванням спеціальних технічних засобів;

одиниця вимірювання – фізична величина певного розміру, прийнята для кількісного відображення однорідних з нею величин;

єдність вимірювань – стан вимірювань, за якого їх результати виражаються в узаконених одиницях вимірювань, а характеристики похибок або невизначеності вимірювань відомі та із заданою ймовірністю не виходять за встановлені границі;

метрологічна діяльність – діяльність, яка пов'язана із забезпеченням єдності вимірювань;

перевірка засобів вимірювальної техніки – встановлення придатності засобів вимірювальної техніки, на які поширюється державний метрологічний нагляд, до застосування на підставі результатів контролю їх метрологічних характеристик;

калібрування засобів вимірювальної техніки – визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки;

метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки – дослідження засобів вимірювальної техніки з метою визначення їх метрологічних характеристик та встановлення придатності цих засобів до застосування;

атестація методики виконання вимірювань – процедура встановлення відповідності методики метрологічним вимогам, що ставляться до неї;

6.2 Державний метрологічний контроль і нагляд стосовно засобів вимірювальної техніки та методик виконання вимірювань поширюється на вимірювання, результати яких використовуються під час:

- робіт із забезпечення охорони здоров'я;

- робіт із **забезпечення захисту життя та здоров'я** громадян;
- контролю якості та безпеки продуктів харчування і лікарських засобів;
- контролю стану навколишнього природного середовища;
- контролю **безпеки умов праці**;
- геодезичних і гідрометеорологічних робіт;
- торговельно-комерційних операцій і розрахунків між покупцем (споживачем) і продавцем (постачальником, виробником, виконавцем), у тому числі у сферах побутових і комунальних послуг, телекомунікаційних послуг і послуг поштового зв'язку;
- податкових, банківських і митних операцій;
- обліку енергетичних і матеріальних ресурсів (електричної і теплової енергії, газу, води, нафтопродуктів тощо), за винятком внутрішнього обліку, який ведеться підприємствами, організаціями та фізичними особами – суб'єктами підприємницької діяльності;
- робіт, пов'язаних з державною реєстрацією земельних ділянок і нерухомого майна;
- робіт із забезпечення технічного захисту інформації, необхідність якого визначена законодавством;
- робіт, які виконуються за дорученням органів прокуратури та правосуддя;
- робіт з оцінки відповідності продукції, процесів, послуг;
- реєстрації національних і міжнародних спортивних рекордів.

Засоби вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації, випускаються з серійного виробництва, ремонту та у продаж, видаються напрокат, на які поширюється державний метрологічний нагляд, **підлягають повірці або калібруванню**.

Переліки засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці, складаються їх користувачами (за винятком фізичних осіб, що не є суб'єктами підприємницької діяльності) і подаються на погодження до відповідного територіального органу.

Порядок складання цих переліків встановлюється нормативно-правовим актом Центральним органом виконавчої влади в сфері метрології (ЦОВМ).

Повірка засобів вимірювальної техніки проводиться територіальними органами, уповноваженими на її проведення. У разі якщо територіальні органи через відсутність відповідних еталонів не можуть провести повірку окремих типів засобів вимірювальної техніки, повірка цих засобів проводиться метрологічними центрами, уповноваженими на її проведення.

Державні випробування засобів вимірювальної техніки і затвердження їх типів.

Засоби вимірювальної техніки, призначені для серійного виробництва в Україні або для ввезення на територію України партіями, підлягають **державним приймальним та контрольним випробуванням** з метою затвердження типів цих засобів або контролю їх відповідності затвердженим типам і обов'язковим вимогам нормативних документів з метрології.

Затверджені типи засобів вимірювальної техніки заносяться ЦОВМ до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки у порядку, встановленому нормативним документом з метрології цього органу.

Державні приймальні випробування засобів вимірювальної техніки проводяться метрологічними центрами і територіальними органами, уповноваженими на проведення цих випробувань.

Державна метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки.

Засоби вимірювальної техніки, не призначені для серійного виробництва в Україні або для ввезення на територію України партіями, на які поширюється державний метрологічний нагляд, підлягають державній метрологічній атестації.

Державна метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки здійснюється метрологічними центрами, територіальними органами та метрологічними службами підприємств і організацій, уповноваженими на проведення державних випробувань чи повірки аналогічних засобів.

Калібрування засобів вимірювальної техніки.

Засоби вимірювальної техніки, призначені для серійного виробництва в Україні або для ввезення на територію України партіями, на які не поширюється державний метрологічний нагляд, підлягають калібруванню під час випуску з виробництва та ремонту.

Необхідність проведення калібрування засобів вимірювальної техніки під час експлуатації визначається їх користувачем.

Калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб проводиться метрологічними центрами, територіальними органами, калібрувальними лабораторіями підприємств і організацій, атестованими (акредитованими) на його проведення або акредитованими на проведення калібрування цих засобів відповідно до закону.

Калібрування засобів вимірювальної техніки для інших підприємств, організацій та для фізичних осіб може проводитися метрологічними центрами, територіальними органами та повірочними лабораторіями підприємств і організацій, уповноваженими на проведення повірки цих або аналогічних засобів.

Контроль за дотриманням законодавства щодо метрології покладені на регіональні відділення Держспоживстандарту – ДЦСМС та посадових осіб – державних інспекторів.

У разі виявлення порушень метрологічних вимог головні державні інспектори та їхні заступники і державні інспектори мають право:

- забороняти застосування, випуск з ремонту та у продаж і видачу напрокат засобів вимірювальної техніки;
- анулювати результати повірки засобів вимірювальної техніки;
- давати приписи та встановлювати строки усунення порушень метрологічних вимог;
- забороняти реалізацію партій фасованого товару, з яких відбиралися зразки упаковок фасованих товарів;
- забороняти виконання робіт, пов'язаних з вимірюваннями;

- складати протоколи про адміністративні правопорушення у сфері метрологічної діяльності;

Особи, винні в порушенні законодавства про метрологію та метрологічну діяльність, притягаються до дисциплінарної, цивільної, адміністративної чи кримінальної відповідальності.

ДСТУ 3649:2010 „Колісні транспортні дорожні. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання.” поширюється на колісні транспортні засоби категорії М, N, O, які знаходяться в експлуатації, встановлює експлуатаційні вимоги та методи контролю технічного стану ДТЗ, їх складових елементів в частині, що стосується безпеки руху. Вимоги цього стандарту є обов'язковими для громадян, установ та організацій всіх форм власності.

Стандарт встановлює вимоги щодо технічного стану:

- приладів зовнішніх світлових;
- рульового керування;
- шин та коліс;
- гальмівних систем;
- склоочисників та склоомивачів вітрового скла;
- двигуна та його систем;
- інших елементів конструкції (вимоги до дзеркал заднього виду, вимоги до стекол, замків дверей, ременів безпеки, електрообладнання та інше;

ДСТУ 4276:2004 Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювань димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями;

ДСТУ 4277:2004 Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі.

ТЕМА 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Щоб уявити галузь застосування технічної діагностики необхідно, розглянути **три типи задач** для визначення технічного стану об'єкта діагностування.

Три типи задач з визначення технічного стану:

I тип – задачі з визначення стану, в якому перебуває об'єкт у даний момент часу (задачі діагнозу від грец. *diagnosis* – розпізнавання, визначення);

II тип – задачі з передбачення стану, в якому перебуватиме об'єкт у якийсь майбутній момент часу (задачі прогнозу – від грец. *prognosis* – передбачення);

III тип – задачі з визначення стану в якому об'єкт перебував на певний момент часу в минулому (задачі генезу – від грец. *genesis* – походження, виникнення, процес утворення).

Вирішення задач першого типу відноситься до **технічної діагностики**, другого типу – до **технічної прогностики**, третього – до **технічної генетики**.

Задачі технічної прогностики – прогнозування залишкового ресурсу об'єкта діагностування або прогнозування напрацювання його на відказ. Прогноз завжди повинен подаватися з його імовірністю. Безпосередньо на автомобільному транспорті ці задачі не вирішуються. Такі задачі вирішуються в космонавтиці, авіації, де витрати на методи і засоби прогнозування співвідносяться з вартістю об'єктів прогнозування (приклади з космонавтики (до польотів Шатлів) – імовірність безвімовної роботи на увесь час польоту в СРСР – 0,9, в США – 0,7. Таке прогнозування підтверджено статистикою польотів тих часів). Однак заявити, що задачі технічної прогностики на автомобільному транспорті не вирішуються буде некоректно – ці задачі вирішуються побічно шляхом нормування періодичності виконання робіт з обслуговування.

Задачі технічної генетики – вирішуються, як правило, під час проведення розслідувань і виявлення причин відказів. Найчастіше відказів, які призвели до ДТП. Типові задачі:

- на момент виникнення ДТП технічний стан КТЗ незадовільний. А чи був він задовільний на момент виходу КТЗ з АТП (на момент підписання шляхового листа працівником ВТК?);
- причина ДТП – відказ, напр. – поломка шкворня. Задача – встановити, який шкворень був встановлений на момент ремонту чи виготовлення КТЗ? З дефектом чи без? Чи дефект виник у процесі експлуатації? Яка причина виникнення і розвитку дефекту?

7.1 Основні види задач технічної діагностики

Кожен з розглянутих типів задач з визначення технічного стану передбачає вирішення двох основних видів задач технічної діагностики:



- 1 – визначення відповідності чи невідповідності технічного стану;
- 2 – визначення причини невідповідності:
 - несправності;
 - відхилення від регулювань.

Рисунок 7.1 – Основні задачі технічної діагностики, прогностики та генетики

7.2 Основні види оцінок технічного стану

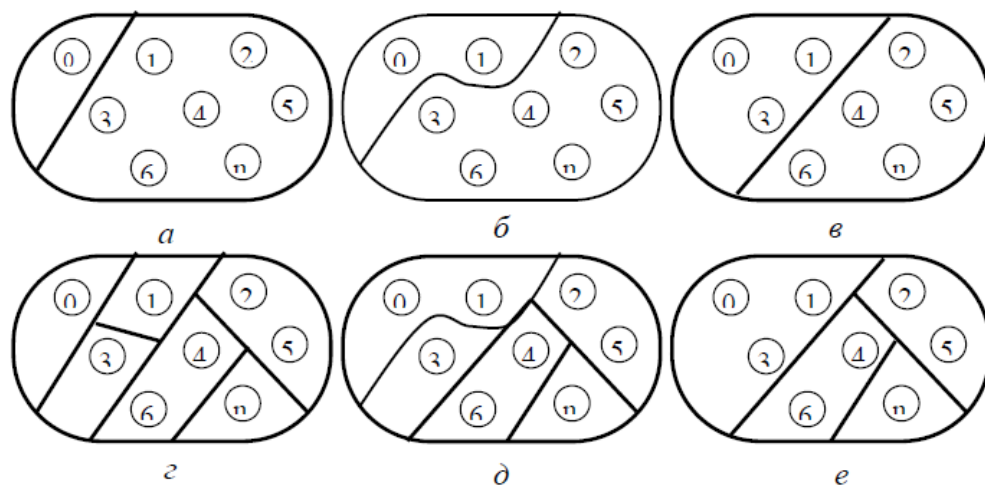
У процесі експлуатації технічний стан об'єкта діагностування постійно змінюється. В принципі, можна знайти і кількісні оцінки технічного стану для будь-якого моменту часу. Однак на практиці це найчастіше не потрібно.

Для будь-якого технічного об'єкта на кожному етапі його життя визначені технічні вимоги. Бажано, щоб об'єкт завжди відповідав цим вимогам. Однак, в об'єкті можуть виникати несправності чи порушення регулювань, які призводять до невідповідності до цих вимог. Тому основний вид оцінки технічного стану об'єкта буде наступним: або **“відповідає технічним вимогам”** або **“не відповідає технічним вимогам”**.

В залежності від технічних вимог найчастіше застосовують такі види оцінки:

- **справний / не справний;**
- **роботоздатний / не роботоздатний;**
- **правильно функціонуючий / не правильно функціонуючий;**
- **відповідає вимогам безпеки / не відповідає вимогам безпеки і т.ін.**

На рис. 7.2 проілюстровано співвідношення цих основних оцінок технічного стану одного і того ж об'єкта діагностування. Цифрами 0, 1, 2, ..., n позначені можливі технічні стани об'єкта діагностування. Причому, 0 – технічний стан об'єкта, у якому він перебуває у справному технічному стані. 1 – технічний стан об'єкта за наявності несправності 1. 2 – технічний стан об'єкта за наявності несправності 2 і т.д. до n – технічний стан об'єкта за наявності несправності n .



а) – об'єкт справний або несправний; б) – об'єкт роботоздатний або нероботоздатний; в) – об'єкт правильно функціонуючий або неправильно функціонуючий; г), д), е), – відповідно аналогічні оцінки з розпізнанням окремих несправностей або груп несправностей.

Рисунок 7.2 – Представлення видів оцінки технічного стану (видів діагнозів) через розбивання множини можливих технічних станів об'єкта діагностування

На схемі а множина всіх можливих технічних станів розбита на дві підмножини. Для випадку 0 технічний стан об'єкта діагностування оцінюється як **справний**. Для решти випадків він оцінюється як **несправний**.

На схемі б) множина всіх можливих технічних станів також розбита на дві підмножини. Підмножина 0 та 1 характеризує **роботоздатний** технічний стан. Для решти випадків він оцінюється як **нероботоздатний**. Наприклад, для гальмівної системи несправністю під номером 1 є розбите скло на індикаторі сигналу гальмування на панелі приладів водія. Ця несправність не впливає на роботоздатність гальмівної системи, а тому технічний стан за наявності такої несправності оцінюється як роботоздатний. В той же час, він був оцінений як несправний для випадку а) на рис. 7.2.

На схемі в) множина всіх можливих технічних станів також розбита на дві підмножини. Підмножина 0, 1 та 3 характеризує технічний стан гальмівної системи як **правильно функціонуючий**. Для решти випадків він оцінюється як **неправильно функціонуючий**. Якщо несправність 3 характеризує низький коефіцієнт тертя гальмової накладки з барабаном чи диском (замаслювання, “заскловування” накладки через перегрів, тощо), то це не порушує правильність її функціонування, хоча приводить до незадовільної ефективності гальмування і до невідповідності технічного стану до вимог безпеки чи до нероботоздатності гальмівної системи для випадку б та до несправного технічного стану для випадку а) на рис. 7.2.

На схемах г), д), е) наведені аналогічні випадки різних оцінок технічного стану з визначенням несправностей. Слід відзначити, що на всіх схемах несправності 4, 6 та 2, 5 залишилися “нерозпізнаними”. Діагноз виглядатиме таким чином: об'єкт несправний – можливі несправності – 4 або 6, чи 2 або 5. Такі ситуації можуть мати місце на практиці. В одних випадках для розпізнання необхідні порівняно великі затрати (дороге обладнання). В інших – поглиблений пошук несправності виконують не на посту діагностування, а на спеціалізованій ділянці на демонтованому агрегаті чи вузлі, або розрізнення несправностей недоцільне. Наприклад – недоцільно розрізняти, яке з ущільнень подвійного клапана автоматичного регулятора тиску несправне, тому що у процесі заміни одного з них необхідно міняти і інше.

У ряді випадків деякі несправності можуть залишатися нерозпізнаними. Ступінь деталізації (розпізнавання) окремих несправностей прийнято називати **глибиною пошуку несправностей**.

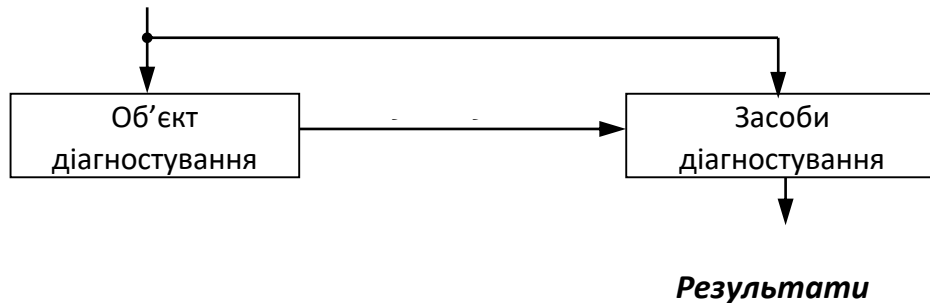
7.3 Системи діагностування автомобілів

Технічний стан об'єкта діагностування визначають за допомогою засобів діагностування (контрольно-діагностичних засобів та програм (алгоритмів) постановки діагнозу). Взаємодія між собою об'єкта діагнозу, засобів діагностування та виконавців називається системою постановки діагнозу (системою діагностування).

Ця взаємодія – це процес подачі на об’єкт діагнозу багаторазових дій (вхідних сигналів) з боку контрольно-діагностичних засобів і багаторазову зміну і аналіз відповідей (вихідних сигналів) об’єкта на ці дії з боку об’єкта діагностування.

Залежно від способу дії на об’єкт діагностування розрізняють **системи функціонального і тестового** діагностування

Система функціонального діагностування



Система функціонального діагностування використовується в основному у вмонтованих системах діагностування і найчастіше для постійного контролю за так званими “аварійними параметрами” та ін.

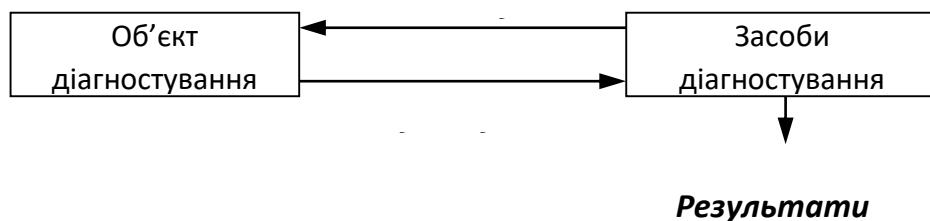
Приклади:

- інформація про тиск оливи в головній магістралі двигуна;
- інформація про температуру охолоджувальної рідини системи охолодження двигуна;
- тиск повітря в контурах пневматичного гальмівного привода;
- вмонтовані системи діагностування з накопиченням у пам’яті кодів наявних несправностей;

Робочі діяння – функціонування об’єкта діагностування в заданих режимах та умовах.

Відповіді – значення діагностичних параметрів в процесі функціонування об’єкта діагностування в заданих режимах та умовах.

Система тестового діагностування



У системах тестового діагностування дії на об'єкт надходять від контрольно-діагностичних засобів. В результаті тестового діагностування найчастіше вирішуються задачі визначення і пошуку несправностей.

Системи тестового діагностування застосовуються, як правило, коли автомобіль не використовується за прямим призначенням, але можливо і на працюючому об'єкті тільки у випадку коли тестові дії не перешкоджають нормальному функціонуванню об'єкта.

Відповіді можуть зніматися як з основних виходів об'єкта, так і з додаткових виходів, призначених спеціально для діагностування. Ці основні і додаткові виходи називають **контрольними точками**.

Приклад застосування системи тестового діагностування:

- діагностування циліндро-поршневої групи двигуна за витокм стисненого повітря (тестове діяння – подача стисненого повітря, що надходить в циліндр двигуна під певним тиском, відповідь – падіння тиску, обумовлене його витокм через нещільності, обумовлені конструкцією та технічним станом,);
- визначення тиску в кінці такту стиснення шляхом обертання колінчастого вала стартером (тестове діяння – обертання колінчастого вала стартером з певною частотою, відповідь – максимальне значення тиску, досягнутого у процесі обертання).

Залежно від мети, обсягів робіт та їх періодичності розрізняють наступні види діагностування: **робоче, оперативне, періодичне, експрес-діагностування**.

Залежно від ступеню охоплення об'єкта діагностування розрізняють **локальні** та **загальні** системи діагностування.

Це поділ носить умовний характер. Локальні системи діагностування відносяться до окремих деталей або вузлів. Загальні системи відносяться до автомобіля в цілому чи окремих його агрегатів або систем.

Наприклад, діагностична лінія перевірки технічного стану автомобіля – це загальна система діагностування.

Залежно від призначення засобів діагностування розрізняють **універсальні** засоби діагностування (для широкої гами транспортних засобів – ДТЗ) і **спеціалізовані** (тільки для ДТЗ з бензиновими двигунами, тільки для дизельних двигунів, тільки для гальм з гідравлічним або тільки з пневматичним приводами або тільки для одного чи декількох параметрів).

Залежно від приналежності засобів діагностування до об'єкта діагностування їх поділяють на **вмонтовані, зовнішні, бортові, наземні, наземно-бортові**.

Залежно від ступеню автоматизації засоби діагностування поділяють на **автоматичні, автоматизовані, ручні**. До ручних також відносять і органолептичні методи діагностування.

ТЕМА 8. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ОСНОВНИХ АГРЕГАТІВ, ВУЗЛІВ ТА СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ. ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА КОНСТРУКЦІЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрізняють **об'єктивні** і **суб'єктивні** методи діагностування автомобіля.

Об'єктивні методи передбачають вимірювання діагностичних параметрів спеціальними контрольно-діагностичними засобами та аналіз інформації і постановку діагнозу за допомогою спеціально розроблених алгоритмів.

Суб'єктивні методи передбачають контроль діагностичних параметрів органолептичними методами за допомогою органів чуття людини (органолептичні методи) та аналіз інформації і постановку діагнозу, виходячи з особистих знань і досвіду.

Найпоширеніші такі суб'єктивні методи контролю:

- візуальний;
- прослуховування роботи механізму, системи;
- ощупування механізму чи дотик.

Візуальним методом можна виявити такі несправності:

- порушення ущільнень;
- дефекти трубопроводів, сполучних шлангів і пристроїв – за протіканням палива, оливи, охолоджувальної рідини тощо.
- роботу приладів зовнішніх світлових;
- наявність/відсутність тріщин, пошкоджень, дефектів деталей, вузлів, тощо.

Під час прослуховування роботи механізмів, систем можна виявити такі несправності:

- підвищений зазор між клапанами і коромислами механізму газорозподілу – за стуком у зоні клапанного механізму;
- спрацювання шатунних і корінних підшипників – за стуком у відповідних зонах кривошипно-шатунного механізму при зміні частоти обертання колінчатого вала;
- витоки стисненого повітря через нещільності, тощо.

Методом прощупування та на дотик можна визначити такі несправності:

- ослаблення кріплень – за відносним переміщенням деталей;
- несправності механізмів і деталей – за надмірним їх нагріванням;
- несправності рульового механізму - за поштовхами на рульовому колесі у процесі обертання рульового колеса;

- витоки стисненого повітря через нещільності, тощо.

Найпоширеніші такі суб'єктивні методи **аналізу інформації і постановку діагнозу**:

- логічне мислення;
- метод експертних оцінок;
- інтуїтивні методи.

Застосовуючи логічне мислення, та виходячи з досвіду, можна оцінювати технічний стан і визначити несправності, зв'язуючи їх з характерними ознаками прояву кожної з несправностей: (сизий дим – інтенсивне горіння оливи; чорний дим – великий вміст сажі; вистріли в глушник – неповне згорання збагаченої суміші або пропуски запалювання чи непрацююча свічка, тощо).

Застосовуючи метод експертних оцінок, визначають складні несправності, які мають багато і часто суперечливих ознак. Частіше метод експертних оцінок застосовують для визначення переліку несправностей, з точністю до виявлення яких розробляють алгоритм чи технологічний процес діагностування.

Інтуїтивні методи застосовують у випадках складних несправностей та для пошуку несправностей у випадках відсутності необхідної діагностичної інформації, досвіду можливості застосування інших методів.

(напр., не працює телевізор – хазяїн часто намагається його полагодити методом заміни ламп навімання, починаючи з тих, які на його думку “не світяться”, чи “не так світять, як потрібно”). Досить часті випадки такого методу пошуку несправностей мають місце для пневмопривода гальм – поміняли один апарат, другий, чи гальмівний кран – а технічний стан так і залишається незадовільним).

Усі суб'єктивні методи діагностування часто приводять до похибок у постановці діагнозу, підвищенні затрат на ремонт, хоча не вимагають порівняно дорогого контрольно-діагностичного обладнання. Для задовільної ефективності ці методи вимагають достатньо високої кваліфікації оператора-діагнosta. Однак, уміле поєднання об'єктивних і суб'єктивних методів діагностування може забезпечити невисоку вартість діагностування при прийнятній ефективності та якості діагностування.

8.1 Засоби діагностування

Засоби діагностування - технічні пристрої, призначені для вимірювання діагностичних параметрів та програма (алгоритм) постановки діагнозу.

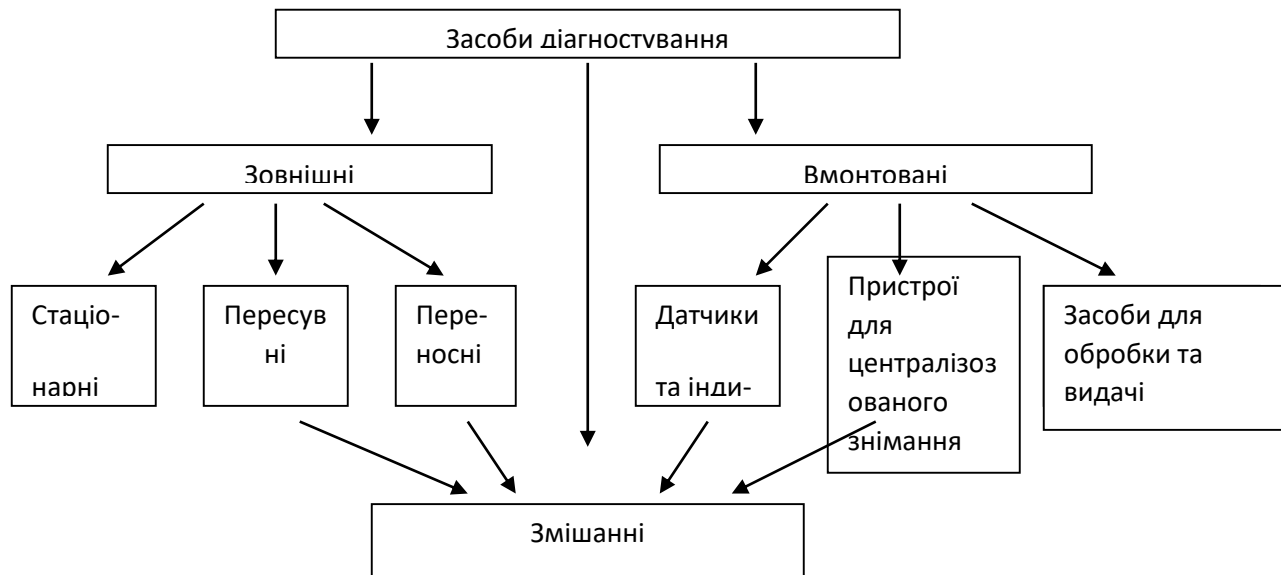
Класифікація засобів діагностування.

За виконанням:

I – *зовнішні*, які не є складовою частиною об'єкта діагностування;

II – *вмонтовані* – із системою вимірювальних перетворювачів (датчиків) вхідних сигналів, виконаних у спільній конструкції з об'єктом діагностування, як його складової частини.

Зовнішні ЗТД поділяються на стаціонарні, пересувні і переносні.



Змішанні – в них входять вмонтовані датчики з виводом діагностичного сигналу до зовнішніх засобів для зняття та аналізу інформації.

Зовнішні ЗТД

За *функціональним призначенням* ЗТД поділяються на такі групи:

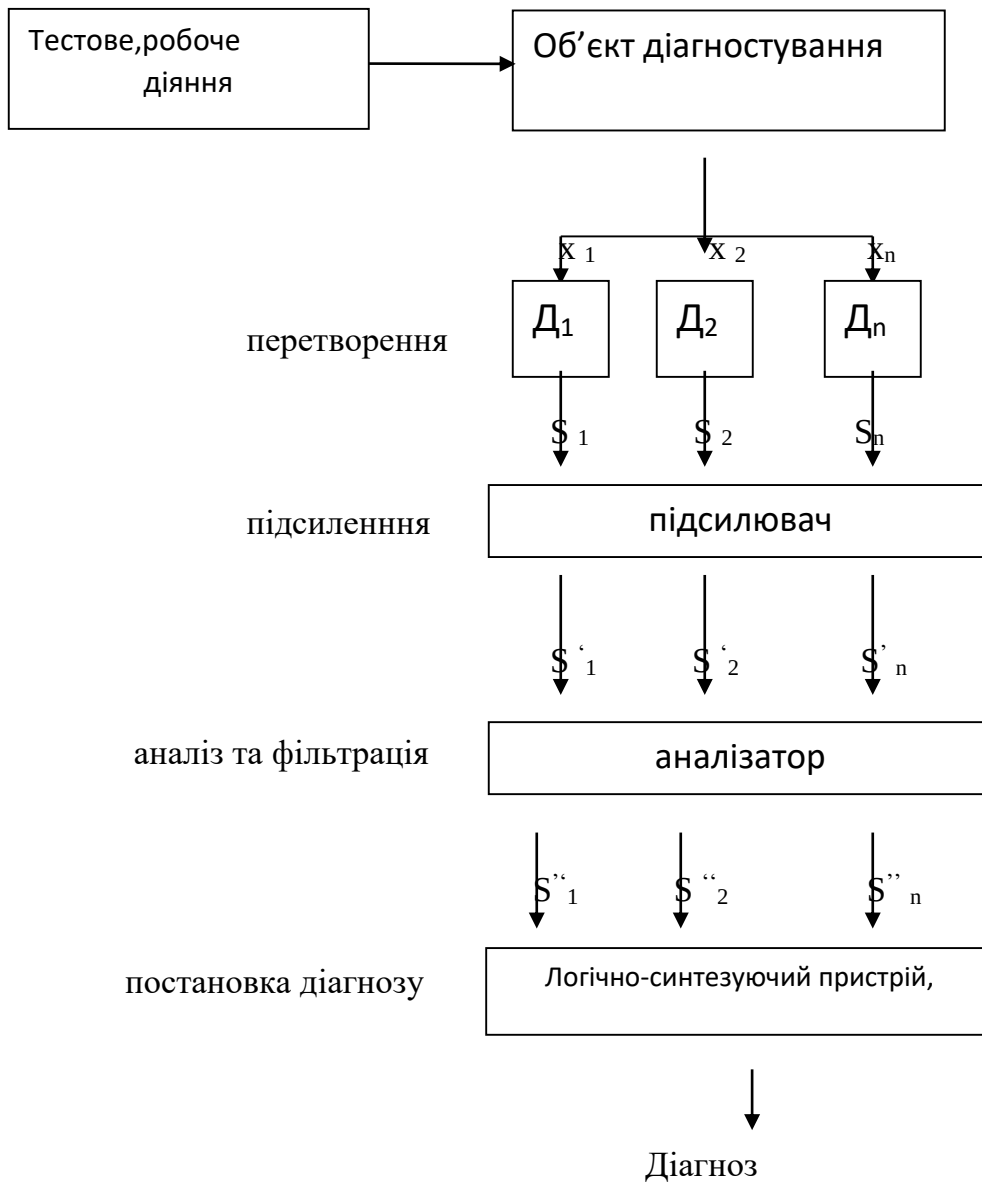
- комплексні – для діагностування машин і цілому; двигуна та його системи; органів керування, гальмових систем; системи зовнішніх світлових приладів; трансмісії; ходової частини, електрообладнання.

- за ступенем охоплення машин діагностування і видом застосованих систем діагностування ЗТД поділяють: на ті, що входять до загальних систем діагностування машин в цілому; які входять до локальних систем діагностування окремих складальних одиниць або складових частин машин, засоби діагностування. Що застосовуються окремо.

- за ступенем автоматизації процесу керування ЗТД поділяють на автоматичні, напівавтоматичні, з ручним або ножним керуванням, комбіновані.

Процеси діагностування включають:

- тестові або робочі діяння на об'єкт діагностування;
- вимірювання діагностичних параметрів,
- обробку отриманої інформації,
- постановку діагнозу.



Параметри x_1, x_2, x_n вимірюють з'ємними і вмонтованими вимірювачами – перетворювачами. Обробка інформації полягає в перетворенні, підсилюванні, аналізі та фільтрації діагностичних параметрів.

Постановка діагнозу полягає в порівнянні отриманого сигналу (що виражає величину діагностичного параметра) з нормативним.

ТЕМА 9. ПІДГОТОВКА АВТОМОБІЛЯ ДО ПРОДАЖУ

Якість автомобіля на момент продажу повинна відповідати вимогам технічних умов заводу-виробника та іншої нормативно-технічної документації. Підготовка автомобіля до продажу є обов'язковою умовою для забезпечення гарантій фірм продуцентів, про що робиться відповідний запис у сервісній книжці або в документі, який його замінює. Автомобіль, який надходить в магазин з автомобільного заводу, покритий протикорозійним препаратом, щоб зберегти лакофарбове покриття. Цей препарат видаляють перед продажем. Під час транспортування автомобіля поверхня кузова та внутрішня частина салону забруднюються, тому їх необхідно вимити й прибрати. Окрім того, перед продажем автомобіль оглядають, виконують необхідні регулювальні та контрольно-діагностичні роботи. Велику увагу приділяють технічному стану вузлів, систем та агрегатів, які гарантують безпеку руху. Усі виявлені відмови та несправності усувають.

Зміст операцій основних технологічних процесів, які здійснюються під час передпродажної підготовки:

Продаж нових автомобілів включає в себе такі технологічні операції:

- доставка автомобіля від постачальника;
- зберігання автомобілів на складі;
- демонстрація автомобілів в салоні і на відкритій площадці;
- передпродажна підготовка автомобілів;
- передача автомобіля покупцю;
- встановлення контактів по виконанню гарантійних обов'язків і організація їх виконання;
- гарантійне обслуговування і ремонт.

Продаж старих (бувих у користуванні) автомобілів включає в себе такі технологічні операції:

- діагностика і оцінювання автомобіля при прийманні;
- відновлення автомобілів для продажу;
- зберігання автомобіля на складі;
- демонстрація автомобіля на відкритій площадці;
- передпродажна підготовка;
- гарантійне обслуговування і ремонт.

Підготовка легкових автомобілів до продажу складається з трьох комплексів робіт: обов'язкові; у разі потреби; додаткові, які виконуються на бажання покупця і за його коштів.

Комплекс обов'язкових робіт включає: зняття консервувального покриття та проведення прибирально-мийних робіт; перевірку відповідності номерів

товаросупровідної документації з номерами двигуна і кузова автомобіля; перевірку наявності технічної документації, комплектувальних виробів і речей; перевірку і регулювання вузлів і систем, які гарантують безпеку руху; виявлення механічних пошкоджень (подряпин і вм'ятин кузова). Трудомісткість робіт становить близько 4 люд. год залежно від моделі автомобіля.

Комплекс робіт у разі потреби включає роботи з усунення несправностей, а інколи і відмов, які неможливо ліквідувати під час проведення регулювальних робіт обов'язкового комплексу. Як доводить практика, таких робіт потребують 3,5...4,5 % автомобілів, які продаються. Виконують їх за договорами між торговельними організаціями та автомобільними заводами.

Комплекс додаткових робіт може включати такі роботи: установлення дзеркал на крилах; багажника на даху автомобіля; протиугінних пристроїв, автомузики, заміна дисків, установка захисних пристроїв та іншого обладнання.

Для якісного проведення робіт з підготовки автомобілів до продажу на СТОА і в торгових центрах облаштовують спеціальні виробничі дільниці, на яких передбачають підймальне та інше обладнання. Підготовлений до продажу автомобіль надходить у зону зберігання і видачі. У разі виявлення дефектів вчасно інформують автомобільні заводи (фірми-продуценти).

9.1 Підготовка автомобілів до продажу в Україні

В Україні є досвід підготовки та сформовано систему підготовки легкових автомобілів перед передачею (продажем) їх в особисте користування громадян. Для вантажних автомобілів та автобусів такої системи підготовки до продажу поки що не має. водночас її необхідність продиктована практикою. Система вхідного контролю автомобілів має стати початковим етапом технічного обслуговування, а також експериментальною базою для формування вимог до промисловості і транспортних організацій. Для того щоб вхідний контроль став реальністю, треба виконати спеціальні науково-дослідні, інженерно-технічні та проектні розробки. Проте вже зараз можна загалом уявити систему вхідного контролю. Основна її мета не лише виявити дефектів та несправностей агрегатів, вузлів і систем нових автомобілів, а й усунути їх.

Залежно від особливостей автотранспортного регіону ця система може бути галузевою, фірмовою (заводською), міжгалузевою, міжзаводською і т. д. На початковому етапі вхідний контроль можна організувати на автотранспортних підприємствах.

В умовах автотранспортного підприємства підготовку автомобілів до продажу доцільно проводити в такій послідовності (рис. 9.1). Насамперед автомобілі проходять прибирально-мийну зону та надходять на дільницю попереднього приймання.

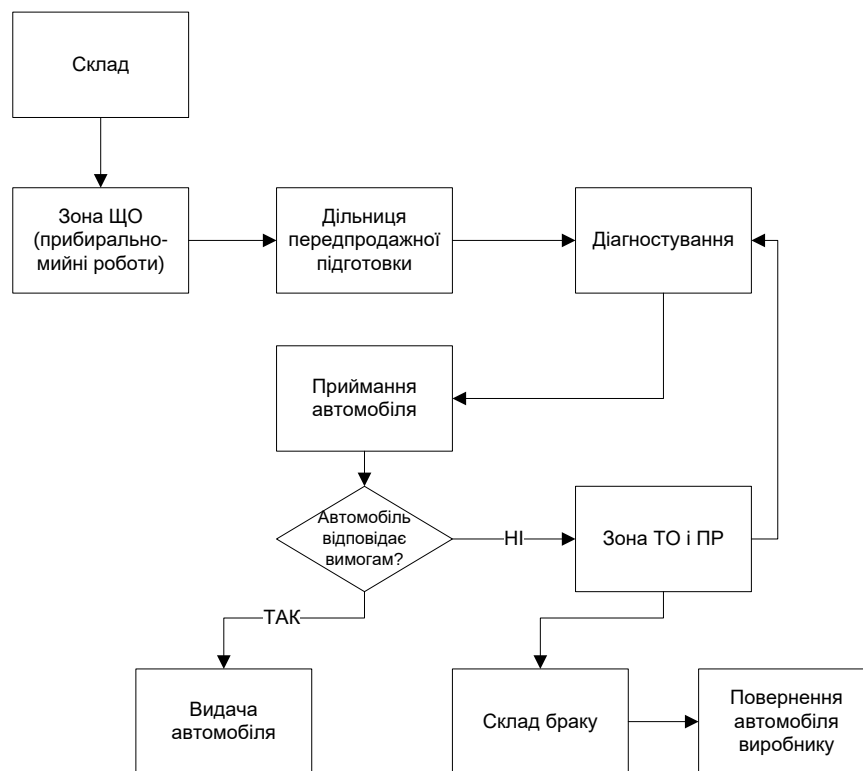


Рисунок 9.1 – Підготовка автомобілів до продажу

Попереднє приймання полягає в огляді й перевірці комплектності, герметичності систем, вузлів та агрегатів автомобілів, контролюванні роботи двигуна і приладів. Основні роботи варто виконувати на дільниці діагностування й у зонах ТО або ПР. Після завершення робіт відділ технічного контролю (ВТК), або інший відділ на який покладено контрольно-приймальні функції, проводить приймальний контроль і в разі відповідності технічного стану автомобіля вимогам нормативно-технічної документації, автомобіль передається в експлуатацію.

Вхідний контроль і підготовку вантажних автомобілів до продажу можна організувати у виробничо-технічних комбінатах і базах централізованого технічного обслуговування. У перспективі можливе будівництво і введення в дію спеціалізованих виробництв – центрів підготовки до продажу. Побутує думка, що такі центри могли б працювати при заводах-виробниках і виконувати гарантійні зобов'язання заводів, а також проводити школи передового досвіду з вивчення нових методів технологій ТО і ремонту транспортних засобів. Залежно від конкретних завдань, які стоять перед центром підготовки до продажу, до нього можуть входити склади запасних частин і агрегатів для гарантійного обслуговування, навчальні класи тощо.

9.2 Правила торгівлі транспортними засобами

Окремі моменти, які стосуються порядку продажу автомобілів власникам регламентуються Порядком здійснення оптової та роздрібної торгівлі транспортними засобами та їх складовими частинами, що мають ідентифікаційні номери (затвердженим Постановою Кабінету Міністрів від 11 листопада 2009 року за № 1200).

Стаття 8. Суб'єкти господарювання забезпечують можливість для демонстрації, тестування, зберігання та продажу транспортних засобів (нових і таких, що перебували в користуванні) у власних або орендованих приміщеннях (на майданчиках), а також для проведення передпродажної підготовки та сервісного обслуговування транспортних засобів на станціях технічного обслуговування.

Стаття 10. Нові транспортні засоби, транспортні засоби, що перебували в користуванні, а також їх складові частини, що мають ідентифікаційні номери, які були ввезені на митну територію України, підлягають обов'язковій сертифікації та допускаються до продажу за наявності сертифіката відповідності їх конструкції і технічного стану обов'язковим вимогам норм і стандартів або свідоцтва про визнання відповідності.

Стаття 11. Не допускається реалізація нових і таких, що перебували в користуванні, транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, із знищеними або підробленими номерами агрегатів, або тих, що не пройшли передпродажної підготовки.

Стаття 27. Під час продажу транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, суб'єкти господарювання зобов'язані своєчасно надати споживачеві необхідну доступну, достовірну інформацію про товар, яка міститься в експлуатаційній документації, сервісній книжці (гарантійному талоні), договорі купівлі-продажу, а саме про:

- найменування товару;
- ціну, умови і правила придбання;
- перелік основних технічних характеристик транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери;
- дату виготовлення (календарний рік виготовлення/випуску);
- гарантійні зобов'язання виробника (продавця);
- строк служби транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери, відомості про необхідні дії споживача після закінчення такого строку, а також про можливі наслідки в разі невиконання зазначених дій;
- правила та умови ефективного і безпечного використання транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери;
- сертифікацію транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери;

найменування та адресу виробника (дистриб'ютора, уповноваженого дилера, продавця) і суб'єкта господарювання, який виконує його функції, пов'язані з прийняттям претензій від покупця, а також проводить гарантійний ремонт та післяпродажне обслуговування транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери.

Стаття 29. Суб'єкт господарювання може надавати споживачеві додаткові платні послуги або виконувати роботи з технічного обслуговування, зберігання, заправлення транспортних засобів пально-мастильними матеріалами, транспортування до місця призначення, а також здійснювати продаж супутніх товарів (інструментів, чохлів тощо).

Стаття 32. У разі продажу нового транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери, продавець у сервісній книжці обов'язково зазначає найменування товару, дані про ціну, умови і правила придбання, дату проведення передпродажної підготовки, інформацію про строк, протягом якого здійснюється сервісне обслуговування, перелік сервісних центрів та їх адреси, прізвище, ім'я, по батькові та підпис відповідальної особи, що скріплюється круглою печаткою суб'єкта господарювання (за її наявності).

Стаття 33. На продані транспортні засоби та їх складові частини, що мають ідентифікаційні номери, споживачеві видається примірник договору купівлі-продажу транспортного засобу, підписаного уповноваженою особою суб'єкта господарювання і скріпленого печаткою (за її наявності), копія сертифіката відповідності або свідоцтва про визнання відповідності (на транспортні засоби та їх складові частини, що мають ідентифікаційні номери, які підлягають обов'язковій сертифікації), сервісна книжка, експлуатаційна документація, розрахунковий документ, який засвідчує факт купівлі, акт приймання-передачі транспортного засобу від виробника, а у разі продажу транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, філією суб'єкта господарювання або його уповноваженим дилером - акт приймання-передачі транспортного засобу або його складових частин, що мають ідентифікаційні номери, який укладається між суб'єктом господарювання (його філією) та уповноваженим дилером.

Стаття 35. Виробник (продавець) забезпечує належну роботу (застосування, використання) транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, протягом гарантійного строку, встановленого нормативно-правовими актами, нормативними документами чи договором.

На комплектувальні вироби встановлюється гарантійний строк не менший ніж гарантійний строк на основний виріб, якщо інше не передбачено нормативно-правовими актами, нормативними документами чи договором.

Стаття 36. Гарантійний строк зазначається у паспорті на продукцію, сервісній книжці (гарантійному талоні) чи іншому документі, що додається до товару, та обчислюється з дня продажу транспортного засобу або його складової частини, що має ідентифікаційний номер.

Гарантійні зобов'язання виконуються представником виробника, імпортером, продавцем згідно з договором.

У разі коли час укладення договору купівлі-продажу і час передачі товару споживачеві не збігаються, гарантійний строк обчислюється починаючи від дня передачі товару споживачеві.

Стаття 37. Під час проведення гарантійного ремонту транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери, гарантійний строк збільшується на час перебування їх у ремонті.

Зазначений час обчислюється від дня, коли споживач звернувся з письмовою вимогою про усунення недоліків.

Стаття 38. У разі виявлення протягом встановленого гарантійного строку недоліків у транспортному засобі або його складовій частині, що має ідентифікаційний номер, споживач у порядку та строки, встановлені законодавством, має право вимагати:

- пропорційного зменшення ціни;
- безоплатного усунення недоліків у розумний строк;
- відшкодування витрат на усунення недоліків.

У разі виявлення протягом встановленого гарантійного строку істотних недоліків у транспортному засобі або його складовій частині, що має ідентифікаційний номер, які виникли з вини виробника (продавця), або фальсифікації транспортного засобу чи його складової частини, що має ідентифікаційний номер, які підтверджені у разі потреби висновком експертизи, споживач у порядку та строки, встановлені законодавством, і на підставі обов'язкових для сторін правил чи договору має право вимагати за своїм вибором від продавця (виробника):

розірвання договору та повернення суми, сплаченої за транспортний засіб або його складову частину, що має ідентифікаційний номер;

заміни транспортного засобу або його складової частини, що має ідентифікаційний номер, на такі ж або аналогічні з числа наявних у продавця (виробника).

Стаття 39. Безоплатне усунення недоліків, виявлених у транспортних засобах та їх складових частинах, що мають ідентифікаційні номери, у період гарантійного строку проводиться протягом 14 днів або за згодою сторін в інший строк.

Стаття 40. За наявності у транспортного засобу або його складової частини, що має ідентифікаційний номер, недоліків (істотних недоліків) їх заміна проводиться виробником, продавцем або суб'єктом господарювання, що виконує їх функції,

невідкладно, а в разі виникнення потреби у проведенні перевірки якості – протягом 14 днів або за домовленістю сторін.

У разі відсутності транспортних засобів або їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, для заміни вимога споживача виконується у двомісячний строк з дати подання відповідної заяви.

Якщо задовольнити вимогу споживача про заміну транспортного засобу або його складової частини, що має ідентифікаційний номер, в установлений строк неможливо, споживач має право висувати за своїм вибором до продавця (виробника) інші вимоги, передбачені Законами України "Про захист прав споживачів" і "Про захист прав покупців сільськогосподарських машин".

У разі обміну транспортних засобів або їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, гарантійний строк обчислюється від дня обміну.

Стаття 41. У разі виникнення потреби в установленні причин втрати якості транспортного засобу та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, продавець (виробник) зобов'язаний у триденний строк з дня надходження письмової заяви від споживача організувати проведення за власний рахунок експертизи.

Споживач має право брати участь у перевірці якості транспортних засобів та їх складових частин, що мають ідентифікаційні номери, особисто або через свого представника.

Стаття 46. Транспортні засоби та їх складові частини, що мають ідентифікаційні номери, гарантійний строк на які не закінчився, приймаються на комісію за наявності сервісної книжки (гарантійного талона). У разі продажу транспортного засобу та його складових частин, що мають ідентифікаційні номери, сервісна книжка (гарантійний талон) передається покупцеві.

9.3 Підготовка автомобілів до продажу за кордоном

За кордоном широкого використання набула система фірмового обслуговування, одним з елементів якої є підготовка автомобілів до продажу. Суть фірмового обслуговування полягає в тому, що фірма-виробник автомобілів бере на себе відповідальність за підтримку працездатності продукції протягом всього терміну її експлуатації. В умовах конкуренції сервісне обслуговування стає для виробників техніки важливим засобом боротьби за потенційних покупців.

Послуги, надані покупцеві під час продажу, поділяються на передпродажні та післяпродажні, включаючи гарантійне та післягарантійне обслуговування.

Передпродажні послуги це послуги, пов'язані з підготовкою автомобілів до продажу і власне з продажем і залученням покупців, які включають:

підготовку автомобіля до продажу, надання йому товарного вигляду після доставки до місця продажу: розпакування товару, зняття антикорозійних і інших покриттів, монтаж, заправку паливом, наладку і регулювання, доведення показників до

паспортного рівня, виправлення пошкоджень, отриманих під час транспортування, встановлення деталей, демонтованих для транспортування та зберігання; розробку системи каталогів і прейскурантів, підготовку, а при необхідності і переклад технічної документації та інструкцій користування відповідною мовою; демонстрацію автомобіля покупцям, навчання поводження з ним; проведення випробувань (пробні поїздки в присутності представника СТО); технічні та інші консультації покупця; прояв особистої уваги до покупця; організаційні заходи щодо реалізації автомобіля і багато іншого.

Роботи з передпродажної підготовки автомобілів здійснюються за рахунок заводу-виробника. При цьому відповідальність за якість робіт несе підприємство, яке здійснювало передпродажну підготовку. Про виявлені в процесі передпродажної підготовки відмови і несправності своєчасно повідомляють заводу-виробнику, що дозволяє оцінювати не тільки якість складання автомобілів, але і попереджати надалі появу цих несправностей і відмов.

Про проведення передпродажної підготовки автомобіля в сервісній книжці виробляється відповідна відмітка. Без зазначеної відмітки автомобілі продажу не підлягають.

Післяпродажні послуги включають всі види послуг, які надаються покупцеві з моменту продажу автомобіля: швидко і безкоштовну доставку; навчання (інструктаж) покупця правилам і прийомам грамотної експлуатації автомобіля (в окремих випадках таке навчання буває платним, що обумовлюється в контракті); підготовку автомобіля до експлуатації; продаж додаткового або допоміжного обладнання та пристроїв; систему розрахунків (в кредит, на умовах лізингу); спеціальні фінансові, умови (наприклад, гарантія повернення грошей); страхування автомобіля; гарантійне обслуговування; обслуговування за договором (післягарантійне обслуговування).

9.4 Умови гарантійного обслуговування автомобілів (на прикладі автосервісу TOYOTA)

Гарантія

На автомобілі марки Toyota, що були придбані в дилерській мережі, надається гарантія терміном на три роки або на 100 тис. км пробігу (в залежності від події, яка настане раніше). Технічне обслуговування та поточний ремонт автомобілів здійснюється на станціях технічного обслуговування (СТО) Тойота Центр.

Умови гарантії

Компанією «Тойота Мотор Європа» («Toyota Motor Europe») встановлено такі види гарантії для автомобілів марки Toyota, які реалізуються на території України:

- на нові автомобілі Toyota, придбані через мережу офіційних дилерів Toyota в Україні, гарантія становить 3 (три) роки або 100 тис. км пробігу, в залежності від того,

що настане раніше. Гарантія починає діяти з дати продажу автомобіля першому власникові, яка фіксується в книжці «Сервіс та гарантія»;

- на фарбовані поверхні кузова у разі їхньої корозії унаслідок дефектів матеріалу або виготовлення поширюється гарантія терміном 3 (три) роки. Гарантія діє незалежно від пробігу автомобіля. Елементи системи випуску відпрацьованих газів не є панелями кузова і не підпадають під умови гарантії у разі їхньої корозії.

- на оригінальну акумуляторну батарею гарантія становить 3 (три) роки або 100 тис. км пробігу, в залежності від того, що настане раніше, за умови дотримання всіх правил експлуатації стартерних акумуляторних батарей. Протягом 24 місяців або 100 тис. км пробігу нового автомобіля марки Toyota, дефектна оригінальна акумуляторна батарея буде замінена безкоштовно. Після 24 місяців експлуатації, але не більше 36 місяців або 100 тис. км пробігу, власникові буде компенсовано 50 % вартості акумуляторної батареї.

- на оригінальні запасні частини та аксесуари, встановлені на станціях техобслуговування офіційних дилерів Toyota в Україні, гарантія визначається залишковим терміном гарантії на автомобіль, але не менше 1 (одного) року з дати встановлення запасної частини та/або аксесуарів без обмеження пробігу. Гарантія покриває оригінальні запчастини та аксесуари, придбані лише в офіційних дилерів Toyota в Україні.

Обмеження гарантійних зобов'язань

Гарантійні зобов'язання не поширюються на деякі випадки ремонту або заміни деталей автомобіля. Крім того, порушення деяких умов може призвести до втрати гарантії на автомобіль.

Негарантійні випадки

Гарантійні зобов'язання не поширюються на ремонт або заміну деталей автомобіля, якщо необхідність в них виникла унаслідок:

- ДТП та його наслідків, пов'язаних з полумкою (відмовою) транспортного засобу;
- порушення правил експлуатації, крадіжки або пожежі з нанесенням будь-яких ушкоджень окремим вузлам або автомобілю у цілому;
- зловживання або недбалого ставлення при використанні;
- неправильного використання (наприклад, участі в автоперегонах або перевантаження автомобіля, експлуатації за непристосованих дорожніх умов); невиконання періодичності та обсягу обов'язкового регламентного технічного обслуговування;
- проведення робіт з техобслуговування або ремонту особами або підприємствами, які не є офіційними дилерами компанії «Тойота» (перелік офіційних дилерів в Україні наводиться у відповідній документації);

- встановлення обладнання (сигналізації, пристроїв, що запобігають викраденню, додаткових обігрівачів, автомобільних комплектів мобільного зв'язку тощо), яке не відповідає технічним вимогам виробника для конкретного автомобіля або яке було встановлено не на СТО уповноваженого дилера компанії «Тойота»;

- використання неоригінальних запасних частин або аксесуарів оригінальних, але придбаних не у дистриб'ютора, а також використання паливно-мастильних матеріалів та робочих рідин, не затверджених виробником/дистриб'ютором для конкретного автомобіля;

- впливу шкідливих зовнішніх факторів, таких як: кислотні атмосферні опади, град, блискавки, повені, солі, хімічно і фізично агресивні середовища, незадовільні дорожні умови, пташиний послід і т. і.;

- внесення змін у конструкцію та параметри автомобіля.

Заміна обладнання

Гарантія не покриває заміну наступного обладнання автомобіля:

- всі без винятку фільтри;
- свічки запалювання та розжарювання;
- паливні інжектори (форсунки);
- пасові та ланцюгові передачі;
- диски зчеплення;
- гальмівні диски та колодки;
- гумові деталі склоочисників, ущільнювачів дверей, капота, вікон, багажника та елементів освітлення, які зношення яких було спричинено умовами експлуатації; скло та дзеркала;
- лампи (за винятком блок-фар та галогенних ламп) та плавкі запобіжники; шини;
- регулювальні шайби;
- електроліт, охолоджувальна та гальмівна рідина, пальне, олива (моторна, трансмісійна, компресорна та інша), присадки;
- каталітичні перетворювачі.

Незважаючи на сказане вище, за винятком пального, гарантія повинна покривати будь-яку заміну та долив рідин, які вважатимуться необхідними в межах гарантійного ремонту.

Види робіт, що не підпадають під гарантію

До видів робіт, які не є гарантійними та оплачуються власником автомобіля, віднесено:

- заміну всіх без винятку фільтрів;
- заміну оливи (моторної, трансмісійної, компресора кондиціонера тощо) та експлуатаційних рідин (гальмівної, охолоджувальної, склоочисника і т. і.);
- заміну пасових та ланцюгових передач (відповідно до нормативів Виробника).

Роботи в межах поточного технічного обслуговування:

- заміна обладнання, якому притаманне природне зношення у процесі експлуатації;
- діагностика стану освітлювальних приладів, трубопроводів, рівнів рідин;
- регулювання двигуна, не пов'язане з ремонтними роботами;
- регулювання зчеплення та гальм;
- чищення паливної системи;
- очищення від нагару та бруду;
- балансування коліс та регулювання кутів їхнього розвалу-сходження (окрім випадків, коли необхідність в регулюванні виникає протягом першої тисячі кілометрів пробігу з дня придбання автомобіля у разі відсутності механічних пошкоджень елементів освітлення);
- антикорозійна оброблення кузова та лакофарбового покриття;
- інше подібне обслуговування, необхідне у процесі експлуатації автомобіля.

Незважаючи на сказане вище, гарантія повинна покривати будь-який з цих видів робіт, який вважатиметься необхідним згідно з процедурою в межах виконання гарантійного ремонту.

Роботи з профілактичного обслуговування, в тому числі миття й полірування лакофарбового покриття, змащення, долив експлуатаційних рідин.

Роботи з усунення естетичних проявів, таких як шуми, вібрації та інше, які безпосередньо не впливають на якість автомобіля та ефективність його використання.

Витрати, пов'язані з ремонтом

Гарантія не покриває можливі витрати або збитки, що можуть бути спричинені у зв'язку з гарантійним ремонтом, такі як витрати на телефон, проживання, оренду автомобіля, проїзд, втрата часу або збитки від ділової діяльності.

Підвищене споживання паливно-мастильних матеріалів.

Не розглядаються претензії власника автомобіля, пов'язані з підвищеним споживанням пального та оливи, якщо після повної діагностики двигуна та ходової частини автомобіля не було виявлено збоїв у їхній роботі.

Інші умови

Не приймаються до розгляду рекламації у разі відсутності або втрати книжки «Сервіс та гарантія» і неможливості відновлення даних обов'язкового регламентного технічного обслуговування.

Питання про зняття автомобіля з гарантійного обслуговування може бути поставлено при надмірному пробігові між регламентним технічним обслуговуванням понад 1000 км.

Внесення змін до показників одометра автомобіля є підставою для припинення дії гарантії.

ТЕМА 10. ЩОДЕННЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

Щоденне обслуговування автомобілів проводиться щоденно в міжзмінний мас (в час коли автомобілі не виконують транспортну роботу) після повернення транспортного засобу з лінії.

Автомобілі після повернення з роботи на лінії приймаються черговим механіком на контрольно-технічному пункті (КТП). Після проведення контрольного огляду автомобіль направляється в зону ЩО (див. рис. 10.1).

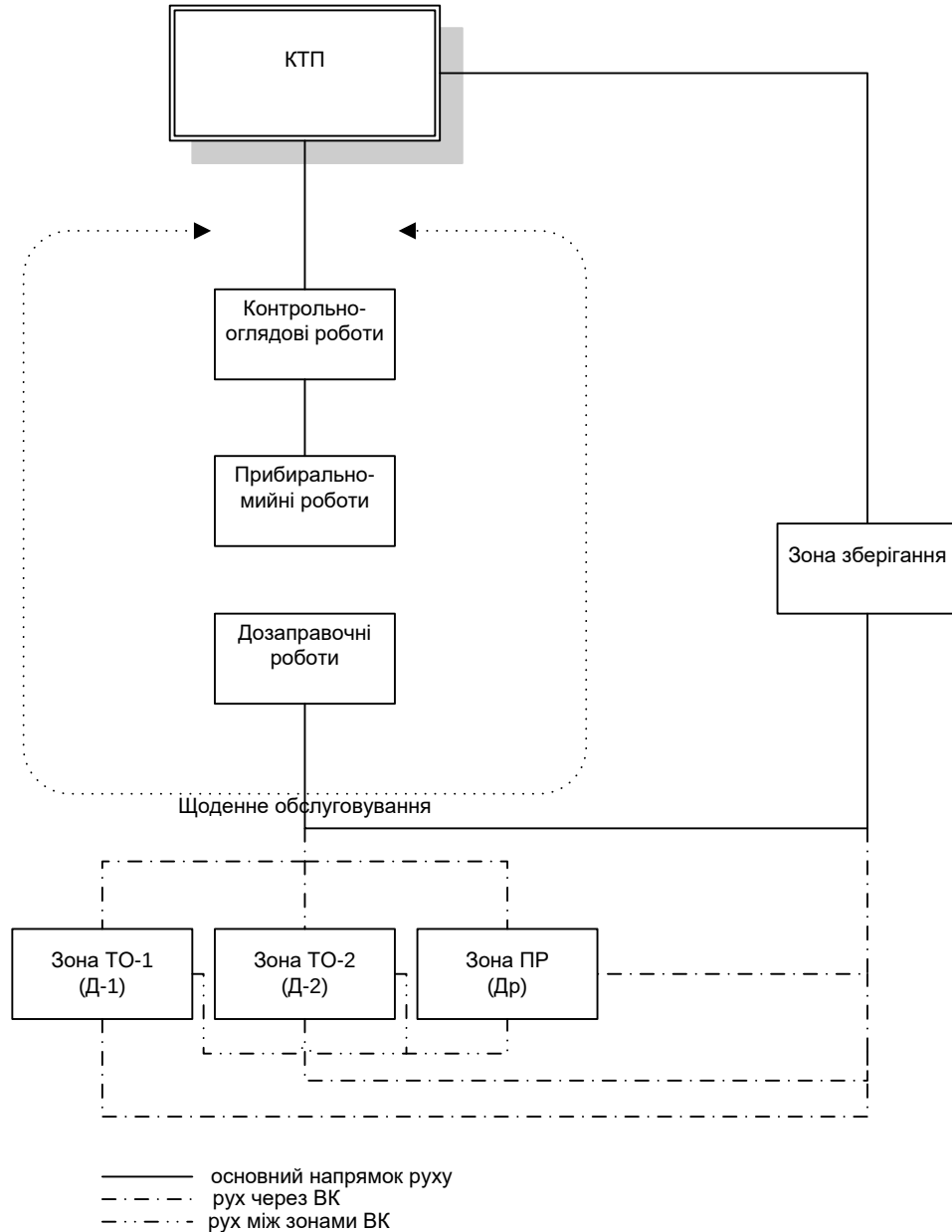


Рисунок 10.1 – Технологічний процес ЩО автомобіля

Технологічний процес ЩО передбачає: контрольно-оглядові, прибирально-мийні та дозаправочні роботи.

Контрольно-оглядові роботи проводяться з метою перевірки стану вузлів, систем та агрегатів, які забезпечують безпеку руху, а також з метою максимального зменшення кількості відказів автомобіля та вчасного їх виявлення, оскільки відказ автомобіля на лінії призводить до збільшення витрат пов'язаних з транспортуванням несправного автомобіля на підприємство, необхідності перевантаження вантажу або довозення пасажирів. Контрольно-оглядові операції під час ЩО включають: контроль технічного стану рульового керування, гальмівної системи, кріплення вузлів та агрегатів, герметичність систем, контроль роботи приладів зовнішнього освітлення та світлової сигналізації, контроль роботи панелі приладів водія, комплектність автомобіля.

Для автобусів додатково проводять огляд: підніжок, поручнів, стекол вікон та дверей салону, перевіряють справність механізму відкриття дверей, стан та роботу компостерів, гучномовного пристрою, підсвітки маршрутовказівників, освітлення салону. Якщо є ГМП, перевіряють і , при необхідності регулюють частоту обертання колінчастого вала двигуна, так, щоб незагальмований автобус залишався нерухомим на горизонтальному майданчику при ввімкненій передачі та відпущеній педалі керування подачею палива.

Для автомобілів, які працюють на ЗНГ, СПГ додатково проводять огляд газової паливної апаратури, перевіряють стан її кріплення, легкість пуску та стійкість роботи двигуна на газі та бензині. При постановці КТЗ на стоянку закривають вентилі подачі газу та відпрацьовують увесь газ, який знаходиться в системі, зливають конденсат з газового редуктора, а в холодну пору року і з випарника (для КТЗ на ЗНГ).

З метою підтримання належного зовнішнього вигляду автомобіля, після повернення його з лінії, передбачають наступні роботи (див. рис. 10.2): прибирання (зовнішнє та внутрішнє), попереднє споліскування, миття (із застосуванням мийних розчинів), остаточне споліскування, сушіння, полірування.

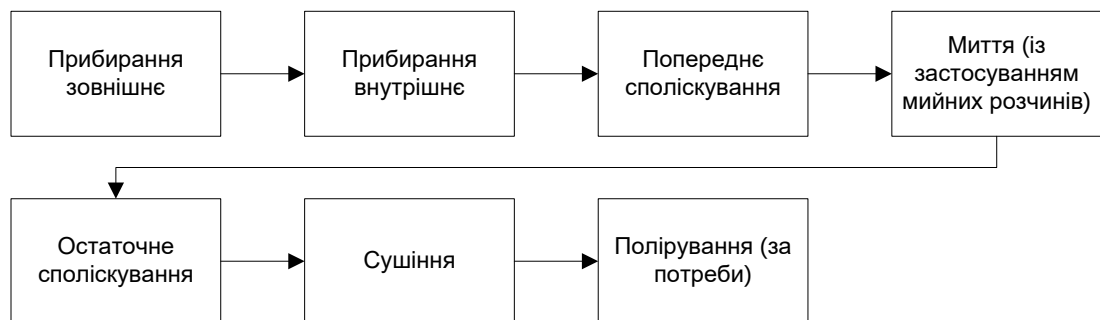


Рисунок 10.2 – Технологічний процес прибирально-мийних робіт автомобіля.

Під час зовнішнього прибирання видаляють пил та сміття з платформ вантажних автомобілів, протирають відсік двигуна, а також очищують від бруду, снігу та криги шасі. Окрім того в автомобілів, які працюють в особливих умовах (наприклад у значних запиленнях) обсяг робіт зовнішнього прибирання може включати рід додаткових робіт таких як продування стиснутим повітрям фільтрів, радіатора, моторного відсіку і т.п.

Для зовнішнього прибирання застосовують обтиральні матеріали, щітки, віники, швабри та інший допоміжний інвентар. Від бруду, криги та снігу транспортний засіб очищають за допомогою дерев'яних молотків та металевих лопаток. Можливе очищення за допомогою струменевих мийних установок.

Під час внутрішнього прибирання видаляють пил та сміття з салону легкового автомобіля та автобуса, кабіни вантажного автомобіля, багажних відсіків, фургона, протирають щітки приладів.

Кузови автобусів та автомобілів спеціального призначення (для перевезення харчових продуктів, рефрижератори і т.п.) періодично дезінфікують, у відповідності з санітарними вимогами.

В туристичних автобусах, обладнаних додатковим устаткуванням (мінікухні, туалети і т.п.) очищують ємності з відходами.

У транспортних засобах, призначених для перевезення пасажирів очищають салон від написів, рекламних наклеюк і т.п.

Пил з оббивки видаляють пиłosосами або щітками. Забруднену оббивку промивають мийними розчинами або водою. Спосіб очищення оббивки вибирають із зазначених в експлуатаційній документації на конкретний автомобіль.

Для внутрішнього прибирання застосовують пиłosоси, обтиральні матеріали, щітки, віники, швабри. Сучасні конструкції сидінь та внутрішнє планування салонів автобусів дозволяють здійснювати внутрішнє прибирання салону за допомогою спеціальних машин для миття підлоги.



Рисунок 10.3 – Машина для механізованого прибирання салону автобуса, фургона

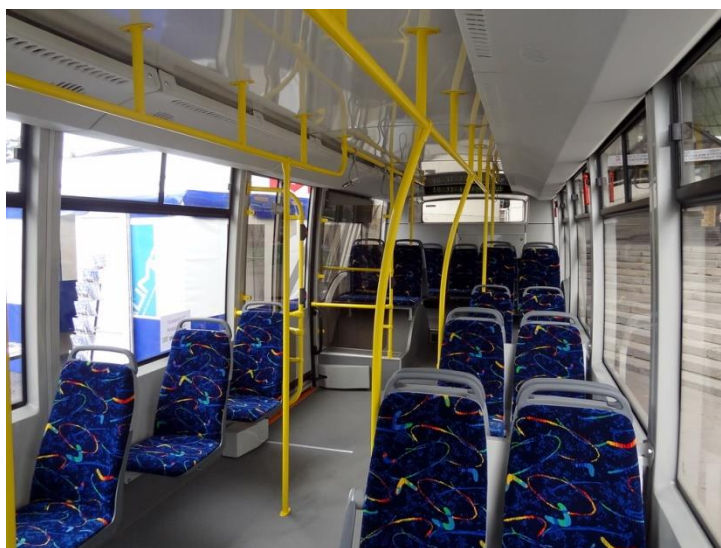


Рисунок 10.4 – Салон автобуса пристосований для механізованого прибирання

Для миття автомобілів застосовують різноманітні мийні установки. Миття може здійснюватися як холодною так і теплою водою, ручним або механізованим способом. Останнім часом найбільшого поширення набули методи струминного миття транспортних засобів, оскільки подача води під високим тиском забезпечує якісне миття одночасно зберігаючи лакофарбове покриття (ЛФП) автомобіля та зменшуючи собівартість робіт. Категорично не рекомендується здійснювати ручне миття автомобілів без попереднього ополіскування, а також із застосуванням тканих обтиральних матеріалів. Під час миття також необхідно враховувати температурні умови навколишнього середовища, оскільки застосування гарячої води в мороз або холодної води в спеку може призвести до руйнування ЛФП, стекол та декоративних деталей транспортного засобу.

Під час миття автомобілів, з метою покращення якості робіт, застосовують різноманітні хімічні речовини – автомобільні шампуні. Тому технологічний процес миття автомобілів повинен коригуватися з тим, щоб врахувати особливості застосування мийних розчинів. Інструкція по застосуванню шампуню Sonax регламентує використання 100-200 мл шампуню, розведеного в 10 літрах води. Це створить потрібну концентрацію і дозволить використовувати всі функціональні можливості даного засобу. Фактично стандартом, при отриманні мийного розчину, є співвідношення 1:100. При цьому важливою умовою є розведення концентрату в дистильованій або питній воді. Перед безпосередньою процедурою мийки необхідно видалити наявний на автомобілі бруд водою. Це можна зробити за допомогою струменевої мийної установки. Наносити шампунь на поверхню автомобіля необхідно

рівномірно по усій площині. Змивати кузов транспортного засобу рекомендується після стікання піни з усієї площини кузова.

Після миття автомобіля здійснюється його сушіння.

Сушіння може здійснюватися:

- вручну (видаленням води гіроскопічним матеріалом: фланель, замша і т.п.);
- механізовано (обдув автомобіля холодним або гарячим повітрям.)

Полірування здійснюється для захисту ЛФП від агресивного впливу навколишнього середовища з метою подовження його служби.

Поліролі містять водовідштовхуючі речовини, емульгатори, розчинники. Для старих покриттів, які втратили блиск більше ніж на 30 % використовують поліролі в склад яких додатково вводяться абразивні матеріали.

Полірувальні суміші наносять на вимиту суху поверхню кузова автомобіля невеликими площами (50 x 50 см) та розтирають, за допомогою м'яких тканин, круговими рухами. НА сьогоднішній день виробники пропонують значне різноманіття полірувальних сумішей, які умовно можна розділити на наступні види [<http://autopark.pp.ua/4353-polrol-dlya-avtomoblya-osnovn-vidi-vse-pro-avto.html>];

- **абразивні** – (містять частинки, які стирають верхній (мікронний) шар фарби і дозволяють загладити дрібні подряпини, освіжити і підірвняти колір, вивести матовість після невдалого фарбування і утворення патьоків на кузові. Для покриттів "металік" використовуються абразиви, тільки спеціально позначені "Metallic Finish Restorer" (відновлення поверхонь, пофарбованих металіком) або аналогічним чином, це гарантуватиме, що продукт не залишить потертостей на верхньому (лаковому) шарі.

- **кольорові** – містять пігменти основного тону фарби, підходять для гамі відтінків основного тону. Використовуються для освіження кольору кузова, ретуші подряпин. Захисного покриття практично не створюють, без додаткової обробки нестійкі і вимагають регулярного оновлення. Підходять для всіх типів покриття.

- **захисні** – з добавками тефлону. В процесі обробки відбувається реакція з верхнім шаром фарби, що дозволяє створити захисне покриття, досить стійке до впливів навколишнього середовища, полегшує миття машини і сприяє меншому забрудненню кузова. При дотриманні технології обробки і залежно від обраного препарату захищають на 2 – 6 міс. Можуть використовуватися окремо або в комплексі по догляду за зовнішнім виглядом авто. Захисні поліролі не можна наносити на пошкоджене авто: есі сколи і подряпини повинні бути попередньо усунуті, в іншому випадку можливе посилення корозії і утворення іржі на кузові автомобіля.

- **воскові** - безбарвні поліролі з добавками воску та/або спеціальних речовин, які дозволяють надати ЛФП блиску. Не володіють вираженою захисною властивістю, але надають фарбі глибокий блиск і допомагають приховати подряпини і концентричні

кола від неправильного догляду за кузовом транспортного засобу. Досить популярні при підготовці автомобіля до продажу, оскільки візуально чудово оновлюють покриття.

- **Top Sealers** - більш концентрований варіант полірувальної речовини з захисним ефектом. Володіють високою стійкістю до зовнішніх впливів. Рекомендуються при консервації автомобіля на тривалий термін і проведення антикорозійної обробки.

- **експрес-поліролі** - рідкі засоби для швидкої обробки за технологією "завдав-протер-поїхав". Застосовуються для приведення автомобіля в прийнятний вигляд за мінімальний час. Не володіють захисним ефектом. Часто випускаються в аерозольній формі для простоти нанесення.

- **полірувальні пасти** - більш густі поліролі. Основна відмінність від рідких форм в тому, що дозволяють нанести товстий шар. Більше підходять для старих поверхонь. Зазвичай розфасовуються в плоскі банки. Серед полірувальних паст є кольорозбагачуючі, захисні, воскові. Спосіб застосування такий самий як для рідких поліролей.

Під час проведення заправочних робіт: в картерах двигуна та КПП перевіряють рівень оливи та, при необхідності доводять його до норми. Також перевіряють, а за необхідності дозаправляють рівні:

- рідини в бачках гідропривода гальм та зчеплення;
- охолоджуючої рідини;
- в бачках склоочисників, фар і т.п.

Заправляють чистою водою ємності туристичних автобусів.

Перед постановкою КТЗ на стоянку з вологовідділювача пневмосистеми зливають конденсат. В холодну пору року зливають воду з системи охолодження (в цьому випадку перед пуском двигун заправляють гарячою водою).

Паливом автомобіль заправляють перед виїздом на лінію.

Щоденне обслуговування автомобіля здійснюється в окремому приміщенні на універсальних постах або потокових лініях.

Пости повинні бути обладнані: пілососами, мийними установками, пристроями для сушіння автомобіля, пристроями для дозаправки автомобіля експлуатаційними матеріалами.

Лінія як правило складається з трьох або чотирьох постів. Спеціалізація постів при трьохпостовій лінії:

- I – контрольно-оглядові, прибиральні та дозаправочні роботи;
- II – миття автомобіля;
- III – протирання, сушіння, полірування легкових автомобілів.

Для синхронізації робіт час перебування автомобілів на I та III постах повинен дорівнювати часу мийки автомобіля на посту II.

Спеціалізація постів при чотирьохпостовій лінії:

I – контрольно-оглядові та дозаправочні роботи;

II – прибиральні роботи;

III – миття автомобіля;

IV – протирання, сушіння, полірування легкових автомобілів.

Для своєчасного забезпечення поточкових ліній ЩО необхідною кількістю рухомого складу потрібно передбачити певну кількість постів очікування із співвідношення: один пост очікування на одну поточкову лінію

Приміщення для ЩО повинні забезпечувати раціональне та безпечне виконання усіх технологічних операцій при повному дотриманні санітарно-гігієнічних вимог та бути обладнані засобами пожежогасіння відповідно до вимог НД. Приклад планувального рішення зони ЩО наведено на рис. 10.5.

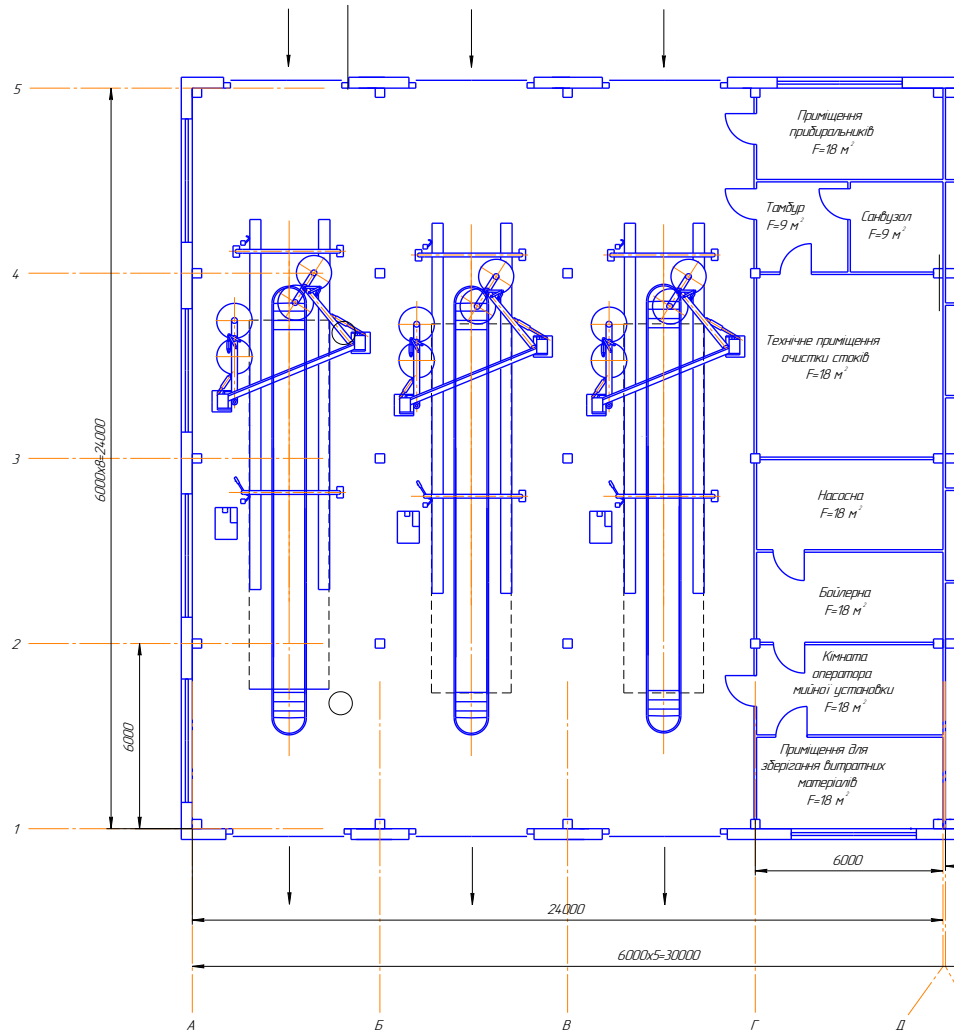


Рисунок 10.5 – Зона ЩО для обслуговування автобусів

На постах забороняється користуватися відкритим вогнем. Апарелі, трапи та доріжки на постах повинні мати рифлену поверхню. Використовуване обладнання та устаткування повинно бути справним та відповідати вимогам безпеки. Стаціонарне обладнання повинно надійно кріпитися болтами до фундаментів. Обладнання з електричним приводом та пульти керування повинні бути заземлені або занулені. Одяг працівників повинен бути таким, щоб захистити їх води та вологи, а також не допустити пошкодження поверхонь автомобіля своєю фурнітурою (гудзиками, металевими застібками, нашивками і т.п.). Обладнання, яке застосовується для ЩО, розрахунок ліній та постів, а також проектування і планувальні рішення наведені у відповідних розділах даного посібника.

ТЕМА 11. ПЕРЕВІРКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА. ЗАГАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА

Двигун – найбільш складний та важливий агрегат автомобіля, від його стану залежать технічні, економічні показники та показники надійності КТЗ.

Внаслідок зносу елементів двигуна (поршневих кілець, вкладишів, поршнів і т.п.) погіршується наповнення циліндрів паливно-повітряною сумішшю, змінюється об'ємний ККД двигуна, зменшується потужність, крутний момент, збільшується витрата палива, витрата оливи, підвищується токсичність відпрацьованих газів.

Несправності та відмови ДВЗ виникають в основному в КШМ, ГРМ, системах живлення запалювання, охолодження та мащення. В цілому кількість несправностей двигуна в загальній структурі відмов автомобіля може досягати до 30...55 %.

Таблиця 11.1 – Розподіл несправностей бензинового двигуна та трудомісткість їх усунення, %

Механізми та системи	Несправності	Трудомісткість
КШМ	19	45
ГРМ	4	7
Система охолодження	10	6
Система мащення	2	2
Система живлення	14	14
Система запалювання	51	26

У зв'язку з випадковим характером відмов неможливо точно попередити момент їх виникнення, тому доцільно регулярно контролювати технічний стан двигуна.

Загальний технічний стан двигуна можна визначити шляхом вивчення облікових даних (пробігу автомобіля, ресурсу роботи двигуна, даних ремонту, заявок водіїв тощо) зовнішнього огляду, пуском, за загальними діагностичними параметрами (потужності, витраті палива та мастила, загальному рівню шумів та стуків) на стенді з біговими барабанами або при холостих випробуваннях.

11.1 Перевірка двигуна зовнішнім оглядом

Перед пуском двигуна слід виконати його зовнішній огляд. Двигун повинен бути чистим, без слідів підтікань палива, мастила та експлуатаційних рідин. Також при огляді слід перевірити стан систем охолодження і мащення (в тому числі рівень масла в піддоні блоку циліндрів і рівень охолоджувальної рідини в бачку радіатора) системи запалювання, комплектність і стан проводів високої та низької напруги, їх контактів, паса приводу генератора і його натяг тощо.

11.2 Пуск двигуна

Перед пуском карбюраторного двигуна після тривалої стоянки слід підкачати паливо у карбюратор важелем ручного приводу паливного насосу.

Прикрити повітряну заслінку карбюратора і повернути ключ вимикача запалювання в положення включення стартера поки двигун не запуститься (але не більше 5 сек). Інтервали між включенням стартера повинні бути не менше 15 сек. Якщо двигун не запускається після двох – трьох спроб, то можливою причиною може бути Perezбагачення суміші. Усунення цієї причини можна виконати продувкою циліндрів двигуна повітрям, для чого слід натиснути на педаль керування дросельною заслінкою і прокрутити стартером колінчастий вал на декілька обертів.

Слід також під час пуску прислухатися до роботи стартера, відсутності сторонніх шумів та стуків, відключення його після того, як запустився двигун.

Як тільки двигун запуститься, слід втопити ручку керування повітряною заслінкою карбюратора до положення, що забезпечує стійку роботу двигуна, і одночасно натискаючи на педаль керування дросельною заслінкою і не даючи двигуну працювати з великою частотою обертання колінчастого вала, його треба прогріти до температури 50 – 60 ° С, поступово втоплюючи ручку керування повітряною заслінкою.

Після запуску двигуна і під час його прогрівання його роботу слід контролювати прослуховуванням на відсутність сторонніх шумів та стуків, стійкість його роботи та контролювати його роботу по приладам, вбудованим у щиток в кабіні водія: манометру тиску мастила, амперметру, датчику температури охолоджувальної рідини.

11.3 Перевірка технічного стану двигуна по вбудованих приладах

Шуми в працюючому двигуні виникають унаслідок стукоту корінних і шатунних підшипників, поршневих пальців, поршнів, вібрації клапанів, коливання розподільного вала і кулачків від імпульсів крутильних коливань колінчастого вала, коливання газів по впускному і випускному трубопроводах, детонації в карбюраторному двигуні, співударяння різних деталей, тертя в рухомих з'єднаннях.

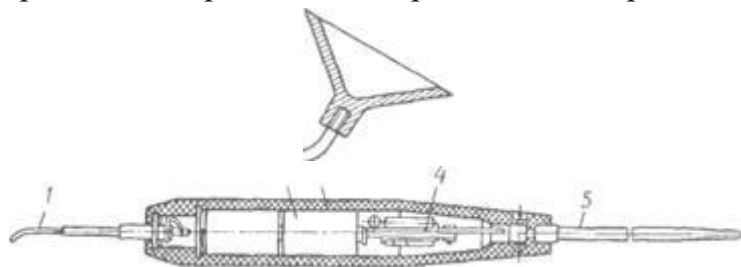
За характером стукоту або шуму і за місцем його виникнення можна визначити деякі несправності двигуна (збільшення зазорів у підшипниках колінчастого вала, між поршнем і циліндром, клапанами і штовхачами, клапанами і втулками, у підшипниках розподільного вала).

11.4 Прослуховування двигуна

Наближено визначити шуми і стукіт у двигуні можна за допомогою *стетоскопа* (рис. 11.1). Двигун допускається до експлуатації при помірному стукоті клапанів, штовхачів і розподільного вала на малих обертах холостого ходу. Якщо виявлено стукіт у шатунних і корінних підшипниках колінчастого вала, то двигун до експлуатації не допускається. Стукіт корінних підшипників глухий сильний низького тону. Стукіт шатунних підшипників середнього тону дзвінкіший, ніж стукіт корінних підшипників. При вимиканні запалювання стукіт у циліндрі підшипника, який перевіряють, зникає. Стукіт корінних підшипників прослуховується в площині розняття картера, а шатунних — на стінках блока циліндрів по лінії руху поршня в місцях, що відповідають верхній і нижній мертвим точкам (рис. 11.2).

Стукіт поршневих пальців різкометалевий, він зникає при вимиканні запалювання. Прослуховується у верхній частині блока циліндрів при різко-змінному режимі роботи прогрітого двигуна. Наявність стукоту свідчить про підвищений зазор між пальцем і втулкою головки шатуна або про збільшений отвір для пальця в бобишці поршня.

Стукіт поршнів глухий, клацаючий, він зменшується в міру прогрівання двигуна. Стукіт поршнів прослуховується у верхній частині блока циліндрів з боку, протилежного розподільному валу, при роботі недостатньо прогрітого двигуна (у разі сильного спрацювання можливий стукіт поршня і на прогрітому двигуні). Наявність стукоту свідчить про значне спрацювання поршнів і циліндрів.



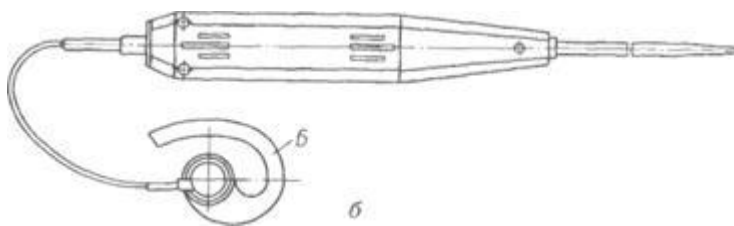


Рисунок 11.1 – Стетоскопи: а) найпростіший КИ-1154; б) електронний: 1 – привід; 2 – елементи живлення; 3 – корпус-ручка; 4 – перетворювач; 5 – стержень; 6 – телефон-навушник

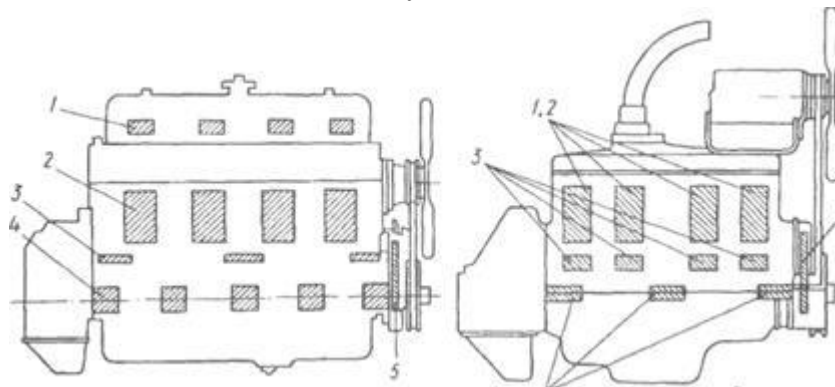


Рисунок 11.2 – Зони прослуховування двигуна з верхніми (а) і нижніми (б) клапанами:

1 – зона клапанів; 2 – поршнів; 3 – штовхачів; 4 – підшипників; 5 – розподільних шестерень

Стукіт клапанів дзвінкий, добре прослуховується на прогрітому двигуні при малих обертах двигуна. Він виникає при збільшенні теплових зазорів між стержнями клапанів і носком коромисла (штовхачем). Точність діагнозу за допомогою стетоскопів значною мірою залежить від досвіду механіка або слюсаря-моториста.

11.5 Віброакустичні методи

Найперспективнішим методом діагностування технічного стану газорозподільного і кривошипно-шатунного механізмів є віброакустичні методи із застосуванням спеціальної вимірювальної апаратури. Для віброакустичного діагностування використовують коливальні процеси пружного середовища, які виникають при роботі механізмів. Джерелом цих коливань є газодинамічні процеси (згоряння, випуск, впуск), регулярні механічні співударяння у спряженнях за рахунок зазорів і невірноваженості мас, а також хаотичні коливання, які зумовлені процесами тертя. При роботі двигуна всі ці коливання накладаються одне на одне і, взаємодіючи, утворюють випадкову сукупність коливальних процесів, яку називають спектром. Це

ускладнює віброакустичне діагностування потребою заглушувати перешкоди, виділяти корисні сигнали й розшифровувати коливальний спектр.

Поширення коливань у пружному середовищі (тверді тіла, рідини, гази) має хвильовий характер. Параметрами коливального процесу є частота (періодичність), рівень (амплітуда) і фаза (положення імпульсу коливального процесу щодо опорної точки циклу роботи механізму). Рівень вимірюють зміщенням, швидкістю або прискоренням частинок пружного середовища, тиском, що виникає в ньому, або ж потужністю коливального процесу. Між параметрами коливального процесу є перевідні масштаби. Повітряні коливання прийнято називати шумами (стукотом), які сприймаються за допомогою мікрофона. Коливання матеріалу, з якого складається механізм, називають вібраціями. Параметри вібрації сприймають за допомогою п'єзоелектричних датчиків, потім підсилюють, вимірюють за масштабом і реєструють.

Основною характеристикою зовнішнього і внутрішнього шуму є рівень звуку в децибелах, допустимі значення якого наведено в табл. 11.1.

Таблиця 11.2 – Допустимі значення рівнів зовнішнього шуму нерухомого автомобіля

Тип КТЗ	Рівень шуму (звуку), дБА
Легкові та вантажопасажирські автомобілі	87
Автобуси з максимальною масою понад 3500 кг та двигуном потужністю, кВт: — менше ніж 150; — 150 та більше	90 93
Автобуси та вантажні автомобілі з максимальною масою, кг: — не більше ніж 2000; — понад 2000, але не більше ніж 3500	88 89
Вантажні автомобілі, автопоїзди з максимальною масою понад 3500 кг та двигуном потужністю, кВт: — менше ніж 75; — 75 та більше, але менше ніж 150; — 150 та більше	91 93 94
Примітка: під потужністю двигуна розуміють максимальну потужність, зазначену в НЕ	

Під час затвердження типу транспортного засобу визначається рівень шуму нерухомого автомобіля, на основі цього значення встановлюється нормативне значення для автомобілів, які перебувають в експлуатації.

Віброакустична діагностика дає змогу розшифрувати коливальні процеси, оскільки кожна співударяюча пара породжує свої власні коливання, які за своїми параметрами різко відрізняються від коливань газодинамічного походження і коливань, спричинених тертям. Потужність коливань різко змінюється при зміні зазорів. Це пояснюється тим, що зміна зазорів приводить до зміни енергії співударень. При цьому змінюється також тривалість співударень. Наявність коливань пар, що співударяються, визначають за фазою відносно опорної точки (верхня мертва точка, посадка клапана та ін.).

Є кілька методів віброакустичного діагностування. Найпоширеніша реєстрація рівня коливального процесу у вигляді миттєвого імпульсу в функції часу (або частоти обертання колінчастого вала) за допомогою осцилографа. Рівень і характер спаду коливального процесу порівняно з нормативним дають змогу визначити несправність спряження, що діагностується. Більш універсальним методом віброакустичної діагностики є реєстрація й аналіз усього спектра, тобто всієї сукупності коливальних процесів. Коливальний спектр знімають на вузькій характерній ділянці процесу при відповідних швидкісному й навантажувальному режимах роботи механізму, який діагностують. Аналіз спектра полягає в групуванні за частотами його складових коливальних процесів за допомогою фільтрів (подібно до настроювання радіоприймачів на відповідну хвилю). Дефект виявляють за максимальним або середнім рівнем коливального процесу у смузі частот, зумовленій роботою діагностованого спряження порівняно з нормативами (еталонами).

11.6 Визначення рівнів шуму нерухомого автомобіля

КТЗ розташовується по центру випробувального майданчика, важіль коробки передач встановлюється в нейтральне положення, зчеплення повинно бути ввімкнене. Якщо конструкція КТЗ не дозволяє витримати ці приписи, то КТЗ випробується згідно вказівок заводу-виробника у відношенні випробувань КТЗ з зупиненим двигуном. Перед кожною серією вимірювань двигун повинен працювати в нормальному експлуатаційному режимі, який відповідає рекомендаціям заводу-виробника.

Якщо КТЗ обладнаний одним або кількома вентиляторами з механізмом автоматичного приводу, то під час вимірювань ця система не повинна створювати завади (повинна бути вимкнена).

Розташування мікрофона (див. Рисунки 11.3 – 11.6)

Розташування мікрофона над рівнем ґрунту повинно відповідати висоті розташування вихлопної труби, але у будь-якому випадку ця відстань повинна бути не менше 200 мм.

Мембрана мікрофона повинна бути направлена до отвору виходу газів та розміщена на відстані 500 мм від нього.

Вісь максимальної чутливості мікрофона повинна бути паралельна ґрунту та складати кут 45° з вертикальною площиною, яка проходить через потік газів. По відношенню до цієї вертикальної площини мікрофон необхідно розташовувати таким чином, щоб отримати найбільшу відстань від горизонтальної середньої площини КТЗ. У випадку виникнення сумнівів необхідно вибрати положення, при якому мікрофон знаходиться на максимальній відстані від габариту КТЗ.

У випадку КТЗ, випускна система яких має дві та більше вихлопних труби, відстань між якими складає не більше 300 мм та які сполучені з одним і тим же глушником, то проводиться замір лише в одному місці; розташування мікрофона визначається по відношенню до вихлопної труби, яка розташована ближче до окраїни КТЗ, або, якщо такої труби немає, то по відношенню до найбільш високо розташованої труби відносно рівня ґрунту.

Для КТЗ з вертикальним розташуванням вихлопної труби мікрофон розташовується на висоті вихідного отвору вихлопної труби. Його вісь повинна бути вертикальною та розташованою вгору. Він повинен розміщуватися на відстані 500 мм від найближчої до вихлопної труби сторони КТЗ.

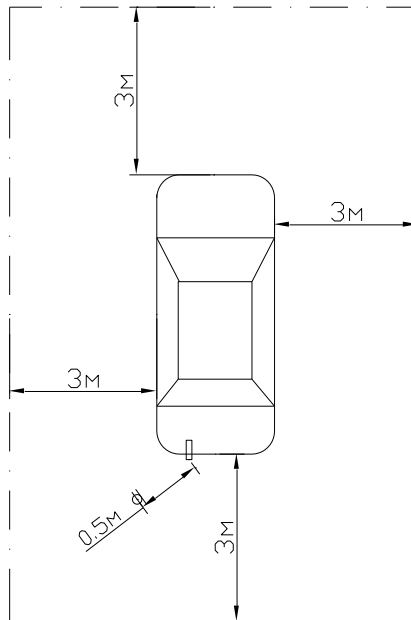


Рисунок 11.3 – Проведення випробувань нерухомого КТЗ, розташування мікрофона шумоміра.

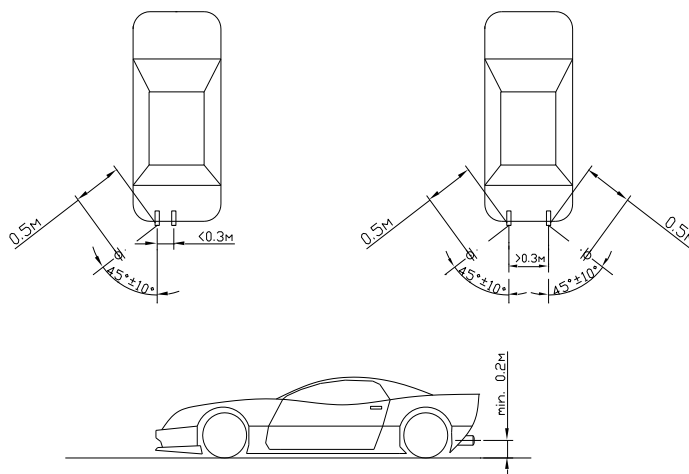


Рисунок 11.4 – Проведення випробувань нерухомого КТЗ, розташування мікрофона шумоміра за наявності декількох вихлопних труб.

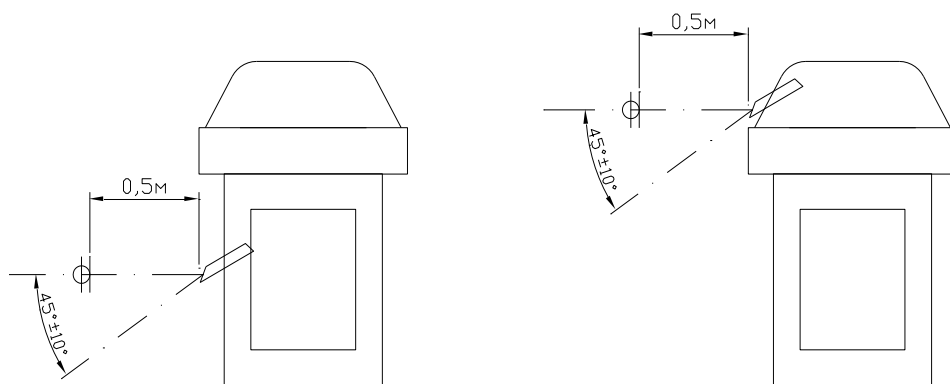


Рисунок 11.5 – Проведення випробувань нерухомого КТЗ, розташування мікрофона шумоміра при різному положенні вихлопної труби.

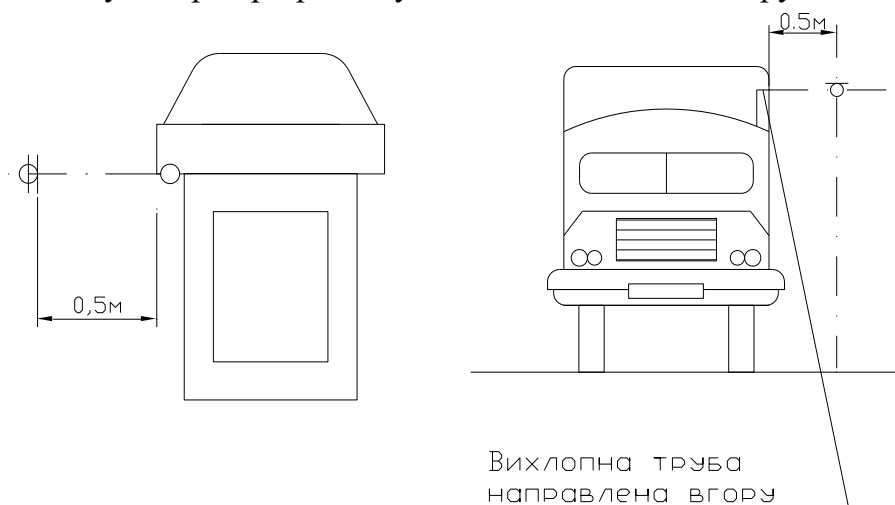


Рисунок 11.6 – Проведення випробувань нерухомого КТЗ, розташування мікрофона шумоміра у випадку направленні вихлопної труби вгору.

У випадку КТЗ, випускна система яких має дві та більше вихлопних труби, відстань між якими складає більше 300 мм проводяться заміри для кожної вихлопної труби, при чому враховується найбільше значення.

Вимірювання відстаней проводиться за допомогою рулетки, а кутів за допомогою кутоміра. Шумомір повинен бути встановлений на штативі, спочатку виставляється відстань його до КТЗ, потім висота розташування, і лише після того встановлюється кут його розташування по відношенню до КТЗ.

Режим роботи двигуна

Двигун, як дизельний так і бензиновий, повинен працювати з постійним числом обертів, рівним $\frac{3}{4} * S$.

При досягненні постійного числа обертів вмикається шумомір, через максимум 5 с водій, по команді інженера-випробувача, швидко повертає педаль газу у положення холостого ходу (відпускає).

Вимірювання рівнів шуму проводяться на протязі періоду роботи двигуна, який складається з короткочасного періоду роботи при числі обертів, яке рівне $\frac{3}{4} * S$ та всього періоду сповільнення, при чому результатом вимірювання вважається величина, яка відповідає максимальним показам шумоміра.

В кожній точці проводиться не менше трьох вимірювань.

Обробка результатів випробувань

З шумоміру знімається показники, округлені до найближчого цілого числа.

Вимірювання шуму, який створюється нерухомим КТЗ, вважаються дійсними, якщо різниця між двома послідовними вимірюваннями з однієї і тієї ж сторони КТЗ не перевищує 2 Дб (А).

За результат випробувань приймають максимальне з трьох отриманих значень рівнів шуму.

11.7 Діагностування за параметрами картерного масла

Діагностування за параметрами картерного масла дає змогу визначити темп спрацьовування деталей двигуна, якість роботи повітряних і масляних фільтрів, герметичність системи охолодження, а також придатність самого масла. В основу діагностування покладено те, що концентрація в маслі двигуна продуктів спрацьовування основних деталей зберігається практично сталою при нормальному технічному стані двигуна і різко зростає перед відмовами. Діагноз ставлять, порівнюючи добуті результати аналізу масла (при справно працюючих масляних і повітряних фільтрах і нормальному стані масла) з граничними показниками і попередніми результатами. Перевищення допустимих норм концентрації в маслі металів свідчить про несправну роботу спражених деталей, перевищення норми вмісту

кремнію, несправність системи охолодження, а знижена в'язкість масла дає змогу дійти висновку про його придатність.

Для діагностування двигуна за концентрацією продуктів спрацювання в картерному маслі (кожного металу зокрема) застосовують спектральний аналіз, спалюючи рідку пробу масла у високотемпературному полум'ї вольтової дуги. Спектр реєструють за допомогою високочутливого спектрографа автоматизованої фотоелектричної установки. Пара продуктів спрацювання дає лінійчатий спектр, який піддають кількісному аналізу. При якісному аналізі виявляють спектральні лінії, що свідчать про присутність у картерному маслі металів деталей, які спрацьовуються, а при кількісному визначають інтенсивність почорніння спектральних ліній. Почорніння ліній вимірюють мікрофотометром. Потім добуті результати переводять в абсолютні одиниці концентрації, використовуючи тарувальні графіки.

Основні деталі, які обмежують ресурс двигуна, виготовлені з феромагнітних металів (гільзи циліндрів, поршневі кільця та ін.). Тому їхні несправності призводять до збільшення в маслі кількості феромагнітних продуктів спрацьовування, за концентрацією яких можна дійти висновку про технічний стан агрегату. Діагностування двигуна за концентрацією феромагнітних частинок у картерному маслі проводять порівняно швидко і просто, але не дуже точно. Його здійснюють за допомогою електричного приладу, який вимірює концентрацію продуктів спрацьовування за зміною індуктивності масла внаслідок присутності в ньому феромагнітних частинок.

11.8 Діагностування за герметичністю надпоршневого простору циліндрів двигуна

Ці роботи виконують за компресією, витіканням стиснутого повітря, прориванням газів у картер двигуна, угаром масла та іншим.

Тиск газів у циліндрі наприкінці такту стиснення (компресія) залежить від спрацювання циліндро - поршневої групи, в'язкості масла, частоти обертання колінчастого вала, герметичності клапанів та ін. Компресію перевіряють компресометром або компресографом (записуючим манометром). Для перевірки компресії двигун прогрівають до температури охолодної рідини (80...90 °С), потім його зупиняють, повністю відкривають дросельну і повітряну заслінки карбюратора і від'єднують проводи від свічок запалювання. Очистивши і продувши стиснутим повітрям заглиблення біля свічок запалювання, викручують свічки і, уставивши гумовий наконечник 2 (рис. 11.7) компресометра в отвір для свічки (карбюраторні двигуни) або форсунки (дизельні двигуни) одного з циліндрів, прокручують колінчастий вал двигуна стартером на 10... 12 обертів. Тиск відлічують по шкалі манометра 4. Далі натискають пальцем на стержень золотника 6 компресо-метра до встановлення стрілки манометра в нульове положення і перевіряють тиск у решти

циліндрів. Перевіряють компресію кілька разів. Різниця показань манометра в окремих циліндрах не повинна перевищувати 0,1 МПа для карбюраторних двигунів і 0,2 МПа — для дизельних. Мінімально допустиму компресію залежно від ступеня стиску визначають заводи—виготовлювачі двигунів і зазначають у відповідних інструкціях про експлуатацію автомобілів. Основні недоліки цього методу діагностування такі: розрядження акумуляторної батареї при прокручуванні колінчастого вала двигуна; непорівнюваність показників компресометра при вимірюванні тиску в різних двигунах через неможливість мати однакову частоту обертання; неможливість визначення безпосередньої причини низької компресії.

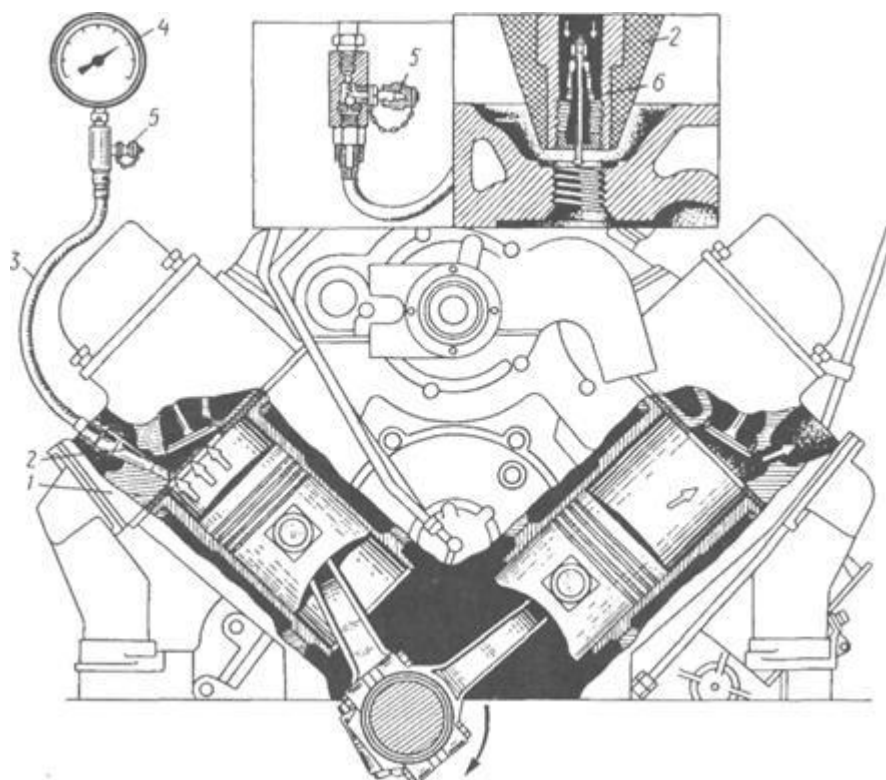


Рисунок 11.7 – Схема перевірки компресії: 1 – головка циліндрів; 2 – гумовий наконечник; 3 – шланг; 4 – манометр; 5 – клапан випуску повітря; 6 – золотник

11.9 Діагностування за виходом стиснутого повітря

Причини спаду компресії можна визначити за виходом стиснутого повітря, яке подається в циліндр двигуна через отвір для свічки: якщо стиснуте повітря виходить через карбюратор або глушитель, то клапани нещільно прилягають до сідел; якщо через сапун, то не справна (спрацьована) циліндропоршнева група; якщо стиснуте повітря потрапляє в сусідній циліндр з охолодженою рідиною, то пошкоджена прокладка головки блока. Витікання стиснутого повітря з циліндра точніше можна визначити за допомогою спеціального переносного приладу (рис. 11.8), який дає змогу визначити технічний стан циліндрів, поршневих кілець, клапанів і прокладок головок блока

циліндрів. За допомогою цього приладу по черзі впускають стиснуте повітря в циліндри через отвори для свічок запалювання або форсунки при непрацюючому двигуні в положенні, коли клапани закриті, і при цьому вимірюють вихід повітря за показаннями манометра приладу.

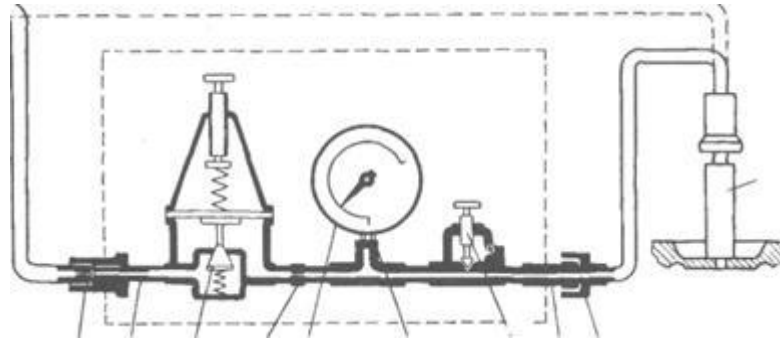


Рисунок 11.8 – Прилад К-69М: 1 – муфта швидкознімна; 2 – штуцер вхідний; 3 – редуктор; 4 – сопло вхідне; 5 – манометр вимірювальний; 6 – демпфер; 7 – гвинт регульовальний; 8 – штуцер вихідний; 9 – сполучна муфта; 10 – штуцер

ТЕМА 12. ПОНЯТТЯ ПРО РІВНІ ВИКИДІВ. ЕКОЛОГІЧНІ НОРМИ. ПЕРЕВІРКА ВМІСТУ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ. ПЕРЕВІРКА РІВНІВ ДИМНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

Якість спалювання паливної суміші в двигунах визначається експериментальними методами за допомогою повного аналізу складу відпрацьованих газів. Ті методи, що використовують в наш час, дозволяють здійснювати досить точну оцінку компонентів, що містяться у відпрацьованих газах, в тому числі і токсичних.

На базі даних про кількісний склад відпрацьованих газів можна одержати ряд цінної інформації про процес роботи двигуна, а саме:

- визначити кінцеві підсумки процесу спалювання, а також встановити ступінь повноти спалювання, що обумовлена фізичними та хімічними факторами;
- оцінити якість процесів утворення суміші та газообміну;
- встановити вплив різних факторів на хід процесу спалювання з метою ефективного керування його окремими стадіями.

Якщо маєш кількісний склад продуктів спалювання, можеш визначити:

- коефіцієнт надлишку повітря;
- кількісну та якісну різницю суміші в окремих циліндрах багатциліндрового двигуна;
- характер проходження процесу спалювання;
- де губиться енергія в разі неповного спалювання або неякісного спалювання;

- токсичність відпрацьованих газів.

Наявність у відпрацьованих газах сполук CO_2 , CH_4 , H_2 , C_mH_n , C (у вигляді сажі) є свідомством неповного спалювання.

В наш час існує безліч методів аналізу, що дозволяють кількісно оцінювати склад газових сумішей. Ці методи базуються на використанні фізичних та хімічних властивостей окремих сполук та речовин, що містяться в газових сумішах.

Зменшення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах оптимізацією процесу згоряння є найперспективнішим заходом, тому що продуктів неповного згоряння CO та C_mH_n і легше позбутися на стадії їх утворення. Проте уникнути вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах неможливо. Тому шкідливі компоненти відпрацьованих газів у випускній системі двигуна нейтралізують спеціальними пристроями — нейтралізаторами.

Для нейтралізації необхідно забезпечити перебіг як окислювальних реакцій — для окислення продуктів неповного згоряння палива CO і C_mH_n до продуктів повного згоряння CO_2 і H_2O , так і відновлювальних реакцій — для розкладання оксидів азоту NO_x , у вихідні речовини O_2 і N_2 . Для очищення відпрацьованих газів дизеля від сажі застосовують спеціальні пристрої-уловлювачі.

З метою зменшення викидів шкідливих речовин країни Європи ввели Стандарти ЄВРО, які нормують викиди шкідливих речовин в грамах на км пробігу. До шкідливих речовин віднесено:

- оксид вуглецю CO ;
- оксиди азоту NO_x ;
- вуглеводні CH ;
- тверді частинки PM_{10} (розміром до 10 мкм).

У таблиці 12.1 наведено екологічні стандарти та терміни їх введення у країнах Європи.

Таблиця 12.1 – Стандарти Євро по видах токсичних речовин

Євро	Дата	CO	THC	NMHC	NO _x	HC+NO _x	PM
стандарт	виконання*	(г/км)	(г/км)	(г/км)	(г/км)	(г/км)	(г/км)
Дизель							
Euro I	Липень 1993	2.72	–	–	–	0.97	0.14
Euro II	Січень 1997	1.00	–	–	–	0.70	0.08
Euro III	Січень 2001	0.64	–	–	0.50	0.56	0.05
Euro IV	Січень 2006	0.50	–	–	0.25	0.30	0.025
Euro V	Вересень 2010	0.500	–	–	0.180	0.230	0.005
Euro VI	Вересень 2015	0.500	–	–	0.180	0.230	0.005
Бензин							
Euro I	Липень 1993	2.72	–	–	–	0.97	–
Euro II	Січень 1997	2.20	–	–	–	0.50	–
Euro III	Січень 2001	2.30	0.20	–	0.15	–	–
Euro IV	Січень 2006	1.00	0.10	–	0.08	–	–
Euro V	Вересень 2010	1.000	100.00	0.68	0.60	–	0.005**
Euro VI	Вересень 2015	1.000	100.00	0.68	0.60	–	0.005**

* Дата, після якої всі нові двигуни на ринку повинні відповідати стандарту.

** Застосовується тільки для автомобілів з двигунами з безпосереднім уприскуванням.

Вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах (ВГ) регламентують два стандарти: ДСТУ 4277:2004 “Охорона природи. Атмосфера. Норми і методи вимірів вмісту окису вуглецю та вуглеводнів у ВГ автомобілів з бензиновими двигунами, які працюють на бензині та газовому паливі” і ДСТУ 4276:2004 “Атмосфера. Норми і методи вимірів димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями”.

За ДСТУ 4277:2004 вміст CO і CH перевіряється на двох режимах холостого ходу: при мінімальній частоті обертання колінчастого вала (ЧО) $n_{\min}$ і підвищеної ЧО $n_{\text{підв}}=2200 \text{ хв}^{-1} \pm 100 \text{ хв}^{-1}$. Гранично припустимі вмісти (ГДВ) такі (табл. 12.2 та 12.3).

12.1 Засоби контролю, фізичні принципи їхньої дії

Перевірку якості робочого процесу щодо аналізу складу відпрацьованих газів виконують за допомогою газоаналітичної апаратури. Крім сприяння охороні навколишнього середовища, застосування таких приладів у технологічному процесі ТО і ремонту автомобілів зменшує витрату палива і сприяє набуттю оптимальної потужності двигуна.

Для визначення вмісту CO дуже поширені прилади, які визначають кількість теплоти від згоряння CO на каталітично активній платиновій спіралі. До об'єму газу, взятого для аналізу, в певному співвідношенні подають чисте атмосферне повітря.

Відпрацьовані гази спалюють, нагріваючи платинову нитку. Підвищення їхньої температури в цей час за певних умов пропорційне вмісту СО у відпрацьованих газах. До таких приладів належать вітчизняний індикатор моделі І-СО, прилад «Елкон-8-100» (Угорщина) та деякі інші газоаналізатори, вмонтовані у мотор-тестери. Точність вимірювання цих приладів недостатня для кваліфікованих досліджень токсичності відпрацьованих газів, їх можна використовувати тільки при регулюванні системи живлення.

Іншу групу приладів називають *альфамерами*. До них відносять *газоаналізатори, принцип роботи яких пов'язаний зі зміною теплопровідності відпрацьованих газів (CO_2 і H_2)*. У приладах цього типу частину газу пропускають над нагрітим платиновим дротом. Водночас із цим через інший нагрітий платиновий дріт пропускають повітря. Порівнювання температур охолодження обох дротів дає змогу мати уявлення про вміст СО у відпрацьованих газах. Точність розглянутих приладів також невисока, однак достатня для регулювання системи живлення двигуна.

Прилади працюють так. На багатих сумішах у відпрацьованих газах двигуна є багато H_2 , який має великий коефіцієнт теплопровідності. Від платинової нитки водень інтенсивно забирає теплоту, спричинюючи підвищення її опірності і збільшення сили струму у вимірювальній системі. Альфамери можна застосовувати для непрямої оцінки вмісту СО у відпрацьованих газах. Це найпростіший клас вимірювальної техніки. Основні з них — альфа-мери А8Т-70 і А8Т-76 (РП), деякі прилади, вмонтовані у мотор-тестери.

Тепер дуже поширені *газоаналізатори з більш високою точністю, що працюють за принципом інфрачервоного випромінювання*. Дія таких газоаналізаторів ґрунтується на принципі вибіркового поглинання інфрачервоного проміння на певних ділянках довжин хвиль (інфрачервоне випромінювання – це частина електромагнітного спектра в діапазоні довжин хвиль 2...8 мкм). За кордоном у технічній літературі такий принцип позначають літерами КВ/ІК. СО поглинає інфрачервоне проміння з довжиною хвилі 4,7 мкм, а CO_2 – 4,3 мкм. За цим принципом працюють вітчизняні стаціонарні газоаналізатори моделі ОА-2109 для аналізу СО і моделі ОА-2209 для аналізу CO_2 . Переносний прилад ГАИ-1 дає змогу контролювати вміст СО у відпрацьованих газах у дорожніх умовах.

Останніми роками широко застосовують *багатокомпонентні і двокомпонентні газоаналізатори фірм BOCH, ICL - OLIVER і МАНА* За точністю, надійністю роботи й габаритними розмірами вони відповідають сучасним міжнародним вимогам. Прилади - неперервної дії.

Перевірка вмісту СО і СН виконується газоаналізаторами, що працюють за принципом інфрачервоної спектроскопії (поглинання частини спектра інфрачервоного

випромінювання при проходженні його через аналізоване середовище). Принципова схема газоаналізатора представлена на рис. 12.1, загальний вид – на рис. 12.2.

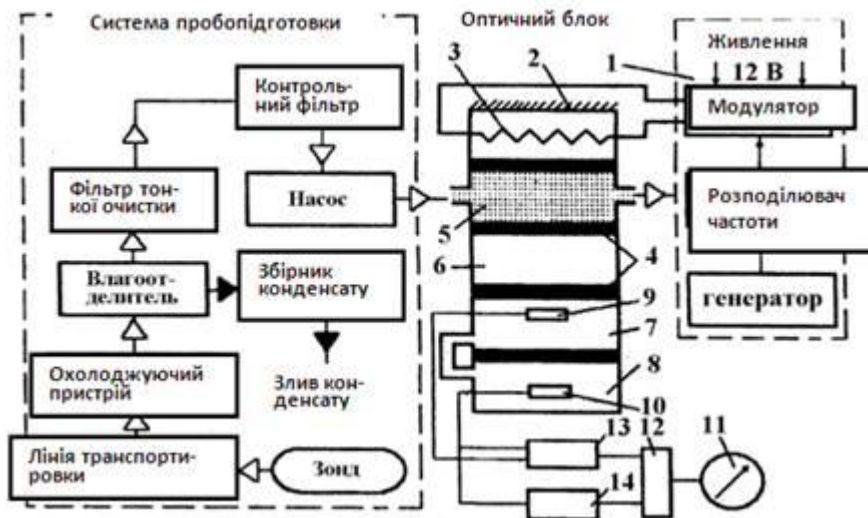


Рисунок 12.1 – Принципова схема газоаналізатора: 1 – генератор прямокутних імпульсів; 2 – дзеркала; 3 – джерело випромінювання ІВ; 4 – оптичне скло з лейкосапфіра; 5 – робоча камера; 6 – фільтрувальна камера; 7, 8 – робоча і приймальні камери випромінювання, що порівнюють; 9, 10 – термочутливі резистори; 11 – демонстраційний пристрій; 12 – пристрій формування вихідного сигналу газоаналізатора; 13, 14 – пристрій формування вимірювального сигналу



Рисунок 12.2 – Загальний вид газоаналізатора «АВТОТЕСТ»

В умовах ВАТ АТП токсичність відпрацьованих газів перевіряють також переносним приладом «Абгаз-Інфраліт», який працює за принципом поглинання різними газовими компонентами інфрачервоного випромінювання з певною довжиною хвилі. Принцип роботи газоаналізатора такий. Два джерела інфрачервоного випромінювання через параболічні лінзи й обтюратор створюють пучок, спрямований у робочу камеру камери

порівняння, заповнену повітрям, яке не поглинає інфрачервоного випромінювання. У робочій камері газ проходить під дією мембранного насоса і поглинає із загального спектра інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль 4,7 мкм. У приймач випромінювання надходять два потоки різної інтенсивності. Чутлива мембрана приймача, яка розділяє його камери, сприймає різницю тисків двох потоків випромінювань, прогинаючись у бік меншого тиску. Переміщення мембрани сприймається підсилювачем і далі передається у стрілочний (індикаторний) і записуючий прилади.

Таблиця 12.2 – Гранично-припустимі норми вмісту шкідливих речовин у ВГ

Вид палива	Режим вимірювання	Оберти колін частото вала двигуна, хв ⁻¹ (у разі відсутності даних)	Вміст СО,%			Вміст СН, ч.н.млн.			
			Нормативне значення, не більше			Нормативне значення, не більше			
			З окисн. нейтрал.	З трикомп. нейтрал.	Без нейтрал.				
						З окисн. нейтраліз	З трикомп. нейтраліз.	Без нейтралізатора	
до 4 цилінд.	більше 4 цилінд.								
Бензин	П_{мін}	800 ±100	1,0	0,5	3,5	600	100	1200	2500
	П_{підв.}	2200 ±200	0,6	0,3	2,0	300	100	600	1000
СПГ	П_{мін}	800 ±100	1,0	0,5	1,5	600	100	600	1800
	П_{підв.}	2200 ±200	0,6	0,3	1,0	300	100	300	600
ЗНГ	П_{мін}	800 ±100	1,0	0,5	3,5	600	100	1200	2500
	П_{підв.}	2200 ±200	0,6	0,3	1,5	300	100	600	1000
*Для автомобілів, виготовлених до 1 жовтня 1986 р. припустимий вміст СО становить 4,5%.									

Вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах двигунів залежить, у першу чергу, від стану та регулювання приладів системи живлення (рис.20.3), а також від загального технічного стану автомобіля та режимів роботи двигуна. Навантаження двигуна також впливає на токсичність газів.

12.2 Технологічний процес перевірки токсичності відпрацьованих газів

Під час випробовувань автомобіля для живлення двигуна треба застосовувати бензин або газове паливо і мастильні матеріали, що передбачені документами з експлуатації автомобіля і відповідають вимогам чинних нормативних документів на їх виготовлення.

Зовнішнім огляданням необхідно перевірити комплектність, задовільність стану і відсутність нещільностей у з'єднаннях випускної системи автомобіля, системи нейтралізації відпрацьованих газів (за наявності) та інших пристроїв, які передбачені конструкцією автомобіля і призначені для зменшення викидів забруднювальних

речовин (систем вентиляції картера, рециркуляції відпрацьованих газів, уловлювання випаровувань палива, економайзера примусового холостого ходу тощо).

Випускна система також не повинна мати прогарів і механічних пробоїв.

За наявності бортової системи діагностування необхідно переконатися, що діагностичний індикатор не сигналізує про несправну роботу двигуна і його систем.

Діагностичний індикатор при увімкненні запалювання повинен загорітись і потім знову згаснути. Якщо цього не відбувається, то це вважається його несправністю.

Двигун повинен бути прогрітий до робочої температури (за рекомендаціями заводу виробника). Якщо дані про робочу температуру відсутні, то не менше 60°C, або на вимогу замовника не менше 80°C.

Перевірити за штатними приладами температурний режим двигуна.

Температура моторної оливи повинна бути в межах, рекомендованих виробником. Якщо дані відсутні, то для двигунів з водяним охолодженням 60°C...100°C (80°C...100°C на вимогу замовника), з повітряним 60°C...120°C (80°C...120°C)

Вимірювати треба в такій послідовності:

- встановити важіль перемикач передат (вибирач швидкості для автомобілів з автоматичною коробкою передат) у нейтральне положення;
- загальмувати автомобіль стоянковим гальмом;
- зупинити двигун (якщо він працював);
- підкласти під колеса автомобіля упорні колодки;
- відкрити капот моторного відсіку;
- під'єднати тахометр та пристрій для вимірювання температури моторної оливи;
- занурити пробовідбиральний зонд газоаналізатора у випускн трубу автомобіля на глибину не менше ніж 300 мм від зрізу (у разі косого зрізу заміряють від короткої кромки зрізу);
- повністю відкрити повітряну заслінку;
- запустити двигун;
- збільшити частоту обертання вала двигуна до ппів і витримати цей режим протягом не менше ніж 30 с (у разі випробовування автомобіля з нейтралізатором необхідно витримати цей режим протягом 2—3 хв. за температури атмосферного повітря вище ніж 0 °C та протягом 3—5 хв. за температури нижче ніж 0 °C);
- встановити мінімальну частоту обертання вала двигуна і після стабілізування показів газоаналізатора, але не пізніше ніж через 60 с, виміряти вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів (за результат вимірювання беруть середнє арифметичне значення між максимальним і мінімальним показами приладу за інтервал вимірювання);

- встановити підвищену частоту обертання вала двигуна $n_{\text{дв}}$ і після стабілізування показів газоаналізатора, але не пізніше ніж через 60 с, виміряти вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів (за результат вимірювання беруть середнє арифметичне значення між максимальним і мінімальним показами приладу за інтервал вимірювання);

Примітка 1. Якщо автомобіль має декілька випускних труб, то вимірювання необхідно проводити з кожній з них окремо. За результат вимірювання беруть більший із одержаних результатів вимірювання вмісту оксиду вуглецю і вуглеводнів у кожній із випускних труб.

Примітка 2. Для вимірювання або регулювання двигуна в закритому приміщенні газовідвід, з'єднаний з випускною системою автомобіля, повинен мати отвір, що його можна закривати, куди вводять пробовідбірник газоаналізатора. Якщо неможливо встановити пробовідбірник на глибину 300 мм, треба скористатися додатковим патрубком.

12.3 Методи активного впливу на нейтралізацію шкідливих викидів

Зниження шкідливих викидів можливо здійснити за допомогою електронних систем керування двигуном. Керування бензиновим двигуном являє собою базовану на мікроЕОМ систему комплексного регулювання впорскування палива, кута випередження запалювання, детонації, частоти обертання колінчатого вала на холостому ходу. Ця система виконує також функції діагностики і забезпечує оптимальні умови роботи двигуна, поліпшує його робочі характеристики, підвищує чистоту відпрацьованих газів, економічність і інші параметри.

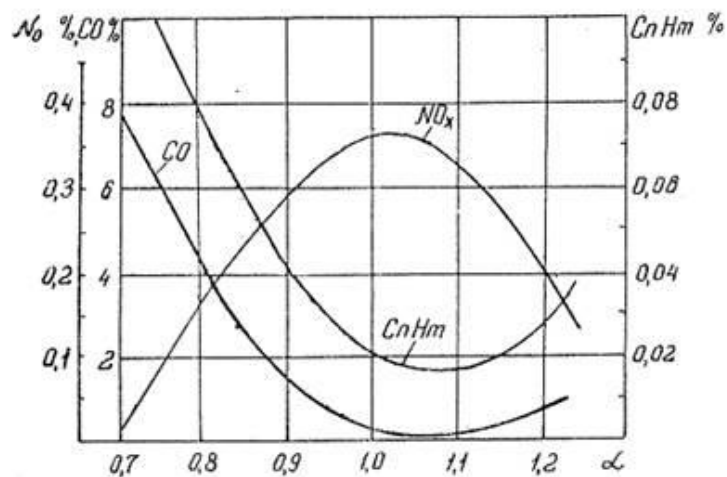


Рисунок 12.3 – Характеристика токсичності бензинового двигуна

З метою поліпшення робочих характеристик двигуна, підвищення чистоти відпрацьованих газів, економічності, потужності система керування впорскуванням палива розраховує на підставі сигналів датчиків кількість палива, що впорскується, для

одержання оптимального співвідношення палива і повітря в горючій суміші. Кількість палива, що впорскується, визначається часом відкриття електромагнітного клапана форсунки.

Корекція співвідношення повітря-паливо (рис. 12.4, а) забезпечується методом зворотнього зв'язку. Щоб за допомогою трикомпонентного нейтралізатора одночасно досягти високого ступеня очищення відпрацьованих газів по компонентах CO, CH і NO_x, необхідне точне регулювання коефіцієнта надлишку повітря λ таким чином, щоб склад суміші був максимально близький до стехіометричного – оптимального співвідношення між масами речовин, що вступають у хімічну реакцію (рис. 12.4, б) область такого співвідношення обмежена вертикальними лініями). Із цією метою за допомогою датчика, встановленого у випускній системі (лямбда-зонд), вимірюється концентрація кисню у відпрацьованих газах. Таким чином, організується зворотний зв'язок у системі автоматичної стабілізації стехіометричного складу горючої суміші (рис.12.4, б).

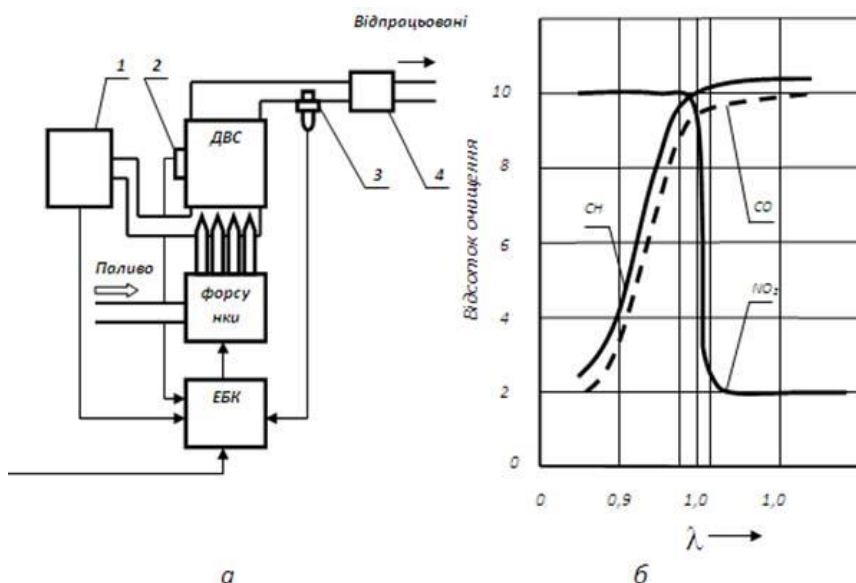


Рисунок 12.4 – Система керування двигуном: а – система керування складом паливної суміші із зворотнім зв'язком; б – залежність викидів шкідливих речовин від складу горючої суміші: 1 – датчик витрати повітря; 2 – датчик частоти обертання колінчатого вала; 3 – датчик кисню; 4 – трьохкомпонентний

12.4 Перевірка димності відпрацьованих газів

Діагностування системи живлення дизельних двигунів за допомогою аналізу відпрацьованих газів дуже спрощується тим, що кількість найважливіших компонентів і сажі (димність), яка є у відпрацьованих газах, майже пропорційна коефіцієнту надлишку повітря. Тому на практиці для здобуття надійних результатів замість проведення газового аналізу досить визначити ступінь задимленості у відпрацьованих

газах або вміст сажі, згідно ДСТУ 4276:2004 “Атмосфера. Норми і методи вимірів димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями”.

Нормативи:

Димність відпрацьованих газів двигуна автомобіля - показник, який характеризує ступінь поглинання світлового потоку, що просвічує відпрацьовані гази двигуна автомобіля.

Натуральний показник ослаблення світлового потоку K , м^{-1} – величина, обернена товщині шару відпрацьованих газів, проходячи який потік випромінювання від джерела світла димоміра ослаблюється в e разів.

Коефіцієнт ослаблення світлового потоку N , % - ступінь ослаблення світлового потоку внаслідок поглинання і розсіювання світла відпрацьованими газами під час проходження ними робочої труби димоміра.

Перерахунок значень здійснюється за залежністю:

$$K = -\frac{1}{L} \cdot \ln \left(1 - \frac{N}{100} \right).$$

Таблиця 12.3 – Гранично-припустимі норми димності відпрацьованих газів автомобіля

Тип двигуна		Вимоги НД* не більше натуральний показник ослаблення світлового потоку $K_{\text{дон}}$, м^{-1}	Гранично допустимий коефіцієнт ослаблення світлового потоку $N_{\text{дон}}$, %
Дизель	Без наддуву	2.5	66
	З наддувом	3.0	73
Газодизель	Без наддуву	1.7	52
	З наддувом	2.0	58

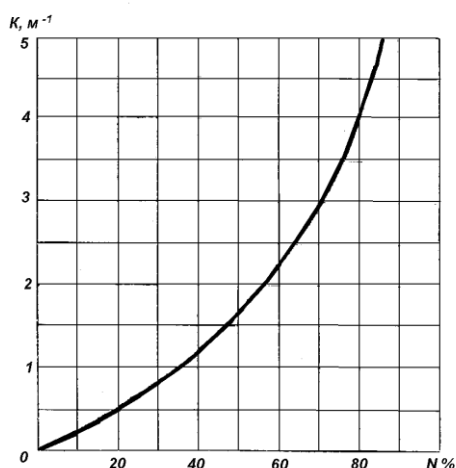


Рисунок 12.5 – Графік переведення коефіцієнта ослаблення світлового потоку N , % у натуральний показник ослаблення світлового потоку K , м^{-1}

Димність автомобілів (двигунів), офіційно затверджених під час сертифікації за ДСТУ UN/ECE R 24-03 (Правилами ЄЕК ООН №24-03), не повинна перевищувати значень, що вказані в документі про сертифікацію або наведені заводом-виробником на знаку офіційного затвердження типу транспортного засобу для режиму вільного прискорення. У разі наявності таких значень, приймаємо їх за вимоги.

12.5 Принцип роботи вимірювача димності ІДП-2

Конструктивно димомір виконаний у вигляді двох функціонально завершених вузлів: первинного вимірювального перетворювача (рис. 12.6) і електронного блоку. Первинний вимірювальний перетворювач включає дифузор, газовідбірний зонд і оптичний канал. Дифузор забезпечує розширення потоку відпрацьованих газів, що надходять в прилад через газовідбірний зонд, формуючи таким чином фотометричну базу димоміра в зоні установки оптичного каналу. Оптичний канал містить фотоприймач, випромінювач і гніздо для установки контрольного світлофільтра. Перед освітлювачем і фотоприймачем установлені поворотні циліндричні шторки, що забезпечують доступ до оптичних елементів для їх протирання в процесі експлуатації.

На поздовжній осі дифузора перед оптичним каналом розташована контактна коробка, в якій встановлено термодатчик.

Поруч з контактною коробкою є кронштейн для приєднання штанги для переносу первинного вимірювального перетворювача.

Штанга має складову конструкцію і, в залежності від умов проведення вимірювань, може використовуватися одна або дві ланки.

Газовідбірний зонд діаметром 22 мм має Г-подібну форму і може обертатися відносно поздовжньої осі дифузора і фіксуватися в будь-якому положенні. Для закріплення на вихлопній трубі, газовідбірний зонд оснащений фіксатором, який одночасно є і упором.

Для виключення впливу на свідчення приладу зовнішньої освітленості в конструкції дифузора і оптичного каналу вжиті спеціальні заходи.

Під однією зі шторок (поруч з фотоприймачем) передбачено гніздо для установки контрольного світлофільтра для перевірки працездатності димоміра в процесі експлуатації.

Інший димомір. Потік газів надходить у вимірювальну камеру, витягнуту в довжину. З одного боку камери розміщено джерело світла, з іншої фотоприймач. Нормована довжина фотометричної бази між джерелом випромінювання світла та приймачем – 0,43 м. Залежно від непрозорості диму змінюється ступінь проходження світла до фотоелемента. Сигнал фотоприймача є пропорційним ступеню поглинання однорідного за щільністю диму. Оптична система захищена від забруднення

примусовим обдуванням за допомогою повітря, яке подається через спеціальний клапан.

З метою зменшення довжини вимірювальної частини та відповідно габаритів димоміра, можуть застосовуватися дзеркала, які збільшуючи відстань, які проходить світло, дозволяють отримати потрібну оптичну довжину вимірювань.

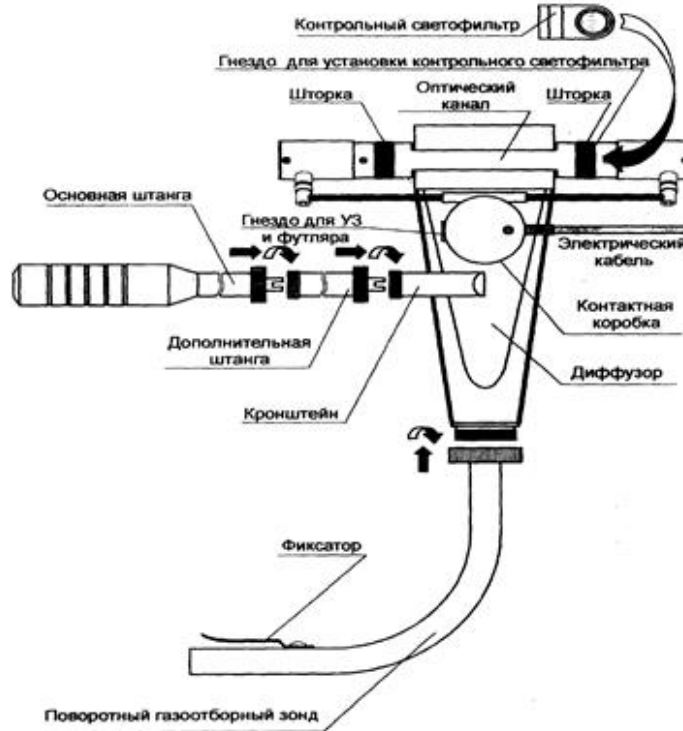


Рисунок 12.6 – Вимірювач димності ІДП-2

12.6 Технологічний процес вимірювання димності відпрацьованих газів

Для живлення двигуна під час випробування в режимі вільного прискорення треба застосовувати дизельне паливо (для газодизеля також газове паливо) і мастильні матеріали, що передбачені документами з експлуатації автомобіля і відповідають вимогам чинних нормативних документів на їх виготовлення.

Використовувати тільки пальне та мастильні матеріали, на які є сертифікат відповідності. У разі відсутності можливості перевірки якості паливо-мастильних матеріалів, наданих замовником разом із зразком, вважати їх задовільними, повідомивши попередньо замовника про можливі наслідки (невідповідність отриманих результатів вимогам НД) застосування таких матеріалів.

Випускна система автомобіля повинна бути у повній комплектності, не мати прогарів, механічних пробіїв та нещільностей у з'єднаннях, які призводять до витoku відпрацьованих газів і підсмоктування повітря, що його визначають зовнішнім оглядом.

Обмежувальний гвинт повної подачі палива повинен бути опломбованим (якщо опломбування передбачено конструкцією).

Двигун повинен бути прогрітий до робочої температури (за рекомендаціями заводу виробника). Якщо дані про робочу температуру відсутні, то не менше 60°C, або на вимогу замовника не менше 80°C.

Перевірити за штатними приладами температурний режим двигуна.

Температура моторної оливи повинна бути в межах, рекомендованих виробником. Якщо дані відсутні, то для двигунів з водяним охолодженням 60°C...100°C (80°C...100°C на вимогу замовника), з повітряним 60°C...120°C (80°C...120°C)

Заміряти температуру моторної оливи

Перед вимірюванням димності необхідно:

- встановити важіль перемикання передач (вибирач швидкості для автомобілів з автоматичною коробкою передач) у нейтральне положення;
- загальмувати автомобіль стоянковим гальмом;
- зупинити двигун (якщо він працював);
- підкласти під колеса автомобіля упорні колодки;
- відкрити капот моторного відсіку;
- під'єднати пристрій для вимірювання температури моторної оливи;
- під'єднати пробовідбиральну магістраль димоміра до випускної системи автомобіля;
- перевірити нульове положення стрілки (цифрового чи іншого пристрою, що реєструє результати вимірювання) димоміра;
- запустити двигун;
- безпосередньо перед випробовуванням у режимі вільного прискорення дизелі з наддувом транспортних засобів категорій M₃ і N₃ та газодизелі мають працювати в режимі холостого ходу з мінімальною частотою обертання колінчастого вала не менше ніж 10 с.

Під час роботи двигуна з мінімальною частотою обертання холостого ходу швидко (швидше, ніж за одну секунду), але без ривків перемістити педаль керування паливоподачею до упору. Таке положення педалі зберігати, доки не буде досягнуто максимальної частоти обертання холостого ходу, яку обмежує регулятор. За показами димоміра визначити максимальну величину показника димності у режимі вільного прискорення за період розгону двигуна.

Педаль керування паливоподачею повернути у положення, що відповідає мінімальній частоті обертання холостого ходу. Таке положення педалі зберігати не довше ніж 15 с (але не менше ніж 10 с для двигунів з наддувом транспортних засобів категорій M₃, N₃ та газодизелів) до стабілізування мінімальної частоти обертання холостого ходу і показів димоміра.

Цикл вільного прискорення треба повторити без перерв шість разів, для того, щоб очистити (продути) випускну систему двигуна і відразу після цього виконати не

менше ніж чотири тестові цикли вільного прискорення до стабілізації виміряних значень показника димності у режимі вільного прискорення.

Чотири послідовно виміряні значення показника димності вважають стабілізованими, якщо вони перебувають у межах діапазону шириною не більше ніж $0,25 \text{ м}^{-1}$ в одиницях натурального показника поглинання й не утворюють послідовність, що спадає.

Після вимірювання треба перевірити нульове положення стрілки (цифрового чи іншого пристрою, що реєструє результати вимірювання) димоміра. Якщо відхил від нульового положення перевищує 1 % в одиницях лінійного показника поглинання, вимірювання необхідно повторити.

Результатом вимірювання димності вважають середнє арифметичне значення натурального показника поглинання в чотирьох останніх циклах вільного прискорення.

Вимірювання, що виконують відповідно до даної схеми, припиняють, а автомобіль вважають таким, що пройшов випробування, якщо:

а) у будь-яких двох послідовних циклах вільного прискорення (тестових циклах або циклах продування випускної системи двигуна) усі виміряні значення показника димності у режимі вільного прискорення менші, ніж гранично допустимі значення, на $0,3 \text{ м}^{-1}$ в одиницях натурального показника поглинання або на 7 % в одиницях лінійного показника поглинання;

б) у будь-яких трьох послідовних циклах вільного прискорення усі виміряні значення показника димності менші, ніж гранично допустимі значення, на $0,2 \text{ м}^{-1}$ в одиницях натурального показника поглинання або на 4 % в одиницях лінійного показника поглинання.

Вимірювання припиняють, а автомобіль вважають таким, що не пройшов випробування, якщо:

а) у трьох перших циклах продування випускної системи двигуна усі виміряні значення показника димності у режимі вільного прискорення більші, ніж гранично допустимі значення, на $1,5 \text{ м}^{-1}$ в одиницях натурального показника поглинання або на 20 % в одиницях лінійного показника поглинання;

б) у будь-яких двох послідовних циклах вільного прискорення, починаючи з четвертого циклу продування випускної системи двигуна, усі виміряні значення показника димності більші, ніж гранично допустимі значення, на $0,5 \text{ м}^{-1}$ в одиницях натурального показника поглинання або на 10 % в одиницях лінійного показника поглинання;

в) у будь-яких трьох послідовних циклах вільного прискорення, починаючи з четвертого циклу продування випускної системи двигуна, усі виміряні значення показника димності більші, ніж гранично допустимі значення, на $0,25 \text{ м}^{-1}$ в

одиницях натурального показника поглинання або на 5 % в одиницях лінійного показника поглинання.

Під час оцінювання відповідності димності відпрацьованих газів автомобілів відповідно до даної схеми застосовують одну із наведених у цих пунктах величин збільшення або зменшення гранично допустимих значень димності (в одиницях натурального показника поглинання або в одиницях лінійного показника поглинання): ту, що менша для гранично допустимого значення димності для відповідного типу автомобіля (двигуна).

Результатом вимірювання димності вважають середнє арифметичне значення натурального показника поглинання, визначеного у вищезгаданих двох або, відповідно, трьох послідовних циклах вільного прискорення, у цьому випадку вимогу стосовно стабілізації вимірних значень не враховують.

На вимогу замовників оцінювання відповідності димності відпрацьованих газів автомобілів, що перебувають в експлуатації, виконують за повною процедурою.

Примітка 1. Якщо автомобіль має декілька випускних труб, вимірюють димність у кожній з них окремо. За результат вимірювання беруть більший із усереднених результатів вимірювання димності у кожній із випускних труб.

Примітка 2. Для двигунів, які мають наддув або перепускний клапан, що вимикається, димність треба вимірювати з увімкненим та вимкненим агрегатом наддуву або перепускним клапаном. За остаточний результат беруть більше із усереднених значень, визначених за кожним із варіантів.

Примітка 3. Вимірювання димності автомобілів з газодизелями треба виконувати окремо під час роботи на дизельному паливі та за газодизельним циклом для оцінювання відповідності згідно з нормами для автомобілів з дизелями та газодизелями.

Примітка 4. Для проведення вимірювання або регулювання двигуна в закритому приміщенні газовідвід, з'єднаний з випускною системою автомобіля, повинен мати отвір, що його можна закривати, куди вводять пробовідбірник димоміра.

ТЕМА 13. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ТА АВТОМОБІЛЯ НА ТЯГОВО-ДИНАМІЧНИХ СТЕНДАХ. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ЗА ВИТРАТОЮ ПАЛИВА. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ

13.1 Діагностування двигуна та автомобіля на тягово-динамічних стендах

Потужнісні якості двигуна визначаються зовнішньою (швидкісною) характеристикою, яка показує зміну потужності залежно від частоти обертання вала двигуна при повному або частковому відкритті дроселя.

Технічний стан двигуна можна діагностувати за максимальною потужністю, що розвивається двигуном при певній частоті обертання колінчастого вала. Тут треба брати до уваги те, що максимальна потужність двигуна завжди менша (приблизно на 3...5%) від потужності, зазначеної заводом-виготовлювачем. У процесі нормальної експлуатації фактична потужність двигуна може знижуватись (на 10...15%, іноді й

більше) залежно від технічного стану двигуна. Частина потужності втрачається в агрегатах трансмісії. Ці втрати потужності прийнято оцінювати механічним ККД трансмісії $\eta_{тр}$, який не є сталою величиною.

На його зміну впливають частота обертання коліс (з її збільшенням $\eta_{тр}$ знижується на 1...2%), передаточне число (з його збільшенням $\eta_{тр}$ зменшується на 3...5%), температура трансмісійного масла та ін. Щоб практично спростити розрахунки розв'язання поставленого завдання, $\eta_{тр}$ можна вважати сталою величиною, яка дорівнює 0,85...0,9 для вантажних автомобілів і автобусів, 0,9...0,95 – для легкових.

При діагностуванні двигунів треба вважати, що потужність, підведена до коліс автомобіля, приблизно дорівнює 0,65...0,70 максимальної потужності, зазначеної заводами-виготовлювачами.

Для визначення потужності використовують стенди тягових якостей або безстендові методи.

Потужність двигуна N_d за допомогою стендів тягових якостей визначають за формулою:

$$N_d = N_K / \eta_{тр} \eta_{ст}$$

де $\eta_{тр}$ – колісна потужність автомобіля; $\eta_{ст}$ – ККД стенда

Для тих автотранспортних підприємств, які не мають спеціальних стендів із потрібними навантажувальними пристроями, а також в умовах дрібних підприємств можна рекомендувати безстендові методи діагностування.

Найпростіший *метод безстендового діагностування* – навантажування тільки за рахунок опору частини виключених з роботи циліндрів випробуваного двигуна або ж сили інерції його мас при розганянні. Виключення циліндрів здійснюють у карбюраторних двигунів вимиканням запалювання відповідного циліндра, а в дизелів – припиненням подачі палива в черговий циліндр. У такому режимі двигун працює досить стійко з повною подачею палива при обертах, які трохи нижчі від номінального значення. Чим нижча потужність вимкненого циліндра, тим менше при його вимкненні знижується частота обертання колінчастого вала. За максимальною частотою обертання колінчастого вала визначають потужність кожного циліндра. Далі порівнюють добуті значення з нормативом. Такий аналіз дає змогу виявити ті циліндри двигуна, які не розвивають установлені потужності. Добуті результати підсумовують по всіх циліндрах для визначення потужнісних показників двигуна в цілому. Діагностування виконується на двигуні, прогрітому до нормальної температури.

Останніми роками широко застосовуються парціальний і диференціальний методи, які є далшим розвитком методу вимкнення циліндрів. Ці методи використовують для діагностування двигунів, у яких більше чотирьох циліндрів.

При *парціальному методі* двигун випробовують частинами, але з повною цикловою подачею палива у працюючі циліндри, причому навантажуються робочі циліндри за рахунок прокручування виключених циліндрів і частково гальмовими пристроями (підйомним механізмом автомобіля-самоскида дроселем на випуску та ін). У парціальних режимах потужність двигуна визначають за групами циліндрів. Це дає змогу мати більше інформації, ніж при перевірці гальмовим методом.

Диференціальний метод відрізняється від парціального тим, що замість часткового довантажування застосовується підкручування двигуна до номінального швидкісного режиму від стороннього джерела енергії з динамометричним пристроєм. До недоліків розглянутих методів можна віднести те, що вони не дають змоги зробити потрібні вимірювання у двигунів, які працюють нестійко при виключенні циліндрів, крім одного. Важко також врахувати справжню потужність механічних втрат двигуна.

13.2 Діагностування технічного стану двигуна за витратою палива

За витратою палива (зокрема, контрольною) можна мати уявлення про справність автомобіля в цілому й окремих його вузлів та систем. Періодичний контроль паливних показників виконують у дорожніх умовах або на стенді за допомогою спеціальних приладів - *витратомірів*.

Конструкції витратомірів різні і залежать від мети й характеру випробувань.

Тепер на автотранспорті застосовують витратоміри, які ґрунтуються на вимірюванні швидкості потоку палива, маси та об'єму споживаного палива. У стендових стаціонарних умовах застосовують прилади, які належать до перших двох груп. При лабораторно-стендових випробуваннях набули поширення витратоміри об'ємного типу. Вони забезпечують широкий діапазон вимірювань витрати палива від мінімальної (0,3 кг/год при роботі на холостому ходу) до максимальної (40 кг/год при повній подачі палива) з точністю вимірювання $\pm 1\%$ при високій стабільності і надійності. Витрата палива вимірюється автоматизовано. Конструкція приладів характеризується простотою основних елементів. Типовим представником цих приладів є витратомір палива НІІАТ-ЛО-12. Прилад призначений для визначення витрати палива на автомобілях з карбюраторними двигунами при проведенні лабораторно-дорожніх випробувань або на посту діагностування. Його підключають до системи живлення між бензиновим насосом і карбюратором, розміщуючи сам прилад у кабіні водія. При включенні витратоміра в систему живлення напрям руху палива змінюється електромагнітними клапанами.

Витратомір палива НІІАТ-ЛО-12 (рис. 13.1) складається з корпусу 1, мірних циліндрів 2, важеля керування 6 і приєднувальних штуцерів. Мірні колби виготовлені у вигляді знімних латунних циліндрів із внутрішнім діаметром 35 і 20 мм. Вони сполучаються між собою паливним каналом, який має дві скляні трубки 4 діаметром 5

мм для спостереження за рівнем палива в мірних циліндрах. Вимірнювальну лінійку 3 для зручності роботи можна переміщувати уздовж скляних трубок.

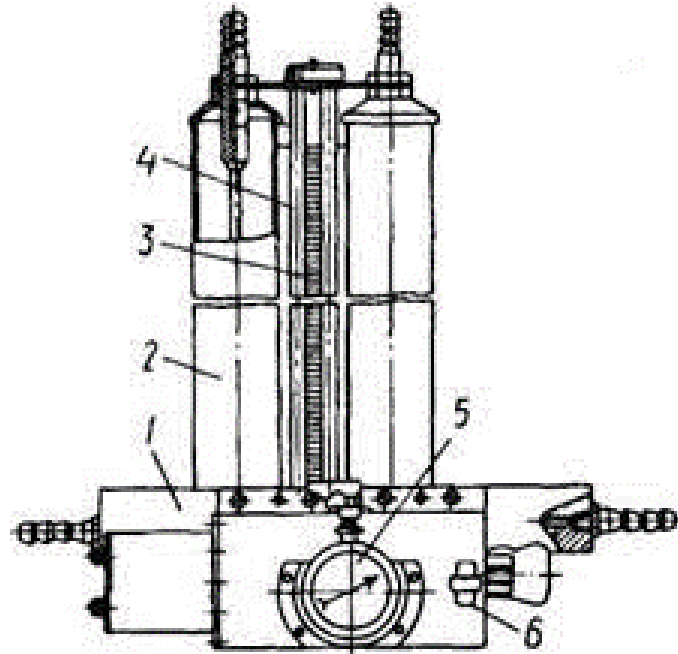


Рисунок 13.1 – Витратомір палива НІІАТ-ЛО-12

Час витрати палива вимірюється автоматично секундоміром 5. При проходженні автомобілем мірної ділянки перемикач забезпечує одночасне включення (виключення) секундомірів і подачу (припинення подачі) палива з мірних циліндрів приладу. Положення перемикача визначає порядок роботи електромагнітних клапанів, а також тривалість замкнутого стану їхніх контактів. Для підведення і відведення палива прилад з'єднують з бензонасосом і карбюратором за допомогою металевих трубопроводів або бензостійких шлангів.

Для контролю витрати палива дизельних двигунів у НІІАТ розроблено спеціальний витратомір, який відрізняється від розглянутого додатковим клапаном, що керує напрямом руху палива в системі паливоподачі.

13.3 Виявлення й усунення несправностей двигунів в умовах АТП

Виявлення й усунення несправностей двигунів в умовах АТП значною мірою залежать від досвіду спеціалістів, які виконують цю роботу. Чим досвідченіший спеціаліст, тим він швидше знаходить за зовнішніми ознаками причини несправностей і усуває їх. Однак на практиці часто не вміють своєчасно виявити несправність за її зовнішніми проявами. У кінцевому підсумку це призводить до аварій двигунів, необґрунтованої їх заміни і т.п.

Щоб запобігти несправностям, багато автомобільних заводів останнім часом розробили методики виявлення несправностей за їхніми зовнішніми проявами.

Для прикладу, розглянемо методику виявлення несправностей дизельних двигунів за їхніми зовнішніми проявами. Мета такої методики — визначити найкоротшим способом причини несправностей на основі їхнього зовнішнього прояву. Усі несправності, що трапляються під час експлуатації двигунів (за матеріалами експлуатаційних випробувань двигунів ЯМЗ на базових ВАТ АТП), усуваються двома способами, які доповнюють один одного і є обов'язковими етапами розглядуваної методики.

Перший спосіб — це класифікація усіх несправностей двигунів за зовнішніми ознаками і визначення функціонального зв'язку між ними і несправностями деяких систем та вузлів двигунів. Ця класифікація складається з 11 таблиць. Однією з них є таблиця 13.1.

Таблиця 13.1 – Виявлення й усунення несправностей двигунів

Зовнішній прояв несправностей двигуна	Системи і вузли в яких криється прояв несправності									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Не запускається		+	+		+	+	+		+	
Не розвиває потужності	+	+			+		+			+
Низький тиск наддуву	+	+								
Підвищена димність	+	+		+	+	+	+	+		+
Працює нерівномірно		+								
Раптово зупиняється		+								
Не розвиває обертів		+								

Примітка. 1 – турбонаддування, впуск і випуск; 2 – живлення; 3 – мащення; 4 – охолодження; 5 – циліндро - поршнева група; 6 – кривошипно-шатунний механізм; 7 – механізм газорозподілу; 8 – корпусні деталі (блок двигуна, головка блока циліндрів); 9 – електроустаткування; 10 – порушення правил експлуатації і ремонту двигунів.

У другому способі використано принцип алгоритму (під поняттям «алгоритм» тут мають на увазі послідовність пошуку несправності). Несправність шукають за певною схемою з поділом на етапи (розгалуження). Використовуються додаткові ознаки несправностей, рекомендуються прилади для технічного діагностування стану окремих елементів двигунів.

Коли використовують принцип алгоритму, має бути додержана умова: загальна кількість алгоритмів дорівнює кількості відомих несправностей. Проте багато які несправності спричинені відмовами одних і тих самих систем (наприклад, підвищений тиск картерних газів, витрата масла на угар залежать, як правило, від стану деталей циліндропоршневої групи). Тому вони об'єднані в єдині загальні алгоритми. За другим способом передбачається використовувати дев'ять алгоритмів. Один із таких

алгоритмів «Двигун не розвиває потужності», наведений на риунку (у скороченому варіанті).

Увесь процес виявлення несправності поділяється на три етапи. На першому етапі збирають інформацію про несправності. Для цього опитують водія про умови роботи двигуна і попередні несправності, ТО і ремонти. Потім оглядають двигун зовні, щоб мати додаткові відомості про несправності.

На другому етапі попередньо оцінюють відомості, добуті на першому етапі. Для цього використовують перший (табличний) метод пошуку.

Третій етап передбачає використання другого алгоритмічного пошуку. Аналіз роблять послідовно за вертикальними гілками алгоритму. Проаналізувавши додаткові зовнішні ознаки, які повністю характеризують стан двигуна, вибирають розгалуження, яким продовжують пошук до моменту виявлення причини несправності.

Розглянемо такий зовнішній прояв несправності, як «Двигун не розвиває потужності». За табл. 2 визначаємо, що цей дефект може бути спричинений несправностями систем турбонаддування, впуску і випуску, живлення і т. п. (усього п'ять систем). Потім із десяти таблиць вибирають п'ять із відмовами, які можуть спричинити конкретний зовнішній прояв несправності двигуна. Аналіз таблиць показує, що двигун може не розвивати повну потужність унаслідок заниження обертів холостого ходу, засмічення паливних фільтрувальних елементів і т. д. (загальна кількість несправностей живлення становить 21).

На цьому етапі пошуку несправностей неможливо однозначно визначити причину зниження потужності двигуна, оскільки табличний метод пошуку дає тільки загальний напрям. Тому доцільно далі перейти до третього етапу, за яким можна знайти найкоротший шлях пошуку причини несправності. Алгоритм дає змогу звернути увагу на додаткові зовнішні ознаки несправності і послідовно виявити її причини. Алгоритм інших несправностей аналогічний розглянутому.

ТЕМА 14. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ДВИГУНІВ

14.1 Технічне обслуговування двигуна

Під час *ЩО* двигун очищають від бруду, перевіряють його стан візуально і прослуховують роботу на різних режимах.

Під час *ТО-1* виконують роботи *ЩО*, а також перевіряють герметичність з'єднання піддону картера з блоком, герметичність сальників колінчастого валу (відсутність підтікань мастила), а також кріплення двигуна до рами. Кріплення перевіряють без розшпінтування гайок. При необхідності з'єднання підтягають. Оглядом визначають стан гумових елементів, які не повинні мати відшаровувань і

руйнувань гуми (за наявності дефектів гумові елементи замінюють новими). Прослуховують роботу клапанного механізму, при необхідності регулюють теплові зазори.

Під час *ТО-2* і *СО* виконують всі роботи *ТО-1*, а також перевіряють і, якщо це необхідно, підтягають кріплення головок блоку циліндрів, регулюють теплові зазори в ГРМ. Перевіряють і регулюють натяг ланцюга або паса приводу розподільного валу (при його верхньому розташуванні), підтягують кріплення передньої кришки двигуна (кришки розподільних шестерень).

14.2 Ремонт кривошипно-шатунного механізму

Перелік основних несправностей, їх ознак, причин та способів усунення наведено в таблиці 14.1.

Таблиця 14.1 – Основні несправності КШМ: ознаки, причини, способи усунення

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун не запускається	Слабка компресія в циліндрах через сильне спрацювання циліндро-поршневої групи (гільз, поршнів, кілець)	Замінити спрацьовані деталі
Двигун працює з перебоями і не розвиває номінальної потужності	Потрапляння в циліндри рідини із системи охолодження.	Усунути потрапляння рідини в циліндри (підтягнути гайки кріплення головки циліндрів, замінити прокладку, заробити тріщини.
	Спрацювання деталей поршневої групи (кільця, гільзи, поршні)	Замінити спрацьовані деталі.
Двигун раптово зупиняється	Заклинювання поршнів в гільзі	Вийняти поршень, оглянути його та гільзу, замінити непридатні деталі.
	Заклинення колінчастого валу	Оглянути шатунні і корінні підшипники і шийки колінчастого валу, замінити непридатні деталі.
Димний випуск відпрацьованих газів: блакитний дим;	Закоксовування поршневих кілець	Вийняти поршні і очистити кільця та канавки.
	Спрацювання поршневої групи.	Замінити зношені деталі.
білий дим	Непрогрітий двигун.	Прогріти двигун.
	Потрапляння рідини в циліндр.	Усунути потрапляння рідини.

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Стукоти в двигуні: виразний дзвінкий звук	Спрацювання поршневих пальців, отворів в бобиках поршня і верхній головці шатуна.	Замінити зношені деталі
деренчливий стук	Спрацювання поршнів і гільз.	Замінити зношені деталі
глухі стуки під час роботи двигуна під навантаженням	Спрацювання вкладишів і шийок колінчастого валу.	Замінити зношені деталі
Витік оливи в місці з'єднання піддону і блоку циліндрів	Пошкодження прокладки	Замінити прокладку.
	Недостатня затяжка болтів (гайок) кріплення піддона.	Затягнути кріплення.
Витік охолодної рідини з блоку (головки)	Тріщини або пробоїни в блоці циліндрів (головці блока циліндрів).	Заробити пошкодження (зварюванням, заклеюванням, полімерами, і т.п.).

Комплектування деталей КШМ. Підбір поршнів здійснюється по вазі і розмірним групам. Поршні підбирають для кожного циліндра відповідно до розмірів гільз, оскільки, за технічними умовами збирання КШМ, між гільзою і поршнем повинен бути певний зазор. При одночасній заміні гільз і поршнів їх комплектують по розмірних групах (гільзи і поршні повинні відноситися до однієї розмірної групи). При розточуванні циліндрів поршні підбирають в строгій відповідності з розмірами гільз. Всі поршні встановлювані на один двигун, повинні бути підібрані по масі. Різниця мас найважчого і найлегшого поршнів одного комплекту допускається не більше 0,5 %.

Підбір поршневих пальців та шатунів. Під час ремонту двигуна не рекомендується знеособлювати комплект його шатунів, які на заводі підбираються по масі. Заміна окремих шатунів одного комплекту здійснюється з урахуванням маси (підганання по масі виконують шляхом зняття металу на кришці і головці шатуна. Не допускається міняти місцями кришки нижніх головок шатунів, оскільки нижня головка і кришка головки обробляються разом в заводських умовах. Шатуни сортують на розмірні групи по діаметру отвору у втулці верхньої головки і позначають фарбою певного кольору. На такі ж групи ділять поршневі пальці (по їх зовнішньому діаметру) і поршні (по внутрішньому діаметру). Поршень, палець і шатун одного комплекту повинні відноситися до однієї розмірної групи.

Збирання кривошипно-шатунного механізму здійснюється в наступній послідовності.

1. Зібрати шатунно-поршкову групу. З'єднання поршня, пальця і верхньої головки шатуна проводиться при нагрітому до 240 °С шатуні. Запресовку пальця в бобишки поршня і верхню головку шатуна проводять за допомогою спеціального

пристосування (рис. 14.3). Під час збирання поршня з шатуном та установки шатунно-поршневої групи в циліндр слід стежити за правильністю взаємного розташування поршня і шатуна і їх орієнтування в циліндрі. На поршні і шатуні є мітки (на поршні – стрілка, на шатуні – прилив), які повинні бути направлені в один бік (зазвичай до передньої кришки двигуна). При установці кілець на поршень їх замки не повинні бути розташовані в одній площині. Це приведе до значного прориву газів з камери згорання в картер. Кут α взаємного розташування замків поршневих кілець визначається по формулі:

$$\alpha = 360/n,$$

де n – число кілець на поршні.

- Встановити шатунно-поршневі групи в циліндри відповідно до порядкових номерів циліндрів, вказаних на днищах поршнів і на шатунах. Для установки поршня з кільцями в циліндр використовують спеціальні пристосування (обтиск) (рис. 14.4).

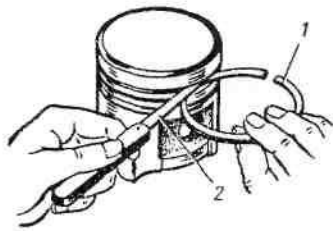


Рисунок 14.1 – Перевірка бічного зазору між кільцем і канавкою поршня: 1 – поршневе кільце; 2 – щуп.

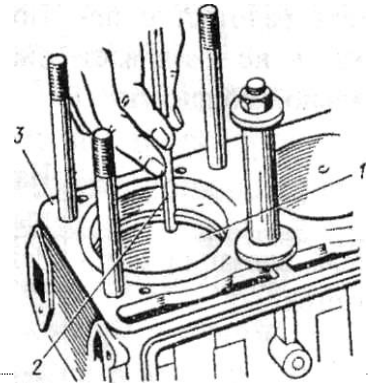


Рисунок 14.2 – Перевірка зазору в замку поршневого кільця: 1 – поршневе кільце; 2 – щуп; 3 – блок циліндрів двигуна.

- Встановити колінчастий вал і вкладиші в постелі блоку і встановити кришки корінних підшипників. Затягування кріплень кришок корінних (шатунних) підшипників здійснюється динамометричним ключем (значення моментів затягування указуються в керівництві по експлуатації конкретних марок автомобіля). Перед установкою колінчастого валу очищають шатунні і корінні шийки, видаляють задирки кромek отворів, промивають вал і продувають стислим повітрям канали для мащення. Після затягнення корінних підшипників колінчастий вал повинен провертатися від зусилля руки.
- Встановити: шатунні вкладиші в нижню головку шатуна і її кришку; нижні головки шатунів на шатунні шийки колінчастого валу; кришки на нижні головки

шатунів (відповідно до номерів циліндрів, вказаних і на головці шатуна і на його кришці, міняти місцями кришки не можна, вони не взаємозамінні); затягнути кріплення кришок

5. Встановити передню і задню кришки блоку циліндрів.
6. Встановити маховик на фланець колінчастого валу. Колінчастий вал балансують на заводі-виробнику в зборі з маховиком і зчепленням, тому перед зняттям зчеплення з маховика і маховика з фланця колінчастого валу рекомендується нанести на спряжених поверхнях риски, по яких знов збирають вузол.
7. Встановити піддон картера з прокладкою.

8. Встановити головку блоку циліндрів. Перед установкою головки площини блоку і головки циліндрів, що сполучаються, протирають чистим обтирочним матеріалом, а прокладку натирають порошкоподібним графітом. Під час установки головки блоку циліндрів гайки (болти) затягують динамометричним ключем з певним зусиллям (яке указується в технічних умовах), починаючи від центру головки, поступово переміщаючись до країв (рис. 14.4).

9. Встановити клапанну кришку з прокладкою.

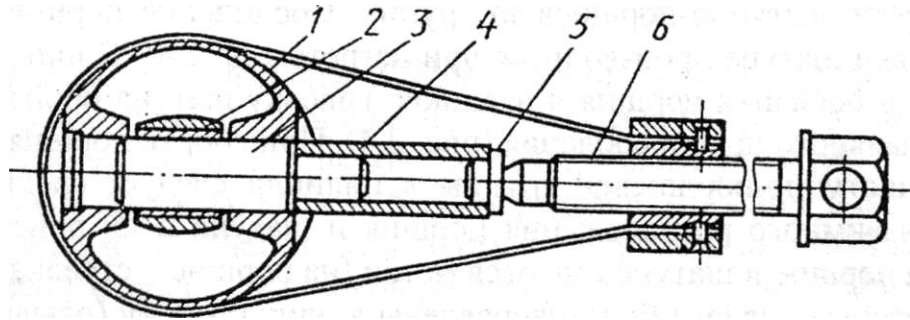


Рисунок 14.3 – Пристосування для запресовування поршневого пальця в поршень і шатун: 1 – поршень; 2 – шатун; 3 – направляюча оправка; 4 – поршковий палець; 5 – підп'ятник; 6 – гвинт

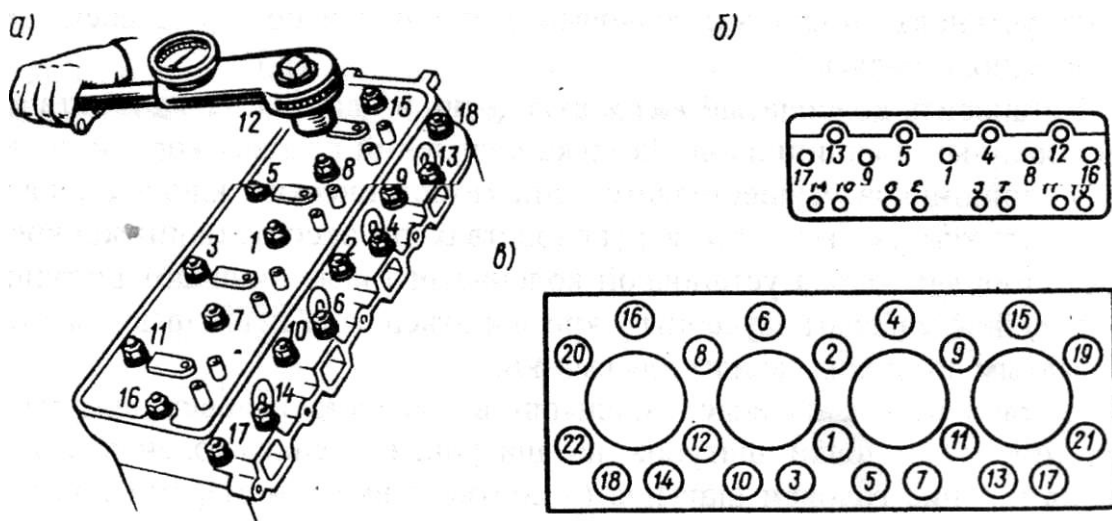


Рисунок 14.4 – Послідовність затягування гайок (болтів) кріплення головки циліндрів

14.3 Ремонт газорозподільного механізму

Перелік основних несправностей, їх ознак, причин та способів усунення наведено в таблиці 14.1.

Таблиця 14.2 – Основні несправності ГРМ: ознаки, причини способи усунення.

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун не запускається	Недостатня герметичність клапанів.	Притерти клапана.
Двигун працює з перебоями і не розвиває номінальної потужності	Зависання клапана.	Зняти головку циліндрів, вийняти клапан и очистити його від нагару.
	Поломка пружини клапана.	Замінити пружину.
	Порушення зазору між клапаном и коромислом	Відрегулювати зазор, при необхідності притерти клапана

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Димний випуск відпрацьованих газів: чорний дим білий дим блакитний дим	Неповне згорання палива із-за неправильної установки розподільних шестерень. Порушення зазору між клапаном і коромислом. Спрацювання маслоснімних ковпачків або направляючих втулок	Встановити шестерні по мітках. Відрегулювати зазор, при необхідності притерти клапани. Замінити зношені деталі
Металевий стукіт в клапанному механізмі	Великий зазор між клапаном і коромислом	Відрегулювати зазор в клапанному механізмі
При роботі двигуна прослуховується постріли: у впускний колектор, в глушник	Порушення герметичності: впускного клапана впускного клапана	Відрегулювати теплові зазори в клапанному механізмі або притерти клапани

Регулювання газорозподільного механізму. Перевірка і регулювання теплового зазору між бойком коромисла і торцем стрижня клапана проводиться при температурі двигуна 20 - 25 °С і в наступній послідовності.

1. Зняти клапанну кришку.
2. Перевірити і при необхідності довести зусилля затягування гайок, кріплення головки блоку до необхідного значення.

3. Встановити поршень першого циліндра у ВМТ на такті стиснення (обидва клапани закрито). Установка поршня проводиться по мітках на шків колінчастого валу і блоці циліндрів або за допомогою спеціального настановного штифта.

4. Заміряти зазори між бойком коромисла і торцем стрижня впускного і випускного клапанів. Перевірка здійснюється спеціальним металевим щупом (товщина якого повинна відповідати значенню теплового зазору, вказаному в інструкції з експлуатації даної марки автомобіля). При нормальному значенні зазору щуп повинен переміщатися між клапаном і коромислом легким зусиллям руки.

5. При необхідності відрегулювати зазор у впускному і випускному клапанах. Регулювання здійснюється в наступній послідовності:

відпустити контргайку регулювального гвинта; вставити щуп між клапаном і коромислом;

повертаючи ключем регулювальний гвинт, встановити необхідний зазор (при якому щуп переміщатиметься зусиллям руки);

утримуючи регулювальний гвинт у встановленому положенні, затягнути контргайку.

6. Повертаючи колінчастий вал кожного разу на кут $\alpha = 720 / n$ (де n - кількість циліндрів даного двигуна), аналогічним чином відрегулювати клапани решти циліндрів відповідно до порядку їх роботи.

7. Встановити, клапанну кришку, *запустити двигун і прослуховувати* роботу клапанного механізму.

Регулювання натягу ланцюга (або паса) приводу розподільного валу. Від натягу ланцюга (або паса) приводу розподільного валу в значній мірі залежить робота ГРМ. Тому необхідно періодично перевіряти і регулювати їх натяг.

Регулювання натягу ланцюга здійснюється в наступній послідовності: відпустити стопорний болт натяжника на $1/2 - 2/3$ обороту; повернути колінчастий вал на 3 - 4 обороти (при цьому натягач автоматично встановить необхідний ступінь натягу ланцюга); затягнути стопорний болт натяжника.

Регулювання натягу зубчатого паса здійснюється в наступній послідовності: зняти верхню захисну кришку; ослабити болти кріплення кронштейна натяжного ролика і плавно повернути колінчастий вал на 2-3 обороти (при цьому пружина кронштейна автоматично встановить необхідний натяг паса); затягнути болти кріплення кронштейна і встановити захисну кришку.

Основні несправності деталей ГРМ і способи їх усунення. Основними дефектами розподільного валу є вигин (биття), спрацювання опорних шийок і шийки під розподільну шестерню, спрацювання кулачків. Якщо биття (вигин) перевищує допустимі значення, то вал правлять під пресом або списують. Зношені шийки шліфують на менший діаметр до одного з ремонтних розмірів, а опорні втулки встановлюють нові – ремонтного розміру. Опорні шийки валу, що вийшли з ремонтних розмірів, можуть бути відновлені хромуванням до номінального або ремонтного розміру. Невелике спрацювання кулачків усувають шліфуванням, а значне спрацювання – наплавленням сормайтом № 1 з подальшим шліфуванням.

У штовхачів зношуються циліндрова і сферична поверхні. Зношені штовхачі замінюють або відновлюють. Циліндрову поверхню (стрижень) до ремонтного розміру відновлюють шліфуванням або хромуванням. При цьому отвір у направляючих штовхачів обробляють розгорткою під розмір встановлюваних стрижнів або для запресовки ремонтної втулки. Спрацювання сферичної поверхні усувають шліфуванням за шаблоном, витримуючи встановлену технічними умовами висоту.

У коромислі клапанів зношуються втулки, які замінюють на нові, розточуючи в них отвір до номінального або ремонтного розміру. У новій втулці свердлять масляні отвори. Зношену сферичну поверхню носка коромисла обробляють шліфуванням.

Основними дефектами клапанів є спрацювання і обгорання робочої фаски, деформація тарілки (головки), спрацювання і вигин стрижня. При вигині стрижня і деформації тарілки клапан правлять на спеціальному пристосуванні або замінюють новим. Зношений стрижень клапана можна відновити хромуванням з подальшим шліфуванням до номінального розміру. Зношений торець стрижня клапана шліфують до отримання гладкої поверхні. При значному спрацюванні або обгоранні робочої фаски клапан замінюють новим. Незначне спрацювання або обгорання робочої фаски клапана усувається його притиранням до сидла.

Притирання клапана до сидла здійснюється таким чином.:

ГРМ розбирають, від'єднавши вісь коромисел від головки циліндрів, потім знімають її в зборі з коромислами, стійками і іншими деталями. На головку циліндрів встановлюють пристосування (рис. 14.5) для зняття і установки клапанних пружин. Стиснувши клапанну пружину, виймають клапанні сухарі і знімають пристосування з головки циліндрів. Із стрижня клапана знімають звільнені деталі (клапанні пружини з опорною шайбою), виймають клапан з направляючої втулки, очищають його від нагару і промивають. Для притирання використовують спеціальні або самостійно приготовані притиральні пасти. Тонкий шар пасти наносять на фаску клапана, стрижень клапана змащують чистим моторним маслом і встановлюють клапан в сидло. За допомогою притирального пристосування або коловорота з присосом клапану надають поворотно-обертальний рух. Злегка натискаючи на клапан, повертають його на 1/3 обороту, потім підводять, знову притискують і повертають на 1/4 у зворотному напрямі. Періодично піднімаючи клапан, наносять на фаску нові порції пасти. Притирання закінчують, коли на фасках клапана і сидла з'являться суцільні матові поясочки шириною 1,5-3 мм. Після притирання клапан, сидло, канал і направляючу втулку промивають гасом і досуха витирають. Якість притирання можна перевірити до і після збірки клапанного механізму. До збірки: упоперек фаски м'яким графітовим олівцем через однакові проміжки наносять 15-20 рисок. Вставивши клапан в сидло і сильно притиснувши, його повертають на 1/4 обороту. Якщо всі риси виявляються стертими, то якість притирання задовільна. Після збірки: перевертають головку і в камери згорання наливають гас. Якщо через 3 хв. не буде виявлено просочування гасу, то якість притирання задовільна.

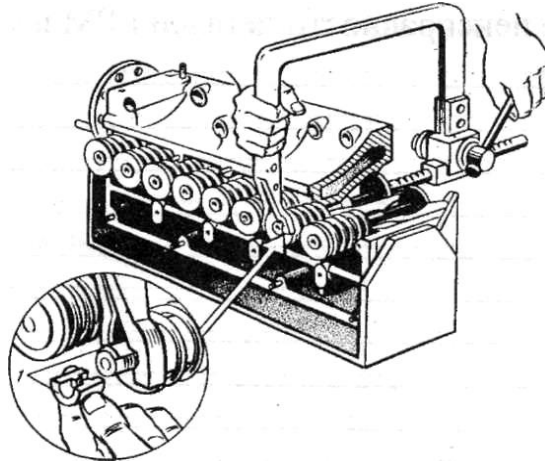


Рисунок 14.5 – Зняття і встановлення клапанних пружин

ТЕМА 15 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ

15.1 Діагностування системи охолодження

Основними несправностями системи охолодження є підтікання охолодної рідини і недостатня ефективність охолодження двигуна. Для їх виявлення контролюють герметичність, натяг паса приводу вентилятора, рівень рідини в бачку радіатора, дію термостата, а також парового і повітряного клапанів радіатора.

Герметичність системи охолодження перевіряють при зовнішньому огляді, проте для виявлення негерметичності (з підтіканням рідини у внутрішні порожнини двигуна) застосовують опресовування, використовуючи спеціальний прилад (наприклад К-437), за допомогою якого оцінюють також стан парового і повітряного клапанів пробки радіатора. Прилад встановлюють на горловину радіатора замість знятої пробки і створюють надмірний тиск 0,06-0,07 МПа, не допускаючи просочування рідини з системи. Потім пускають двигун і встановлюють мінімальну частоту обертання колінчастого валу. При працюючому двигуні стрілка манометра не повинна коливатися, тобто тиск в системі охолодження повинен бути постійним. Потім перевіряють роботу парового і повітряного клапанів пробки радіатора. Номінальні значення тиску відкриття парового і повітряного клапанів пробки радіатора указуються в інструкції з експлуатації автомобіля.

Про несправність рідинного насоса свідчить шум в підшипниках валу крильчатки і підтікання охолодної рідини через контрольний отвір в нижній частині корпусу насоса.

Натяг паса приводу вентилятора перевіряють за допомогою лінійки і рейки або спеціальних лінійок-динамометрів (КИ-8920, К-403 і ін.). Рейку прикладають до шківів, між якими знаходиться ланка паса, що перевіряється. Лінійку встановлюють перпендикулярно рейці в її середині і натискають нею на пас із зусиллям 40 Н. Прогин паса визначають за шкалою лінійки і порівнюють з необхідним значенням (вказаному інструкції по експлуатації автомобіля).

Ефективність дії радіатора оцінюють по перепаду температур у верхньому і нижньому бачках, який повинен складати 8-12 °С. Засмічення трубок радіатора і утворення накипу викликає відхилення перепаду температур від цих значень.

Перевірка роботи термостата здійснюється при сповільненому прогріванні двигуна після його пуску або при його перегріванні. Якщо термостат справний, то під час прогрівання двигуна верхній бачок радіатора залишається холодним. Його нагрів повинен відчуватися тоді, коли температура охолодної рідини досягне 70 °С (по показнику). Для точнішої перевірки термостат виймають, очищають від накипу і поміщають в ємність з водою, після чого воду нагрівають, контролюючи температуру термометром. Моменти початку і повного відкриття клапана термостата (визначаються за допомогою спеціального індикатора) повинні відповідати 65-70 °С і 80-85 °С.

15.2 Технічне обслуговування системи охолодження

Під час *ЩО* перевіряють рівень охолодної рідини і відсутність підтікань. Охолодну рідину, в міру необхідності, доливають. У холодну пору року в умовах безгаражного зберігання автомобілів, при використанні води як охолодної рідини, після закінчення роботи воду зливають.

Під час *ТО-1* перевіряють герметичність з'єднань і при необхідності усувають підтікання, перевіряють стан і натяг приводних пасів і, якщо це необхідно, регулюють їх натяг.

Під час *ТО-2* перевіряють кріплення і в міру необхідності закріплюють радіатор, маточину шківа і крильчатку вентилятора. Перевіряють дію пароповітряного клапана пробки радіатора. Перевіряють осьове переміщення валу рідинного насоса і радіальний зазор в його підшипниках, для чого, узявшись за маточину вентилятора, її злегка похитують в подовжньому і радіальному напрямках. Осьове переміщення і радіальний зазор не допускаються.

Під час *СО* оглядають герметичність систем охолодження, опалювання і передпускового підігрівача, промивають систему охолодження, радіатор обігрівача кабіни і передпусковий підігрівач. Перевіряють стан і дію кранів системи. При підготовці до зимового сезону оцінюють стан і надійність кріплення чохла утеплювача, стан і дію передпускового підігрівача.

15.3 Ремонт і регулювання системи охолодження

До основних несправностей системи охолодження відносяться: недостатній натяг паса приводу вентилятора і рідинного насоса, порушення герметичності, накип, несправності насоса, радіатора, термостата.

Регулювання натягу паса приводу вентилятора і рідинного насоса здійснюється в наступній послідовності: 1) відпустити болт кріплення генератора (або натяжного ролика) до натяжної планки; 2) використовуючи як важіль монтажну лопатку (вороток і т. п.), переміщати генератор (або натяжний ролик) по прорізу натяжної планки до тих пір, поки натяг паса не досягне необхідного значення; 3) утримуючи генератор (або натяжний ролик) в такому положенні, затягнути болт кріплення генератора (натяжного ролика).

Видалення накипу і промивка системи охолодження. В процесі роботи двигуна в системі охолодження утворюється накип, який накопичується і утруднює відведення тепла від нагрітих деталей двигуна. Тому необхідно періодично видаляти накип і промивати систему охолодження.

Накип видаляється за допомогою хімічних розчинів (Трилон Б, хромпик, соляна кислота з інгібіторами, каустична сода і т.п.). Розчин для видалення накипу, час промивки і концентрація розчину рекомендуються заводом-виготівником в інструкції по застосуванню розчинів.

Зазвичай накип віддаляється таким чином: спочатку готують промивальний розчин; потім його заливають в систему охолодження, дозволивши якийсь час (вказано в інструкції) двигуну працювати з промивальним розчином в якості охолодної рідини; в кінці промивальний розчин зливають і промивають систему охолодження.

Промивка системи охолодження здійснюється чистою водою під тиском 0,2-0,3 МПа. Напрямок руху потоку води при промивці повинен бути протилежний напрямку циркуляції охолодної рідини в період роботи двигуна. Радіатор і водяну сорочку двигуна промивають роздільно. Технічно промивка здійснюється таким чином: знімають верхній і нижній шланги радіатора; на патрубках радіатора надягають шланги промивального агрегату (рис 15.1); у нагнітальний шланг (приєднаний до нижнього патрубка радіатора) подають воду під тиском 0,2-0,3 МПа. Продукти корозії і накип виходять через шланг, надітий на верхній патрубок радіатора. Пробка радіатора при промивці повинна бути закрита. Водяну сорочку промивають аналогічним чином, але при знятих термостаті і зливних краниках блоку циліндрів. Струмінь води направляють в нагнітальний шланг, надітий на патрубок термостата. Промивка продовжується до тих пір, поки вода, що виходить із зливного патрубка, не стане чистою.

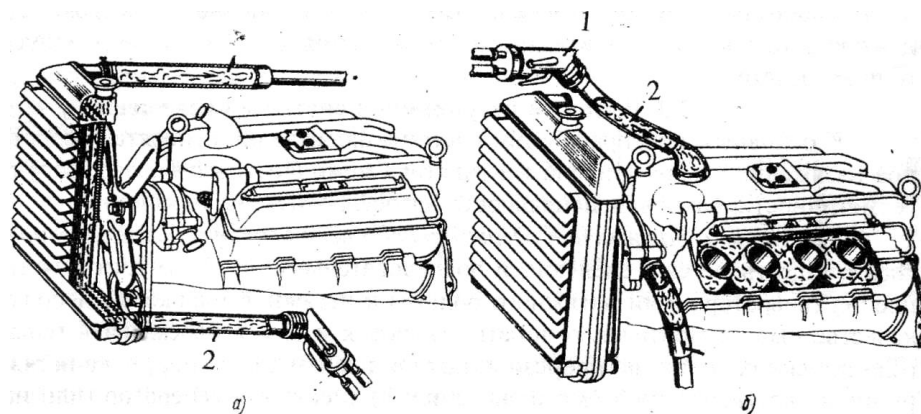


Рисунок 15.1 – Схема промивки системи охолодження двигуна: а - радіатора; б -
- водяної сорочки блоку циліндрів

15.4 Ремонт системи охолодження

Перелік основних несправностей, їх ознак, причин та способів усунення наведено в таблицях 15.1 та 15.2.

Таблиця 15.1 – Основні загальні несправності системи охолодження

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун з рідинним охолодженням перегрівається	Мало рідини в системі. Слабкий натяг паса приводу вентилятора. Замасляний пас приводу вентилятора. Накип або бруд в системі охолодження. Перевантаження двигуна. Не повністю відкритий клапан термостата	Долити рідину до рівня. Відрегулювати натяг паса приводу вентилятора. Зняти пас, витерти досуха і протерти тальком. Видалити накип хімічним розчином і промити систему. Понизити навантаження. Замінити термостат

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун з повітряним охолодженням перегрівається	Закриті жалюзі. Слабо натягнутий або обірваний пас вентилятора. Замасляний пас приводу вентилятора. Засмічена захисна сітка вентилятора або в літній час не знятий дросельний диск. Засмічений міжреберний простір циліндрів і їх головок. Масляний радіатор в літній час вимкнений. Засмічені реборди масляного радіатора або лопатки вентилятора. Двигун перевантажений	Відкрити жалюзі. Відрегулювати натяг паса або замінити пас. Зняти пас, витерти досуха і протерти тальком. Очистити захисну сітку або зняти дросельний диск. Очистити міжреберний простір циліндрів і їх головок. Включити масляний радіатор. Очистити масляний радіатор і вентилятор. Знизити навантаження
Двигун з рідинним охолодженням переохолоджується (у зимовий період)	Відсутній чохол утеплювача. Відкрита шторка радіатора	Надіти чохол утеплювача. Закрити шторку радіатора

Таблиця 15.2 – Основні несправності приладів системи охолодження

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
РАДІАТОР		
Витік охолодної рідини, з радіатора. Недостатня ефективність роботи радіатора	Тріщини або поломка трубок радіатора. Накип і забруднення в трубках радіатора. Засмічення ребер охолодження радіатора	Запаяти або замінити пошкоджені трубки. Видалити накип і промити радіатор. Продути ребра радіатора стислим повітрям
ТЕРМОСТАТ		
Двигун довго прогрівається.	Клапан термостата заклинив у відкритому положенні.	Замінити термостат.
Двигун перегрівається	Клапан термостата заклинив в закритому положенні	Замінити термостат

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
НАСОС		
Витік рідини з контрольного отвору насоса.	Спрацювання деталей ущільнювачів насоса.	Замінити пошкоджені або зношені ущільнення.
Шум при роботі насоса	Спрацювання підшипників валу. Відсутність мастила в підшипниках валу	Замінити підшипники. Закласти мастило в підшипники.
НЕГЕРМЕТИЧНІСТЬ СИСТЕМИ		
Витік рідини з системи охолодження	Тріщини і пробоїни в корпусах приладів або сорочці охолодження. Порушена герметичність прокладок. Пошкоджені шланги. Порушена герметичність з'єднання шлангів з патрубками	Заварити, запаяти або усунути пошкодження герметиком. Замінити прокладки. Замінити шланги. Затягнути або замінити з'єднувальні хомути

Для тимчасового або тривалого відновлення герметичності системи охолодження можуть застосовуватися різні герметики (касти для зовнішнього зароблення негерметичності, пігулки для розчинення в охолодній рідині).

ТЕМА 16. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ СИСТЕМИ ЗМАЩУВАННЯ

16.1 Діагностування системи змащування

При діагностуванні в системі змащування перевіряють: герметичність в з'єднаннях піддону картера, фільтрів, трубопроводів і сальників колінчастого валу; рівень масла в картері; тиск масла в магістралі; якість масла, його температуру і в'язкість; правильність показань приладу щитка; працездатність центрифуги.

Герметичність. При підвищеній витраті масла слід встановити порушення в з'єднаннях масляного картера, сальників колінчастого валу, масляного насоса, відцентрового Масло очисника, масляного радіатора, фільтрів і маслопроводів. Витік масла з місць з'єднань – показник несправності.

Тиск масла в магістралі і правильність показів приладу щитка перевіряють спеціальними приладами (Э-204, КИ-13936 і т.п.), які підключають до масляної

магістралі паралельно приладу (або замість нього) щитка, і порівнюють отримані значення.

Про якість масла судять за кольором, в'язкості і запаху. Масло хорошої якості – прозоре, через його шар видно відмітки на показчику рівня масла. Забрудненість масла визначають візуально або на установці спектрографії. Для визначення в'язкості використовують віскозиметр або розтирають масло між пальцями: при хорошій в'язкості пальці не стикаються один з одним. Якщо масло має запах палива або ознаки наявності в ньому води (білуватий колір, піноутворення), то воно непридатне для подальшого використання.

Роботу відцентрового фільтру зазвичай перевіряють на прогрітому двигуні на слух. Після зупинки двигуна ротор справного Масло очисника продовжує обертатися 2-3 хв, видаючи характерне гудіння.

Рівень масла заміряють показчиком (щупом), заздалегідь встановивши автомобіль на горизонтальний майданчик (після зупинки двигуна через 3-5 хв. У бензинових двигунів і через 5-10 хв у дизелів). Перед виміром показчик рівня масла слід протерти ганчіркою, опустити його в гніздо до упору і потім вийняти. Нормальним вважається рівень, при якому верхній шар масла на показчику знаходиться між відмітками *min* і *max*.

16.2 Технічне обслуговування системи змащування

При ЩО перевіряють рівень масла і герметичність системи. Доливають масло до нормального рівня. Після пробного пуску двигун зупиняють і перевіряють на слух роботу фільтра відцентрового очищення масла.

Під час ТО-1 заміняють масло (по графіку) в картері двигуна, фільтрувальні елементи ФТО; промивають фільтрувальні елементи ФГО і відцентровий масляний фільтр.

Під час ТО-2 якщо час підійшов по графіку або у разі сильної забрудненості масла, промивають змащувальну систему і сапун.

Під час СО заливають масло, відповідне майбутньому сезону експлуатації. При підготовці до зимової експлуатації відключають (а до літньої – включають) масляний радіатор.

16.3 Порядок заміни масла і промивки змащувальної системи

1. Запустити двигун, прогріти його до 70-75 °C і зупинити.
2. Відвернути зливну пробку піддону картера і злити масло із змащувальної системи.
3. Залити в систему малов'язке промивальне масло до нижньої мітки показчика рівня масла.
4. Запустити двигун і дати попрацювати 2-3 хв. На холостому ході.

5. Злити промивальне масло з піддону.
6. Злити масло з корпусів (ковпаків) фільтрів.
7. Розібрати і промити масляні фільтри. Фільтрувальні елементи ФТО замінюють новими, Фільтрувальні елементи ФГО промивають гасом і продувають стислим повітрям. Відцентровий фільтр розбирають, очищають від відкладень, промивають всі деталі в гасі і збирають.
8. Залити свіже масло.
9. Запустити двигун на 3-5 хв. Після цього заміряти рівень масла в системі і при необхідності долити.

При роботі двигуна в змащувальній системі накопичуються продукти зносу, смоли і інші забруднення, які погіршують якість масла і знижують його змащувальні властивості. Тому необхідно періодично замінювати масло і промивати систему. Для промивки змащувальної системи використовуються спеціальні промивальні масла, малов'язкі індустриальні масла (наприклад И-20-А), а також суміш, що складається з 50-60 % моторного масла і 40-50 % дизельного палива.

16.4 Ремонт системи змащування

Перелік основних несправностей, їх ознак, причин та способів усунення наведено в таблиці 16.1.

Таблиця 16.1 – Основні несправності системи змащування

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Відсутність тиску масла	Несправність показчика тиску масла.	Замінити показчик тиску масла.
	Поломка валика насоса. Зріз штифта кріплення шестерні приводу насоса.	Замінити валик насоса. Замінити штифт.
	Низький рівень масла в картері двигуна	Долити масло до верхньої мітки масломірного щупа
Низький тиск масла	Витік масла в маслопроводах.	Оглянути маслопроводи і усунути всі витіки.
	Заїдання зливного або запобіжного клапанів.	Промити клапани, при необхідності зачистити задирки
	Засмічення сітки аливо проводі в піддоні.	Промити сітку аливо проводі.
	Ослаблення кріплення трубки, яка підводить масло від насоса до	

	блока, або пошкодження прокладки. Несправність показчика тиску масла. Мала в'язкість масла. Спрацьованість деталей масляного насоса	Затягнути болти або замінити прокладку між трубою і блоком. Перевірити показчик і при необхідності замінити його. Замінити масло. Замінити зношені деталі або насос в зборі
Димний випуск відпрацьованих газів (блакитний дим)	Попадання масла в камеру згорання через його переповнення в картері	Установити рівень масла по верхній мітці щупа
Недостатня частота обертання ротора центрифуги	Забруднення сітки и форсунки ротора. Пошкодження прокладки між остовом и кришкою ротора. Заїдання вісі ротора	Прочистити сітки и форсунки. Замінити прокладку. Замінити центрифугу
Високий тиск масла	Велика в'язкість масла. Заїдання редукційного клапана. Засмічення масляної магістралі	Замінити масло. Промити і відрегулювати клапан, усунути задирки. Прочистити і промити масляну магістраль

Основними несправностями змащувальної системи є засмічення фільтрів, порушення герметичності системи і погіршення якості масла. Основним способом усунення засмічень фільтрів є заміна або очищення фільтрувальних елементів.

При виявленні негерметичності з'єднань змащувальної системи пошкоджені прокладки і сальники замінюють, а кріпильні деталі підтягають. Якщо рівень масла недостатній (при задовільній якості), то масло доливають, при незадовільній якості – замінюють. Перед заливанням масла очищають заливну горловину від пилу і бруду. Заливають масло з роздавальних колонок дозувальними пістолетами, а при їх відсутності – через лійку з чистого заправного посуду.

У системі вентиляції картера знімають і очищають трубки і шланги. Знімають фільтр вентиляції картера, промивають його в гасі і перед встановленням змочують моторним маслом. Клапан вентиляції картера очищають від бруду і промивають в ацетоні.

Основною ознакою несправності масляного насоса є недостатній тиск масла в системі. Несправності масляного насоса: спрацьовування або поломка зубів шестерень, знос або пошкодження ущільнювальних деталей, неправильне регулювання редукційного клапана, спрацьовування або поломка деталей приводу насоса. При ремонті насоса зношені і поломані деталі замінюють, редукційний клапан регулюють шляхом зміни кількості регулювальних прокладок або спеціальним регулювальним гвинтом.

ТЕМА 17. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ

Система живлення двигуна служить для приготування з бензину і повітря горючої суміші, подачі її в циліндри двигуна і видалення з них відпрацьованих газів. У неї входять пристрої та прилади для зберігання бензину і контролю його кількості, фільтрації і подачі палива і повітря, приготування пальної суміші, відводу газів з циліндрів і глушіння їх на випуску.

Несправності системи живлення, в основному форсунок (інжектора, карбюратора), призводять до збільшення витрати палива на 10 ... 15%, підвищення концентрації шкідливих компонентів в відпрацьованих газів в 2 ... 6 разів, зниженню потужнісних показників двигуна до 5 ... 10%.

До основних несправностей відносяться порушення герметичності паливних приладів і трубопроводів, забруднення повітряних і паливних фільтрів, пошкодження діаграми і негерметичність клапанів бензонасоса, негерметичність запірного клапана поплавкової камери і клапана економайзера, неправильний рівень палива в карбюраторі, знос прискорювального насоса, зміна пропускної здатності жиклерів, неправильне регулювання холостого ходу та інші (табл. 17.1).

Таблиця 17.1 – Основні відмови та несправності системи живлення бензинових двигунів

Признак несправності	Несправність	Спосіб усунення
1. Збільшення витрати палива	Зміна пропускної здатності жиклерів. Негерметичність клапана економайзера. Забруднення повітряного фільтра. Неправильне регулювання рівня палива в камері поплавця карбюратора. Негерметичність запірного клапана. Не відкривається повністю повітряна заслінка.	Перевірити і при необхідності продути або замінити жиклери. Перевірити герметичність і при необхідності притерти клапан. Очистити або замінити повітряний фільтр. Перевірити і відрегулювати рівень палива. Перевірити герметичність і при необхідності притерти або замінити голчастий клапан. Відрегулювати привід повітряної заслінки.
2. Підвищення токсичності ВГ	Неправильне регулювання системи холостого ходу. Зміна пропускної здатності жиклерів (засмічення каналів).	Відрегулювати систему холостого ходу за змістом токсичних компонентів. Промити і продути стисненим повітрям жиклери і канали. При необхідності перевірити пропускну здатність жиклерів і якщо потрібно – замінити.
3. Двигун не працює на ХХ	Неправильне регулювання системи холостого ходу. Порушення рівня палива в карбюраторі.	Відрегулювати частоту обертання холостого ходу і мінімальний вміст токсичних компонентів. Відрегулювати рівень палива і перевірити герметичність запірного клапана.
	Засмічення жиклерів холостого ходу.	Промити і продути жиклери стисненим повітрям.

Признак несправності	Несправність	Спосіб усунення
4. Нестабільна частота обертання на XX	Підсос повітря у впускному трубопроводі.	Перевірити стан прокладки карбюратора, його кріплення і герметичність впускного тракту.
5. Двигун погано збільшує частоту обертання	Недостатня подача палива в поплавцеву камеру. Несправний клапан економайзера. Несправний прискорювальний насос.	Перевірити бензонасос на розвивається тиск і продуктивність і (або) відрегулювати рівень палива в карбюраторі. Клапан економайзера промити і продути стисненим повітрям. Перевірити працездатність і продуктивність прискорювального насоса.
6. Відсутня подача палива	Несправний бензонасос. Засмічений відстійник палива. Засмічений паливозабірник в баку. Утворення пароповітряної пробки в системі живлення. Наявність води в паливопроводах і її замерзання (в холодну пору року).	Перевірити роботу бензонасоса на стенді. Промити і очистити відстійник палива. Зняти і очистити паливозабірник. Охолодити бензонасос, прокачати бензин важелем ручної підкачки. Прогріти трубопроводи і прокачати бензин важелем ручної підкачки.

Виявлення несправностей здійснюється ходовими і стендовими випробуваннями автомобіля (загальне діагностування) і шляхом оцінки технічного стану елементів системи живлення на стендах в паливному відділенні (поелементне діагностування).

Під час ходових випробувань витрата палива визначається на мірному ділянці дороги (визначається наказом по автотранспортному підприємству) за допомогою витратоміра об'ємного типу.

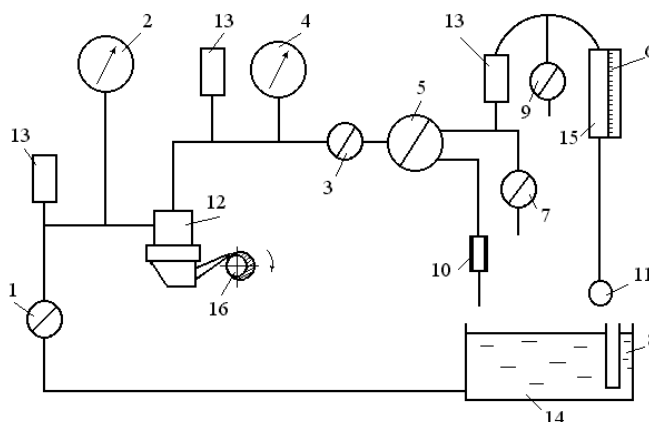
Великою точністю і зручністю володіє діагностування на стендах тягових якостей (див. тему 13). На них визначається не тільки витрата, але і потужність двигуна. При відхиленнях паливної економічності, токсичності або потужності, доцільно проводити поелементне діагностування бензонасоса і карбюратора на комбінованих стендах типу

МВКV-II «Карбютест-стандарт». Вони мають дві гідравлічні системи: один заповнюється дизельним паливом і призначена для перевірки бензонасоса і карбюратора (рис. 17.1), інша - водою і призначена для перевірки клапана економайзера і пропускної здатності жиклерів (рис.17.2).

Стенд дозволяє перевірити герметичність запірного клапана карбюратора, рівень палива в його камері поплавця, продуктивність прискорювального насоса; продуктивність, тиск та розрідження паливного насоса і герметичність його клапанів; пропускну спроможність жиклерів і герметичність клапана економайзера. Всі контрольні операції виконуються при включенні електродвигуна стенду. При діагностуванні бензонасоса, його встановлюють в спеціальне гніздо і задають необхідний хід важеля приводу.

Під час діагностування по розрідженню і падінню величини розрідження перекривають кран 1 і по вакуумметрах 2 фіксують створюване насосом максимальне розрідження (повинно бути в межах 0,015 ... 0,025 МПа). Менші розрідження свідчать про поганий стан діафрагми і негерметичності впускного клапана. Далі вимикають стенд і фіксують зниження розрідження за 30 секунд. Якщо воно буде більше 0,01 МПа, то негерметичний впускний клапан.

При діагностуванні бензонасоса по максимальному тиску відкривають кран 1 і закривають кран 3, включають привід стенда і по манометру 4 фіксують максимальний тиск (повинно бути в межах 0,16 ... 0,25 МПа), а після виключення стенду – падіння тиску за 30 секунд, по максимальному тиску судять про стан діафрагми, її пружини і герметичності впускного клапана. За падіння тиску (не більше 0,01 МПа) – про герметичність впускного клапана.



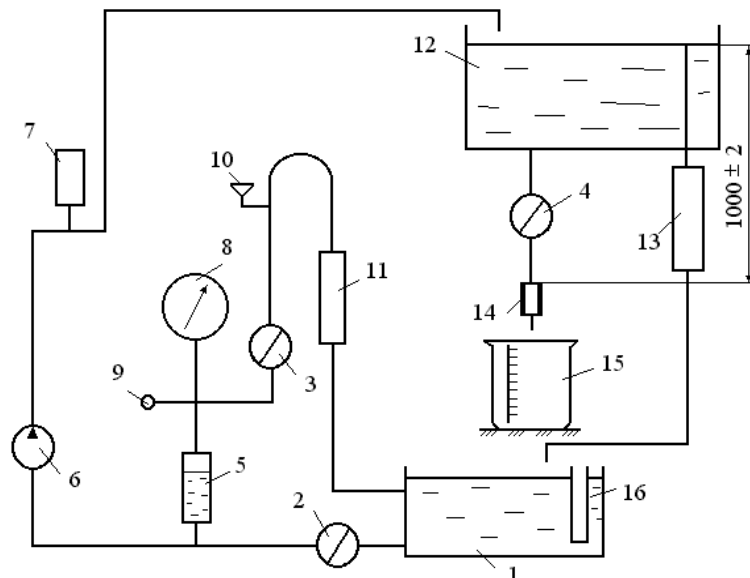
1 – кран перевірки розрядження; 2 – вакуумметр; 3 – кран перевірки тиску; 4 – манометр; 5 – двоходовий кран; 6 – шкала показчик рівня; 7, 9 – крани для видалення повітря; 8 – показчик рівня; 10 – еталонний жиклер; 11 – патрубок для підключення камери поплавця; 12 – випробуваний насос; 13 – зрівняльний бак; 14 – видатковий бак; 15 – прозора трубка; 16 – привід насоса

Рисунок 17.1 – Схема системи стенду для перевірки бензонасосів і карбюраторів

Комплексно технічний стан випробуваного насоса визначається його продуктивністю. Вона побічно характеризується тиском по манометру 4, коли паливо при працюючому стенді і відкритих кранах 1, 3 проходить через двоходовий кран 5 через еталонний жиклер. Тиск повинен бути не менше 0,05 МПа. Можна також оцінити продуктивність насоса за 10 повних качків ручним приводом бензонасоса (або 10 повних обертів приводу стенду). Кількість надходження в мензурку палива повинно бути не менше 40 ... 50 см³.

Рівень палива в камері поплавця карбюратора визначають за меніску в оглядовому вікні або в контрольній пробці, або під'єднують трубку і використовують метод сполучених посудин. Рівень палива визначається від роз'єму верхньої кришки карбюратора до поверхні палива і становить 17 ... 24 мм. Його можна оцінити на двигуні або на стенді. При перевірці на стенді, карбюратор підключають до патрубку 11 (рис. 17.2) і включають привід стенду. Двоходовий кран 5 ставлять в положення «контроль рівня». Після заповнення карбюратора (рівень дизпалива в трубці 15 буде стабільний) відключають стенд і оцінюють рівень палива в камері поплавця. Використовуючи крани 7 і 9 домагаються того, щоб рівень палива був у верхній частині трубки 15. Включають секундомір і засікають час зниження рівня за 30 секунд. Допускається його зменшення на 8...10 поділок за шкалою 6. Велике зниження свідчить про негерметичності запірного клапана. При перевірці продуктивності прискорювального насоса теж встановлюють рівень палива в трубці 15 у верхнє положення (щоб він був видний) і повністю відкривають і закривають дросельну заслінку протягом 10 раз при темпі 20 качків в хвилину. За шкалою 6 визначають витрачений кількість палива. Для різних карбюраторів ця величина складає 6 ... 12 см³ за 10 повних включень насоса-прискорювача.

Пропускна здатність жиклера на стенді визначається абсолютним способом за кількістю води, що протікає через дозуючий отвір жиклера за 1 хвилину під напором водяного стовпа 1000 ± 2 мм при температурі води 20 ± 1 °С (рис. 7.2). Жиклер встановлюється в патрубок 14. У баку 12 заданий рівень підтримується насосом 6. При перевищенні стовпа рідини більше 1 м зайва вода зливається через трубку 13 (при випробуваннях вода повинна через неї постійно проливатися). Відкривають кран 4, включають секундомір і закривають його через хвилину.



1 – основний бак; 2, 3, 4 – крани; 5 – водяний бак; 6 – мембранний насос; 7 – зрівняльний бак; 8 – вакуумметр; 9 – вакуумний патрубок; 10 – патрубок для кріплення клапанів; 11 – водяний вакуумметр; 12 – бак для проливки жиклерів; 13 – прозора трубка; 14 – патрубок для випробуваного жиклера; 15 – мірна посудина; 16 – показчик рівня води

Рисунок 7.2 – Схема системи стенду для перевірки жиклерів і клапанів карбюратора

Абсолютна пропускна спроможність визначається см^3 за обсягом води в мірній циліндрі 15.

При визначенні знятих з карбюратора запорном клапані камери поплавця і клапані економайзера, їх вворачують в патрубок 10. Включають привід насоса 6 і повільно закривають кран 2. На лінії, де встановлений водяний вакуумметр і патрубок 10 створюється розрідження, тому насос викачує воду з бака 5. Кран 3 закривають, коли вода з бака 1 підніметься до певного рівня у водяному вакууметрі. Якщо клапан не герметичний, то повітря надійде в лінію розрідження і рівень в трубці 11 почне падати. За швидкістю його падіння і оцінюють герметичність клапана.

Комплексну оцінку зняття з двигуна карбюратора можна здійснити на безмоторновакуумній установці типу НІІАТ-489А. Він перевіряється шляхом продувки стисненим повітрям, виміру витрати палива при певній витраті повітря і при різних положеннях дросельної заслінки, а також за величиною розрідження за карбюратором. Для створення розрідження використовують вакуумний насос, а для контролю витрат палива і повітря - витратоміри ротаметричного типу. Установка має достатньо складний пристрій, дорогостояща, тому не набула великого поширення на автотранспортних підприємствах.

При щоденному обслуговуванні системи живлення переконаються в її герметичності і стійкості роботи прогрітого двигуна на частоті обертання холостого

ходу. При ТО-1 додатково перевіряється кріплення приладів системи живлення і їх з'єднань, токсичність відпрацьованих газів і проводиться регулювання системи холостого ходу по цьому параметру. При ТО-2 додатково перевіряється дію і повнота відкривання повітряної і дросельної заслінок, робота бензонасоса без зняття з двигуна, рівень палива в камері поплавця карбюратора.

При проведенні ремонтів агрегати системи живлення спочатку піддаються очищенню й миттю гасом. Паливні баки очищають зовні, а внутрішню порожнину промивають миючим розчином і гарячою водою для видалення парів бензину. Незначні тріщини бензобака запаюють олов'янистого-свинцевим чи срібним припоєм. На великі тріщини накладають латки, їх краї припаюють або приварюють газовим зварюванням.

При ремонті бензонасосів їх очищають, розбирають, всі деталі промивають в гасі і дефектують. Несправні елементи замінюють. Якщо є знос отворів під вісь важеля, то їх розгортають під більший діаметр і запресовують втулки. Пошкоджені різьби в отворах відновлюють нарізкою різьблення більшого діаметру. Викривлення поверхонь роз'єму кришки і корпусу усувають їх притиранням на плиті наждачним шкіркою або шліфувальною пастою.

При ремонті карбюраторів також здійснюється їх зовнішня очищення і миття, проводиться розбирання з подальшою мийкою деталей і дефектації. Якщо запірний клапан сильно зношений, його повністю (разом з сідлом) замінюють, при невеликих износах - голку притирають до сідла. При негерметичності поплавця з нього видаляють бензин, а місце пошкодження запаюють з мінімальною кількістю припою, щоб не збільшувати масу поплавця. Жиклери відмочують в розчиннику і продувають стисненим повітрям. При викривленні поверхонь роз'ємів карбюратора, їх шліфують на повірочної плиті як і корпусні частини бензонасосів. Якщо зношені отвори під осі заслінок, їх рассверливают під більший діаметр з подальшою запрессовкой бронзових втулок і їх розгортанням під необхідний розмір. Після складання заслінки повинні легко повертатися на своїх осях.

Відремонтовані прилади системи живлення перед установкою на двигун доцільно перевірити на випробувальному стенді.

17.1 Діагностування та ультразвукове очищення інжекторів

Технологію виконання цих робіт розглянемо на прикладі приладу ASNU, Німеччина (див. рисунок 17.3).

Це прилад використовується для діагностування і ультразвукового очищення знятих з автомобіля бензинових електромагнітних форсунок Bosch, Lucas, Weber, Jecs, Nippon Kiki, Nippon Denso, Sagem Bendix, Rochester, Hitachi та форсунок безпосереднього впорскування GDI.



Рисунок 17.3 – Прилад для діагностування і ультразвукового очищення інжекторів (ASNU Bosch, Німеччина)

Діагностування проводять до ті після очищення в такій послідовності. Перевіряють працездатність та герметичність форсунок при тиску бензину в діапазоні від 0 до 8 бар та тривалість імпульсу впорскування 3 – 6 – 12 мс. візуально контролюють якість розпилення у мірному прозорому циліндрі приладу, який має вигляд конусу, та ступінь розпилення. Одночасно перевіряють точність дозування палива у вісім форсунок з похибкою до 1% і порівнюють динамічні й статичні порції палива. Перевіряють продуктивність форсунок за допомогою 10 – ступеневої програми при різних тривалостях імпульсів впорскування і частотах обертання двигуна.

Після перевірки з форсунок можна демонтувати деякі деталі (захисний ковпак, фільтр, нижнє і верхнє ущільнювальні кільця), щоб вибракувати їх або замінити. Для ультразвукового очищення форсунки закріплюють у спеціальній ванні. Алгоритм програми повністю керує очищенням внутрішньої частини форсунки, прямої голки, клапанної голки, каналу підводу палива так, що всі робочі поверхні складових частин набувають первинного вигляду.

Використання приладу ASNU дає змогу знизити витрати палива, зменшити витрати на передчасну заміну дорогих форсунок. Очищення форсунок за допомогою цього приладу сприяє рівномірному розподілу палива та ефективному розпилюванню паливної суміші завдяки ліквідації відкладів смоли і закоксування, збільшенню ресурсу

експлуатації лямбда – зонда, бо зменшилися відклади смоли на його поверхні, зниженню на 36% рівня СО у відпрацьованих газах

ТЕМА 18. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Система живлення дизельного двигуна служить для роздільної подачі в необхідні моменти часу і в необхідній кількості повітря і палива в циліндри двигуна, де і відбувається сумішеутворення, а також для видалення відпрацьованих газів і глушіння їх на випуску. Основними елементами її є: паливний бак, фільтри грубого і тонкого очищення палива, повітряний фільтр, підкачуючий насос, паливний насос високого тиску (ПНВТ) з регулятором частоти обертання і муфтою випередження впорскування палива, форсунки, трубопроводи низького і високого тиску, випускний тракт. На них припадає близько 5...10% несправностей автомобілів з дизельними двигунами. Характерними несправностями є: порушення герметичності, забруднення фільтруючих елементів, розрегулювання і знос плунжерних пар ПНВТ, розрегулювання і негерметичність форсунок (таблиця 18.1).

Таблиця 18.1 – Основні несправності системи живлення дизельного двигуна

Признак	Несправність	Спосіб усунення
1. Утруднений пуск двигуна, нестійка робота двигуна.	Порушена герметичність системи живлення.	Перевірити герметичність і усунути нещільності.
	Засмічення паливних фільтрів.	Промити або замінити фільтруючі елементи.
	Несправності ПНВТ.	Перевірити і відрегулювати ПНВТ. При необхідності замінити зношені деталі.
	Порушення роботи форсунок.	Зняти форсунки і перевірити на працездатність.
	Неправильно відрегульована частота обертання холостого ходу.	Замінити зношені елементи або форсунки в цілому. Перевірити і відрегулювати частоту обертання холостого ходу.

Признак	Несправність	Спосіб усунення
2. Нерівномірна і «жорстка» робота двигуна. Відпрацьовані гази чорного кольору	Неправильний кут випередження впорскування палива. Розрегулювання циклової подачі ПНВТ	Перевірити і відрегулювати кут випередження впорскування палива. Перевірити і відрегулювати циклову подачу ПНВТ
3. Двигун не розвиває потужність, підвищена витрата палива	Забруднення повітряного фільтра. Разрегулювання циклової подачі. Знос або забруднення форсунок. Разрегулювання кута випередження впорскування палива.	Очистити або замінити фільтруючий елемент. Перевірити і відрегулювати циклову подачу ПНВТ. Перевірити роботу форсунок. Очистити форсунки, відрегулювати тиск упорскування. При необхідності замінити зношені елементи або форсунки в цілому. Перевірити і відрегулювати кут випередження впорскування палива.
4. Двигун надмірно збільшує частоту обертання	Порушення роботи регулятора	Перевірити роботу і відрегулювати регулятор частоти обертання.

18.1 Технічне обслуговування систем живлення

Основними роботами, виконуваними при технічному обслуговуванні системи живлення дизелів є: перевірка герметичності; промивання фільтрів грубої очистки; зміна фільтруючих елементів тонкої очистки; перевірка і регулювання ПНВТ на початок, величину і рівномірність подачі палива; установка кута випередження впорскування палива, перевірка і регулювання форсунок. Розподіляються ці роботи по видам ТО.

При щоденному обслуговуванні: зливають відстій з фільтрів грубої і тонкої очистки в кількості 0,10...0,15 л; перевіряють роботу двигуна протягом 3...4 хв., роботу контрольних приладів і приводів керування подачею палива. При працюючому двигуні перевіряють герметичність з'єднань паливо проводів, виявлену течу усувають.

При ТО-1: зливають відстій з паливного бака (після 6...8 год. стоянки автомобіля); розбирають фільтри грубої і тонкої очистки палива, промивають і перевіряють стан фільтруючих елементів.

При ТО-2: перевіряють кріплення і герметичність всіх елементів системи живлення; замінюють змінні фільтруючі елементи фільтрів тонкого очистки і

промивають корпуса паливних фільтрів; перевіряють циркуляцію палива і при необхідності видаляють повітря із системи; перевіряють пуск двигуна і регулюють мінімальну частоту обертання колінчатого вала в режимі холостого ходу; перевіряють роботу двигуна, ПНВТ, регулятора частоти обертання колінчатого вала.

При сезонному обслуговуванні: зливають паливо і промивають паливні баки; знімають форсунки, перевіряють і при необхідності регулюють їх на стенді. При підготовці до зимової експлуатації знімають ПНВТ із паливопідкачуючим насосом, перевіряють і регулюють на стенді; замінюють олію в ПНВТ і регуляторі частоти обертання колінчатого вала двигуна; перевіряють рівень олії в корпусі муфти випередження впорскування палива, при необхідності олію доливають.

18.2 Ремонт систем живлення

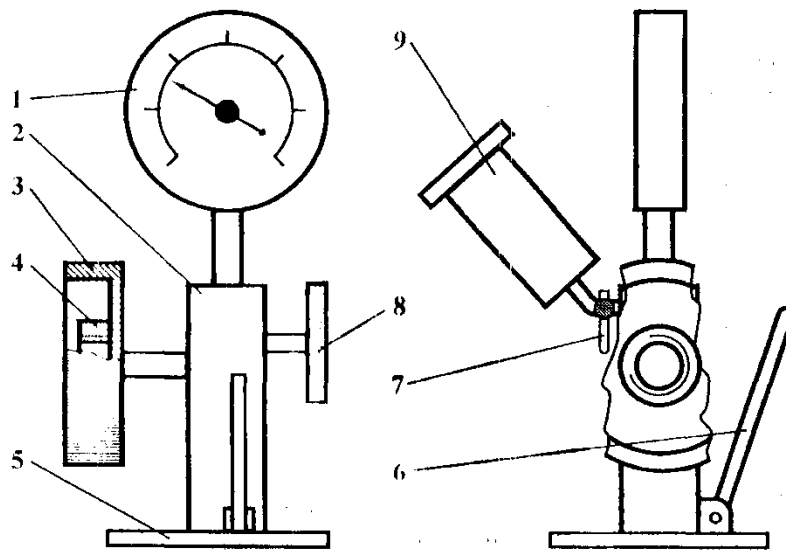
У процесі експлуатації найбільш інтенсивно зношуються плунжерні пари ПНВТ і форсунки, втрачають свою пружність пружини.

При виникненні ознак несправностей необхідно провести поелементне діагностування системи живлення. Її негерметичність перевіряється візуально по наявності підтікань. Далі запускають двигун, встановлюють малу частоту обертання колінчастого валу і злегка відвертають пробку фільтра тонкого очищення. Якщо в системі є повітря, то з-під пробки буде витікати піна. Після появи струменя палива пробку загортають. Герметичність системи можна перевіряти методом опресування. Для цього від'єднують підвідний трубопровід від паливного бака і під'єднують до приладу, що подає в нього паливо під тиском 300 кПа, а відвідний трубопровід глушать. У негерметичних місцях з'єднань спостерігають підтікання палива. Герметичність відновлюють підтяжкою різьбових з'єднань, заміною ущільнень і трубопроводів.

Форсунки діагностують за показниками герметичності, тиску уприскування і якості розпилювання палива на приладах типу КИ-3333А, КИ-22203М, КИ-562, ESP-100, М-106 та інших.

При перевірці герметичності форсунки її встановлюють на прилад (рис. 18.1), загортають регулювальний гвинт і важелем 6 плунжерного насоса 2 приладу доводять тиск до 30 МПа, яке контролюють манометром 1. Спостерігають за зниженням тиску і вимірюють час його зменшення від 28 до 23 МПа. Для нових форсунок час падіння повинно бути не менше 15 ... 20 секунд, для підношень – не менше 5 с.

При регулюванні тиску початку підйому голки форсунки відвертають регулювальний гвинт пружини, одночасно приводять в дію плунжерний насос 2 приладу і фіксують тиск, при якому здійснюється уприскування по манометру 1.



1 – манометр; 2 – плунжерний насос; 3 – гайка кріплення форсунки; 4 – штуцер;
5 – підстава; 6 – важіль насоса; 7 – кран; 8 – запірний вентиль; 9 – паливний бачок

Рисунок 18.1 – Схема приладу для перевірки форсунок

Тиск початку підйому голки форсунки повинен бути для легкових автомобілів 11...15 МПа, для вантажних – 16...22 МПа, причому великі значення встановлюються для двигунів з турбонаддувом. Після регулювання необхідно затягти контргайку регульовального гвинта і знову перевірити правильність регулювання на приладі. На деяких форсунках тиск упорскування змінюється за допомогою регульовальних шайб, що встановлюються під пружину розпилювача.

При перевірці якості розпилювання роблять кілька впорскувань палива через форсунку. Воно повинно впорскуватися в туманоподібному вигляді, рівномірно розподіляючись по поперечному перерізі конуса струменя і по кожному отвору розпилювача. Нерівномірний розпилювання або підтікання палива на початку і в кінці уприскування не допускається.

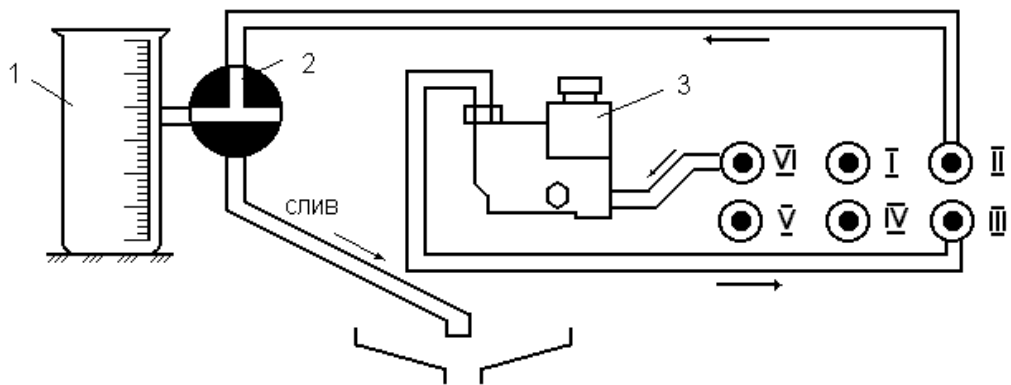
Діагностування паливопідкачуючого насоса здійснюється за його продуктивності при заданому протитиску (0,05 ... 0,17 МПа) і розвиваємому тиску при закритому нагнітальному каналі.

Діагностування можна здійснити на стендах типу КИ-921М, КІ5205, «Стар-12», ESP-707 та інших, після демонтажу насоса з двигуна. Його закріплюють за допомогою гвинтового затиску 6 (рис. 18.2) і підключають до живильної системи стенду (рис. 18.2)

Частота обертання приводу стенду (ω хв⁻¹) при випробуваннях повинна відповідати

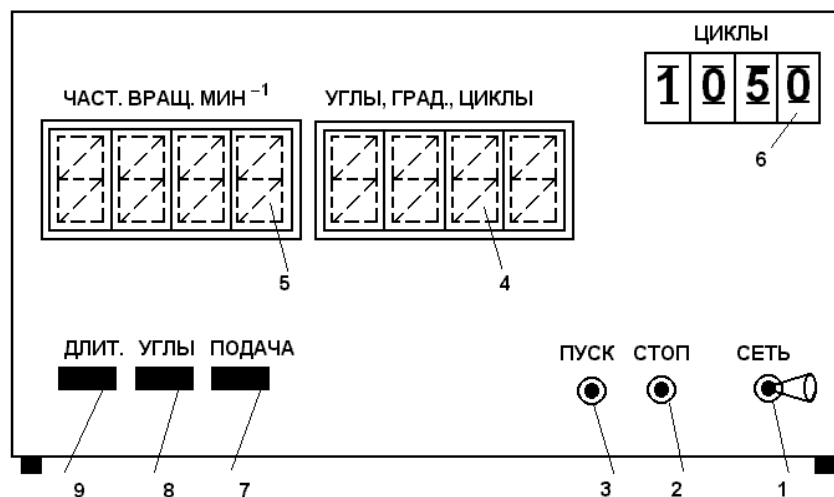
$$\omega_c = \frac{\omega_{\max}}{2},$$

де $\omega_{\max}$ – максимальна частота обертання колінчастого вала двигуна.



1 – мірна посудина; 2 – триходовий кран; 3 – випробуваний насос
Рисунок 18.2 – Схема з'єднань паливопроводів при діагностуванні паливопідкачуючого насоса на стенді типу КИ-5 205

Значення лічильника-автомата стенду 6 (рис. 18.3), який фіксує кількість оборотів приводу, а, відповідно, і число робочих ходів паливопідкачуючого насоса (тому за один оборот приводу здійснюється один робочий хід насоса) встановлюють рівним ω_c .



1 – тумблер «мережа»; 2 – кнопка зупинки лічильника-автомата; 3 – кнопка включення лічильника-автомата; 4 – табло вимірюваних параметрів; 5 – табло електронного тахометра; 6 – пристрій завдання числа циклів; 7 – кнопка вимірювання подачі; 8 – кнопка вимірювання кутів упорскування; 9 – кнопка вимірювання тривалості упорскування

Рисунок 18.3 – Схема пульту стенду

Включають стенд, встановлюють частоту обертання приводу ω_c , потім одночасно кнопкою 3 на пульті стенда включають лічильник-автомат і повертають

триходовий кран в положення «завмер». При досягненні лічильником-автоматом положення «0» (контролюється по табло 4) перекривають надходження палива в мірний циліндр. Так як один робочий хід робиться за один оборот приводу, а подача палива здійснюється за p обертів при частоті обертання ω_c (у xv^{-1}), причому $p = \omega_c$, то ці робочі ходи були зроблені за одну хвилину. Отже, в мірній посудині буде паливо, що надійшло від насоса за одну хвилину. Нормативне значення продуктивності паливопідкачуючих насосів лежить в межах 2 ... 4 л/хв. При перекритому нагнітальному трубопроводі і включеному стенді визначають максимально розвивається тиск. Для різних типів насосів воно лежить в межах 0,1...0,4 МПа.

Технічний стан фільтру визначається за зниження продуктивності насоса при його роботі без фільтра і з фільтром. Для цього в напірний трубопровід насоса підключають фільтр (рис. 18.3) і знову оцінюють його продуктивність.

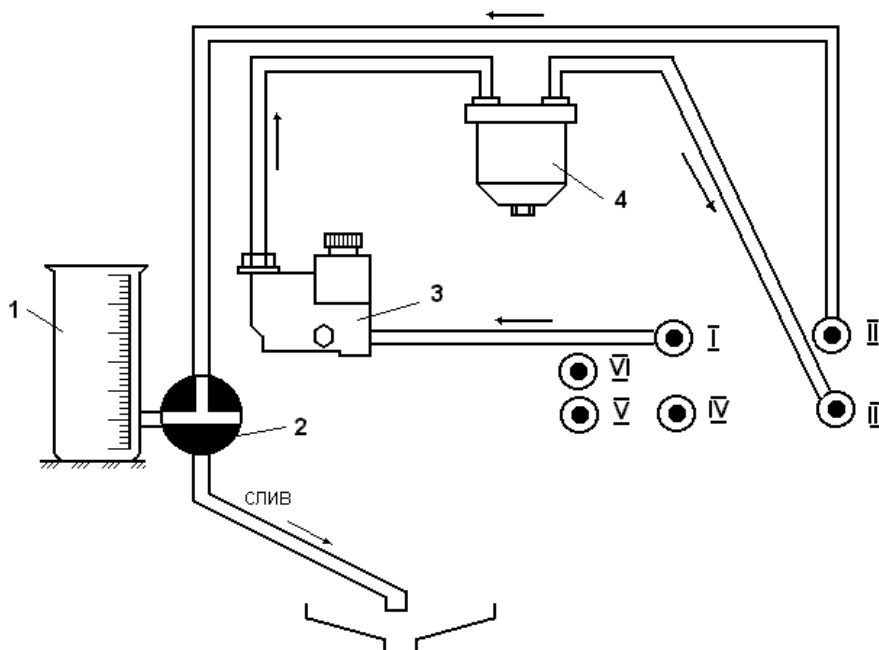
Зменшення продуктивності визначається:

$$\Delta Q = \frac{Q_n - Q_{\phi}}{Q_n} \cdot 100,$$

де Q_n - продуктивність насоса без фільтра, л/хв;

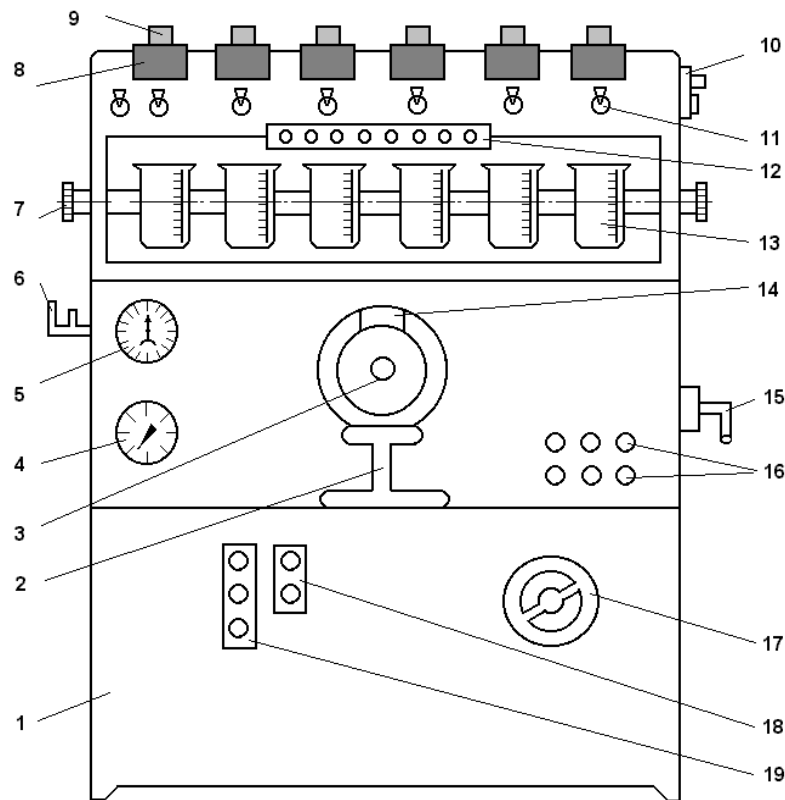
Q_{ϕ} - продуктивність насоса з фільтром, л/хв.

Допускається зниження продуктивності насоса не більше 60%. При великих значеннях ΔQ фільтруючий елемент очищають або замінюють.



1 – мірний циліндр; 2 – триходовий кран; 3 – насос; 4 – випробуваний фільтр
Рисунок 18.4 – Схема з'єднань паливопроводів при діагностуванні фільтрів

Під час діагностування ПНВТ визначаються кути подачі секціями насоса, величина і рівномірність подачі окремими секціями, працездатність муфти випередження впорскування палива і працездатність регулятора ПНВТ на початок і повне відключення подачі. Насос перевіряють на стенді (рис. 18.5) спільно з комплектом справних і відрегульованих форсунок при температурі палива в системі стенду 25...30 °С



1 – корпус; 2 – підставка для ПНВТ; 3 – привід насоса; 4 – манометр; 5 – тахометр; 6 – кронштейн для підкачуючого насоса; 7 – поворотна вісь утримувача мензурок; 8 – датчик моментів впорскування; 9 – тримач форсунки; 10 – вмикач стенду; 11 – тумблер включення датчика впорскування; 12 – тримач трубопроводів низького тиску; 13 – мірна мензурка; 14 – стробоскопічний пристрій; 15 – розподільний кран; 16 – штуцера для підключення напірних і зливних трубопроводів; 17 – маховичок варіатора; 18 – пульт включення стендового насоса; 19 – пульт включення електродвигуна приводу стенду

Рисунко 18.5 – Схема стенду для діагностування паливної апаратури дизельного двигуна

Перед діагностуванням насос встановлюють на підставку 2, кулачковий вал ПНВТ з'єднують з валом приводу стенду, підключають живлять і відвідні трубопроводи. Важіль управління подачі палива встановлюють і фіксують у положенні максимальної паливоподачі. При визначенні кутів початку подачі до кожної секції приєднують прозорі трубопроводи низького тиску, а їх другі кінці вставляють у тримачі 12. включають привід стенду, щоб трубопроводи заповнилися паливом, і в них не було бульбашок повітря. Зупиняють стенд і повільно, вручну повертаючи привід стенда, спостерігають за початком витікання палива з трубопроводів, фіксуючи при цьому по рухомій шкалою стробоскопа 14 кути початку подачі. Для 4-х секційного насоса паливо повинне подаватися секціями через 90° , для 6-ти секційного – через 60° , для 8-ми секційного – через 45° . Відхилення інтервалу між початками подачі секціями насоса щодо першої не повинно перевищувати $\pm 0,5^\circ$ при мінімальній подачі палива, а при максимальній – не більше $3...5^\circ$. В іншому випадку здійснюють їх регулювання (наприклад, для паливної апаратури ЯМЗ – болтами штовхача насоса).

При перевірці продуктивності та рівномірності подачі секціями ПНВТ від'єднують від насосних секцій трубопроводи низького тиску і підключають трубопроводи високого тиску довжиною 400 мм, а другі їх кінці підключають до форсунок, встановленим у власниках 9. На лічильнику-автоматі встановлюють число циклів, рівне ω_c і натискають кнопку «подача» на пульті стенда. Запускають стенд і встановлюють маховичком варіатора необхідну (ω_c) частоту обертання. Включають кнопку «пуск» на пульті стенду (рис. 18.5), при цьому відкривається шторка, що відкриває подачу палива в мірні мензурки 13 (рис. 18.5). Після виконання потрібного числа циклів (оборотів приводу стенду) шторка автоматично переміщається, закриваючи подачу палива від форсунок в мензурки. Величина паливоподачі становить для різних двигунів $60 \dots 122 \text{ см}^3$.

Нерівномірність подачі секціями не повинна перевищувати 2%:

$$\sigma = \frac{(V_{\max} - V_{\min}) \cdot 2 \cdot 100}{V_{\max} + V_{\min}},$$

де $V_{\max}$ - максимальна подача;

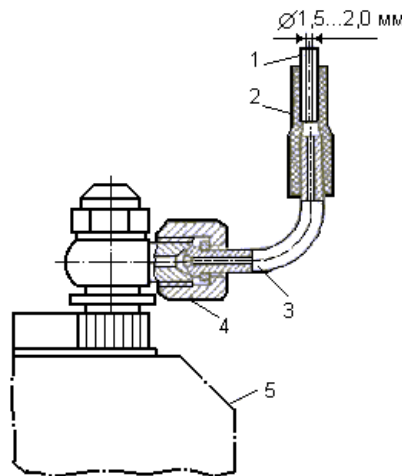
$V_{\min}$ - мінімальна подача.

При необхідності здійснюють регулювання (як правило, шляхом повороту плунжера щодо його осі).

Роботу автоматичної муфти випередження впорскування палива перевіряють на стенді за допомогою стробоскопічного пристрою. Для цього запускають стенд, включають кнопку «кути» на пульті стенда і по таблю 4 (рис. 18.3) визначають кути УПОРСКУВАННЯ першої секції на частоті обертання $600 \pm 10 \text{ хв}^{-1}$ і ω_c . Їх різниця при справній муфті повинна бути в межах $5...6^\circ$.

При перевірці регулятора на початок і повне відключення подачі палива визначають циклову подачу палива при частотах обертання приблизно $\omega_c + 25 \text{ хв}^{-1}$, $\omega_c + 50 \text{ хв}^{-1}$ і $\omega_c + 100 \text{ хв}^{-1}$. При $\omega_c + 25 \text{ хв}^{-1}$ повинно відбутися деяке зниження паливоподачі в порівнянні з подачею на частоті обертання ω_c , при $\omega_c + 50 \text{ хв}^{-1}$ паливоподача повинна знизитися на 30...50%, при $\omega_c + 100 \text{ хв}^{-1}$ подача секціями повинна бути повністю припинена. При необхідності проводять регулювання регулятора.

Зазначені діагностичні роботи виконуються в паливному ділянці на знятих з автомобіля агрегатах паливної системи. Деякі з них можуть проводитися безпосередньо на автомобілі. Перевірка кута випередження впорскування перевіряється за допомогою індикатора моменту уприскування (для одноплунжерний насосів легкових автомобілів) або моментоскопа (рис. 18.6), встановлюваного на штуцер першої секції ПНВТ замість трубопроводу, що йде до першої форсунки. Він являє собою невеликий паливопровід 3, що закінчується скляною трубкою 1 для спостереження за рухом палива. Повільно повертають колінчастий вал двигуна до моменту початку руху палива в скляній трубці і визначають кут випередження впорскування (мітки кутів випередження впорскування нанесені на маховику, а ризику або стрілка – на картері зчеплення в люкові, який як правило закривається кришкою). Якщо він не відповідає рекомендованому значенню ($15...22^\circ$), то здійснюють регулювання. Для цього відпускають болти кріплення приводу насоса і повертають вал насоса по напрямку обертання - якщо необхідно зменшити кут або проти напрямку обертання - для збільшення кута випередження впорскування. Після затягування болтів перевірку повторюють.



1 – скляна трубка; 2 – ущільнювальна перехідна трубка; 3 – паливопровід; 4 – гайка; 5 – ПНВТ

Рисунок 18.6 – Схема підключення моментоскопа

Діагностування паливної апаратури безпосередньо на автомобілі може здійснюватися за допомогою мотор-тестерів типу М2-3. Він забезпечує визначення:

частоти обертання колінчастого вала; кут випередження подачі палива (УГХТ), параметрів впорскування палива. За характером одержуваних осцилограм тиску додатково можна визначити: знос нагнітального клапана і плунжерної пари, поломку пружини штовхача плунжера, технічний стан розпилювача форсунки та ін. При випробуваннях до першої форсунці підключається датчик тиску. Далі запускають двигун і для вимірювання кута випередження подачі палива знаходять в меню мотор-тестера режим «УГХТ». Одночасно висвітлюють на двигуні мітки уприскування променем стробоскопічного пристрою і за допомогою його потенціометра суміщають рухливу і нерухому мітки. На екрані (рис. 18.7, а) з'явиться значення УГХТ. Переходячи в режим іншої команди, отримують параметри уприскування палива: максимальне і залишковий тиск (в МПа), а також тривалість уприскування в мілісекундах (рис. 18.7, б). Двигун повинен працювати на холостому ходу.



Рисунок 18.7 – Зображення на екрані мотор-тестера при діагностуванні паливної апаратури

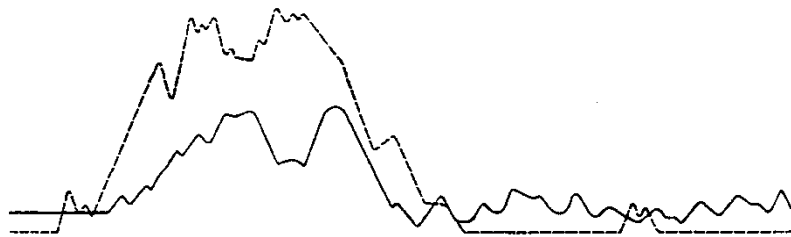
Входячи в режим «уприскування» можна отримати на екрані мотор-тестера осцилограми тиску уприскування. Зіставляючи їх з осцилограмами, отриманими при різних несправностях паливної апаратури (рис. 18.8), виявляють місце і характер несправностей в випробовуваних ПНВТ і форсунках. Штриховою лінією на наведених осцилограмах показана діаграма тиску для справної паливної апаратури, суцільною лінією – діаграми тиску при наявності різних несправностей паливної апаратури.



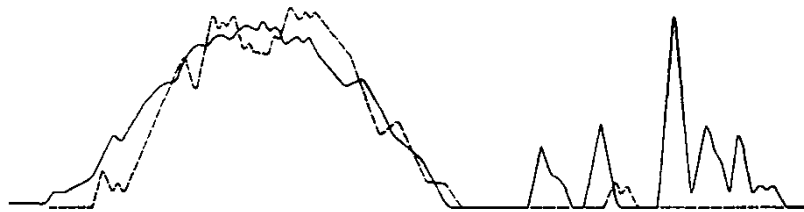
а)



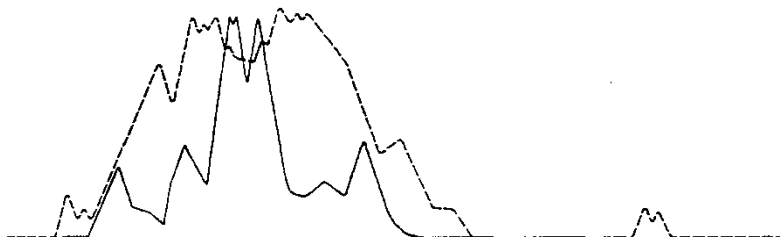
б)



в)



г)



д)

а – при зносі нагнітального клапана; б – при зносі плунжерної пари; в – при сумарному зносі нагнітального клапана і плунжерної пари; г – при закоксованості соплових отворів розпилювача форсунки; д – при зменшенні тиску початку підйому голки розпилювача форсунки

Рисунок 18.8 – Відображувані мотор-тестером осцилограми за наявності несправностей паливної апаратури

Крім діагностичних, за елементами паливної апаратури проводяться профілактичні та ремонтні роботи. При щоденному обслуговуванні необхідно, особливо в зимовий період експлуатації, зливати відстій з паливних фільтрів і бака. Якщо мастило ПНВТ здійснюється окремо (не пов'язана з системою змащення двигуна), то перевіряється рівень масла в картерах ПНВТ і регулятора частоти обертання колінчастого вала. При ТО-1 зовнішнім оглядом перевіряється стан приладів харчування, їх кріплення і герметичність з'єднань; перевіряється дію приводу ПНВТ. При ТО-2 додатково перевіряється справність механізму управління подачею палива і зупинки двигуна, оцінюється надійність пуску двигуна і частота обертання колінчастого валу в режимі холостого ходу. При необхідності її регулюють. Визначають димність відпрацьованих газів. Через одне ТО-2 знімають і перевіряють форсунки, визначають і регулюють кут випередження впорскування палива. При сезонному обслуговуванні знімають з двигуна ПНВТ, промивають його і піддають поелементного діагностування з подальшими регулюваннями.

Якщо при перевірках виявлено несправності елементів паливної апаратури, які неможливо усунути регулювальними роботами, за ними проводиться ремонт. Спочатку вони піддаються зовнішньої очищенню й миттю в гасі. Після розбирання деталі промивають в авіаційному бензині або розчиннику (наприклад, уайт-спіриті), а потім в очищеному дизельному паливі. Розпилювачі форсунок очищають від нагару дерев'яним бруском, просоченим моторним маслом. Соплові отвори прочищають сталевим або мідним каліброваним дротом. Якщо виявлено підтікання палива при розпилюванні або заїдання голки при переміщенні її в корпусі розпилювача, то вузол замінюють.

Елементи підкачує насоса і ПНВТ замінюють, якщо виявлені значні зноси на їх робочих поверхнях.

Пружини перевіряють на перпендикулярність і втомний знос. Перпендикулярність визначається після установки пружини на перевірочну плиту. При відхиленні бічній поверхні пружини більш ніж на 2 мм, пружина замінюється (плунжерні пружини замінюються відразу комплектом). Втомний знос визначається штангенциркулем по довжині пружини у вільному стані. Якщо вона не відповідає нормативній, пружина також замінюється новою.

Паливопроводи високого тиску вибраковуються, якщо є значні вм'ятини, наскрізні пошкодження і радіуси вигинів менше 30 мм.

При пошкодженні паливних баків, їх піддають зовнішньої очищенню, промивають миючим розчином і гарячою водою внутрішню порожнину для видалення парів дизпалива. Невеликі тріщини усувають паянням олов'янисто-свинцевим припоєм. На великі тріщини накладають латки з припаюванням їх країв або газовим зварюванням.

ТЕМА 19. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ

Застосування в якості палива для газобалонних автомобілів (ГБА) зрідженого нафтового (ЗНГ) та стисненого природного (СПГ) газів знижує витрати на перевезення, через меншу вартості палива, і забруднення повітряного басейну. При цьому за основними контрольованих параметрах відпрацьованих газів є матеріальне зниження: окису вуглецю (CO) в 3...4 рази, вуглеводнів (CH) в 1,2...1,4 рази. Димність відпрацьованих газів в газодизельному режимі роботи двигуна знижується в 2...4 рази.

Для газобалонних автомобілів встановлені ті ж види і періодичності ТО, що і для базових автомобілів.

Відмінність полягає у додаткових роботах, що проводяться по газобалонної установки, що збільшує трудомісткість робіт ТО і ТР на 10...15%.

ЩО виконують перед виїздом і після повернення автомобіля з лінії. Перед виїздом перевіряється зовнішнім оглядом стан і кріплення балонів, редукторів високого (РВТ) і низького (РНТ) тиску, підігрівача, карбюратора-змішувача або змішувача, приладів контролю, а також герметичність з'єднань за допомогою спеціального приладу або пінним розчином (мильним). Після повернення проводять прибирально-мийні роботи, перевіряють герметичність і зливають конденсат з РНТ, а з випарника - воду (у зимовий період).

Під час ТО-1 додатково до робіт ЩО проводять мастильно-очисні: очистку фільтруючих елементів електромагнітних клапанів і фільтрів редукторів, змазування штоків вентилів. Перевіряють герметичність системи за допомогою стиснутого повітря, роботу двигуна і токсичність відпрацьованих газів, регулюють частоту обертання на холостому ходу, перевіряють роботу запобіжного клапана.

Перед постановкою на пост ТО-1 необхідно випрацювати газ, закривши видатковий клапан, і перемкнути двигун на бензин.

Під час ТО-2 додатково до робіт ТО-1 проводяться контрольні-діагностичні, регулювальні та інші роботи, в т.ч. зі зняттям приладів газової системи з автомобіля. Перевіряють роботу редукторів, дозуючий-економізаторного пристрою (ДЕП), запобіжного клапана, змішувача, карбюратора-змішувача, манометрів, датчика показника рівня газу і при необхідності регулюють або усувають несправності. Перевіряють кут випередження запалювання. Закінчується ТО-2 перевіркою герметичності системи, легкості пуску двигуна, його роботи на газі і бензині.

Сезонне обслуговування додатково передбачає видалення газу з балонів і дегазацію їх, продувку системи стисненим повітрям, перевірку роботи обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого валу, зняття, розбирання і дефектовку

деталей приладів газової системи, редукторів, випарника, змішувача, фільтрів, запобіжних клапанів, манометрів. Необхідно після перевірки опломбувати і поставити клеймо з терміном наступної перевірки на запобіжних клапанах і манометрах високого і низького тиску.

Газові балони піддаються періодичному огляду, для чого вони знімаються з автомобіля і піддаються контролю на герметичність з його арматурою (пневматичні випробування) номінальним тиском, а також перевірці його стану тиском, в 1,5 рази більше номінального (гідравлічні випробування). Огляд проводиться організаціями, які мають дозвіл на виконання таких робіт. Балони, що пройшли огляд, фарбуються, і на них наноситься, шляхом таврування, дата наступного опосвідчення.

Постові роботи включають заміну несправних приладів або їх ремонт без зняття з автомобіля. При цьому автомобіль повинен бути без газу, який зливається (випускається) в газову мережу (атмосферу) на спеціальному посту.

Організація виконання робіт ТО і ТР ГБА має ряд особливостей. Вибір маршруту руху обумовлений станом газової апаратури та автомобіля (рис. 19.1). При цьому всі автомобілі, що направляються на ТО, ПР чи стоянку проходять через пост перевірки герметичності.

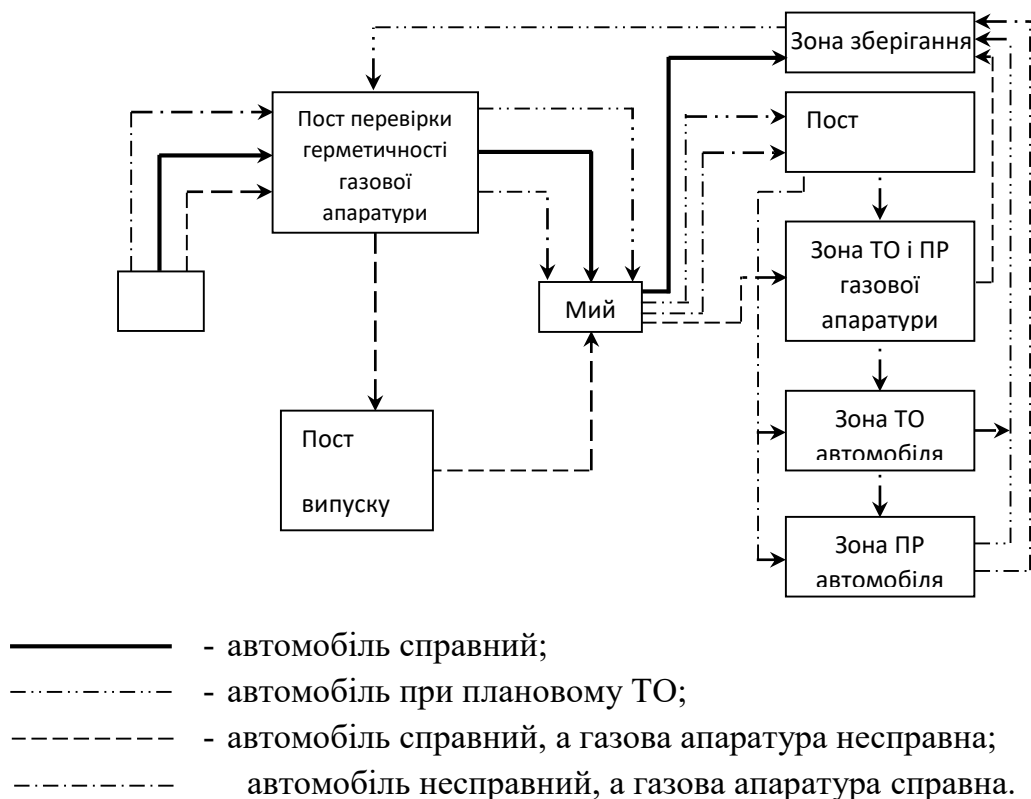


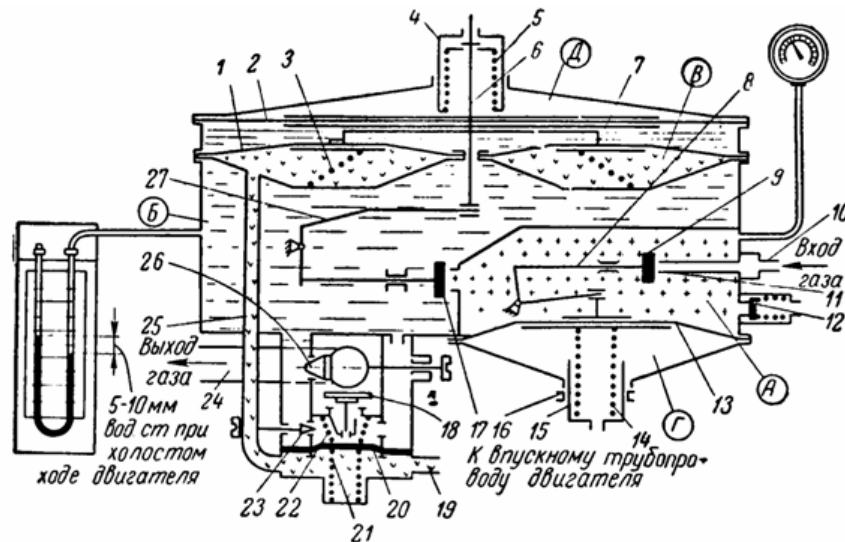
Рисунок 19.1 Схема технологічних процесів ТО і ПР газобалонних автомобілів, які працюють на СПГ

Для виконання контрольно-регулювальних операцій при роботі двигуна на газі автомобілі встановлюються на пости ТО або ПР, розташовані в ізольованих приміщеннях. Пошук несправностей рекомендується проводити в послідовності: магістральний вентиль, РВТ, електромагнітний клапан-фільтр, РНТ, карбюратор-змішувач (змішувач).

До основних несправностей газової апаратури відносяться: негерметичність газопроводів, вентилів і клапанів, засмічення фільтрів електромагнітного клапана або редукторів, зміна робочого тиску в контурах, негерметичність редукторів.

Негерметичність газопроводів і вентилів усувають заміною окремих деталей або підтягуванням ніпелів і хомутів. Негерметичність РВТ обумовлена пошкодженням діафрагми або недостатнім затягуванням гайки кришки. У цих випадках газ буде виходити через зазори в РВТ і запобіжний клапан. Для запобігання витoku газу потрібно закрити вентилі. Тиск газу на виході з РВТ регулюється гвинтом: при вкручуванні тиск підвищується.

Нещільність прилягання клапанів 9, 17 і 18 РНД (рис. 19.2) до сідел може бути викликана попаданням сторонніх предметів або зносом клапанів. У першому випадку в порожнині А буде підвищуватися тиск і газ буде виходити через запобіжний клапан 12, що можна виявити за шипінню Газу або по манометру, який показуватиме тиск спрацювання запобіжного клапана (0,4...0,5 МПа). Негерметичність клапанів 17 і 18 ускладнює пуск двигуна, погіршує його роботу через збагачення робочої суміші. Негерметичність усувають шліфуванням торця клапана або заміною зношеної деталі.



А, Б – порожнини першої та другої ступені; В – порожнина розвантажувального пристрою; Г, Д – порожнини атмосферного тиску

Рисунок 19.2 – Редуктор низького тиску

Негерметичність РНТ може бути обумовлена пошкодженням або нещільним кріпленням діафрагми 13 редуктора першого ступеня і газ виходить під надлишковим

тиском через отвір в регулювальній гайці 15; у разі пошкодження діафрагми другого ступеня 2 - через колпачкову кришку регулювального ніпеля 4; при пошкодженні діафрагми 1 розвантажувального пристрою газ надходить через штуцер 19 безпосередньо у впускний трубопровід 24. Можливий витік газу через запобіжний клапан 12 при його несправності або розрегулювання.

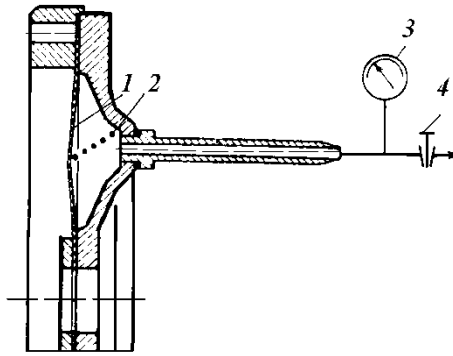
У порожнині Б можливе підвищене розрідження (більше 25 мм. вод. ст. при повному завантаженні двигуна) через недостатнє надходження газу до редуктора (засмічення фільтра, розрегулювання РНТ та ін.), що знижує потужність двигуна.

Регулювання тиску газу в першому ступені РНТ здійснюється за допомогою гайки 15 і контролюється по манометру, підключеному до першого ступеня редуктора. Тиск повинен бути 018...022 МПа. При вкручуванні гайки 15 тиск має збільшуватися. По закінченні регулювання необхідно затягти контргайку. Для регулювання моменту відкриття клапана 17 другого ступеня редуктора треба зняти кришку з корпусу і викручувати гвинт клапана 17 ключем до моменту початку виходу газу через клапан (визначається на слух). Потім закрутити гвинт клапана 17 на 1/8...1/4 оберту до припинення витоку газу і затягнути контргайку.

Тиск газу в другому ступені редуктора регулюють ніпелем 4 і контролюють за п'єзодатчиками. Для цього необхідно в патрубок дозуючий-економізаторного пристрою встановити гумову заглушку з вбудованим наконечником для підключення п'єзодатчиками. При вакуумі в розвантажувальному пристрої 700...800 Па обертанням ніпеля 4 встановлюється тиск 50...70 Па. Після кожного регулювання потрібно видаляти газ з другої ступені. Можна перевірити тиск газу в другому ступені при роботі двигуна на холостому ході. Тиск повинен бути 5...10 мм. вод. ст. (0,5...1,0 кПа). Зі збільшенням навантаження тиск знижується до атмосферного (0,1 МПа), і при повному навантаженні стає нижче атмосферного, рівний 15 ... 25 мм.вод. ст. (1,5 ... 2,5 кПа).

Після проведення зазначених регулювань треба перевірити хід стержня 6. Якщо він переміщається менш ніж на 5 мм, то потрібний ремонт РНТ.

Герметичність розвантажувального пристрою визначають по падінню розрідження у вакуумній порожнині камери діафрагми (рис. 19.3). При розрядженні в порожнині 73,2...6,7 кПа падіння розрідження не повинно перевищувати 1,3 кПа/хв. Розрідження повного стиснення пружини повинне бути менш 0,75 кПа.



1 – діафрагма; 2 – пружина; 3 – вакууметр; 4 – кран

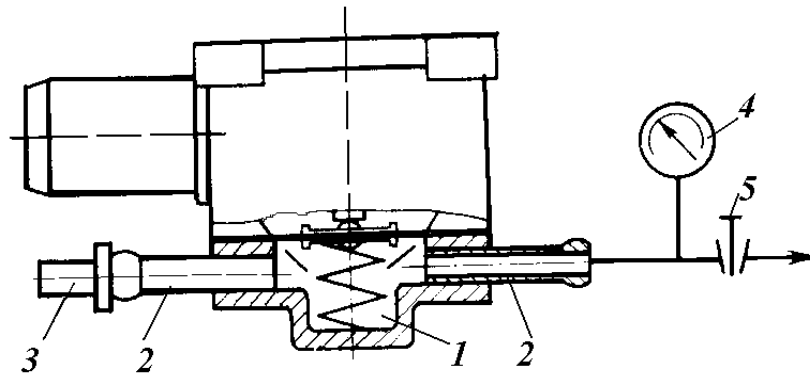
Рисункок 19.3 – Схема перевірки розвантажувального пристрою

Дозуючий-економайзерное пристрій перевіряють на герметичність (рис. 19.4) і розрідження початку відкриття його клапана. Параметри перевірки герметичності як і для розвантажувального пристрою. При перевірці необхідно один з патрубків 2 закрити заглушкою 3. Для перевірки початку відкриття клапана у вакуумній порожнині створюється розрідження $26,6 \dots 6,6$ кПа, а в порожнині подачі газу через клапан – надлишковий тиск $4 \dots 5,3$ кПа. Зменшуючи розрядження у вакуумній порожнині визначають розрідження в момент відкриття клапана, яке повинно бути $9,3 \dots 1,3$ кПа.

Для контролю та регулювання газової апаратури використовують наступні показники: максимальний тиск у балонах 20 МПа; тиск газу після редуктора високого тиску $0,90 \dots 1,15$ МПа; тиск спрацювання запобіжного клапана редуктора високого тиску – $1,4 \dots 1,7$ МПа; тиск, при якому повинен спрацювати вимикач контрольної лампи показчика тиску газу – $0,45 \dots 0,55$; тиск газу, регульований першою ступінню редуктора низького тиску $0,18 \dots 0,22$ МПа; розрідження в розвантажувальному пристрої, при якому відкривається клапан другого ступеня – $700 \dots 800$ Па; розрідження відкриття клапана ДЕП – $800 \dots 1000$ Па при тиску в нагнітальній порожнині – $4 \dots 5$ кПа; частота обертання колінчастого вала спрацювання системи синхронного виключення подачі газу при відключенні подачі запальної дози дизельного палива – $2250 \dots 2660$ хв⁻¹.

У карбюраторі-змішувачі (змішувачі) за допомогою гвинтів регулюють частоту обертання колінчастого вала на холостому ходу ($500 \dots 600$ хв⁻¹). Перевірка герметичності системи живлення на автомобілі здійснюється за допомогою пересувної установки ЦПКТБ-К277, яка дозволяє безпосередньо на автомобілі зафіксувати, манометром, падіння тиску в системі живлення, яке має бути не більше 0,01 МПа протягом 15 хвилин. Установка забезпечує перевірку герметичності газової магістралі, РНТ, вентилів, електромагнітних клапанів, визначення працездатності і регулювання

редуктора. Для ТО і ПР газової апаратури, знятої з автомобіля, використовується установка ЦПКТБ-К278. Для виконання робіт ТО і ПР застосовуються також комплекти інструменту мод. ЦПКТБ-І139 і мод. ЦПКТБ-І149, візок для зняття та транспортування балонів, сигналізатор витоку газу і т.п.



1 – вакуумна порожнину; 2 – патрубки; 3 – заглушка; 4 – вакууметр; 5 – кран
Рисункок 19.4 – Схема перевірки герметичності вакуумної порожнини дозуючого-економізаторного пристрою

Порядок пуску двигуна полягає в тому, щоб він проводився на одному з видів палива – рідкому або газовому. Для цього, при переході двигуна з бензину на газ і назад, необхідно на працюючому двигуні встановити перемикач виду палива в положення «0». Після цього виприцювати паливо із системи (поки двигун не почне працювати нестабільно), а потім перевести перемикач в необхідне положення (газ або бензин). Бажано здійснити пуск двигуна після повного виприцювання палива з системи і зупинки двигуна. Робота двигуна на двох видах палива заборонена. Пуск двигуна на газі при низьких температурах утруднений або взагалі неможливий. Тому його здійснюють на бензині або збагаченій газоповітряній суміші, для чого потрібно натиснути на шток діафрагми редуктора низького тиску на 3...5 с. Пуск дизельного двигуна проводиться тільки на рідкому паливі. Для переходу на газодизельний режим, необхідно прогріти двигун, відкрити вентилі, перемикач встановити в положення газ, переконатися в надходженні газу в систему (стрілка манометра покаже тиск 0,2...0,4 МПа) і готовності до роботи (загориться контрольна лампа). Пуск двигуна на газі неможливий через недостатню температуру в циліндрах для самозаймання.

Основні правила техніки безпеки при експлуатації ГБО полягають у наступному. Зберігання ГБО (за наявності змішаного рухомого складу) передбачається на окремому майданчику. У приміщеннях, де проводяться роботи ТО і ПР ГБО (ЗНГ) не допускається влаштування підземних споруд, в т.ч. оглядових каналів. Приміщення з ТО і ПР ГБО повинні мати системи контролю повітряного середовища, аварійного освітлення, примусової вентиляції. На території АТП повинні бути під навісами пости

для зливу ЗНГ або випуску СПГ з подальшою дегазацією системи живлення інертним газом. Балони повинні зберігатися під навісом або в шафах. ТО і ПР газової системи повинні виконуватися на спеціалізованих постах в приміщенні з іншими постами аналогічного призначення, якщо не передбачається пуск і робота на газі. Регулювання газової апаратури на працюючому двигуні здійснюється на постах, які розташовуються в окремих приміщеннях. Зварювальні та фарбувальні роботи необхідно проводити при знятих або дегазованих балонах.

Заправляє автомобіль оператор заправної станції. При цьому водій повинен залишити кабінку, вимкнувши запалювання і ввімкнувши стоянкову гальмівну систему. Обсяг заправки балона ЗНГ не повинен перевищувати 90%, а тиск в балонах з СПГ при заправці не повинен бути більшим 20 МПа.

До експлуатації ГБО допускаються водії, які пройшли навчання, склали іспит та одержали спеціальне посвідчення. Повторні перевірки їх знань повинні проводитися 1 раз на 2 роки спеціальною комісією автотранспортного підприємства (АТП). Забороняється експлуатація ГБО з порушеною герметичністю системи живлення, а також із закінченим терміном періодичного огляду балонів. Забороняється користуватися відкритим полум'ям для підігріву або перевірки герметичності системи, здійснювати ТО та ремонт вузлів, які мають газ під тиском. Після стоянки перед пуском двигуна необхідно відкрити капот для провітрювання підкапотного простору. Автомобіль повинен мати вогнегасники і кошму.

До робіт ТО і ПР допускаються особи, які пройшли підготовку і мають відповідне посвідчення. Ремонтувати газову апаратуру на автомобілі можна тільки при зниженні тиску до атмосферного. При роботі двигуна на газі допускається регулювати тільки карбюратор-змішувач (змішувач). При виконанні робіт не можна допускати іскріння, ударів металевими предметами по приладах системи харчування, застосовувати несправний інструмент.

ТЕМА 20. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Установку фар і силу світла перевіряють і регулюють на посту з використанням екранів або спеціальних оптичних приладів. При перевірці за допомогою пересувного оптичного приладу (рисунок 20.1) його корпус 3, що переміщається у вертикальному напрямку по штанзі 2, за допомогою двох опорних штирів 7 встановлюють на візку 1 таким чином, щоб оптичні осі фари 8 і приладу збіглися.

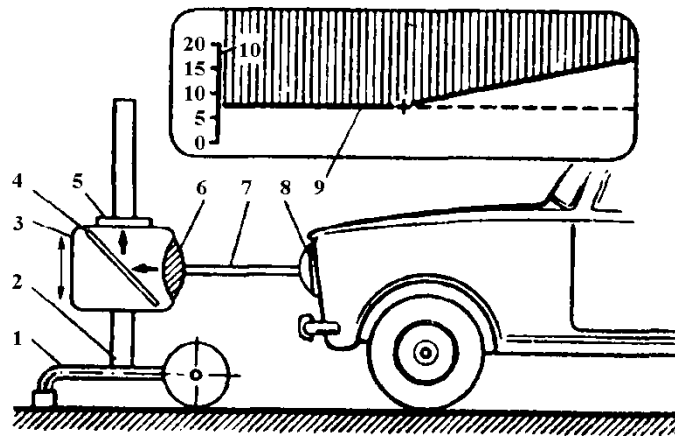


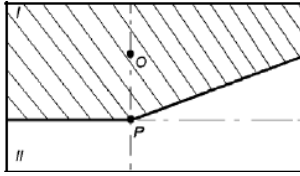
Рисунок 20.1 – Перевірка фар оптичним приладом

При цьому промінь ближнього (або дальнього) світла через лінзу 6 і дзеркало 4 потрапляє на матовий екран 5. Пересувну розмітку 9 екрану регулюють за допомогою нерухомої шкали 10 залежно від моделі перевіряється автомобіля (висоти установки фари і рекомендованої дальності освітлення дороги). При включенні ближнього світла буде освітлена нижня частина екрану, при включенні дальнього світла - верхня частина. При розбіжності освітленості екрану з розміткою регулюють фари. Більш досконалий прилад моделі E310 встановлено на відстані 300 ... 500 мм від фари. Вісь оптичної камери допомогою візка і стійки суміщають з віссю фари і, розташували камеру паралельно поздовжній осі автомобіля, фіксують прилад. Встановлюють регульовальним диском необхідну зниження світлового пучка фари для перевіряється автомобіля. Включають ближнє світло і спостерігають за становищем світлової плями на екрані. Верхня світлова межа світлової плями повинна розташовуватися на лінії шкали, а похила межа повинна збігатися з похилою лінією екрана. При цьому на приладі необхідно встановити значення першочергового нахилу фар, яке зазначено на фарі, поблизу неї, або скористатися даними таблиці 20.1.

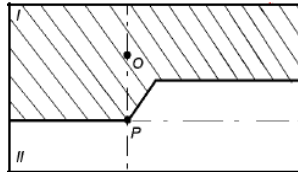
Таблиця 20.1 – Значення початкового кута нахилу променів фар ближнього світла

Відстань від нижнього краю видимої поверхні фари до опорної поверхні (h), мм	Нахил променю фари ближнього світла донизу у вертикальній площині, %
$h < 800$	1,0 ÷ 1,5
$800 < h < 1000$	1,0 ÷ 2,0
$1000 < h < 1200$	1,5 ÷ 2,0
$h > 1200$	2,0 ÷ 2,5

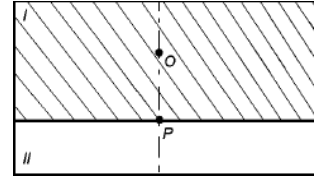
Розташування точок О та Р залежно від типу світлорозподілу:



а) з похилою правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»)



б) з ламаною правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»)



в) протитуманної фари або фари призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло»)

O - точка перетину вихідної осі фари з контрольним екраном;

P - для фари, що працює в режимі "ближнє світло" – точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки в похилу, для протитуманної фари або фари, призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло») – точка, що розташована на горизонтальній ділянці світлотіньової межі;

L - відстань до контрольного екрану;

I - зона малої освітленості;

II - зона інтенсивної освітленості.

Рисунок 20.2 – Визначення параметрів розташування світлотіньової межі на контрольному екрані.

Відповідність регулювання фар перевіряється за допомогою *тестера фар*, для цього *тестер фар* встановлюється перпендикулярно поздовжній осі автомобіля на відстані 500 ± 5 мм від фари на висоті, яка відповідає відстані від рівня опорної поверхні до центра фари (див. рис. 20.3). На автомобілі вмикаються фари головного світла, випробувач регулює положення екрана тестера так, щоб воно відповідало першочерговому нахилу світлового потоку фари, який вказано на самій фарі. На екрані тестера повинна бути відображена світлотіньова межа, так як показано на рис. 20.4 нижче.

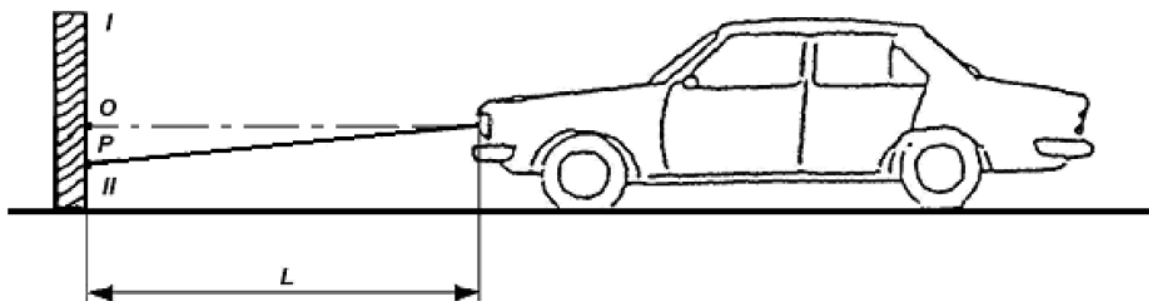
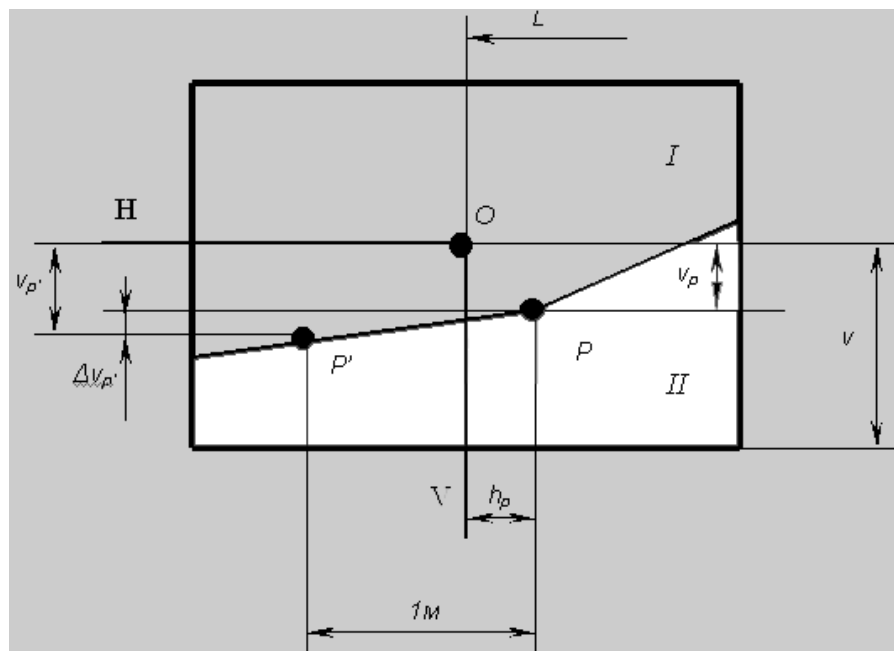


Рисунок 20.3 – Першочерговий кут нахилу фар.



I — зона малої освітленості;

II — зона інтенсивної освітленості;

O — проекція на екран центра розсіювача фари;

VOH — система координат, пов'язана з проекцією центра розсіювача фари на екран (додатні значення координат точок на контрольному екрані по осі OV — донизу, по осі OH — вліво, вісь OH паралельна опорній поверхні);

P — точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки в похилу;

P' — точка, яка лежить зліва від точки P на світлотіньовій межі на відстані 1 м;

V — відстань проекції на екран центра розсіювача фари від опорної поверхні, м;

L — відстань між центрами розсіювачів фар однакового призначення, м;

h_p , v_p — координати точки P;

v_p — вертикальна координата точки P'.

Рисунок 20.4 – Положення світлотіньової межі фар ближнього світла.

Результат випробувань вважається позитивним, якщо лінія Р – Р' повністю співпала з лінією на екрані тестера.

Тип світлорозподілу фари вважається таким, який відповідає вимогам даного пункту, якщо ДТЗ обладнаний фарами типу (тип повинен бути вказаний на самій фарі):

С – фари ближнього світла;

Р – фари дальнього світла;

НС – фари ближнього світла з галогенною лампою;

НР – фари дальнього світла з галогенною лампою;

НСR – фари ближнього та дальнього світла з галогенною лампою.

20.1 Визначення кута першочергового нахилу променів фар ближнього світла

Розташування світлотіньової межі на контрольному екрані визначається (див. рис. 20.4):

- координатами h_p та v_p точки Р переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки у похилу;
- різницею вертикальних координат $\Delta v_p = |v_p - v_{p'}|$ точок Р та Р'

Випробування проводяться наступним чином:

- ДТЗ встановлюється на випробувальний майданчик;
- перевіряється тиск повітря у шинах, який повинен відповідати значенням, встановленим ІЕ і правилами експлуатації автомобільних шин;
- керовані колеса ДТЗ та ланки автопоїзда встановлюються у положення, яке відповідає прямолінійному руху;
- перевіряється положення системи регулювання рівня кузова та коректора кута нахилу фар (за їх наявності), які повинні бути приведені в стан, який відповідає навантаженню ДТЗ;
- перед ДТЗ встановлюється екран проекційний, він повинен бути розташований на відстані від центрів розсіювачів фар $5 \pm 0,05$ м, перпендикулярно до опорної поверхні та поздовжньої осі автомобіля, а також, щоб точка О екрана співпадала з розташуванням центра фари (для визначення співпадання центра фари та точки О, від центра фари направляють лазерний промінь, який повинен потрапити точно в точку О);
- за допомогою рулетки, з достатньою границею вимірювань, вимірюється відстань L між центрами фар ближнього світла;
- вмикаються фари ближнього світла;
- на екрані позначається точка Р, точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної у похилу;
- від точки Р на відстані 1000 мм вліво на лінії світлотіньової межі позначають точку Р';

- вимірюють координати точки Р, ними є відстані h_p та v_p (див. рис. 1);
- вимірюють вертикальну координату v_p' точки Р'.

20.2 Перевірка сили світла пристроїв освітлення та світлової сигналізації

Центр світлової плями дальнього світла повинен збігатися з центром шкали екрану. Для вимірювання сили світла фар включають фотоелемент приладу і за шкалою мікроамперметра визначають силу світла фар. При нормальній силі світла стрілка повинна встановлюватися в зеленій зоні шкали. Тоді сила світла фар, розташованих на одній стороні автомобіля в режимі «дальнє світло», буде не менш 10000 кд. В іншому випадку замінюють лампу або оптичний елемент.

Для перевірки частоти миготіння лампи переривників показчика повороту використовують секундомір. Частота мигань повинна бути 60 ... 120 на хвилину. Час від моменту включення показчика поворотів до появи першого проблиску не повинен перевищувати 1,2 секунди, а співвідношення тривалості горіння лампочки до часу циклу має бути в межах 0,3 ... 0,75. При необхідності частоту і час горіння лампи регулюють змінними резисторами переривника. Сила світла передніх показчиків повороту 177 ... 700 кд, задніх - 40 ... 120. При недостатній силі світла замінюють лампу або оптичний елемент. Можливо, що причиною цієї несправності є переривник або підвищений опір в проводці. Звукові сигналізатори повинні створювати звуковий тиск 85 ... 125 дБА. При необхідності проводиться регулювання. Справність сигналізаторів перевіряється з'єднанням їх клем з висновками акумуляторної батареї.

Контрольно-вимірювальні прилади перевіряють на загальну працездатність і правильність показань. При виявленні непрацюючого приладу або його явно неправильних показань перевіряють на обрив електричних ланцюгів самого приладу, пов'язаного з ним датчика і сполучних проводів. Вийшли з ладу прилади й датчики, як правило, замінюють. Правильність показань приладів перевіряють і регулюють тільки при їх знятті разом з датчиками з автомобіля, однак потреба у виконанні цих операцій в експлуатації зустрічається рідко.

ТЕМА 21. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ КУЗОВІВ, КАБІН І ПЛАТФОРМ

Відмови і несправності механізмів, вузлів і деталей кузовів, кабін і платформ, спричинених зносом механічними пошкодженнями, виробничими дефектами ослабленням заклепочних і болтових з'єднань. Зноси викликані корозією, тертям, вібрацією перепадом температур. До механічних пошкодженням відносяться вм'ятини і опуклості, прогини і перекося, тріщини, руйнування зварювальних з'єднань, аварійні руйнування. Ці ушкодження відбуваються в результаті аварійних пошкоджень,

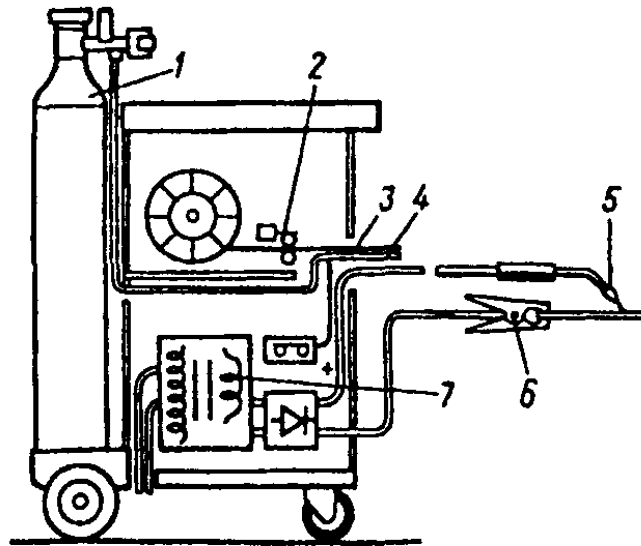
неправильного складання, регулювання і природного старіння. Виробничі дефекти викликані неякісним проведенням ТО і ремонту, невідповідністю складальних деталей технічним умовам.

21.1 Ремонт кузовів

Залежно від ступеня пошкодження, деформації та корозійного руйнування існує 6 видів ремонту кузовів.

При ремонті №1 проводиться виправлення пошкоджень з площею до 20% в легкодоступних місцях. При ремонті №2 – виправлення ушкоджень зі зварюванням. При ремонті №3 – розкриття і зварювання, часткове відновлення до 30% площі поверхні. При ремонті №4 – часткове відновлення деталей на площі поверхні більше 30%. При ремонті №5 проводиться заміна пошкодженої деталі кузова ремонтною вставкою з запасних частин. При ремонті №6 проводиться великоблоковий ремонт, який передбачає заміну пошкоджених частин кузова блоками деталей з розміткою, відрізків. Підгонкою, витяжкою, рихтуванням і їх зварюванням суцільним або точковим швом. Для тонких металів, з яких роблять кузова легкових автомобілів найбільш часто використовуються точкові шви щоб не порушити конфігурацію деталей. Часткове відновлення деталей здійснюють шляхом усунення пошкоджень, витяжкою і правкою з усадкою металу, вирізанням ділянок, які не підлягають ремонту, виготовленням ремонтних вставок з доданням їм форми відновлюваної деталі. Після ремонту кузова необхідно проводити контроль його геометричних параметрів.

При ремонті кабін, кузовів, рам та інших деталей ходової частини використовується наступне обладнання та інструмент: різні ножиці і різак по металу, переносні і стаціонарні електромеханічні ножиці, гільйотини, киснево-ацетиленові пальники, напівавтомати для зварювання в середовищі захисних газів які можуть проводити зварювання суцільним і точковим швом не порушуючи структури металу (рис. 20.1), стенди для витяжки і правки деформованих місць кузовів легкових автомобілів, зігмашини необхідні для зігровки, гнуття і відбортовки листового металу, машини трубо- і листозгинальні, трансформатори зварювальні, інструмент і т д.



1 – балон з вуглекислою; 2 – механізм подачі дроту; 3 – дріт; 4 – трубопровід подачі газу; 5 – пальник; 6 – заземлення; 7 – трансформатор

Рисунок 21.1 – Схема напівавтомата для зварювання в середовищі захисних газів



Рисунок 21.2 –Зиг-машина

Крім того, при ремонті кузовів, кабін використовуються нові композиційні матеріали на основі епоксидних смол за допомогою яких вирівнюються поверхні (вм'ятини) і проводиться склеювання деталей. Для вирівнювання поверхні кузовів, кабін напленням використовується термопластик ТПФ -37. Тріщини в панелях кабіни

можуть усуватися пайкою припоєм ПМЦ-54, бронзовою або латунним дротом використовуючи спеціальний апарат НІІАТ Р-447.

21.2 Технічне обслуговування кузовів

У період експлуатації автомобілів при ТО згідно з технологічними картами проводяться кріпильні та мастильні роботи, антикорозійне покриття кузова, огляд лакофарбових і декоративних покриттів, полірування кузова легкових автомобілів.

Характерними роботами при їх поточному ремонті є: правка і зварювання пошкоджених деталей, шпаклівка, ґрунтовка, фарбування і сушка.

При ТО використовують різні види ключів для відкручування і закручування гайок. Можуть використовуватися електрогайковерти і динамометричні ключі.

При допуску до роботи робітники повинні пройти відповідні види інструктажів. Всі інструменти, що мають електропривод, повинні бути заземлені. Розливи масел і палив не допускаються. Не допускається миття деталей, рук бензином або гасом.

Для підтримки зовнішнього вигляду необхідний постійний догляд за лакофарбовим покриттям. При руйнуванні лакофарбового покриття проводиться спочатку зачистка наждачним папером пошкодженої поверхні вручну або за допомогою технічних засобів. Видалення лакофарбового покриття може проводитися і хімічним шляхом, для чого використовуються спеціальні змивки. Потім зачищене місце ретельно промивають водою, продувають стисненим повітрям, знежирюють розчинником і наносять Травильний-захисний шар, який містить ортофосфорну кислоту, цинкові білила, натрій і т. д. Захисний шар, що складається в основному з цинку, утворює захисну плівку товщиною до 3 мкм. Після нанесення захисного шару обов'язково слід ретельно промити поверхню, теплою водою видаливши залишки ортофосфорної кислоти. Потім на оброблену поверхню відповідно наносяться шпаклівка шаром не більше 2 мм, після сушіння та обробки, пульвелізатором, ґрунтівка шаром 10 ... 50 мкм. Сушіння здійснюється при температурі 70...80 °С протягом години (у фарбувальній камері), при температурі 18 ... 24 °С протягом 24 годин. Після сушіння проводиться обробка поверхні водостійкою наждачною шкіркою типу КЗ-4 із застосуванням теплої води і, після сушіння і підігріву поверхні до температури 40 ... 50 °С, наносять перший виявний шар фарби. Виявний шар фарби дозволяє виявити неякісно оброблену поверхню, яка потім знову обробляється. Поверхня ретельно промивається і висушується у фарбувальній камері.

Підготовлена поверхня забарвлюється шарами нанесеними перпендикулярно один одному фарбою підігрітою до температури 40-60 °С, тоді здійснюється сушіння. Час сушіння і температурний режим вказуються в інструкції наклеєній на ємність, в якій знаходиться фарба. Для синтетичних емалевих фарб рекомендується наносити 2 ... 3 шари, довівши товщину шару до 40 ... 60 мкм, для нітрофарб товщину шару можна збільшити на 10 мкм.

21.3 Антикорозійний захист кузовів

У більшості випадків легковий автомобіль приходить в непридатність через руйнування корозією кузова, у той час як інші агрегати ще працездатні. Тому в процесі експлуатації оголені місця кузова і днище піддають спеціальній обробці. Для обробки використовують полівінілхлоридні пластизולי (термін дії від 3 до 7 років). Антикори на бітумній (антикор-2) і сланцевій (МСА-3) основі: Мовіль, Резистин і т.д. Обробка пошкодженої поверхні кузова проводиться як і при фарбуванні. Після ретельної обробки наноситься ґрунтівка типу ГФ-021, а щілини заливаються Мовілем. Ґрунтівка висушується і наноситься пульвелізатором попередній шар «Автоґрунтівка цинконаповнена» одним шаром з метою уповільнення корозії металу за рахунок оцинкування голої поверхні кузова. Тоді наноситься за допомогою кисті або спеціальної установки перший антикорозійний шар товщиною 0,2 ... 0,4 мкм. Сушиться при температурі 24 °С протягом 54 години. Наноситься другий шар такої ж товщини, який сушиться вже 5 годин при тій же температурі. Наноситься такий самий третій шар, який сушиться протягом 48 годин. Режим нанесення і сушіння для багатьох мастик вказаний в інструкції наклеєній на ємності, де міститься мастика. Протикорозійний обробка закритих порожнин кузова проводиться за схемами, розробленими заводами-виробниками.

На практиці можуть використовуватися для обробки кузовів різні варіанти антикорозійних мастик і суспензій.

Основними несправностями кузова і кабіни вантажного автомобіля є поломки брусів, дощок бортів і підлоги кузова, пошкодження запорів бортів, ослаблення драбин, зрив болтів кріплення стійок, пошкодження дверних замків, ослаблення кріплення петель, заїдання в механізмі підйому стекол, вм'ятини і розриви крил, капота, боковин і даху кабіни та ін.

У відкидній кабіні можливі руйнування в зоні петель шарніра відкидання, як найбільш навантаженого з'єднання, а також деформація гумових буферів кабіни.

Для легкових автомобілів характерні пошкодження ЛФП, порушення контакту зовнішніх ущільнювачів дверей з кузовом, провисання дверей, пошкодження дверних замків, пошкодження антикорозійного покриття нижніх панелей, заїдання в механізмі підйому скла, забруднення оббивки і т. п.

Для кузовів автобусів характерні обриви і тріщини трубчастого каркаса в місцях кріплення до основи і підвіконного поясу, вм'ятини і розриви зовнішнього облицювання, несправності механізму керування дверима, пошкодження ущільнень кузова, даху, вікон і т.д.

При щоденному обслуговуванні автомобілів слід перевіряти стан кабіни, кузова, стекол, дзеркала заднього виду, оперення, номерних знаків, забарвлення, справність механізмів дверей і запорів бортів платформи, запірною механізму відкидної кабіни. В автобусах необхідно оглянути стан поручнів, сидінь, перевірити дію механізму

керування дверима, перевірити стан і дію приладів внутрішнього освітлення, габаритних ліхтарів і маршрутних показчиків, оглянути стан ферм підстави кузова.

Під час ТО-1 необхідно закріпити платформу до рами автомобіля, перевірити кріплення крил і брызговики коліс, стан каркаса і оббивки сидінь і спинок, стан дверей і надійність роботи дверних механізмів.

Під час ТО-2, крім робіт першого технічного обслуговування, слід закріпити кабінку на рамі, крила, підніжки і брызговики, перевірити дію омивача вітрового скла і при необхідності продути форсунки, перевірити стан механізму регулювання положення сидіння водія; перевірити в автобусах стан і кріплення шпангоутів боковин, внутрішнього облицювання кузова, напрямних роликів дверей, сходинок, підніжок, статі, рамок вікон, стельових вентиляційних люків, зняти механізм відкривання дверей, провести його розбирання, чищення і перевірку деталей, замінити погано тримаються гвинти внутрішнього облицювання кузова, в холодну пору року перевірити дію вентилятора обдуву вітрового скла.

Масило кабінки і кузова автомобілів проводиться відповідно до їх картами мащення. Так, наприклад, в автомобілі ЗІЛ-130 при появі скрипів петлі дверей треба змащувати декількома краплями моторного масла, в автомобілі ГАЗ-66 при першому технічному обслуговуванні за допомогою прес-маслянки змащують солідолом осі петель дверей і при сезонному технічному обслуговуванні (два рази на рік) - мастилом ЦИАТИМ-201 механізм замків дверей. Мащення кузова легкового автомобіля ГАЗ-21 ("Волга") проводиться при ТО-2 відповідно до карти мащення. На рисунку 21.3 наведено карту мащення автомобіля ЗІЛ.



Рисунок 21.3 – Карта мащення автомобіля ЗІЛ

До складу легкопроникаючої оливи входять 60% масляного колоїдно-графітового препарату і 40% уайт-спіриту; мастильний олівець виготовляють з 30% церезину або натурального воску, 60% парафіну і 10% графітового порошку.

При мащенні необхідно суворо дотримуватися рекомендованих заводами-виробниками мастильних матеріалів, так як необґрунтована заміна їх призводить до передчасного виходу з ладу сполучених деталей.

Оберігання кузова від корозії. В процесі експлуатації автомобілів найбільше піддаються корозії нижні, звернені до дороги, поверхні кузова і крил. Автомобілі з несучими кузовами часто виходять з ладу внаслідок корозійного руйнування нижніх панелей кузова. Тому при технічному обслуговуванні автомобіля необхідно звертати особливу увагу на захист кузова від корозії.

При пошкодженні шару захисного покриття ділянки кузова повинні бути негайно пофарбовані або покриті спеціальним складом. Місця, що підлягають обробці, потрібно очистити від забруднень і корозії, накласти масляний або гліфталевий ґрунт, а потім покрити одним з складів: бітумною мастикою ГИП-4, мастикою № 579 або № 580, бітумною сумішшю (80% нафтового бітуму, 8% графітового порошку і 12% гумового клею) і ін.

Мастики (бітумну, ГИП-4, №579 і № 580) наносять на поверхню кузова рівним шаром за допомогою шпателя. При кімнатній температурі тривалість сушіння бітумної мастики становить 24 год, а мастик № 579 і № 580 – 12 год.

Бітумну суміш перед нанесенням нагрівають до кипіння і наносять на метал в гарячому стані за допомогою жорсткої волосяної кисті. Захисний шар повинен бути в межах 1 - 3 мм.

Нанесення захисного шару вручну є трудомісткою операцією і не завжди виконується якісно. Тому цей процес механізують за допомогою спеціальної установки для нанесення антикорозійного покриття (модель 183 - 1).

Резервуар 1 (рис. 21.4) ємністю 20 л заповнюють спеціально приготованою малов'язкою маслографітовою суспензією, яка складається з 5...8% (по вазі) колоїдного графіту і 95...92% мінерального масла, яке має кінематичну в'язкість (70...75 сст) – 10...6 м²/сек при 20 °С і (18...20) 10...6 м²/сек 20 °С і (18...20 сст) 10 м²/сек при 50 °С. Рідина, яка заливається через горловину 2, проходить очищення у фільтрі 3.

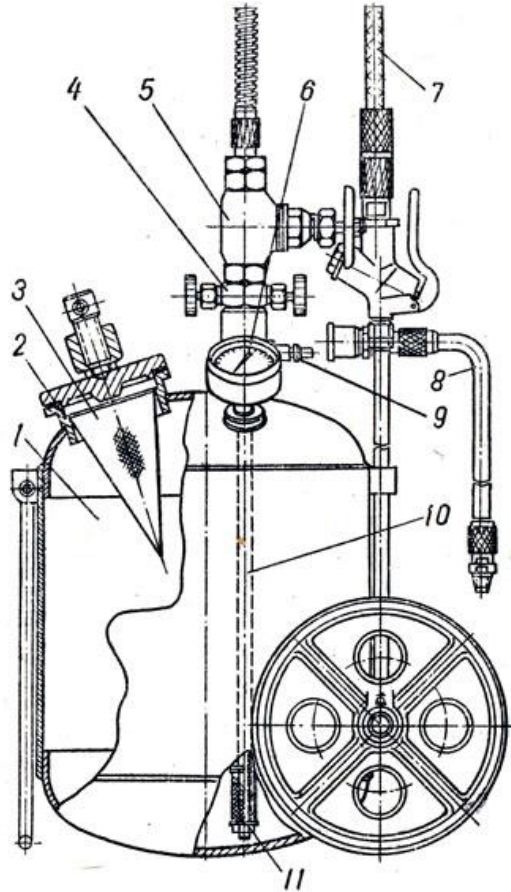


Рисунок 21.4 – Установка для нанесення антикорозійного покриття (модель 183 - 1)

До штуцера 9 підводять стиснене повітря, тиск якого визначають по манометру 6, і заповнюють їм простір над рідиною в резервуарі. Під тиском повітря рідина,

пройшовши через фільтр 11, надходить в приймальну трубку 10 і розподільник 4, де змішується в необхідному співвідношенні зі стиснутим повітрям, що підводиться до розподільника. Далі готова емульсія проходить через вентиль 5 в шланг 7 і розпорошується через сопло пістолета 8.

Установка – пересувна; її продуктивність 1 г/сек при тиску повітря 490332 Н/м² (5 кг/см²) і 2 г/сек при тиску 980665 Н/м² (10 кг/см²), довжина шланга 5 м. Вага установки 35 кг.

21.4 Догляд за лакофарбовим покриттям

Для збереження покриття кузова легкового автомобіля в хорошому стані, запобігання передчасної втрати блиску і кольору забарвлення необхідний догляд за лакофарбовим покриттям.

Регулярна мийка недостатній спосіб для збереження протягом тривалого часу гарного зовнішнього вигляду і блиску полірованої поверхні кузова автомобіля, покритого нітроцелюлозній або синтетичної меламіноалкідні емаллю.

Для відновлення блиску лакофарбового покриття рекомендується періодично застосовувати поліруючі склади: полірувальну воду № 1, воскову полірувальну пасту № 2, рідку воскову полірувальну суміш № 3, полірувальну пасту № 290 або полірувальну пасту № 6/7 для синтетичних емалей.

Ці речовини складаються з суміші тонких абразивів, масел, воску, господарського мила, води і розчинника. Абразиви шліфують і полірують покриття, віск заповнює пори покриття і мікроскопічні нерівності, а розчинник виводить залишки жирових плям і забруднень, які не можна видалити однієї теплою водою.

Поліруючі суміші треба наносити на добре промиту водою і насухо протерту замшею поверхню кузова автомобіля, встановленого в захищеному від пилу і сонця місці. Кузов слід полірувати по ділянках, оскільки поліруючий склад, нанесений відразу на велику поверхню, швидко засихає і насилу піддається розтирання.

Кузов, лакофарбове покриття якого знаходиться в хорошому стані, необхідно один-два рази на місяць полірувати з використанням полірувальної води № 1, яку слід розбавляти звичайною водою для отримання потрібної консистенції.

Добре перемішану полірувальну воду наносять і розтирають на ділянці поверхні кузова за допомогою тампона з фланелі або марлі. Після висихання протягом 5 хв, коли на поверхні кузова з'являється білий наліт, її ретельно протирають чистою сухою фланеллю до появи дзеркального блиску.

Воскова полірувальна паста № 2 (складається з воску, парафіну, гасу або скипидару, і уайт-спіриту) застосовується як профілактичний засіб для збереження лакофарбового покриття в хорошому стані і для часткового відновлення блиску. Вона утворює захисний шар, що оберігає покриття від атмосферних впливів.

Пастою № 2 рекомендується полірувати кузов один раз на місяць у весняний, літній та осінній періоди року і один раз в 2...3 місяці в зимову пору року.

Для розм'якшення пасти банку з пастою поміщають в гарячу воду, потім в пасту додають 10...12% (по вазі) уайт-спіриту або розчинника, добре розмішують і охолоджують. Пасту наносять на фланель або іншу тканину і розтирають круговими рухами по кузову, покриваючи його дуже тонким шаром.

Рідкий воскової поліруючий склад № 3 (суміш окису алюмінію та спеціальної воскової емульсії) застосовується один раз на 2...3 місяці для лакофарбових покриттів, які частково втратили блиск. Склад наносять тонким шаром на невеликі ділянки кузова за допомогою тампона з фланелі і розтирають круговими рухами. Загуснув на холоді воскової склад розігрівують, опустивши банку зі складом в гарячу воду.

Після висихання суміші протягом 3...6 хв ділянку поверхні кузова протирають сухою фланеллю до дзеркального блиску. Після протирання складом № 3 рекомендується відполірувати поверхню кузова додатково восковою пастою № 2.

Полірувальну пасту № 290 (складається з дрібнодисперсного окису алюмінію, вазелінового і касторової олій, господарського мила і води) застосовують у тих випадках, коли матове лакофарбове покриття не відновлюється поліруючим складом № 3. Пасту наносять на поверхню кузова за допомогою фланелевого тампона, а потім протирають кузов чистою фланеллю і полірувальною водою до рівномірного глянцею. Цією пастою можна користуватися не більше, одного-двох разів на рік, так як окис алюмінію має абразивні властивості, і при більш частому користуванні паста частково знімає шар фарби.

Ручне полірування є трудомісткою операцією, що вимагає великих зусиль, тому при поліруванні кузова пастою № 290 рекомендується застосовувати прилад (модель +2408) типу ручної електричної дрилі.

Диск 6 (рис. 21.5) приладу приводиться в обертання від високооборотного високочастотного електродвигуна 5 потужністю 0,27кВт при 11000 *об/хв*) через черв'ячний редуктор з передавальним відношенням 1: 10. Електродвигун працює від змінного струму напругою 36 В, з частотою 200 об/сек. У комплект приладу входять три змінних диска: гумовий з цегейкою, з абразивною шкіркою і фетром. За допомогою цього пристосування можна видаляти з кузова стару фарбу і виконувати зачисні роботи перед фарбуванням.

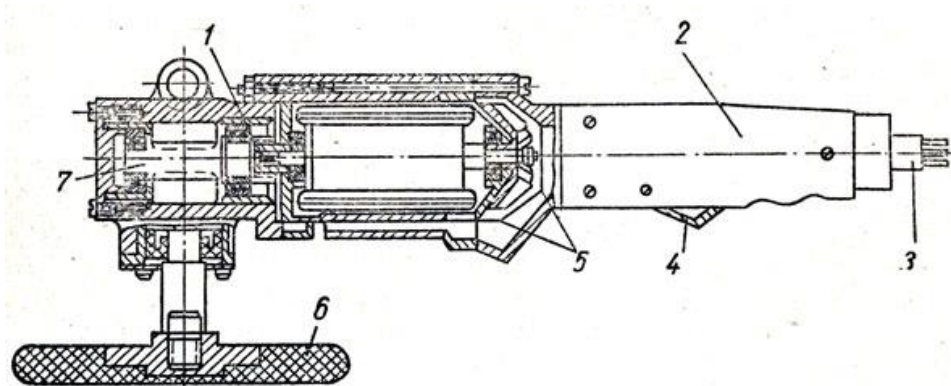


Рисунок 21.5 – Прилад для полірування кузовів автомобілів (модель 2408): 1 - муфта; 2 - рукоятка; 3 - кабель; 4 - пусковий курок; 5 - електродвигун; 6 - диск; 7 - черв'як редуктора

При користуванні приладом можна допускати нагрівання його корпусу більш, ніж на 25 °С понад температуру навколишнього повітря. Вага приладу 5,7 кг.

Пасту 6/7 застосовують з метою профілактики при хорошому стані покриття і для відновлення його блиску. Цією пастою можна полірувати вручну, як і пастою № 290, або електродрилем, застосовуючи диск з цегейкою, з подальшою протиранням чистою фланеллю для рівномірного глянцею.

Кузови, пофарбовані нітроцелюлозними емалями, полірують в два прийоми: спочатку – шліфувальною пастою № 289 або пастою № 4/13, після обробки якими виходить рівна напівглянцева поверхня, а потім – пастою № 290 для отримання високоякісного блискучого покриття. Кузови, пофарбовані синтетичними емалями, полірувати шліфувальними пастами не можна.

При тривалій консервації автомобіля в умовах безгаражного зберігання, наприклад, на зимовий період, необхідно за допомогою спеціальних захисних складів зберегти зовнішній вигляд лакофарбового покриття кузова.

До нанесення захисного складу поверхня кузова повинна бути добре промита і насухо протерта, скла закриті папером або картоном, а пластмасові деталі і гумові ущільнювачі захищені від попадання на них складу ізоляційною стрічкою або медичним пластиром.

Склад ПС-7 (розчин лакового полімеру бутилметакрилату в уайт-спіриті з добавкою жовтого залізоокисного пігменту) наносять тонким шаром на поверхню кузова і на хромовані деталі розпиленням. Робоча в'язкість суміші 14...17 м²/сек по віскозиметрі ВЗ-4 при 18...23 °С. Розбавляють суміш уайт-спіритом. Суміш висихає за 20...30 хв в природних умовах. Захисна плівка має високу твердість, добре і тривало захищає лакофарбові покриття від атмосферних впливів, забруднень і легких механічних пошкоджень.

Суміш видаляють тампоном з вати або дрантя, змоченим в бензині, після чого кузов полірують чистою фланеллю.

Суміш ПС-7 рекомендується застосовувати для захисту нітроцелюлозних покриттів.

Склад на основі вазеліну і церезину (вазеліну – 20%, церезину – 8,5%, уайтспіриту – 71,5%) наносять тонким шаром розпиленням. Суміш розбавляють до робочої в'язкості (16...19 м²/сек по віскозиметрі ВЗ-4 при 18...23 °С) уайт-спіритом. Час висихання 20...30 хв у природних умовах. Змивають склад ватяним тампоном, змоченим уайт-спіритом.

Дану суміш можна застосовувати для нітроцелюлозних і синтетичних покриттів, а також для хромованих деталей на термін до 3 місяців.

Плівковий захисний склад ПС-40 (розчин хлорвінілової смоли ВХВД-40 в ксилолі з добавкою жовтого залізоокисного пігменту і касторової олії) наносять розпиленням або пензлем. Робоча в'язкість складу – 65...70 м²/сек по віскозиметрі ВЗ-4 при 18...23 °С.

Склад використовується для нітроцелюлозних і синтетичних покриттів, а також хромованих деталей. Наносять його в три шари, а в підігрітому стані – в два. Сушіння кожного шару триває одну годину при 15...23 °С. Плівка легко знімається при її підрізанні.

Кузов, покритий плівкою, зберігає свій первісний вигляд протягом року, після чого плівка втрачає еластичність. Перед видаленням її необхідно поливати теплою водою (40...50 °С).

21.5 Догляд за оббивкою

Оббивку з вовняних і віскозних тканин слід чистити за допомогою пиłosоса або щітки. Оббивку з шкірзамінників (автобіма, текстовініту та інших) треба відмити теплою водою з милом, користуючись м'якою щіткою або капроною губкою, потім обполоснути чистою водою і насухо протерти. Решта забруднень, після цього, видаляють чистою тряпкою, змоченою авіаційним бензином або розчинником для нітроцелюлозних емалей (№ 646, 647, 648 або 650). Застосовувати лужні розчини (соду, пральні порошки) забороняється, оскільки вони викликають швидке потускнення і руйнування шкірзамінників.

Жирні і масляні плями видаляють чистою ганчіркою, змоченою одним із зазначених вище розчинників або чотирьоххлористим вуглецем, ефіром, хлороформом, бензолом, авіаційним бензином та ін. Кращим розчинником є чотирьоххлористий вуглець.

Забруднення, що залишилися після видалення жирної плями, виводять чистою ганчіркою, змоченою мильною піною, а потім - чистою водою.

Смоляні плями видаляють, змочуючи смолу одним з наступних розчинників: хлороформом, скипидаром, ксилолом або авіаційним бензином, потім лезом тупого ножа зішкребують смолу. Після цього оббивку обробляють так само, як при видаленні жирних і масляних плям.

Плями електроліту треба видаляти негайно щоб уникнути руйнування тканини. Плями заливають нашатирним спиртом, вичікують, доки відбудеться нейтралізація кислоти, а потім протирають чистою ганчіркою, змоченою холодною водою.

21.6 Догляд за хромованими деталями

Для підтримки хромованих поверхонь в хорошому стані їх необхідно систематично чистити: спочатку ганчіркою, змоченою бензином або гасом, потім ганчіркою, змоченою водою, і нарешті, протирати сухою м'якою ганчіркою.

Корозію, яка з'явилася на тих частинах, де шар хрому пошкоджений, видаляють крейдою або зубним порошком, нанесеним на м'яку суху ганчірку, а очищене місце покривають масляним прозорим лаком.

21.7 Ремонт обладнання і механізмів кузова і кабіни

До арматури кузовів і кабін відносяться склопідйомники, замки, обмежувачі дверей, петлі дверей, капота і т.п.

Склопідйомачі можуть мати такі дефекти: тріщини і обломи деталей; перекус і деформацію обойм, рамок і напрямних; ослаблення клепаних з'єднань; пошкодження гумових ущільнювачів; корозію деталей. Склопідйомачі і механізми кріплення стекол піддаються розбиранню, мийці, дефектуванню, ремонту і складанню. При дефектації вибраковуються: деталі з обломами; пружини, які втратили пружність; обойми зі зношеними стеклами, непідвладними обтисненню; заклепки, непіддатливі підтяжки; пошкоджені гумові ущільнювачі та інші деталі із зносом на поверхнях, що впливають на нормальну роботу механізму. Тріщини на деталях усувають заварюванням з подальшою зачисткою зварювальних швів, погнутість деталей – правкою в холодному стані.

Замки дверей можуть мати такі дефекти: тріщини і обломи, пошкодження різьбових отворів, корозію на поверхнях деталі, ослаблення пружин і заклепок кріплення деталей, знос поверхонь деталей. Ремонт замків полягає в їх розбиранні, промиванні в гасі, дефектуванні, відновленні пошкоджених деталей, збиранні і регулюванні. Вибракуванню підлягають деталі, у яких спостерігаються глибокі сліди корозії, зношені та обломані поверхні, пружини, які втратили пружність. Тріщини в корпусі замків заварюють. Обломані гвинти в різьбових отворах видаляють. Пошкоджену різьбу в отворі заварюють, зачищають місце зварювання в рівень з основним металом, свердлять отвір і нарізають різьбу відповідно до розміру на

робочому кресленні. Незначні нальоти корозії на поверхнях деталей очищають шабером або шліфувальним папером і змивають гасом.

Петлі дверей можуть мати дефекти: тріщини і обломи, знос отворів і осей, погнутість. Зношені осі петель дверей замінюють новими. Тріщини і знос отворів усувають заварюванням з наступною механічною обробкою. Зношені отвори під вісь петлі розгортають під ремонтний розмір, а погнутість петлі усувають правкою.

21.8 Складання і контроль кузовів і кабін

Складання кузовів і кабін при ремонті автомобілів виконують у такій послідовності:

- до фарбування на них встановлюють всі деталі і складальні одиниці, які підлягають фарбуванню разом з кузовом (двері, капот, оперення, кришка багажника та ін.), витримуючи необхідні зазори між деталями;
- після нанесення лакофарбових покриттів виконується установка стелі, боковин і панелей внутрішньої обробки дверей, стекол, сидінь, шумо- і теплоізоляційних прокладок, ущільнювачів дверей, електрообладнання, панелі приладів, деталей системи вентиляції та обігріву салону та ін.

Контролю підлягають: геометричні відхилення розмірів розташування груп отворів, пов'язаних між собою функціонально, використовуючи для цього контрольно-вимірну оснастку; прорізи кузовів і кабін і місця сполучень контролюють шаблонами за формою сполучної деталі; герметичність і пилонепроникність кузова і кабін. Перевірку герметичності зібраного кузова виробляють в дощувальних установках при тиску води 2 кгс/см^2 протягом 6 хв, при цьому фіксують проникнення води і утворення конденсату в приладах освітлення і сигналізації. Щільність прилягання дверей до прорізу визначають шляхом натирання ущільнювачів крейдою. При закритті дверей на кузові або кабіні повинен залишитися рівномірний відбиток крейди. Регулювання щільності прилягання ущільнювачів дверей досягається переміщенням засувки замка.

ТЕМА 22. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ

22.1 Діагностування зчеплення

Справність зчеплення перевіряють при працюючому двигуні. Натиснувши на педаль зчеплення, по черзі включають передачі. Якщо включення передач утруднене і супроводжується скреготом, то зчеплення повністю не вимикається («веде»). Повноту включення зчеплення перевіряють, затягнувши ручне гальмо. Потім включають вищу передачу і плавно відпускають педаль зчеплення, одночасно натискаючи на педаль

управління дросельними заслінками. Якщо двигун при цьому зупиняється, то зчеплення справне. Продовження роботи двигуна указує на неповне включення (пробуксовування) зчеплення. Пробуксовування виявляється і при русі автомобіля (повільний розгін і недостатня тяга автомобіля з номінальною потужністю двигуна). При перевірці зчеплення можуть бути виявлені наступні несправності: різке включення, надмірний нагрів деталей, шуми, вібрації і ривки при включенні. Діагностування зчеплення може проводитися на стенді для перевірки тяговий-економічних показників за допомогою стробоскопічного пристрою.

22.2 Технічне обслуговування зчеплення

При **ЩО** перевіряють: дію зчеплення при руханні автомобіля з місця і перемиканні передач в режимі руху; рівень рідини в бачку гідроприводу зчеплення.

При **ТО-1** перевіряють: дію приводу і вільний хід педалі зчеплення (при необхідності усувають несправності в приводі зчеплення і регулюють вільний хід педалі зчеплення); герметичність гідроприводу механізму виключення зчеплення (при необхідності усувають негерметичність); кріплення пневмопідсилювача зчеплення.

При **ТО-2** перевіряють і при необхідності підтягають кріплення картера зчеплення і циліндрів гідравлічного приводу зчеплення.

22.3 Регулювання і ремонт зчеплення

Регулювання зчеплення. В процесі експлуатації зчеплення регулюють, але перед цим перевіряють вільний хід педалі зчеплення. Для цього використовують лінійку з діленнями і двома повзунами. Один кінець лінійки встановлюють на підлогу кабінки, а верхній повзун суміщають з площиною педалі зчеплення. Потім натискають на педаль до моменту різкого зростання опору при її переміщенні. Це положення відзначають на лінійці другим повзуном і воно відповідає вибірці вільного ходу. Відстань між повзунами на лінійці і буде значенням вільного ходу педалі зчеплення.

При **механічному приводі зчеплення** вільний хід педалі регулюють зміною довжини основної тяги, відвертаючи або наворачтаючи регульовальну гайку по тязі (при відвертанні гайки вільний хід педалі збільшується, при наворачтанні - зменшується).

При **гідравлічному приводі** вільний хід педалі зчеплення складається з вільних ходів і зазорів в механічній і гідравлічній частинах приводу. Перед регулюванням вимірюють повний хід штовхача робочого циліндра. Якщо хід штовхача менше необхідного значення, то це свідчить про порушення регулювання вільного ходу педалі або про попадання повітря в систему гідроприводу. В цьому випадку необхідно прокачати гідропривід, а потім відрегулювати вільний хід педалі зчеплення. Гідропривід зчеплення прокачують в наступній послідовності: знімають ковпачок з головки перепускного клапана на робочому циліндрі, на клапан надягають гумовий шланг, кінець якого опускають в прозору ємність з невеликою кількістю гальмівної

рідини. На різьбовий наконечник пробки головного циліндра надягають шланг повітряного насоса і, відвернувши на пів-оберта перепускний клапан, створюють насосом тиск усередині головного циліндра. Тиск в системі можна створювати натисненням на педаль зчеплення. В цьому випадку при натисненні на педаль клапан відвертають, а при відпуску - завертають (це необхідно для уникнення попадання повітря в систему через клапан). Під дією тиску рідина починає витікати в ємність і разом з нею виходить повітря у вигляді бульбашок. Як тільки виділення бульбашок повітря припиняється, прокачування закінчують, завертають перепускний клапан і надягають на нього ковпачок.

Далі перевіряють і при необхідності встановлюють необхідний зазор між штовхачем і поршнем головного циліндра. Попередня груба установка зазору проводиться зміною довжини тяги, остаточне регулювання - поворотом ексцентрикового болта. Оцінку цього регулювання проводять по ходу педалі, який повинен складати до упору штовхача в поршень 3,5-10 мм. Зазор між натискним підшипником і віджимними важелями встановлюють зміною довжини штовхача робочого циліндра. При знятій відтяжній пружині вилки хід її зовнішнього кінця повинен бути в межах 4-5 мм, якщо регулювання проведене правильно.

22.4 Несправності зчеплення, їх причини і способи усунення

Характерні несправності зчеплення: неповне включення (пробуксовування), неповне виключення (зчеплення «веде») і різке включення.

Неповне включення (пробуксовування) зчеплення може бути викликане відсутністю вільного ходу педалі зчеплення, спрацюванням, викривленням або замасленням фрикційних накладок ведених дисків, поломкою або ослабленням натискних пружин і відтяжної пружини муфти виключення зчеплення.

Неповне виключення зчеплення можливе при збільшенні вільного ходу педалі зчеплення, викривленні або перекосі дисків, заїданні ведених дисків, поломці фрикційних накладок, поломці віджимних важелів. Крім того, на автомобілях з гідروприводом зчеплення неповне виключення зчеплення може бути обумовлене попаданням повітря в гідросистему, витоком робочої рідини, руйнуванням гумового кільця ущільнювача штовхача поршня головного циліндра.

Різде включення зчеплення відбувається при заїданні муфти виключення зчеплення на провідному валу коробки передач, втраті пружності або поломці натискних пружин, спрацюванні або задираці робочих поверхонь натискного диска або маховика, при спрацюванні фрикційних накладок веденого диска або ослабленні заклепок.

Нагрів деталей, шуми, вібрація і ривки відбуваються із-за спрацьованості, руйнування або недостатнього мастила натискного підшипника, ослаблення заклепок накладок веденого диска, збільшеного зазору в сполученні маточини веденого диска і

шліців провідного валу коробки передач. Поява шиплячого звуку високого тону свідчить про несправності підшипника.

Усунення несправностей зчеплення проводиться регулюванням, заміною зношених або поламаних деталей і відновленням герметичності та рівня робочої рідини гідроприводу. При замасленні фрикційних накладок їх промивають бензином. Ослаблені з'єднання підтягають.

22.5 Діагностування коробки передач і роздавальної коробки

Справність коробки передач і роздавальної коробки перевіряють в режимі руху автомобіля і при зовнішньому огляді. Зовнішній огляд допомагає визначити наявність тріщин і пробіїв корпусу коробки. При огляді і випробуванні на ходу особливу увагу звертають на відсутність течі масла з ущільнень, на легкість і безшумність перемикання передач. У агрегатах, що перевіряються, не повинно бути сторонніх стукотів і шумів під час роботи, передачі при включенні повинні фіксуватися (мимовільне виключення передач не допускається). Корпус коробки передач відразу після роботи не повинен викликати відчуття опіку при торканні рукою (ступінь нагріву - оптимальна).

При діагностуванні визначають сумарний кутовий люфт в коробці передач і роздавальній коробці від ведучого до веденого валу. Люфт заміряється люфтоміром. Люфт збільшується в результаті зношування деталей коробки передач (КП) або роздавальної коробки (РК) і збільшення зазору в сполученнях. У нових обкатаних автомобілів сумарний кутовий люфт коробки передач на різних передачах складає 2,5-6° (найбільший люфт - на прямій передачі). Люфт від 5 до 15° свідчить про необхідність ремонту коробки передач. При перевірці автомобіля на тяговому стенді робота КП і РК прослуховується стетоскопом. При роботі КП і РК не повинно прослуховуватися гучних, різких і клацаючих звуків. По шумах в коробці і місці їх виникнення визначають несправності деталей коробки.

22.6 Технічне обслуговування коробки передач і роздавальної коробки

При **ЩО** візуально перевіряють наявність потьоків масла з ущільнень і корпусів коробок, перевіряють дію КП і РК при русі автомобіля і перемиканні передач.

При **ТО-1** очищають корпуси КП і РК від бруду, перевіряють (при необхідності відновлюють) рівень масла в корпусах коробок; стан і герметичність КП і РК (виявлені порушення герметичності усувають); кріплення картера коробки передач до картера зчеплення, фланця на веденому валу коробки передач; кріплення роздавальної коробки до рами (при необхідності підтягають з'єднання).

При **ТО-2** перевіряють і при необхідності закріплюють кришки КП і РК, кришки задніх підшипників провідного і проміжного валів. По графіку мащення замінюють масло в картерах КП і РК.

22.7 Ремонт коробки передач і роздавальної коробки

Заміна масла в картері КП або РК проводиться в наступній послідовності. Відвернувши пробку, зливають масло з картера коробки. Після цього заливають в картер промивальне масло. Вивісивши одне колесо провідного моста автомобіля, запускають двигун і включають першу передачу в КП (у РК -пониженну). Трансмісія починає працювати, завдяки чому внутрішня порожнина коробки промивається і очищається від відкладень. Через декілька хвилин роботи промивальне масло зливають і в корпус коробки заливають свіже трансмісійне масло. При заміні масла очищають магніт пробки зливного отвору.

Несправності коробки передач і роздавальної коробки викликають підвищений шум при роботі і перемиканні передач, мимовільне виключення і утруднене включення передач, мимовільне перемикання передач або одночасне включення двох передач, надмірний нагрів і вібрацію, порушення герметичності картера і витік масла.

Підвищений шум виникає при спрацюванні шестерень, підшипників і синхронізаторів, збільшенні осьового зазору веденого і провідного валів, при недостатній кількості або забрудненні масла.

Мимовільне виключення передач викликається спрацюваністю зубів шестерень, втратою пружності пружин фіксаторів, спрацюваністю блокувальних кілець синхронізаторів або поломкою його пружини.

Утруднене перемикання передач може бути при спрацюваністю підшипників і шліцевих з'єднань, деформації важеля перемикання передач або вилок механізму перемикання передач.

Перегрів коробки передач виникає із-за недостатнього рівня масла, спрацюваністю сальників, ослаблення кріплення кришок картерів КП і РК або руйнування підшипників.

Мимовільне перемикання передач або одночасне включення двох передач може виникати при неправильному регулюванні механізму блокування, ослабленні болтів кріплення вилок перемикання передач, поломці пружини фіксатора механізму перемикання передач, спрацюваністю фіксатора і поломці куліси.

Способи усунення несправностей КП і РК Поламані або надмірно зношені деталі замінюють новими. При зменшенні рівня або погіршенні якості масла його доливають або замінюють. Пошкодження корпусів коробок (тріщини, пробоїни) заварюють або закладають полімерними матеріалами. Ослаблені кріплення підтягують.

Зношені шийки валів КП або РК відновлюють хромуванням, або наплавленням. Шліцевий кінець провідного валу, що має граничне спрацювання, відновлюють постановкою додаткової ремонтної деталі, на якій шліфують шліци. Забоїни на шліцах і краях шпонкової канавки усувають зачисткою. Якщо вал має тріщини будь-якого характеру і розташування, а також відколи зубів шестерень і шліців, то вал бракують і замінюють новим. Шестерні коробок бракують, якщо вони мають граничне зношення

зубів по товщині або відколи. Якщо конструкція деталі дозволяє, то шестерню з цими дефектами відновлюють постановкою нового зубчатого вінця. Забитість торцевих поверхонь зубів шестерень усувають зачисткою абразивним кругом до отримання необхідної форми.

Зношені отвори під штоки перемикання передач і блокуючого механізму відновлюють гільзуванням з подальшою обробкою під номінальний розмір.

22.8 Діагностування карданної передачі і механізму ведучого моста

Діагностування карданної передачі. Технічний стан карданної передачі перевіряють, повертаючи карданний вал руками в одну і іншу сторони до закінчення люфта або за допомогою люфтоміра (рис. 22.1). За наявності збільшеного люфта карданна передача потребує ремонту. Надійність затягування болтів кріплення фланців карданних валів, кронштейна опори проміжного карданного валу до рами і кришок голчатих підшипників карданних шарнірів перевіряють за допомогою гайкових ключів, підтягаючи повністю слабо затягнуті болти. Характерною ознакою несправностей карданної передачі є стукоти, що добре прослуховуються при руханні автомобіля з місця і при різкій зміні режиму руху.

Поглиблене діагностування карданної передачі проводять за допомогою люфтоміра (наприклад КИ-4832) і пристроїв (наприклад КИ-8902А) для перевірки биття карданних валів. Для цього люфтомір встановлюють на вилку карданного валу (ближню до провідного моста) і загальмовують автомобіль стоянковим гальмом. З певним зусиллям на динамометричній рукоятці люфтоміра вибирають люфт в одному напрямі і встановлюють градуйований диск на нуль по рівню рідини. Потім з таким же зусиллям вибирають люфт, обертаючи динамометр у зворотному напрямі, і визначають за шкалою диска кутовий люфт в карданній передачі (допустимий люфт - не більше 6°). Для перевірки биття валів карданної передачі автомобіль встановлюють на тяговий або гальмівний стенд, закріплюють вимірювальний пристрій на лонжерон рами спочатку до середини проміжного, а потім - до середини основного карданного валу і, повертаючи вал, за шкалою приладу визначають значення його биття. При необхідності перевіряють биття карданних валів. Значення биття не повинні перевищувати допустимих для даного автомобіля значень.

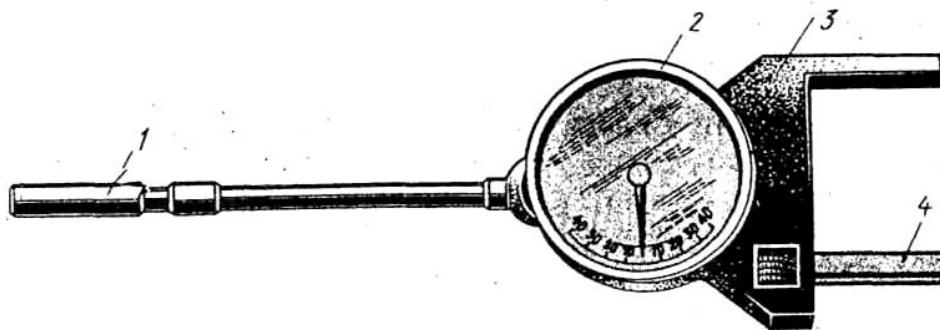


Рисунок 22.1 – Люфтомір — прилад для визначення люфта трансмісії

22.9 Діагностування головної передачі і диференціалу

Справність головної передачі і диференціала перевіряють на ходу. При русі автомобіля із швидкістю 30-60 км/год з включеною передачею (але не накатом) прослуховують шум шестерень. Наявність шуму свідчить про неправильне регулювання зачеплення шестерень, коли пляма контакту зміщена у бік широкої частини зубів веденої шестерні (рис. 22.2б). Якщо шум шестерень виявляється при гальмуванні двигуном, це говорить про зсув плями контакту зачеплення у бік вузької частини зубів веденої шестерні (рис. 22.2в). Робота провідного моста з безперервним «завиванням» шестерень головної передачі свідчить про велике спрацювання або пошкодження зубів шестерень, ослаблення кріплення, спрацювання підшипників, недостатній рівень масла в картері головної передачі або малої в'язкості масла. Спрацювання може бути визначено за допомогою приладів для вимірювання кутового люфта і осьового переміщення провідної шестерні. Діагностування головної передачі і диференціала проводять стетоскопом і люфтоміром. На стенді для визначення тягово-економічних показників стетоскопом прослуховують роботу головної передачі і диференціала при обертанні агрегатів трансмісії. Стукоти і різкий шум не допускаються. Люфтоміром перевіряють люфт в головній передачі і диференціалі, загальмовувавши провідні колеса автомобіля. Технологія перевірки аналогічна технології перевірки люфта в карданній передачі.

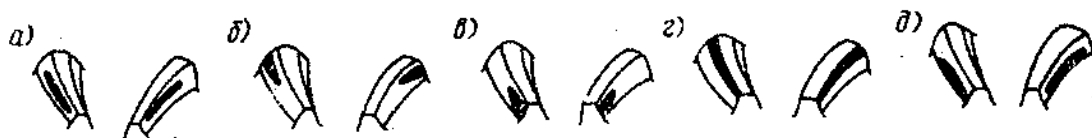


Рисунок 22.2 – Зсув плями контакту на зубах веденої шестерні головної передачі

22.10 Технічне обслуговування карданної передачі і механізму ведучого моста

При **ЩО** перевіряють роботу карданної передачі і механізму провідного моста в режимі руху автомобіля. В процесі візуального огляду встановлюють герметичність картера провідного моста.

При **ТО-1** перевіряють: кріплення (при необхідності закріплюють опорні пластини підшипників хрестовин, фланці карданних валів, кронштейн опори проміжного валу); люфт в шліцьовому і шарнірних з'єднаннях карданної передачі (виявлені несправності усувають); стан і герметичність картера провідного моста, кріплення кришки картера, фланця провідної шестерні головної передачі, гайок шпильок піввісі (негерметичність картера усувають, а ослаблені різьбові з'єднання підтягають).

При **ТО-2** перевіряють масло в картері провідного моста (доливають або замінюють по графіку мастила). Перевіряють і при необхідності змащують карданні шарніри (якщо на автомобілі встановлені змащувальні карданні шарніри).

22.11 Ремонт і регулювання карданної передачі і механізму ведучого моста

Регулювання. *Регулювання конічних підшипників провідної шестерні головної передачі* проводять в тому випадку, якщо осьовий зазор в них починає перевищувати допустиме значення. Для цього від'єднують фланець карданного валу, виймають піввісь, відкручують болти кріплення картера головної передачі і виймають ведучу шестерню в зборі. Встановлюють стакан провідної шестерні в лещата, розбирають вузол кріплення і міняють товщину прокладок під підшипником. Потім збирають вузол, затягуючи підшипники гайкою і перевіряючи ступінь затягування динамометром.

Зачеплення шестерень головної передачі регулюють по плямі контакту. Змінюючи число регулювальних прокладок між картером головної передачі і корпусом ведучого моста, зміщують пляму контакту уперек зубів. При розташуванні плями контакту у вершини зуба (рис. 22.2г) провідну шестерню наближають до веденої, зменшуючи кількість прокладок; при розташуванні у підстави зуба (рис. 22.2д) провідну шестерню відводять від веденої, збільшуючи кількість прокладок. Змінюючи число регулювальних прокладок між веденою шестернею і корпусом диференціала, зміщують пляму контакту уздовж зубів. При розташуванні плями контакту в широкій частині зуба (рис. 22.2б) ведену шестерню наближають до ведучої, збільшуючи кількість прокладок. При розташуванні плями контакту у вузькій частині зуба (рис. 22.2в) ведену шестерню видаляють від провідної шестерні, зменшуючи кількість прокладок.

Порядок заміни масла в картері провідного моста аналогічний порядку заміни масла в картері коробки передач або роздавальної коробки.

22.12 Несправності карданної передачі, їх причини і способи усунення

Основні дефекти деталей карданної передачі: спрацювання шийок, підшипників, сальників хрестовини, отворів у валиках, шліців на валах і вилках, прогин або скручування валів, спрацювання опорного підшипника проміжного валу. Несправності карданної передачі виявляються у вібрації і стукогах. Вібрацію викликають ослаблення кріплення деталей, деформація і дисбаланс карданних валів. Стукоти в карданній передачі виникають із-за збільшення зазорів в шліцевих з'єднаннях, між шпильками хрестовини і голчатими підшипниками, між обоймами голчатих підшипників і отворами у вилках.

Основним способом усунення несправностей карданної передачі є заміна зношених деталей новими. Зношені шийки хрестовини відновлюють хромуванням. Не можна експлуатувати голчаті підшипники, в яких не вистачає хоч би одного ролика. Якщо на шийках хрестовини є вм'ятини від роликів, то слід замінити хрестовину в зборі з підшипниками. Ковзаючі вилки шарнірів повинні вільно, без заїдання, переміщатися уздовж шліців карданного валу. При цьому не повинно бути відчутного радіального люфту. Вилки із зношеними шліцами замінюють новими.

Вали, що мають скручування, спрацювання і зминання шліців, замінюють новими. Карданні вали повинні піддаватися динамічному балансуванню на стенді. Дисбаланс не повинен перевищувати вказаного в технічних умовах значення.

22.13 Несправності механізмів провідного моста, їх причини і способи усунення

Основні дефекти деталей головної передачі, диференціала і піввісей: спрацювання або поломка зубів, неправильне регулювання зачеплення шестерень, спрацювання підшипників і місць їх посадки, спрацювання шийок хрестовин і торцевих поверхонь сателітів і напівосьових шестерень, спрацювання шліців і шпонкового з'єднання піввісей, сальників і місць їх посадки, витік масла з картера моста, недостатній рівень масла в картері моста.

Основні способи усунення несправностей механізмів провідного моста – регулювальні роботи і заміна зношених деталей. Хрестовина диференціала має спрацювання і задирки в основному на поверхні шпильок, їх усувають шліфуванням під ремонтні розміри, наплавленням, хромуванням. Тріщини картера моста заварюють. Скручені піввісі замінюють новими, а погнуті піввісі можна виправити на спеціальному пресі. Зношені або поломані шестерні замінюють новими. Зношені підшипники замінюють новими. Зношені посадочні місця підшипників і шестерень відновлюють хромуванням або наплавленням.

Для демонтажу і монтажу підшипників і шестерень, що встановлюються з натягом, застосовують спеціальні знімачі і облямювання.

ТЕМА 23. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ

23.1 Діагностування рами і передньої осі автомобіля

Технічний стан рами перевіряють методом візуальної оцінки. Заклепки, що ослабли, виявляють по звуку, що деренчить, при слабкому постукуванні молотком місць з'єднань. Огляд рами дозволяє визначити зміни її геометричної форми і розмірів, наявність тріщин, деформації лонжеронів і поперечини, стан кріплень до рами кронштейнів ресор, підресорників і амортизаторів.

Перевірка геометричної форми рами може бути виконана вимірюванням ширини рами спереду і ззаду по зовнішніх площинах лонжеронів. Різниця в ширині не повинна перевищувати допустиме для автомобілів даної марки значення (звичайні 1-5 мм). Подовжній зсув лонжеронів рами від первинного положення можна визначити, зміряв діагоналі між поперечиною на окремих її ділянках. Довжина діагоналей на кожній ділянці повинна бути однаковою. Допускається мінімальне відхилення не більше 5 мм.

Взаємне розташування мостів визначається виміром відстані між осями переднього і заднього мостів з правої і лівої сторін. Різниця в зміряних відстанях не допускається. Якщо перевірка стану рами виявить серйозні несправності в її конструкції або неприпустимі відхилення в базових розмірах, то автомобіль направляють на капітальний ремонт.

Визначення кутів установки керованих коліс проводять за допомогою переносних приладів, механічних або оптичних стендів. Послідовність перевірки і регулювання кутів установки коліс визначається інструкцією з експлуатації стенду. Для вантажних автомобілів застосовують стенд КИ-9859, для легкових - стенди 1119, К-111 і ін.

Перевірка сходження коліс. Перед перевіркою автомобіль встановлюють на горизонтальному майданчику. Оптимальному робочому режиму відповідає нормальний тиск в шинах, відсутність люфтів в шарнірах тяги, маятниковому важелі і підшипниках коліс, положення коліс - як при русі автомобіля по прямій. Сходження коліс перевіряють лінійкою моделі 2182, КИ-650 або К-463. Спочатку по бічних поверхнях шин вимірюють відстань між колесами спереду на рівні передньої балки, а потім в цих же точках, але позаду балки, прокатавши автомобіль вперед. Різниця між цими вимірюваннями і є числовим значенням сходження коліс, яке повинне відповідати необхідним значенням. Якщо не відповідає - необхідне регулювання.

Перевірку кутів розвалу коліс і нахилу шворнів виконують за допомогою приладу 2183 або стендів (К-111, 1119М і ін.), а також простим схилом або косинцем.

Вимірювання проводять на горизонтальному майданчику при нормальному тиску повітря в шинах і встановлених в положення руху по прямій колесах автомобіля.

Заміряні кути повинні відповідати необхідним значенням. Технологія перевірки визначається інструкцією з експлуатації стану.

Регулювання підшипників маточин керованих коліс перевіряють по осьовому люфту в підшипнику і легкості обертання колеса. Вивісивши колесо, його похитують в напрямі, перпендикулярному площині обертання, і визначають наявність люфта. Ступінь легкості обертання колеса оцінюють після поштовху рукою. При тугому обертанні можливе зачіпання гальмівних колодок за поверхню барабана. Якщо перевіркою гальмівного механізму ця несправність не усунена, то причиною тугого обертання колеса можуть бути неправильне регулювання або відмова в роботі підшипників маточин. Ознакою цієї несправності є нагрів маточини при русі автомобіля. При правильному регулюванні підшипників колесо від сильного поштовху рукою повинно зробити не менше 6-8 оборотів.

23.2 Технічне обслуговування рами і передньої вісі автомобіля

При **ЩО** методом візуальної оцінки діагностують раму і передню вісь автомобіля.

При **ТО-1** перевіряють і при необхідності регулюють зазор в підшипниках маточини керованих коліс.

При **ТО-2** перевіряють: правильність положення переднього і заднього мостів; стан поворотних цапф і втулок шворнів, підшипників передніх коліс і сальників маточин, кріплення клинів шворнів; сходження передніх коліс (при необхідності регулюють). У разі підвищеного спрацювання шин передніх коліс перевіряють і при необхідності регулюють величину їх розвалу, подовжнього і поперечного нахилів шворнів і кутів повороту. Миють і перевіряють стан підшипників, замінюють мастила, регулюють підшипники маточин.

23.3 Ремонт і регулювання рами і передньої осі автомобіля

Регулювання. *Сходження керованих коліс* регулюють таким чином. Ослаблюють стяжні болти наконечників або відпускають контргайки (залежно від конструкції) поперечної рульової тяги і трубним ключем обертають тягу (рис. 23.1) (для збільшення сходження – вперед, для зменшення – назад). Закінчивши регулювання, затягують болти наконечників або контргайки повністю. *Регулювання кутів розвалу коліс і нахилу шворнів* здійснюють зміною кількості регулювальних прокладок в місцях кріплення підвіски до кузова. На вантажних автомобілях і автобусах регулювання цих кутів не передбачене.

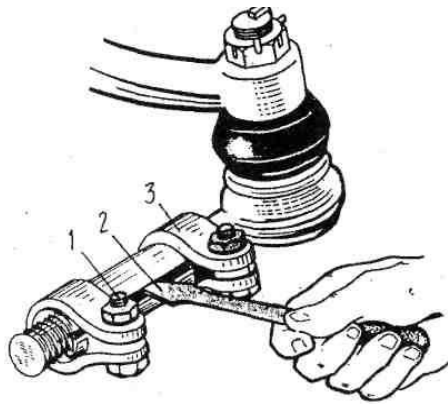


Рисунок 23.1 – Зміна довжини бічної тяги при регулюванні сходження коліс:
1 – стяжний болт з гайкою, 2 – викрутка, 3 – стяжні хомути

Регулювання підшипників маточин керованих коліс проводять при вивішених колесах. Знявши кришку підшипника і відвернувши контргайку, ослаблюють затягування регулювальної гайки, відвернувши її на 1/4-1/2 обороту. Перевіряють легкість обертання колеса. При тугому обертанні встановлюють і усувають причину: заїдання гальмівних колодок за барабан, заїдання сальників або руйнування підшипників. Потім плавно затягують регулювальну гайку до тугого обертання колеса (початок гальмування маточини підшипниками). Затягуючи гайку, одночасно повертають колесо, щоб ролики розмістилися в підшипниках правильно. Потім відпускають гайку 1/8-1/4 обороту до збігу штифта з найближчим отвором в замковій шайбі. Затягнувши контргайку і відігнувши стопорну шайбу на її грань, перевіряють легкість обертання колеса. Для регулювання підшипників маточин задніх коліс їх вивішують, від'єднавши піввісь від маточини. Регулювання проводиться так само, як і для передніх коліс.

23.4 Несправності рами і передньої вісі і способи їх усунення

Основними дефектами рам є деформація балок і поперечини, тріщини і порушення міцності заклепувальних з'єднань. При порушенні геометричних розмірів рами автомобіль направляють на капітальний ремонт. Незначні тріщини заварюють. Ослаблені заклепки зрубають і замість них встановлюють нові.

При незначному пошкодженні або вигині балки передньої вісі її заварюють або правлять. При значних пошкодженнях балку замінюють.

Порушення кутів установки керованих коліс усувають регулюванням або заміною зношених деталей шкворневого з'єднання.

23.5 Діагностування підвіски

Стан підвіски діагностують методом візуальної оцінки, а кріплення її елементів - методом прикладання зусилля. При огляді підвісок перевіряють стан важелів

незалежної підвіски, стабілізатора поперечної стійкості, амортизаторів, ресор, гумових втулок. На елементах підвіски не повинно бути тріщин, механічних пошкоджень, люфта в місцях приєднання деталей підвіски через гумові втулки.

При огляді ресор виявляють поламані або такі, що тріснули листи. Ресора не повинна мати видимого подовжнього зсуву, який може відбутися із-за зрізу центрального болта. Перевіряючи надійність кріплення ресор, особливу увагу приділяють ступеню затягування гайок стрем'янок і спрацювання втулок шарнірних кріплень ресор. Якщо ресори мають кріплення кінців в гумових подушках, то звертають увагу на їх цілісність, а також правильне розташування в опорі. Гайки кріплення стрем'янок і хомутів ресор перевіряють і затягують рівномірно: спочатку передні, а потім задні. Пружність ресори оцінюють по стрілі її прогину у вільному стані. Цей показник можна визначити, якщо натягнути нитку між кінцями ресори і зміряти відстань від нитки до середини увігнутої частини корінного листа. Стріли прогину в ресорах не повинні розрізнятися більш ніж на 10 мм.

При прикладанні зусиль до елементів підвіски недопустимі стукооти і скрип, амортизатор повинен гасити коливання кузова за 1-2 подвійних ходи. Амортизатор перевіряють на опір розтягання і стисненню. Для цього нижню проушину амортизатора затискають в лещатах і кілька разів прокачують його за верхню проушину. Однаковий опір амортизатора при переміщенні в обох напрямках і рівномірний хід указують на справність амортизатора. Інакше амортизатор підлягає заміні. Випробовують амортизатор на спеціальному стенді. При цьому визначають значення опору амортизатора при його переміщенні в обох напрямках, а також безшумність роботи. Результати випробувань повинні відповідати технічним умовам.

23.6 Технічне обслуговування підвіски

При **ЩО** визначають герметичність амортизаторів, стан ресор і пружин (зовнішній огляд). Загальну працездатність підвіски оцінюють під час руху автомобіля.

При **ТО-1** перевіряють кріплення стрем'янок і пальців ресор. При необхідності закріплюють стрем'янки, кришки і хомути ресор і амортизаторів. Вузли підвіски змащують відповідно до карти мащення конкретної марки автомобіля.

При **ТО-2** закріплюють хомути, стрем'янки і пальці ресор, подушки. Перевіряють стан і кріплення пружин і важелів підвіски, а також стабілізатора поперечної стійкості.

23.7 Ремонт підвіски

У ресор можуть бути наступні дефекти: поломка листів, втрата пружності, зрізання центрального болта, спрацювання пальців і втулок у вушках ресор і кронштейнах, спрацювання кронштейнів під торцями вушок ресори. Для усунення несправностей зняту ресору розбирають, листи промивають в лужному розчині і

піддають контролю і сортуванню. Розбирання і збірку ресор здійснюють на спеціальних пристосуваннях або в лещатах. Зламані листи і листи, що мають тріщини, замінюють новими. Перед збіркою листи ресори змащують графітовим мастилом. Після збірки перевіряють стрілу прогину ресори.

Зношені втулки у вушках ресор і кронштейнах випресовують і замінюють. Гладкі ресорні пальці при невеликому зносі шліфують під ремонтний розмір. При спрацюванні більше 1,5 мм пальці замінюють новими. Спрацювання кронштейнів під торцями вушок ресори усувається шайбами, які встановлюють на палець кріплення ресори.

Зібрані ресори випробовують на стенді. Перед випробуванням здійснюють осідання ресори під певним навантаженням. Зібрану ресору встановлюють на пресі і шпинделем натискають на середину до повного випрямлення ресори, щоб стріла прогину дорівнювала нулю (рис. 23.2). Потім ресору поступово звільняють, вимірюють стрілу прогину і натискають на неї до випрямлення. Повторне осідання ресори тим же навантаженням не повинна змінювати стрілу прогину. При зменшенні стріли прогину ресора непридатна до експлуатації.

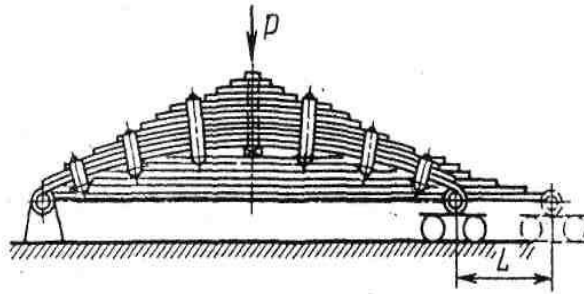


Рисунок 23.7 – Схема випробування зібраної ресори

Основні несправності *амортизаторів* наступні: спрацювання штока і задирки на його поверхні; усадка або поломка пружин клапанів амортизатора; спрацювання компресійних кілець поршня амортизатора; витік рідини через сальники. Амортизатор замінюють.

Замінюють: поламані або тріснуті пружини і важелі підвіски, зношені гумові втулки і подушки підвіски.

Ослаблені кріплення елементів підвіски підтягають.

23.8 Діагностування коліс і шин

Технічний стан коліс і шин діагностують методом візуальної оцінки. Не повинно бути: забоїв і вм'ятин на ободі колеса; зношених отворів для шпильок в дисках; застряглих предметів між шинами. Тиск в шинах повинен відповідати необхідним

значенням. Тиск повітря в шинах вимірюється робочими манометрами (458-M1 – для легкових автомобілів, 458-M2 – для вантажних автомобілів). Биття колеса перевіряють його обертанням у вивішеному положенні. Нерівномірність обертання (дисбаланс), усувають на спеціальних верстатах балансування. Технологія перевірки дисбалансу визначена інструкцією з експлуатації конкретного верстата.

Висота малюнка протектора, зміряна по центру бігової доріжки, повинна бути не менше 1 мм. Різниця глибини малюнка протектора у шин, що встановлюються на здвоєні колеса, не повинна перевищувати 3 мм.

23.9 Технічне обслуговування коліс і шин

При **ЩО** перевіряють стан коліс і шин (зовнішній огляд). Особливу увагу приділяють зовнішнім пошкодженням шин: порізам або проколам покришок гострими предметами, відокремленням протектора, руйнуванням бортового кільця, наявності застряглих каменів або інших предметів в протекторі шин і між здвоєними шинами вантажних автомобілів. Застряглі в шинах сторонні предмети видаляють. При необхідності заміряють тиск повітря в шинах і доводять його до нормального значення.

При **ТО-1** перевіряють і при необхідності підтягають кріплення коліс, заміряють тиск повітря в шинах і при необхідності доводять його значення до норми.

При **ТО-2** перевіряють і при необхідності балансують колеса, переставляють колеса відповідно до схеми перестановки.

23.10 Ремонт і регулювання коліс і шин

Несправності автомобільних коліс в основному є наслідком неправильної експлуатації. Основні несправності коліс: розробка отворів під шпильки або болти кріплення; тріщини в дисках коліс; пошкодження і погнутість закраїн ободів, бортових і замкових кілець; биття колеса унаслідок неправильного монтажу шини на обід; дисбаланс колеса; корозія і порушення лакофарбного покриття обода колеса; спрацювання протектора шини. Вказані несправності виявляють при огляді, а биття перевіряють при обертанні вивішеного колеса.

Причини несправності коліс: експлуатація коліс при зниженому тиску повітря в шинах, неправильне регулювання кутів установки керованих коліс, неправильна експлуатація автомобіля в поганих дорожніх умовах, слабе затягування гайок (або болтів) кріплення коліс, дисбаланс колеса.

Способи усунення несправностей коліс. Шини, що мають незначні пошкодження покришок або проколи камер, ремонтують в умовах автосервісу або автопідприємства. Для цієї мети використовують електровулканізатор і латки з сирової гуми. Проколи камер усувають таким чином. Знімають: колесо з автомобіля, покришку і камеру з обода. Знаходять місце проколу. Для цього опускають злегка накочену шину в ємність з водою і по місцю виходу бульбашок повітря визначають місце проколу і

відзначають його. Після просушування камери місце проколу зачищають (дрібним наждачним папером або спеціальним пристосуванням) і знежирюють бензином. Гумову латку також зачищають і знежирюють. Латку з сирової гуми опускають на деякий час в бензин (поки вона не стане м'якою). Потім прикладають латку з сирової гуми на місце проколу, на неї накладають латку з камерної гуми і встановлюють камеру на вулканізатор, який нагріває камеру і латки до певної температури, після чого камеру знімають з вулканізатора і, давши остигнути, перевіряють герметичність латки.

Для підвищення довговічності автомобільних шин необхідно строго дотримувати правила технічної експлуатації і обслуговування. Шини на колесах однієї осі повинні мати однаковий малюнок протектора і каркас однієї будови: діагональний або радіальний. Тиск в шинах повинен підтримуватися в межах норми, оскільки знижений тиск повітря в шинах веде до швидкого зносу шин і більшої вірогідності пошкодження диска при наїзді колеса на перешкоду, а підвищений тиск може привести до вибуху колеса і аварії.

Для рівномірного зносу протектора шин рекомендується періодично, через 6-8 тис. км., переставляти колеса згідно схеми перестановки (включаючи і запасне колесо). При установці і перестановці коліс слід враховувати малюнок протектора (якщо він направленої дії), що позначається стрілкою на бічній поверхні покриття. При правильній установці колеса стрілка і переважний напрям обертання при русі вперед повинні співпадати.

Монтаж шини здійснюють тільки на справному ободі (перед монтажем стан обода перевіряють). Він повинен мати круглу форму, закраїни і посадочні полиці, бути без пошкоджень і деформацій, порушень лакофарбного покриття. При збірці камерних шин заздалегідь перевіряють стан внутрішньої поверхні покриття, видаляють з шару протектора чужорідні предмети, припудрюють порожнину покриття тальком і потім закладають камеру.

Якщо тиск в шинах опиняється нижчим за норму, підкачку шин проводять за допомогою насосів або повітророздавальних колонок моделей С-401, С-411 і ін.

Демонтаж і монтаж шин легкових автомобілів виконують монтажними лопатками або на стаціонарному стенді (наприклад Ш-510М). Шини вантажних автомобілів і автобусів розбирають і збирають на стаціонарних стендах (Ш-509, Ш-153 і ін.). Після збірки колеса обов'язково балансують.

23.11 Балансування коліс

Балансування коліс проводиться для усунення нерівноваженості (дисбалансу), яка є наслідком нерівномірного розподілу маси колеса щодо осі або вертикальної площини симетрії колеса. Дисбаланс при обертанні колеса викликає нерівномірний посилений знос шин. Для зменшення впливу дисбалансу проводять статичне і динамічне балансування.

Статичне балансування можна виконати прямо на маточині непровідного колеса автомобіля. Для цього колесо вивішують, ослабляють затягування гайки маточини і кріплять на нього балансоване колесо. Колесо приводять в обертання за годинниковою стрілкою і дають йому самостійно зупинитися, відзначаючи крейдою на бічній поверхні покришки верхнє положення зупинки на вертикалі, що проходить через вісь обертання. Те ж саме повторюють при обертанні проти годинникової стрілки, роблячи крейдою після зупинки другу верхню мітку. Відстань між двома мітками ділять навпіл і відзначають нову, середню, мітку, яка указуватиме на найбільш важке місце колеса, розташоване діаметрально напроти отриманої мітки. Щоб зрівноважити важчу частину колеса, біля середньої мітки, по обидві сторони від неї, на відстані приблизно половини радіусу обода, навішують на закраїну обода балансувальні тягарці рівної маси і знов дають поштовх на обертання колеса, стежачи за тим, де воно зупиниться. Якщо колесо зупиняється в положенні, при якому тягарці виявляються нижчими за вісь обертання колеса, значить, їх масу досить, щоб зрівноважити колесо. Інакше підбирають тягарці більшої маси. Після підбору тягарців, послідовно пересуваючи їх від середньої мітки і перевіряючи методом обертання, знаходять положення байдужої рівноваги, тобто положення, при якому колесо може зупинитися після припинення обертання в будь-якому положенні.

Для балансування коліс легкових автомобілів застосовують балансувальні тягарці масою 20, 40, 60, 80 г. Їх навішують на одній або обох закраїнах обода за допомогою пластинчастих пружин, що мають форму закраїни обода. Для балансування коліс вантажних автомобілів застосовують тягарці масою 325 і 800 г. Щоб тягарці легше переміщалися по закраїні обода в процесі балансування, тиск в шині знижують, а після її закінчення доводять до нормального значення.

Динамічне балансування коліс автомобілів виконується на спеціальних балансувальних верстатах стаціонарного або пересувного типів. Зараз застосовується декілька різновидів балансувальних верстатів вітчизняного і зарубіжного виробництва. Вони дозволяють усунути як статичну, так і динамічну неврівноваженість коліс. Верстати мають різного конструктивного виконання і розраховані на проведення балансувальних робіт при знятому колесі автомобіля.

Більш здійсненими є пересувні верстати для коліс легкових автомобілів, які дозволяють проводити балансування колеса в зборі з гальмівним барабаном і маточиною безпосередньо на автомобілі.

ТЕМА 24. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ

24.1 Рульове керування

В процесі експлуатації найчастіше з'являються наступні несправності рульового управління: збільшення вільного ходу рульового колеса, збільшення зазору в підшипниках черв'яка внаслідок зносу, збільшення зазору між черв'яком і роликом, знос втулок і вала сошки, знос або пошкодження зубів черв'яка або ролика, знос деталей приводу і шарнірних зчленувань рульових тяг і поломка пружин. Підвищений знос деталей рульового керування і підвищення вільного ходу рульового колеса – наслідок несвоєчасної змащення або використання недоброякісних мастил, їзди з високими швидкостями по поганих дорогах, неправильних регулювань. Заїдання деталей рульового управління найчастіше спостерігається при неправильному регулюванні рульового механізму, пошкодження підшипників, заїданні повторних цапф на шкворне.

Особливу увагу слід звертати на чистоту масла в гідропідсилювачі, своєчасну промивку фільтрів та перевірку рівня масла. Тривала робота з несправним гідропідсилювачем може призвести до відмови всього рульового механізму. Не можна вимикати двигун на спусках до повної зупинки автомобіля. На роботу рульового управління впливає технічний стан передньої осі, покришок, амортизаторів і ряду інших деталей.

При діагностуванні рульового управління слід особливу увагу звертати на знос деталей, порушення регулювання і послаблення кріплення окремих вузлів. Технічний стан рульового управління можна оцінити за величиною люфту рульового колеса і легкості дії рульового управління, яке характеризується втратами на тертя. Люфт рульового колеса з'являється при зносі і ослабленні кріплення деталей. Втрати на тертя збільшуються із-за неправильної складання і регулювання вузлів, при пошкодженні деталей і відсутності мастила. Надмірне затягування вузлів рульового приводу або ущільнення шарнірів пробками, шайбами і болтами різко збільшує зусилля на рульовому колесі, підвищує знос деталей, викликає стомлюваність водіїв і знижує безпеку руху. Значно погіршується стабілізація передніх коліс, тобто їх прагнення повернутися після повороту в положення, що відповідає прямолінійному рухові автомобіля.

Сила тертя при вивішених передніх колесах автомобіля з справним рульовим керуванням становить 30-80 Н. В середньому положенні рульового колеса сила тертя менше, ніж у крайніх: при повороті колеса на 720° вона збільшується в 1,5...2 рази. Сила тертя в підшипниках рульових механізмів автомобілів, що перебувають в експлуатації, зазвичай значно менше, ніж у нових або відремонтованих автомобілів.

При надмірному затягуванні зачеплення ролика й черв'яка найбільша сила тертя спостерігається в середньому положенні рульового колеса. Тому за характером зміни сили тертя можна встановити місце несправності.

24.2 Несправності рульового керування

Основні ознаки несправностей: збільшений вільний хід рульового колеса; туге обертання рульового вала; осьовий люфт рульового вала й рульового колеса; теча оливи з картера рульового механізму; стук у рульовому керуванні.

Збільшення вільного ходу рульового колеса може спричинятися:

- послабленням кріплень або спрацюванням шарнірних з'єднань рульових тяг;
- послабленням кріплення картера рульового механізму та рульової сошки;
- спрацюванням ролика й черв'яка та їхніх підшипників;
- порушенням регулювання рульового механізму.

Для перевірки рульового керування необхідно:

- передні колеса поставити в середнє положення (рух автомобіля по прямій);
- повертати рульове колесо ліворуч до упора, але не порушуючи положення передніх коліс;
- помітити положення рульового колеса за якою-небудь точкою на щитку приладів;
- повернути рульове колесо праворуч, також не порушуючи положення коліс;
- виміряти відстань, пройденою якою-небудь точкою на ободі колеса. Це й буде вільний хід.

Точніше вільний хід можна визначити за допомогою спеціального приладу – люфтоміра.

Щоб визначити несправність, потрібно перевірити оглядом кріплення деталей рульового привода та люфт у шарнірних з'єднаннях. Перевірку слід виконувати вдвох: одному робити різкі рухи рульовим колесом праворуч і ліворуч, а другому знизу оглядати всі кріплення та з'єднання. Усувають несправність підтягуванням кріплень та заміною спрацьованих шарнірів.

Якщо в рульовому приводі несправностей не виявлено, а вільний хід рульового колеса перевищує норму, то треба відрегулювати зачеплення ролика з черв'яком у такій послідовності:

- від'єднати тяги від рульової сошки й установити рульовий механізм у середнє положення. Для цього повернути рульове колесо до відмови в одне з крайніх положень і підрахувати, скільки обертів воно зробить до іншого крайнього положення. Цю кількість обертів розділити навпіл і на це значення повернути рульове колесо від крайнього положення;
- похитуванням рульової сошки за головку в радіальному напрямі визначити, чи є люфт у зачепленні;

- відкрутити контргайку регулювальної муфти або контргайку регулювальних гвинтів і вкручувати регулювальну муфту (гвинти) до повного усунення переміщення сошки, після чого перевірити легкість обертання рульового вала; якщо заїдань немає, закрутити контргайку й приєднати рульову тягу до сошки.

Туге обертання рульового вала може спричинятися:

- деформацією деталей рульового привода;
- відсутністю оливи в картері рульового механізму;
- неправильним регулюванням зачеплення або спрацюванням підшипників черв'яка та ролика;
- неправильним установленням кутів передніх коліс.

Перевіряють наявність оливи, а також доливають її в картер рульового механізму крізь отвір, що закривається пробкою. Решту несправностей усувають регулюванням і заміною спрацьованих деталей.

Основний показник технічного стану рульового керування – вільний хід (люфт) рульового колеса. Великий вільний хід утруднює керування автомобілем, оскільки при цьому збільшується час, потрібний для повороту керованих коліс, що особливо небезпечно за високої швидкості руху. Тому щоденно перед виїздом необхідно перевіряти вільний хід рульового колеса.

Через перші 2...3 тис. км, а потім через кожні 10 тис. км пробігу автомобіля слід перевіряти кріплення рульової колонки, рульового механізму, рульової сошки, маятникового важеля й поворотних важелів, а також шплінтування гайок кульових пальців, стан захисних гумових чохлів шарнірних з'єднань рульових тяг і наявність оливи в картері рульового механізму. Порвані або потріскані гумові чохла треба негайно замінити новими, інакше через потрапляння бруду шарніри швидко вийдуть із ладу. Для перевірки якості оливи слід викрутити пробку заливного отвору картера й, повертаючи рульове колесо, спостерігати за вкриванням нарізки черв'яка оливою; якщо середня частина черв'яка не вкривається, то оливу треба долити.

24.3 Діагностування рульового керування

Перевірку рульових механізмів проводять за допомогою візуального огляду систем, для цього автомобіль встановлюють на естакаді або використовують оглядову канаву. Для перевірки рульового управління передні колеса автомобіля виставляють в режимі прямолінійного ру

Підготувавши машину до технічного огляду, насамперед перевіряють вільний хід рульового колеса, для чого його починають повертати спочатку в одну, а потім в іншу сторону. У нормі вільний хід колеса до початку повороту передніх коліс не повинен перевищувати 5° , обід колеса при цьому зміщується не більше ніж на 20 мм.

Якщо на око важко визначити вільний хід рульового колеса, можна зробити відповідні заміри та обчислення. Для проведення заміру буде потрібно лінійка, яку

потрібно поставити вузькою стороною в упор до панелі приладів, при цьому площина лінійки повинна щільно прилягати до зовнішньої поверхні рульового колеса. Потім повертають кермо до початку повороту коліс і роблять мітку на кермі, для цього підійдуть тонка дрiт, фломастер або крейда. Потім кермо повертають в інший бік також до початку повороту коліс і роблять другу мітку.

Якщо після виставлення коліс на прямолінійний рух спиці керма не займають строго горизонтального положення, а зміщені, необхідно провести регулювання кутів установки коліс, перевірити системи рульового управління і підвіски.

Після цього лінійкою заміряють відстань між двома мітками (рис. 24.1) і порівнюють його з розрахунковим, виробленим за формулою: $L = (5^\circ/360^\circ) \pi D$, де L - це люфт рульового колеса (одиниця виміру - мм), $\pi = 3,14$, D - це зовнішній діаметр рульового колеса (одиниця виміру - мм).

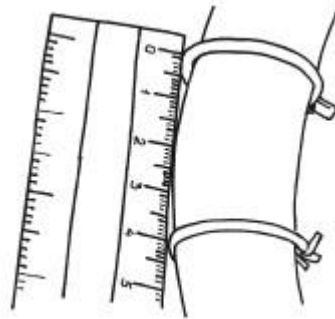


Рисунок 24.1 – Перевірка вільного ходу рульового колеса

Занадто туге або занадто вільне обертання рульового колеса вимагає додаткової перевірки та усунення несправностей.

Для перевірки стуку в рульовому механізмі потрібно натиснути педаль гальма і, утримуючи її в натиснутому положенні, покачати рульове колесо. Якщо будуть чутні стуки, треба додатково оглянути елементи системи, перевіривши в першу чергу гвинтові з'єднання та кульові шарніри рульових тяг - можливо, вони пошкоджені або зношені.

Після цього переходять до огляду рульових механізмів знизу автомобіля.

24.4 Технічне обслуговування огляд елементів рульового управління

Перед оглядом слід ретельно очистити від бруду захисні чохли шарнірів рульових тяг і інші елементи рульової системи. В ході огляду слід перевірити вузли кріплення кронштейна і редуктора до кузова автомобіля. Якщо болти і гайки ослабли, їх слід підтягнути.

Потім оглядають осі маятникового важеля: за допомогою легкого похитування руками визначають відсутність у механізмах радіального або осевого люфту. Якщо помічений люфт, треба замінити маятниковий важіль новим механізмом в зборі.

Проводячи діагностику рульових механізмів, потрібно звернути увагу на стан захисних чохлів шарнірів рульових тяг. На цих захищають шарніри від бруду деталей неприпустимо поява тріщин, відшарування, розривів, слідів зносу; в іншому випадку їх замінюють новими.

У ході перевірки оглядають кермові наконечники і осі пальців, визначають величину зміщення рульових наконечників уздовж осі пальців. Спочатку наконечник заміряють у вільному стані, потім - після натискання на тягу близько наконечника і його переміщення уздовж осі пальців. Різниця між цими вимірами і складе осьовий зсув. У нормі воно не повинно перевищувати 1,5 мм.

В ході огляду потрібно переконатися у відсутності люфтів в кульових шарнірах. Для перевірки треба різко покачати кермові тяги руками. При виявленні пошкоджень або зносу їх необхідно замінити новими. При перевірці ковпачків їх небагато здавлюють пальцями: якщо при натисканні з'являється мастило, ковпачки потрібно замінити.

24.5 Усунення несправностей рульового керування

Для встановлення ступеня зносу і характеру необхідного ремонту деталей рульовий механізм розбирають. Рульове колесо і рульову сошку знімають спеціальними знімачами.

Основними дефектами деталей рульового механізму є: спрацювання черв'яка і ролика, вала сошки, втулок підшипників і місць їх посадки; сколи і тріщини на фланці кріплення картера; спрацювання отвору в картері під втулку валу рульової сошки; ослаблення кріплення рульового колеса на валу. У рульовому приводі найшвидше зношуються кульові пальці і вкладиші шарнірів, менше – наконечники. Крім того, можуть прийти в непридатність отвори на кінцях тяги, ослабитися або ламатися пружини шарнірів, погнутися тяга, зірватися різьблення.

Черв'як рульового механізму замінюють при значному спрацюванні робочої поверхні або відшаровуванні загартованого шару. Ролик валу сошки бракують за наявності на його поверхні тріщин і вм'ятин. Черв'як і ролик замінюють одночасно. Зношені опорні шийки валу сошки відновлюють хромуванням з подальшим шліфуванням під номінальний розмір. Вал сошки із слідами скручених шліців бракують. На зношені місця посадки підшипників в картері рульового механізму встановлюють додаткову деталь. Сколи і тріщини на фланці кріплення картера заварюють.

Для ремонту шарнірів рульової тяги їх розбирають. Для цього розшпінтовують різьбову пробку, вивертають її з отвору головки тяги і знімають деталі. Зношені кульові пальці, а також пальці, що мають сколи і задири, замінюють новими. Одночасно встановлюють нові вкладиші кульових пальців. Слабкі або зламані пружини замінюють новими.

Розроблені отвори на кінцях рульової тяги заварюють. Погнута рульова тяга виправляється в холодному стані. Перед правкою тягу заповнюють сухим дрібним піском.

Ремонт гідропідсилювача полягає в його розбиранні і заміні зношених деталей. Порушення герметичності усувається заміною прокладок і підтяжкою з'єднань.

Після ремонту і контролю деталей рульовий механізм збирають, регулюють і випробовують з гідравлічним підсилювачем (при його наявності в конструкції рульового механізму) в зборі.

24.6 Гальмівна система

Водій, виїжджаючи на лінію, повинен пам'ятати, що гальма - це одна з систем, забезпечують надійність керування автомобілем.

До несправностей гальм, що виникають у процесі експлуатації автомобіля, відносяться слабку дію гальм (хоча б навіть одного з них), неодноразовість їх дії, погане розгальмовування або заклинювання коліс.

Недостатньо ефективні гальма виключають можливість своєчасної зупинки автомобіля в звичайних умовах, а в ускладненому обставині є причиною дорожньо-транспортної пригоди. Неодноразовість дії гальм не дозволяє вчасно зупинити автомобіль і призводить до заносу його при русі. Погане розгальмовування коліс викликає перегрів гальмівних барабанів, швидкий знос гальмових накладок і, як наслідок, слабке дію гальм.

Причиною слабкої дії гальм може бути негерметичність системи гідравлічного або пневматичного дрти, попадання повітря в систему гідравлічного приводу або недолік гальмівної рідини в ній, внаслідок чого педаль провалюється або пружинить, порушення регулювання приводу і гальмівних механізмів, знос або замаслювання накладок гальмівних колодок і барабанів, нестача повітря в гальмівній системі із-за поганої роботи компресора. Негерметичність системи гідравлічного та пневматичного приводів гальм усувають підтягуванням з'єднань або заміною пошкоджених деталей.

Негерметичність у з'єднаннях виявляють по підтіканню рідини в гідравлічному приводі або зниження тиску повітря при непрацюючому двигуні в систему з пневматичним приводом. Витік повітря визначають на слух або за допомогою мильного розчину, яким змочують місця можливою нещільності в з'єднанні. Якщо тиск повітря в системі пневматичного приводу знижується тільки при працюючому двигуні, то несправний компресор.

Наявність повітря в системі гідравлічного приводу визначають по опусканню педалі гальм (при натисканні на неї ногою) без відчутного опору. Повітря з системи гідравлічного привода гальм необхідно видаляти удвох в такій послідовності: на колісному циліндрі правого заднього колеса зняти гумовий ковпачок з перепускного

клапана і приєднати гумовий шланг довжиною 350...400 мм; другий кінець шланга опустити в пів-літрову скляну банку, наповнену наполовину гальмівний рідиною

Коли припиниться поява бульбашок повітря зі шланга, опущеного в банку, утримуючи натиснуту педаль, необхідно щільно загорнути перепускний клапан колісного гальмового циліндра, зняти шланг і надіти гумовий ковпачок. Повітря з системи гідравлічного привода гальм видаляють з кожного колісного циліндра в такій послідовності: заднє праве колесо, переднє праве колесо переднє ліве колесо і заднє ліве колесо. Якщо гальмівний механізм в. гідравлічний привід відрегульовані правильно, педаль гальма при натисканні яе повинна опускатися більше, ніж на половину свого ходу.

Систему заповнюють свіжою рідиною в такій же послідовності, як і при видаленні повітря. Олія на гальмівні колодки н о гальмівні барабани може потрапляти через несправний сальник. Такий сальник слід замінити, колодки і барабани промити, а накладки гальмівних колодок зачистити сталевною щіткою або раппілем. Зношені накладки гальмівних колодок слід замінити. Для заміни накладок гальмівні колодки необхідно зняти і висвердлити заклепки. Приклепывая нові накладки, заклепки ставлять так, щоб їхні головки були нижче поверхні накладки, а сама накладка по всій довжині щільно прилягала до колодки. Накладки можна не тільки приклепувать, але і приклеювати до колодки спеціальним клеєм. Неодночасність дії гальм на колеса може бути результатом порушення регулювання привода або гальмівних механізмів, заїдання тяг, валів привода гальм, а також засмічення трубопроводів або шлангів. Заевшие валики або трос необхідно зняти, очистити їх, очистити втулку і всі деталі змастити. Після цього вузол зібрати. Порушену регулювання потрібно відновити. В результаті заїдання гальм колеса погано розгальмовуються. Заїдання гальм може бути з-за поломки стяжних пружин гальмівних колодох, обриву накладок гальмівних колодок, примерзання накладок до гальмівного барабана, заїдання валиків, привода, несправності гальмівного крана, засмічення компенсаційного і повітряних отворів в головному гальмівному циліндрі, розбухання манжет або заклинювання поршнів в колісних гальмівних циліндрах системи гідравлічного привода гальм. Основною ознакою несправності гідровакуумного підсилювача є збільшене зусилля ня-жатия на педаль гальма при гальмуванні. Основними несправностями гідровакуумного підсилювача є: пошкодження трубопроводу, підвідного вакуум до підсилювача; відсутність ходу атмосферного клапана; засмічення фільтра підсилювача. Крім того, підсилювач буде погано працювати, якщо двигун неправильно відрегульований на роботу при малій частоті обертання колінчастого валу холостого ходу. Пошкоджений трубопровід необхідно замінити повітряний фільтр промити і змочити олією, застосовуваним для двигуна. Примерзання колодок усувають обігрівом гальмівних барабанів.

24.7 Діагностування гальмівної системи

Для підтримки гальмівної системи автомобіля в робочому стані потрібно регулярно і своєчасно проводити діагностику і заміну деталей.

У ході діагностики гальмівної системи слід перевірити:

- рухливість гальмівних поршнів супортів;
- рівень гальмівної рідини;
- герметичність гідроприводу.

При необхідності проводять такі заходи:

- заміна гальмівної рідини;
- перевірка і регулювання стоянкового гальма;
- тестування роботи вакуумного підсилювача і регулятора тиску;
- регулювання роботи гальмівної педалі.

Для того щоб автомобіль не утримувався у коридорі руху при гальмуванні, слід регулярно перевіряти рухливість гальмівних поршнів супортів. Для їх огляду з автомобіля знімають колодки, потім кілька разів тихо натискають на гальмо, щоб поршні майже повністю вийшли з супорта, після чого їх обережно, щоб не пошкодити направляючі пальці, заштовхують назад. Процедуру повторюють по 2 рази з кожного боку. Це допомагає повернути рухливість гальмівним поршням. У тому випадку, якщо поршні дуже туго входять в супорт і для їх вштовхування потрібна велика сила, треба замінити весь комплект супорта.

При діагностиці гальмівної системи необхідно оглянути всі гумові пильовики. Якщо вони пошкоджені, порвані, зношені, їх замінюють новими. Під час огляду проводять мастило пиляків направляючих пальців. Для перевірки стану гальмівних дисків заміряють їх товщину. Якщо вона менше 10,8 мм, деталь зношена і її замінюють.

Увага! При знятих гальмівних барабанах не можна натискати на педаль гальма, це може призвести до виходу поршнів з колісних циліндрів і стане причиною розгерметизації приводу!

Перевірка рівня гальмівної рідини (загальні рекомендації)

При перевірці рівня гальмівної рідини і її заповненні треба пам'ятати, що вона токсична і досить агресивна по відношенню до фарби і пластмасі, тому при попаданні рідини на дроти, забарвлені або пластмасові деталі потрібно швидко витерти краплі.

У нормі рівень гальмівної рідини знаходиться між відміткою «MAX» на горловині та її нижнім краєм.

Якщо рівень знизився, потрібно долити гальмівну рідину. Для цього треба від'єднати дроти датчика рівня гальмівної рідини, зняти з бачка кришку і вийняти її разом з поплавком від датчика рівня рідини.

Доливати в бачок слід тільки ту рідину, яка там вже є, повторне використання рідини не допускається. При виборі її марки треба купувати ті рідини, які рекомендовані виробником автомобіля.

Кришку обережно кладуть на заздалегідь приготовлену чисту ганчірку, в бачок доливають рідину, щоб її рівень зрівнявся з позначкою «Мах» , після чого завертають кришку, приєднують дроти і перевіряють роботу датчика рівня на кришці бачка. Для цього включають запалювання і пальцем натискають штовхач на кришці бачка; на панелі приладів включається червоне світло сигналізатора, який не повинен гаснути, поки натиснуто штовхач.

Після перевірки роботи запалювання вимикається.

24.8 Технічне обслуговування гальмових систем

Стан гальмівних систем багато в чому визначає ефективність гальмівного управління і безпеку руху автомобілів. Узагальнені функціональні показники для комплексної оцінки стану гальмівних систем автомобілів ЗІЛ моделей 431410, 13ІН і 133ГЯ наведені нижче.

Задані функціональні можливості гальмівних систем в процесі експлуатації автомобілів підтримуються своєчасним усуненням причин поломок вузлів і деталей, тобто своєчасним технічним обслуговуванням гальмівних систем з дотриманням певних правил і прийомів роботи.

Технічне обслуговування механізмів робочої гальмівної системи

Технічне обслуговування механізмів робочої гальмової системи полягає в огляді та очищення механізмів, перевірки їх кріплення і регулювання зазорів між колодками і гальмівним барабаном. При огляді необхідно перевірити надійність кріплення гальмівних щитів до поворотного кулаку переднього моста і супортів до фланців заднього моста (мостів); затяжку гайок осей колодок і болтів кріплення кронштейнів разжимных кулаков до супорта гальмового механізму; стан фрикційних накладок; обертання валу разжимаого кулака; роботу регулювального важеля.

Фрикційні накладки колодок необхідно оберігати Від попадання на них масла, так як фрикційні властивості промаслених накладок не можна повністю відновити очищенням і промиванням. Якщо відстань від поверхні накладок до головок заклепок менше 0,5 мм, то гальмівні накладки треба замінювати. У разі необхідності заміни однієї з накладок лівого або правого гальмівного механізму слід замінити всі накладки в обох гальмівних механізмів. В іншому випадку можлива велика різниця гальмівних сил на колесах однієї мосту, що може привести до занесення при гальмуванні.

При відсутності на робочій поверхні барабана тріщин, глибоких рисок, відколів і викрашований його розточування при заміні накладок можна не проводити.

Ремонтне розточування барабанів допускається виробляти до діаметра 426 мм. Після розточування барабана радіус накладки повинен бути дорівнює радіусу расточеного барабана.

Вал розтискного кулака повинен обертатися в кронштейні вільно, без заїдань. В іншому випадку потрібно очистити опорні поверхні вала і кронштейна, після чого змастити їх тонким шаром мастильного матеріалу.

Вісь черв'яка регулювального важеля повинна повертатися вільно, без заїдань. При наявності заїдань треба вивернути пробку з корпусу важеля, ретельно промити внутрішню порожнину, дати просохнути і заповнити корпус регулювального важеля мастильним матеріалом.

Регулювання гальмівних механізмів по мірі необхідності може бути повною або частковою. У будь-якому випадку перед регулюванням необхідно перевірити правильність регулювання підшипників маточин коліс. Гальмівні механізми повинні бути холодними. Гальмо гальмівний механізм слід растормозити.

Повне регулювання гальмівного механізму. Проводиться тільки після його розбирання і ремонту, а також у разі порушення концентричності робочих поверхонь фрикційних накладок і гальмівного барабана. Для проведення повної регулювання треба виконати наступне:

послабити гайки кріплення осей колодок і зблизити ексцентрики, повернувши осі один до одного мітками, які поставлені на зовнішніх виступаючих над гайками торцях осей. Послабити болти кріплення кронштейн валу розтискного кулака;

подати в гальмівну камеру стиснене повітря під тиском 0,10 ... 0,15 МПа (натиснути на гальмову педаль при наявності повітря в системі або скористатися стисненим повітрям з гаражної установки). У разі відсутності стисненого повітря вийняти палець штока гальмівної камери і, натискаючи на регулювальний важіль убік ходу штока гальмівної камери при гальмуванні, притиснути колодки до гальмівного барабана;

повертаючи ексцентрики в одну і іншу сторони, сцентрують колодки щодо барабана, забезпечивши щільне прилягання їх до барабану. Прилягання до барабану треба перевіряти щупом товщиною 0,1 мм на відстані 20 ... 30 мм від зовнішніх кінців накладок: на тормозном механізмі коліс переднього мосту через вікно барабана, на гальмівному механізмі коліс заднього моста (мостів) - в щитах. Щуп не повинен проходити уздовж всієї ширини накладки;

затягнути гайки осей колодок і болти кріплення кронштейна валу розтискного кулака, не припиняючи подачі стисненого повітря в гальмівну камеру (при відсутності стисненого повітря, не відпускаючи регулювальний важіль) і утримуючи осі колодок від провертання;

припинити подачу стисненого повітря (відпустити регулювальний важіль) і приєднати шток гальмівної камери;

повернути вісь черв'яка регулювального важеля так, щоб хід штока гальмівної камери становив 15 ... 25 мм на передньому мосту, на проміжному і задньому мостах - 20 ... 30 мм, переконатися, що при включенні й вимиканні подачі повітря штоки гальмівних камер переміщуються швидко, без заїдань;

барабани після регулювання повинні обертатися вільно і рівномірно, не торкаючись колодок. Між гальмівним барабаном і колодками можуть такі зазори: у розтискного кулака 0,4 мм; у осей колодок 0,2 мм.

Часткова регулювання гальмівного механізму. Проводиться тільки з метою зменшення наявного між колодками і барабаном зазору, який збільшується при експлуатації внаслідок зношування накладок. Наявність великих зазорів, при яких потрібне проведення часткової регулювання, виявляють збільшення ходу штока гальмівних камер, який не повинен перевищувати 35 мм на передньому мосту і 40 мм на гальмівних камерах проміжного і заднього мостів. Часткове регулювання виконують тільки обертанням осей черв'яка регулювальних важелів так само, як і при повній регулюванні. При частковій регулюванні не слід послабляти гайки осей колодок і змінювати встановлення осей, так як це може привести до порушення нормального прилягання колодок до барабана при гальмуванні. У разі зміни установки осей необхідно проводити повну регулювання.

При проведенні часткової регулювання треба встановити найменший хід штоків гальмівних камер (15 ... 20 мм).

Для отримання однакової ефективності гальмування правих і лівих коліс слід прагнути до того, щоб хід штоків правих і лівих камер кожного моста мало відрізнявся. При перевірці гальмівних механізмів на роликовому стенді необхідно, щоб різниця гальмівних сил правого і лівого коліс однієї мосту не перевищувала 15% максимальної.

Технічне обслуговування виконавчого пристрою допоміжної гальмівної системи

Технічне обслуговування виконавчого пристрою допоміжної гальмівної системи полягає в перевірці надійності кріплення корпусу до патрубків системи випуску відпрацьованих газів двигуна, важеля заслінки - до пневматичному циліндру, а також у перевірці легкості обертання вала заслінки в корпусі механізму. Вал з заслінкою в корпусі повинен обертатися вільно, без заїдань. При наявності заїдань потрібно зняти пристрій, очистити його від нагару і бруду, промити, продути стисненим повітрям і встановити на місце.

Загальні вказівки з технічного обслуговування гальмівного пневмопривода

Щодня перед виїздом слід перевіряти тиск в пневмоприводі (по манометру та сигналізаторів) і роботу приводу всіх гальмівних систем. При натисканні на гальмівну

педаль, повороті рукоятки ручного крана (переміщенні важеля стоянкового гальма тому) повинні включатися лампи сигналу гальмування задніх ліхтарів.

При експлуатації автомобіля без причепа необхідно стежити за тим, щоб кришки з'єднувальних головок були закриті. Постійно стежити за герметичністю пневмопривода в цілому та її окремих елементів. Особливе увагу слід звертати на герметичність з'єднань трубопроводів і гнучких шлангів, так як в цих місцях найчастіше виникають витіки повітря. Місця сильного витіку повітря визначаються на слух, а слабкою - з допомогою мильної емульсії. Витіку повітря із з'єднань трубопроводів видаляються їх підтяжкою або заміною окремих елементів з'єднань. Перевірку герметичності слід проводити при номінальному тиску в пневмоприводі і непрацюючому компресорі. Падіння тиску повітря в повітряних балонах не повинно перевищувати 0,05 МПа за 30 хв при вільному становищі органів управління гальмівного приводу (педаль і рукоятки гальмівних кранів, кнопок кранів аварійного розгальмовування і приводу допоміжної гальмівної системи) і за 15 хв після включення органів управління.

Систематично, треба зливати конденсат з повітряних балонів. Інтенсивність накопичення конденсату залежить від вологості навколишнього повітря від технічного стану компресора. При високій вологості навколишнього повітря необхідно зливати конденсат щодня. Наявність великої кількості масла в конденсаті вказує на несправність компресора. В зимовий час при безгаражній стоянці автомобілів потрібно особливо ретельно стежити за зливом конденсату з повітряних балонів у уникнути замерзання конденсату в приладах і трубопроводах. У разі замерзання конденсату забороняється відігрівати прилади, трубопроводи та повітряні балони відкритим полум'ям. Для цієї мети слід користуватися гарячою водою. Після повного зливу конденсату з повітряних балонів рекомендується знову накачати їх стисненим повітрям до номінального тиску (до спрацювання регулятора тиску) і тільки після цього зупинити двигун.

При температурі зовнішнього повітря нижче 5 °С необхідно стежити за роботою запобіжника від замерзання. Запобіжник необхідно систематично заправляти етиловим спиртом, і рукоятка приладу повинна знаходитися у верхньому положенні (прилад включений). Періодичність доливання і зміни спирту залежить від метеорологічних умов і режиму експлуатації автомобіля.

Періодично необхідно очищати прилади гальмівного пневмопривода від зовнішньої бруд, перевіряти їх герметичність, проводити огляд стану зовнішніх гумових деталей (чохлів, ущільнювачів тощо). У разі несправності розбирання приладів і усунення дефектів можуть проводитися тільки кваліфікованими фахівцями в умовах майстерень.

Технічне обслуговування вузлів і приладів гальмівного пневмопривода

Компресор. При технічному обслуговуванні компресора необхідно перевіряти затягування гайок його кріплення до двигуна, гайок кріплення- голівки та інших кріпильних деталей.

Гайки шпильок, що кріплять голівку, слід затягувати рівномірно в два прийоми. Остаточний момент затягування повинен становити 12 ... 17 Нм. Приблизно через 100 тис. км пробігу при ТО (краще навесні) треба знімати голівку компресора для очищення поршнів, клапанів і сідел. Клапани, не забезпечують герметичність, слід притерти до сідел, а сильно зношені або пошкоджені замінити новими. Нові клапани також потрібно притерти до сідел для отримання безперервного кільцевого контакту при перевірці на фарбу.

На автомобілях ЗІЛ моделей 431410 і 131Н ремінь приводу компресора повинен бути натягнутий так, щоб при додатку зусилля 40 Н прогин ділянки ремня, розташованого між шківками компресора і вентилятора, був дорівнює 5 ... 8 мм

Натяг ремня приводу компресора регулюють переміщенням компресора. Для цього треба послабити три гайки кріплення нижньої кришки до кронштейна, перемістити компресор, забезпечивши необхідне натяг, потім затягнути гайки.

Регулятор тиску. Технічне обслуговування регулятора тиску полягає в періодичному огляді, очищення від бруду, перевірці працездатності та очищення фільтра.

Якщо межі регульованого тиску повітря в пневмоприводі не відповідають заданим, слід за допомогою регульовального гвинти відрегулювати тиск включення компресора в роботу по нагнітання повітря в пневмоприводі, а також тиск відключення компресора. Якщо не вдається відрегулювати на зазначені вище межі тиску, регулятор потрібно зняти для ремонту. Для того, щоб очистити від бруду фільтр, його необхідно витягти і промити. При цьому також слід очистити внутрішні порожнини регулятора і кришки.

Запобіжник від замерзання. Технічне обслуговування запобіжника полягає в очищенні його від бруду, доливі і зміні спирту, а також в сезонному включенні і виключенні його.

Для заливки спирту та контролю його рівня рукоятку запобіжника слід опустити в нижнє положення і зафіксувати, повернувши на 90°. Потім треба вигвинтити пробку з показником рівня і, користуючись лійкою, залити етиловий спирт до верхньої мітки на показнику. Після цього потрібно закрити заливний отвір пробкою з щупом і, повернувши рукоятку на 90°, підняти шток в робоче положення.

Перед початком заморозків (3) внутрішні порожнини запобіжника необхідно очистити і промити. Періодичність зміни спирту визначається в залежності від метеорологічних умов і режиму експлуатації. Орієнтовний витрата спирту становить 60

см3 на 1000 км пробігу, що приблизно відповідає витраті 200 см³ в тиждень при двозмінній роботі.

Повітряні балони і крани зливу конденсату. Для забезпечення нормальної роботи необхідно періодично пневмопривода зливати конденсат з повітряних балонів через крани. Скупчення великої кількості конденсату в балонах не допускається, так як він може потрапити в прилади пневмопривода, що призведе до передчасного виходу їх з ладу. Кількість конденсату залежить від технічного стану компресора і вологості навколишнього повітря. При користуванні краном зливу конденсату на автомобілях-тягачах слід проявляти обережність. Кран відкривається відведенням стрижня в бік викруткою або іншим інструментом. Не допускається тягнути за стрижень крана вниз, так як це може призвести до руйнування його клапана. Якщо після зливу конденсату триває витік повітря з повітряного балона, то слід кілька разів натиснути і відпустити стрижень крана.

Одноконтурний захисний клапан. Технічне обслуговування клапана полягає в очищенні його від бруду і перевірці герметичності з'єднань. При необхідності потрібно відрегулювати клапан з допомогою регулювального гвинта. Тиск відкриття клапана 0,53 ... 0,55 МПа.

Двуконтурний захисний клапан. Технічне обслуговування клапана полягає в періодичній очищенні його від бруду і перевірці герметичності з'єднань.

Необхідно стежити за станом гумових чохлів щільність їх прилягання до пробок захисного клапана, так як попадання бруду всередину захисного клапана може призвести до порушення її роботи або виходу з ладу. Якщо при перевірці на герметичність повітря проходить у атмосферні отвори пробок і виходить з-під чохлів або порушена робота захисного клапана, то клапан необхідно замінити. Регулювати клапан потрібно на спеціальному стенді в майстерні або на станції технічного обслуговування. Тиск закриття клапанів 0,56 ... 0,60 МПа.

Трьохконтурний захисний клапан. Технічне обслуговування цього клапана ідентично технічного обслуговування двухкон-турного захисного клапана.

При необхідності слід відрегулювати тиск закриття в основних висновках клапана (0,55 ... 0,57 МПа) і додаткового виведення (0,50 ... 0,52 МПа).

Двосекційний гальмівний кран. Технічне обслуговування крана полягає у періодичному огляді, очищення від бруду, перевірці його герметичності і роботи.

Необхідно стежити за станом захисного гумового чохла крана і щільністю прилягання його до корпусу, так як попадання бруду на тертьові поверхні крана призводить до виходу його з ладу.

Герметичність гальмівного крана перевіряють з допомогою мильної емульсії при затормаживанні і растормаживанні крана. Витік повітря через атмосферний висновок гальмівного крана в положенні розгальмовування вказує на негерметичність впускного

клапана однієї з секцій, а витік повітря в положенні загальмовування-на герметичність випускного клапана однієї з секцій гальмівного крана. Експлуатація автомобіля з негерметичних гальмівним краном не допускається. Негерметичний кран необхідно замінити

Гальмівний кран спрацьовує повністю при зусиллі на важелі 900 Ні ході важеля 26 мм. Початкова нечутливість крану близько 150 Н. Різниця тисків в секціях крану може складати до 0,025 МПа.

Технічне обслуговування приводу двосекційного гальмівного крана полягає в періодичному огляду, очищення і змащення з'єднань. Необхідно також стежити за станом тяги, що з'єднує гальмівну педаль з гальмівним краном, та періодично очищати його від бруду.

При технічному обслуговуванні приводу потрібно перевірити дія тормо'спеку педалі. Педаль після натискання повинна легко повертатися в вихідне положення: Якщо цього не відбувається, слід перевірити дію оттяжної пружини і переміщення деталей приводу гальмівного крана, яке має бути вільним.

Повністю натиснута гальмівна педаль не повинна доходити до підлоги кабіни. У разі необхідності слід відрегулювати хід педалі, змінюючи за допомогою регулювальної вилки довжину тяги, що з'єднує педаль з важелем гальмового крана.

Ручний гальмівний кран зворотної дії. Кран не потребує спеціального технічного обслуговування. Якщо у процесі роботи виявилися які-небудь дефекти, кран слід замінити.

Клапан обмеження тиску. Клапан не потребує спеціальному технічному обслуговуванні. Потрібно лише очищати його від бруду і перевіряти герметичність.

Регулятор гальмівних сил і пружний елемент. Технічне обслуговування регулятора гальмівних сил і пружного елемента полягає в огляді деталей їх кріплення, у перевірці стану тяги пружного елемента і важеля регулятора, в очищенні від бруду і сторонніх предметів. Якщо задній міст (мости) знімають на ремонт або замінюють, то при подальшому монтажі слід відрегулювати довжину важеля регулятора тяги. Регулювати повинен кваліфікований фахівець в такому порядку:

розрахувати вагове відношення як відношення навантаження на задній міст (мости) навантаженого і порожнього автомобіля. Для сідельного тягача навантаження повинні прийматися з урахуванням ваги, що припадає на сідельний пристрій від навантаженого і порожнього напівпричепа;

визначити прогин ресор заднього моста (задньої візки) від зміни навантаження від нуля до повної;

визначити на номограмою довжину важеля регулятора, провівши пряму через значення вагового відносини і прогину до перетину зі шкалою довжини важеля;

послабити болт кріплення важеля на регуляторі, встановити отриману довжину важеля як відстань між центром шарніра сполучної муфти до осі повороту важеля і затягнути болт;

розрахувати мінімальний тиск $p_{\min} = 6/i$, де i - вагове відношення;

на порожньому автомобілі довести тиск стисненого повітря, привід при натиснутій педалі гальма до 0,6 МПа і, змінюючи довжину вертикальної тяги шляхом переміщення на ній сполучної муфти, встановити розрахункове мінімальне тиск стисненого повітря на виході з регулятора гальмівних сил. Тиск на виході визначається за допомогою манометра, приєднаного до клапана контрольного, виведення в магістралі підведення повітря до заднім гальмівних камер;

перевірити стабільність тиску, що видається регулятором гальмівних сил, кількома гальмуваннями. Граничне відхилення тиску від розрахункового не повинно перевищувати 0,02 МПа, Після перевірки треба затягнути хомут на сполучній муфті. Наконечник пружного елемента при цьому повинен залишатися в нейтральному положенні;

підняти наконечник елемента на значення прогину підвіски і переконатися, що тиск в гальмівних камерах при натиснутій педалі гальма стало 0,6 МПа або більше. Якщо цього не відбувається, то слід знову провести розрахунок, регулювання і перевірку тиску, коригуючи довжину важеля регулятора гальмівних сил і довжину тяги, що з'єднує важіль с. пружним елементом.

Слід пам'ятати, що вагове відношення (а отже, і прогинання ресор підвіски заднього мосту) можуть змінюватись під час експлуатації, залежно від виду вантажу або від виду обладнання, встановленого на даний автомобіль. Тому установку і регулювання гальмівних сил слід проводити, враховуючи ці фактори.

Гальмівні камери переднього моста. Технічне обслуговування гальмівних камер полягає в перевірці кріплення камер до кронштейнів і перевірці їх герметичності. Для перевірки герметичності потрібно, натиснувши на гальмівну педаль, наповнити камери стисненим повітрям, покрити мильною емульсією стягуючий хомут, дренажні отвори в корпусі і місце приєднання шланга до камери. Витік виявляється за освітою мильних бульбашок. Вона усувається підтягуванням болтів хомута або з'єднання шланга. Якщо при підтягуванні болтів хомута витік в зоні хомута або отвори в корпусі камери не усувається, необхідно замінити мембрану камери. Слід мати на увазі, що гарантований термін служби мембрани гальмівних камер становить 3 роки.

Гальмівні камери з пружинними енергоаккумуляторами. Технічне обслуговування цих гальмівних камер полягає в періодичному огляді, очищенні від бруду, перевірці їх герметичності і затягування деталей кріплення.

Перевіряти гальмівні камери з пружинними енергоаккумуляторами на герметичність слід при наявності стиснутого повітря в контурі стоянкової і запасної гальмівних

систем і контурі робочої гальмової системи гальмівних механізмів коліс заднього моста, маючи на увазі, що циліндри пружинних енергоаккумуляторів наповнюються стисненим повітрям при вимиканні стоянкової гальмівної системи.

Витік повітря через дренажний отвір або з-під гвинта пристрої для механічного розгальмовування свідчить про те, що несправне ущільнення поршня енергоаккумулятора.

Витік повітря з-під фланця кріплення циліндра слід усунути підтягуванням болтових з'єднань. У разі неможливості усунення негерметичності несправні гальмівні камери слід замінити.

Для перевірки на герметичність мембранних гальмівних камер потрібно натиснути на гальмову педаль. Якщо повітря виходить через вхідний штуцер циліндр енергоаккумулятора, несправне нижнє ущільнення штовхача. Якщо повітря виходить з-під хомути, слід обстукати хомут молотком і підтягнути болти кріплення хомути. Якщо негерметичність не усувається, необхідно замінити мембрану. Мембрану треба змінювати також при витокі повітря з отвору у корпусі камери.

Розбирати, оглядати і змащувати деталі циліндра з пружинним енергоаккумулятором повинен тільки кваліфікований механік в майстерні на спеціальному обладнанні з дотриманням заходів безпеки. Слід пам'ятати, що в циліндрі стиснута сильна пружина, яка при неправильному та необережному розбиранні пружинного енергоаккумулятора може завдати травму оточуючим людям.

Прискорювальний клапан, двомагістральний перепускний клапан, клапан двопровідного управління гальмівним пневмоприводом причепа, клапан однопровідного управління гальмівним пневмоприводом причепа, клапан прискорення самогальмування причепа при обриві керуючої магістралі. Технічне обслуговування цих клапанів полягає в очищенні їх від бруду і перевірці герметичності.

З'єднувальні головки. Технічне обслуговування полягає у періодичному огляді, очищення від бруду та перевірки герметичності з'єднання головок автомобіля-тягача і причепа. Перевіряти герметичність слід при зчепленні автомобіля-тягача з причепом послідовно в загальмованому і розгальмованому станах, причому гальмівний пневмопривод причепа з одно-провідним управлінням-з головками типу А і Б, з двопровідним управлінням – з головками типу «Палм». Експлуатація автопоїзда з негерметичними з'єднувальними магістралями між автомобілем-тягачем і причепом забороняється. Для усунення негерметичності в з'єднувальних головках необхідно замінити ущільнюючі кільця або сполучні головки у зборі.

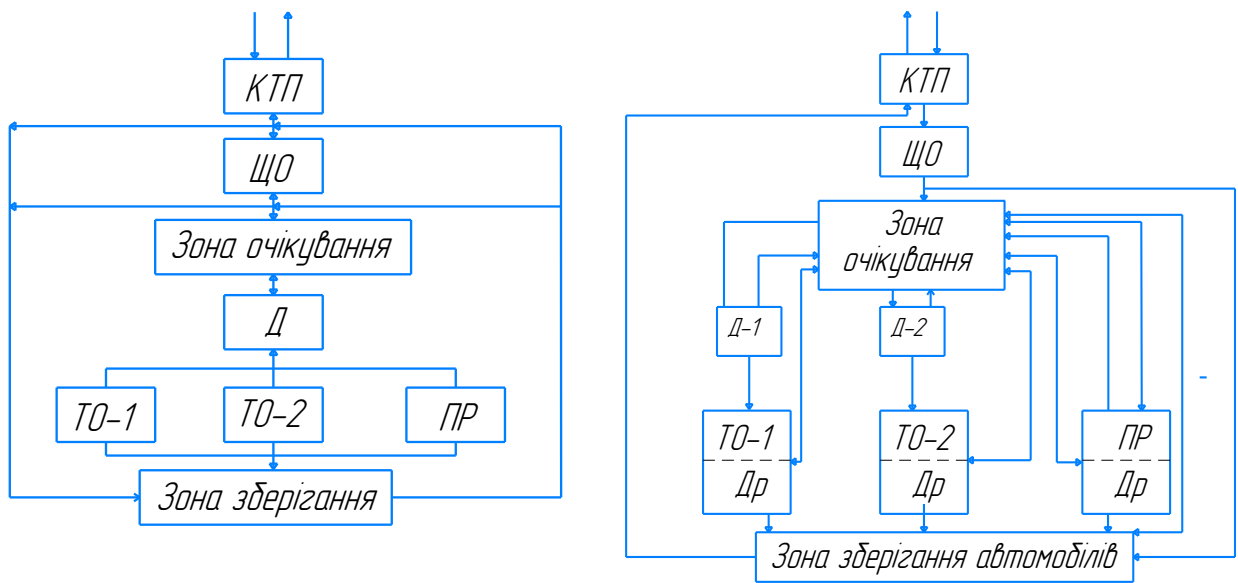
ТЕМА 25. ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА ПОСТАХ ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПОЕЛЕМЕНТНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Підтримку і відновлення працездатності автомобілів неможливо без інформації про технічний стан автомобілів. Саме діагностування забезпечує індивідуальною інформацією про технічний стан кожного окремого транспортного засобу. Тому організація діагностування повинна копіювати, повторювати організацію процесів ТО і ремонту: під час щоденного обслуговування – контрольний огляд, перед ТО-1 – Д-1, перед ТО-2 – Д-2, безпосередньо під час виконання ТО і ремонту – оперативне діагностування Д_р.

Загальне діагностування (Д-1) призначено для визначення технічного стану елементів автомобіля, які впливають на безпеку руху. При цьому допускається виконання регулювальних робіт без демонтажу агрегатів і вузлів. На деяких АТП здійснюють спільне виконання робіт Д-1 і ТО-1 на спеціалізованих потокових лініях.

Поелементне діагностування (Д-2) проводиться з метою визначення потужнісних та економічних характеристик автомобіля, виявлення прихованих несправностей, а також їх місця, характеру і причин. Д-2 виконується за 1...2 дня перед проведенням ТО-2, щоб спланувати виробництво до проведення робіт. При Д-2 також допускається виконання регулювальних робіт без демонтажу вузлів і агрегатів з автомобіля.

Діагностування Д_р необхідно для контролю технічного стану агрегатів і вузлів автомобіля при проведенні робіт ТО і ремонту та для інструментального забезпечення виконуваних при цьому регулювальних робіт. Як правило, це нескладні і недорогі прилади контролю: компресометри, манометри, переносні прилади для перевірки системи запалювання, електрообладнання тощо. Найбільш часто зустрічаються схеми технологічних процесів ТО і ремонту з діагностуванням представлені на рис. 25.1. При надходженні автомобіля з лінії на контрольно-технічний пункт (КТП) проводиться зовнішній огляд транспортного засобу, оформляється транспортна документація і, при необхідності, заявки на ТО і ПР. Далі автомобіль надходить в необхідні технологічні комплекси АТП (можливі маршрути вказані на схемах стрілками). Якщо при проведенні Д-1 або Д-2 виявлена необхідність проведення поточного ремонту, автомобіль направляється в зону ТО для виконання ремонтних робіт, а потім у відповідну зону ТО.



а) для дрібних АТП; б) для АТП середньої потужності

Рисунок 25.1 – Можливі схеми організації процесів ТО і ремонту з діагностуванням

Якість виконаних робіт ТО і ПР може бути перевірено на ділянці Д-1. Таким чином, джерелами інформації про технічний стан кожного автомобіля є водій, механіки КТП і ділянки діагностування Д-1 і Д-2. Ця інформація (рис. 25.2) враховується при організації виробництва на 2-х рівнях: технологічному і організаційному. Технологічний рівень передбачає доведення інформації про техстані автомобіля безпосереднім виконавцем з ТО і ремонту для уточнення обсягів і необхідних переліків виконуваних операцій. На організаційному рівні діагностична інформація передається в центр управління виробництвом для прийняття рішень щодо формування обсягів добових програм робіт з технологічним комплексом, плануванню завантаження робочих постів, для контролю та обліку виконаних робіт з ТО і ремонту, а також для підготовки виробництва до проведення запланованих робіт (забезпечення запасними частинами, матеріалами тощо).

Одержувану на Д-1 і Д-2 інформацію доцільно заносити, використовувати і зберігати на спеціальних діагностичних картах, в яких зазначаються облікові дані по автомобілю, дата виконання робіт, вимірювані діагностичні параметри відповідно до технології діагностування.

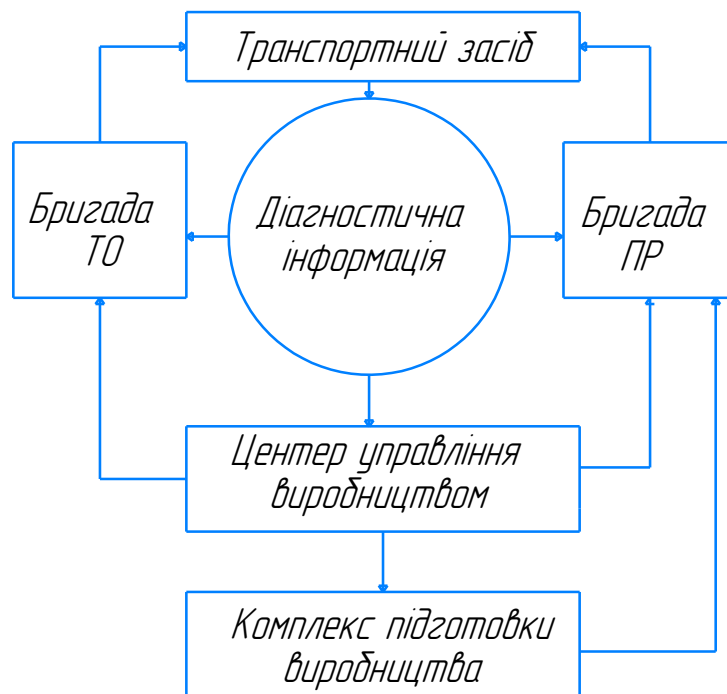
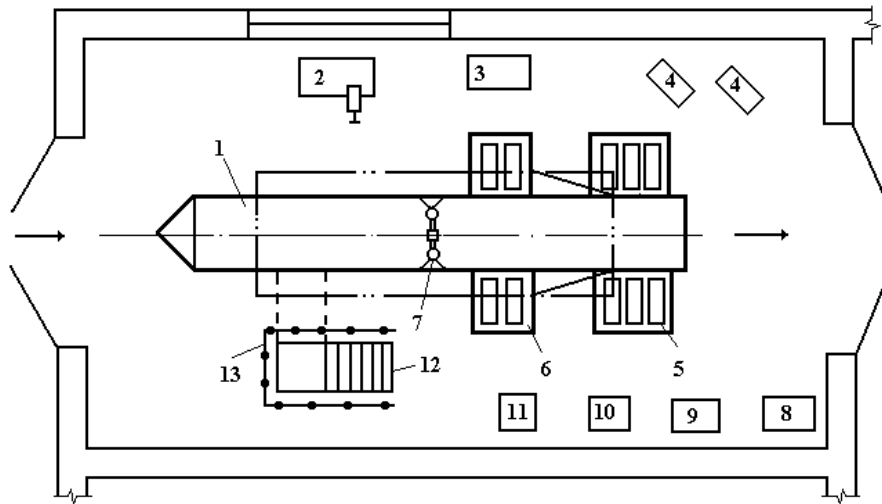


Рисунок 25.2 – Схема використання діагностичної інформації на АТП

У діагностичні карти можуть вноситися дані про ремонтні впливи, заміну шин і т.п. Всі діагностичні карти нумеруються і передаються бригадирам з ТО-1 і ТО-2 для забезпечення інформацією про технічний стан конкретного автомобіля, а після проведення робіт технічного обслуговування – у виробничий відділ для заповнення вторинної документації. Дані діагностичних карт доцільно заносити в накопичувальні таблиці з метою отримання статистичних матеріалів про надійність рухомого складу і для реального планування витрати запасних частин та інших матеріалів. Тому при розробці бланка діагностичної карти необхідно передбачати можливість їх комп'ютерної обробки.

Діагностування Д-1 проводять на спеціалізованих і універсальних постах. Як правило, їх виділяють в окремі приміщення (дільниці). До основного обладнання, встановлюваного на ділянці відносяться: прилад для перевірки фар, стенд для перевірки кутів установки керованих коліс, стенд для діагностування гальмівних систем, підйомник, газоаналізатор і димомір (рис. 25.3). Його розподіляють на одному або двох постах.

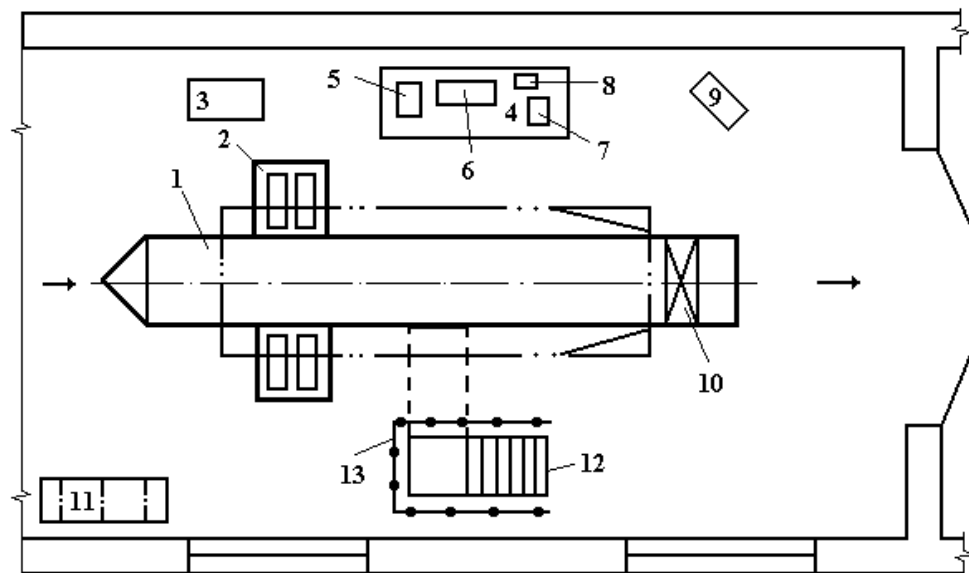


1 – оглядова канава; 2 – слюсарний верстак; 3 – стіл майстра-діагноста; 4 – пульт управління стендами; 5 – стенд для діагностування кутів установки керованих коліс; 6 – стенд для перевірки гальмівної системи; 7 – канавний підіймач; 8 – прилад для перевірки фар; 9 – шафа для приладів та інструментів; 10 – газоаналізатор (димомір); 11 – повітророздаюча колонка; 12 – вихід з канави; 13 – огорожа

Рисунок 25.3 – Схема поста Д-1 вантажних автомобілів

Для габаритного рухомого складу (автопоїздів) доцільно використовувати проїзне планування дільниці. Дільниця повинна обладнуватися припливно-витяжною вентиляцією та газовідводом для відпрацьованих газів.

Діагностування Д-2 також проводять на спеціалізованій відокремленій ділянці. Його основу складають стенд тягових якостей і мотор-тестер для перевірки двигуна (рис. 25.4). Пости Д-1 і Д-2 повинні забезпечуватися необхідним організаційним оснащенням: підставками, стелажми, слюсарними верстаками, інструментальними шафами і т.д.



1 – оглядова канава; 2 – стенд тягових якостей; 3 – мотор-тестер; 4 – стіл для приладів; 5 – компресор; 6 – динамометр-люфтомір для перевірки агрегатів трансмісії; 7 – прилад для перевірки відносних витоків повітря з двигуна; 8 – витратомір палива; 9 – пульт стану; 10 – перехідний місток; 11 – секційний стелаж; 12 – вихід з канави; 13 – огорожа.

Рисунок 25.4 – Схема поста Д-2 вантажних автомобілів

Під час проведення робіт діагностування допускається проведення нетрудомістких регулювальних робіт по гальмівній системі, системам живлення і запалювання, електроустаткування автомобіля тощо. Також це допускається у випадках, коли для регулювання необхідний певний стенд (регулювання світла фар).

Діагностування на ділянках Д-1 і Д-2 необхідно проводити з урахуванням правил охорони праці. Всі електричні стенди повинні мати захисне заземлення або занулення, причому кожні 12 місяців необхідно здійснювати його випробування. Для огляду автомобіля знизу допускається використовувати переносні світильники із запобіжною сіткою напругою не вище 42 В. При випробуваннях автомобіля на роликових діагностичних стендах забороняється виконавцем перебувати спереду, ззаду автомобіля або в оглядовій канаві. Нерухомі колеса автомобіля необхідно фіксувати противідкотними упорами або використовувати інші страхувальні пристрої, перешкоджають самовільному скочуванню автомобіля з роликів стенда. Підключення та відключення діагностичних приладів необхідно проводити тільки на непрацюючому двигуні. Запускати двигун і зрушувати автомобіль з поста дозволяється тільки після того, як водій переконається, що виконавці робіт знаходяться в безпечній зоні.

Ділянка діагностики повинен мати засоби пожежогасіння (вогнегасник, ящик з піском) у відповідності з діючими нормами (залежно від площі приміщення і категорії

виробництва з вибухопожежної та пожежної безпеки). Виконавці робіт повинні мати справне обладнання, пристосування та інструменти.

При використанні діагностування дуже важливим є питання його економічної доцільності, оскільки оснащення ділянки вимагає капітальних вкладень на будівництво приміщень, придбання та монтаж обладнання. При роботі ділянки, АТП буде нести експлуатаційні витрати на заробітну плату персоналу, утримання ділянки (опалення, освітлення, водопостачання тощо). Тому використовувана номенклатура діагностичного обладнання, його кількість, в цілому організація і технологія діагностування повинні бути економічно обґрунтовані. Це можна здійснити шляхом розрахунку річного економічного ефекту впровадження ділянки діагностики:

$$E = S1 - S2 + \Delta\P,$$

де $S1$ – загальні річні витрати до впровадження;

$S2$ – загальні річні витрати після впровадження;

$\Delta\P$ – додатковий прибуток від впровадження діагностування.

Витрати $S1$ визначаються на основі нормативів витрат (в грн/1000 км пробігу) на запасні частини та матеріали, на паливо, шини та витрат на заробітну плату. Витрати $S2$ додатково враховують капітальні вкладення на створення ділянки діагностики і річні витрати на його утримання.

При визначенні економічного ефекту необхідно враховувати, що впровадження діагностики забезпечує скорочення трудових витрат до 5%, витрат запчастин і матеріалів – до 10%, витрат палива – до 5% і витрат на шини до 8%. Додатковий прибуток $\Delta\P$ визначається на підставі того, що діагностування дозволяє збільшити річний пробіг автомобіля і парку в цілому на 5...8%.

Для станцій технічного обслуговування розрахунок необхідно вести з урахуванням тих самих витрат, але тільки в розрахунку на річну програму впливів.

Отриманий позитивний ефект буде свідчити про доцільність використання ділянки діагностики, а негативний – про необхідність перегляду комплексу діагностичного обладнання або використання інших організаційних і технологічних форм діагностування автомобілів.

ТЕМА 26. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Для підтримки рухомого складу (РС) АТ в технічно справному стані, забезпечення його зберігання в міжзмінний час, організації та управління його роботою на лінії та виконання інших функцій потрібна відповідна виробнича база АТ, основу якої складають підприємства автомобільного транспорту (ПАТ).

Залежно від виконуваних функцій ПАТ підрозділяються (рис. 26.1) на 3 групи: автотранспортні (АТП), автообслуговуючі (АОП) та і авторемонтні (АРП).

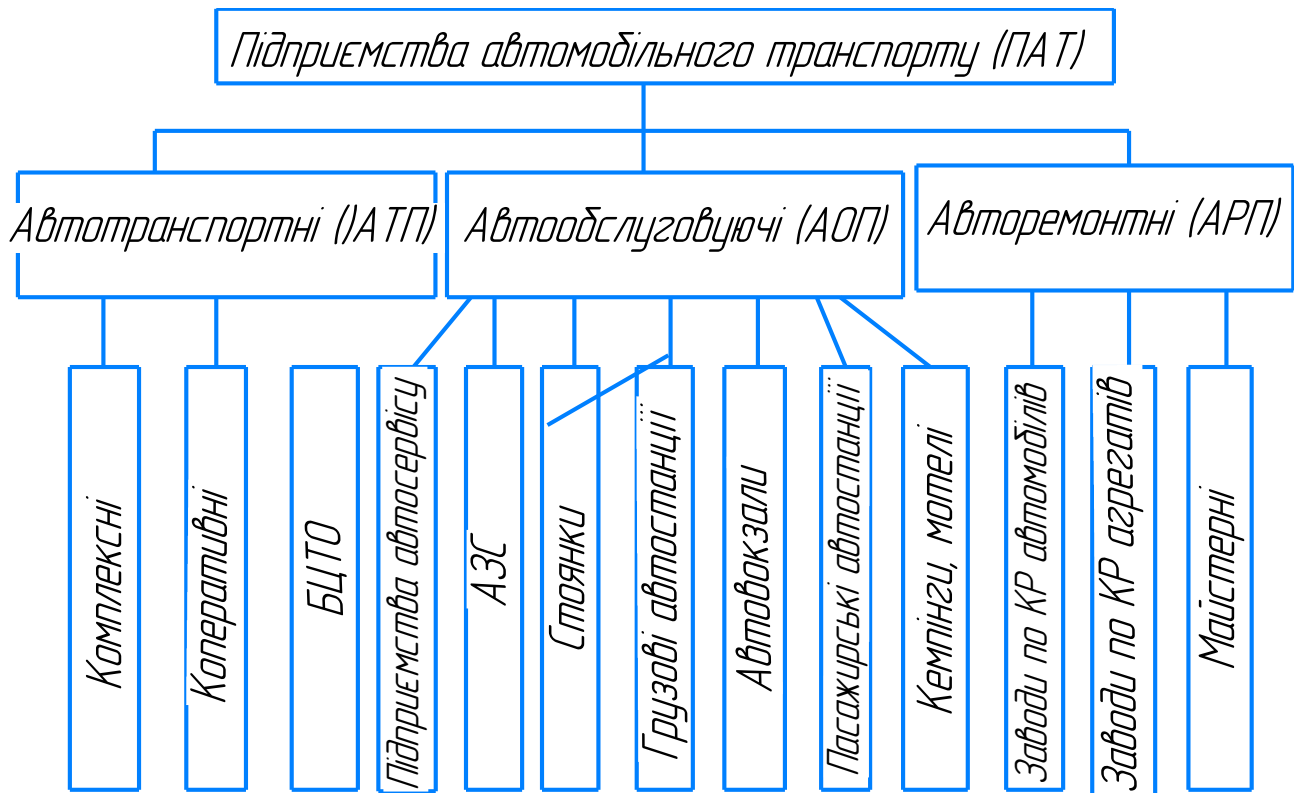


Рисунок 26.1 – Схема класифікації підприємств автомобільного транспорту

По організації виробничої діяльності АТП діляться на комплексні, які здійснюють функції перевізного процесу, зберігання, ТО і ремонту рухомого складу, і кооперовані, тобто, такі підприємства, які входять до складу більших формувань (автокомбінатів, автооб'єднань). Діяльність останніх здійснюється з урахуванням централізації не тільки управління перевезеннями, а й централізації робіт з ТО і ремонту автомобілів. Такі автокомбінати складаються з головних підприємств, де концентруються, централізуються і спеціалізуються більш трудомісткі роботи з ТО і ТР, і філій, в яких здійснюються головним чином транспортні функції, зберігання, щоденне обслуговування (ЩО) і роботи незначної трудомісткості. У головних підприємствах створюються умови для організації робіт з ТО і ТР рухомого складу прогресивними методами, а виробнича база оснащується з урахуванням фактора значної кількості марок автомобілів і забезпечує всі види технічних впливів.

Така структура дозволяє наблизити рухомий склад до споживачів, скоротити нульові пробіги, а також ліквідувати малоефективні дрібні АТП.

Автообслуговуючі підприємства характеризуються кількістю постів для ТО і ремонту і спеціалізуються на виконанні лише функцій по забезпеченню працездатного стану автомобілів. До них відносяться бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО), підприємства автосервісу (ПА), автозаправні станції (АЗС), автовокзали, пасажирські автостанції, зупинкові пункти, вантажні автостанції, стоянки, кемпінги, мотелі.

БЦТО призначені для централізованого виконання ТО і ПР рухомого складу, що належить дрібним АТП та іншим підприємствам, розташованим в районі бази. В обсяг ремонтних робіт, виконуваних базами, входить заміна агрегатів, які потребують капітального ремонту, на агрегати, відремонтовані на авторемонтному підприємстві і знаходяться в централізованому оборотному фонді бази. На базах може бути організовано централізований ремонт окремих механізмів, вузлів, агрегатів і приладів автомобілів, а також централізована технічна допомога на лінії.

БЦТО разом з прикріпленими АТП та іншими підприємствами утворюють територіальну систему кооперованих підприємств. Характер і обсяг робіт, виконуваних базою, залежить від багатьох факторів, зокрема, від відстані від неї до обслуговуваних підприємств. Потужність БЦТО вимірюється кількістю приписаних до неї автомобілів.

ПА призначені для забезпечення працездатності легкових автомобілів індивідуальних власників. Крім того, вони займаються продажем автомобілів, здійснюють постачання запасних частин, експлуатаційних матеріалів та ін.

ПА підрозділяються на малі – до 15 робочих постів, середні - до 30, великі - до 50 і надвеликі – понад 50 робочих постів. Залежно від місця розташування ПА підрозділяються на міські та придорожні.

У кемпінгах проводиться не тільки тимчасове зберігання транспортних засобів туристів, але обслуговування та їх ремонт, забезпечення експлуатаційними матеріалами.

Стоянки автомобілів мають тільки функції зберігання. Мотелі надають автотуристам комфортабельні умови для відпочинку і обслуговують їхні автомобілі. Мотель являє собою комплекс, що складається з готелю, майданчиків для стоянки автомобілів, ПА і АЗС.

Автозаправні станції (АЗС) служать для постачання автомобілів експлуатаційними матеріалами і є торговими підприємствами. На АЗС заправляють автомобілі паливом, маслом, охолоджувальною рідиною, підкачують шини повітрям. Крім того, на АЗС зазвичай продають різні мастильні матеріали, гальмівну і амортизаторну рідину, дрібні авто-мобільні деталі та приладдя. АЗС, як і ПА, поділяються на міські та придорожні і відрізняються один від одного кількістю заправок на добу.

Пасажи́рські автовокзали призначаються для обслуговування міжміських автобусних повідомлень. Їх споруджують в містах і у вузлах перетину великих автомобільних магістралей. Крім автовокзалів, для обслуговування автобусних сполучень, маються пасажирські автостанції та пункти зупинки.

Вантажні автостанції призначені для збору, зберігання, комплектування та експедиції вантажу.

Авторемонтні підприємства (АРП) призначені для відновлення повнокомплектних автомобілів або їх агрегатів. Їх головне призначення полягає в забезпеченні капітально відремонтованих автомобілів або агрегатів ресурсом, який би був не нижче 80% ресурсу нових виробів.

Організаційна структура АТП являє собою об'єднання людей, матеріальних, фінансових та інших ресурсів, спрямоване на формування адміністративних функцій, відповідних цілям і завданням діяльності АТП, в тому числі з обслуговування та ремонту рухомого складу. Структура системи обслуговування і ремонту рухомого складу зазвичай складається з декількох взаємопов'язаних підсистем (рис. 26.2). Основу структури становить три підсистеми виробництва: основне, допоміжне і обслуговуюче. Основне виробництво включає зони ЩО, ТО-1, ТО-2, ТР та діагностування, допоміжне виробництво включає підрозділи (цехи), які виконують механічні, теплові, малярні, шпалерні, електротехнічні та інші роботи, обслуговуюче виробництво включає склади, транспортну групу, підрозділи з самообслуговування підприємства та ін.

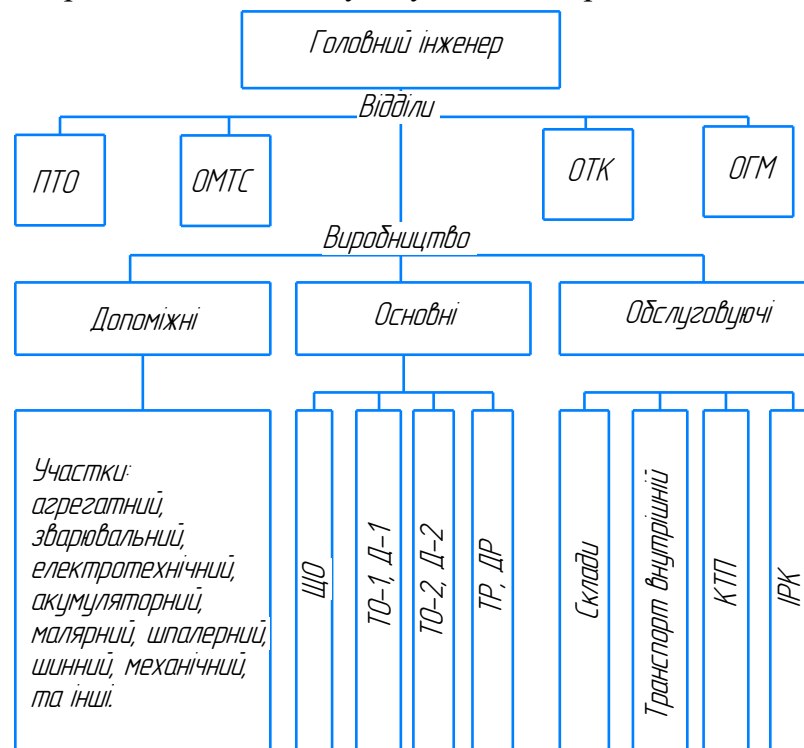


Рисунок 26.2 – Структура виробничо-технічної бази підприємств АТ

В організаційну структуру технічної служби, крім розглянутих вище підсистем, входять: виробничо-технічний відділ (ВТВ), відділ головного механіка (ВГМ), відділ матеріально-технічного постачання / забезпечення (ВМТП або ВМТЗ), відділ технічного контролю (ВТК).

ВТВ розробляє плани та заходи щодо наукової організації праці, впровадженню нової техніки і технології виробничих процесів, організовує і контролює їх виконання, розробляє і проводить заходи з охорони праці, вивчає причини виробничого травматизму і вживає заходів щодо їх усунення, проводить технічне навчання з підготовки кадрів та підвищення кваліфікації робітників та ІТП, організовує винахідницьку і раціоналізаторську роботу на АТП і впровадження раціоналізаторських пропозицій, становить технічні нормативи, інструкції, конструює нестандартне обладнання, пристосування, оснащення.

Відділ головного механіка забезпечує утримання в технічно справному стані технологічного обладнання, будівель, споруд, енергосилового і санітарно-технічного господарства, здійснює монтаж, обслуговування та ремонт виробничого обладнання, інструменту та контроль за правильним їх використанням, а також виготовленням нестандартного обладнання.

ВМТЗ забезпечує безперебійне матеріально-технічне постачання АТП (запасні частини, агрегати, паливно-мастильні матеріали та ін.), Складає заявки по матеріально-технічному постачанню і забезпечує правильну організацію роботи складського господарства.

ВТК здійснює контроль за якістю робіт, що виконуються всіма виробничими підрозділами, контролює вибірково і періодично технічний стан рухомого складу, у тому числі під час його прийому і випуску на лінію, аналізує причини виникнення несправностей рухомого складу.

Між підсистемами та відділами існують багатосторонні зв'язки, організовані за схемою (рис. 26.3). Лініями показаний основний шлях проходження автомобілів. Оскільки прибуття автомобілів здійснюється протягом короткого періоду часу, а пропускна спроможність зони ЩО обмежена і не всі автомобілі потребують прибирально-мийних робіт ЩО, то основна частина автомобілів прямує в зону зберігання, а потім, при необхідності, в зону ЩО. Автомобілі, які вимагають ТО і ПР, направляються в зону очікування і далі, пройшовши діагностування, у відповідні виробничі зони. Після обслуговування і ремонту автомобілі надходять в зону зберігання, а з неї – на випуск через КТП. При необхідності автомобілі можуть бути спрямовані на ЩО або в зону очікування.

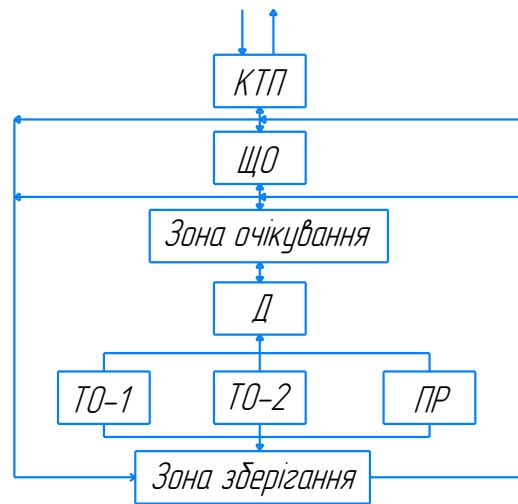


Рисунок 26.3 – Схема організації виробництва

Сукупність організаційних, технічних, матеріальних, технологічних, економічних та інших заходів, спрямованих на підтримку рухомого складу в технічно справному стані, являє виробничо-технічну базу (ВТБ) АТП. Основними елементами ВТБ комплексного АТП є: основні засоби (90...95%) та оборотні кошти (5...10%). Основні засоби включають рухомий склад – близько 60%, будівлі та споруди – близько 30%, обладнання – близько 5%.

ВТБ – матеріальна основа реалізації комплексу заходів технічної експлуатації. Основним елементом ВТБ АТП є виробничий корпус, в якому виконуються роботи ТО і ремонту рухомого складу і який має відповідні виробничі площі та обладнання. На стан ВТБ впливають ряд факторів: розміри і оснащеність виробничих приміщень, рівень технології ТО і ремонту, форма організації та управління виробництвом та ін. Розміри і оснащеність виробничих приміщень характеризують: фондооснащеність, забезпеченість виробничими площами для ТО і ремонту, пристосованість приміщень для відповідних робіт і т.п. Рівень технології визначають: фондоозброєність ремонтних робітників, час використання обладнання, рівень механізації виробничих процесів та ін. Форму організації та управління характеризують: концентрація обсягу робіт ТО і ремонту, кооперування підрозділів, спеціалізація за видами ТО і ПР, продуктивність праці ремонтних робітників та ін.

В якості показників оцінки ВТБ можуть використовуватися: число виробничих робітників і постів на один автомобіль; площі виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщень на один автомобіль; площі стоянки і території на один автомобіль та ін., значення яких розраховуються і порівнюються з нормативними.

Розвиток і вдосконалення ВТБ ПАТ здійснюється у формі будівництва нових підприємств, реконструкції і розширенні діючих та їх технічного переозброєння. Нове

будівництво передбачає зведення комплексу нових будівель і споруд основного виробництва, адміністративно-побутового та технічного призначення (компресорна, котельня і т.п.). Розширення передбачає будівництво (додатково до наявних) нових будівель і споруд, а також збільшення площі існуючих будівель і споруд за рахунок прибудови або надбудови на наявній території. Реконструкція передбачає перебудову існуючих будівель і споруд, пов'язане з удосконаленням технологічних процесів, впровадженням нового обладнання, поліпшенням умов праці та охорони навколишнього середовища, підвищенням ефективності ВТБ. Технічне переозброєння передбачає виконання комплексу заходів щодо підвищення рівня ВТБ без збільшення потужності підприємства: впровадження засобів наукової організації праці; перевлаштування інженерних мереж; модернізація природоохоронних об'єктів; заміна застарілого та зношеного обладнання та ін.

Основними організаційно-технологічними формами ВТБ є концентрація, спеціалізація і кооперація. Концентрація – це об'єднання ВТБ, трудових та інших ресурсів для виконання робіт ТО і ремонту. Вона зводиться до укрупнення підприємств та зростанню обсягів виконуваних робіт. Спеціалізація – це орієнтація виробництва на виконання певного виду обмеженої номенклатури робіт ТО і ремонту. Вона дозволяє більш ефективно застосовувати прогресивні технологічні процеси, обладнання та персонал. Кооперація – це спільне виконання певних робіт з ТО і ремонту рухомого складу кількома підприємствами або виробничими підрозділами, що передбачає існування між ними технологічних, економічних, організаційних, управлінських та інформаційних зв'язків.

ТЕМА 27. УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

Під управлінням виробництвом розуміється сукупність дій та розпоряджень, спрямованих на підтримку і поліпшення роботи виробництва. Управління виробництвом забезпечує необхідні умови для ефективного використання виробничої бази, персоналу, запасних частин і матеріалів. Організація управління базується на принципах повного централізованого управління та на чіткому розмежуванні функцій між керівниками, виробничими підрозділами та виконавцями.

Якість управління виробництвом в цілому і на окремих ділянках залежить в першу чергу від кваліфікації інженерно-технічних працівників і службовців, які безпосередньо здійснюють керівництво роботою, і перевіряється в кінцевому рахунку простоями автомобілів і витратами на ТО і ремонт рухомого складу.

Організація управління виробництвом залежить від розмірів АТП (виробничої програми), застосовуваної організації праці робітників і структури виробництва. На практиці застосовують різні схеми управління виробництвом. Керівництво виробництвом на більшості підприємств повністю здійснює начальник виробництва через підлеглих йому керівників виробничих підрозділів. Безпосереднє керівництво виробничими процесами на своїх ділянках роботи здійснюють керівники різних виробничих підрозділів.

На АТП застосовуються такі методи організації виробництва ТО і ремонту рухомого складу: спеціалізованих бригад, комплексних бригад, агрегатно-дільничний, операційно-постової, агрегатно-зональний та ін. З них перші три набули найбільшого поширення.

Метод спеціалізованих бригад являє собою таку форму організації виробництва, при якій роботи кожного виду ТО і ремонту виконуються спеціалізованими бригадами робітників (рис. 27.1). Управління технічною службою АТП в цьому випадку здійснює головний інженер. Він керує виробництвом через безпосередньо підлеглого йому начальника виробництва.

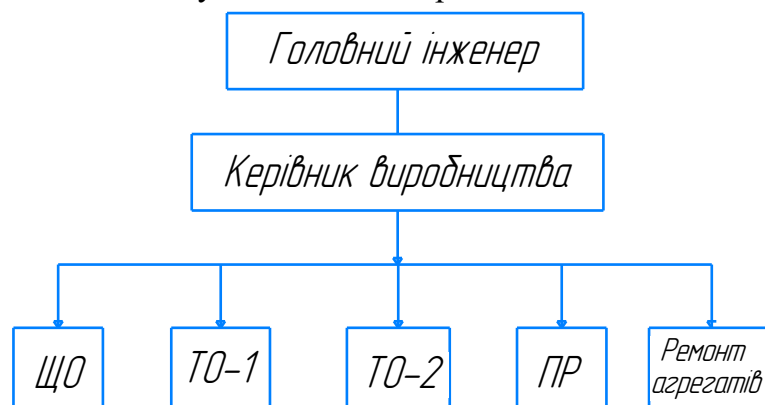


Рисунок 27.1 – Управління виробництвом при організації праці методом спеціалізованих бригад

Бригади, що виконують ЩО, ТО-1, ТО-2 і ремонт агрегатів, комплектуються з робітників необхідних спеціальностей, мають свій обсяг робіт, відповідний штат виконавців і окремий фонд заробітної плати. При такій організації робіт забезпечується технологічна однорідність кожної ділянки (зони), полегшується маневрування всередині неї людей, інструменту, обладнання, спрощуються керівництво і облік кількості виконаних тих чи інших видів технічних впливів. Проте одним із суттєвих недоліків даної структури і організації робіт є низька якість робіт.

Як показала практика, цей істотний недолік даної організації виробництва обумовлений відсутністю необхідної відповідальності виконавців за технічний стан і надійну роботу рухомого складу. Складність аналізу причин відмов і виявлення

конкретних винуватців недостатньої надійності автомобілів в експлуатації призводить до значного збільшення числа ремонтів і зниження коефіцієнта технічної готовності парку. У результаті збільшуються трудові витрати і витрати на їх виконання.

Метод комплексних бригад характеризується тим, що кожен з підрозділів (наприклад, автоколону) великого АТП має свою комплексну бригаду, яка виконує ТО-1, ТО-2 і ремонт закріплених за нею автомобілів (рис. 27.2). Централізовано виконуються тільки ЩО та ремонт агрегатів. Комплексні бригади укомплектовуються виконавцями різних спеціальностей, необхідними для виконання закріплених за бригадою робіт.

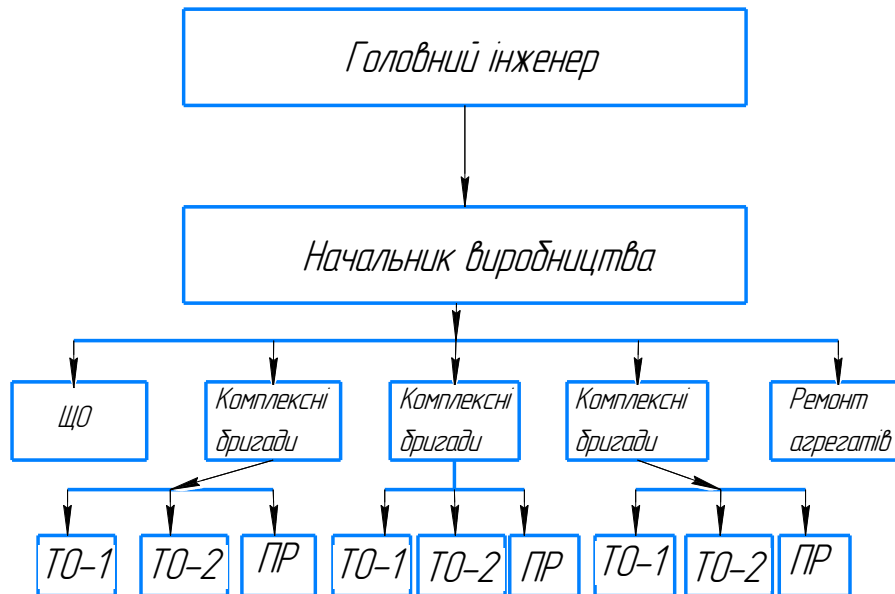


Рисунок 27.2 – Управління виробництвом при організації праці методом комплексних бригад

При такій організації недостатня відповідальність за якість ТО, а, отже, і збільшення обсягу робіт з ремонту залишаються, як і при методі спеціалізованих бригадах, але обмежуються розмірами комплексної бригади. Крім того, даний метод ускладнює організацію потокового ТО автомобілів. Матеріально-технічні засоби (обладнання, оборотні агрегати, запасні частини, матеріали тощо) розподіляються по бригадам і, отже, використовуються неефективно.

Агрегатно-дільничний метод організації виробництва полягає в тому, що всі роботи з ТО і ремонту рухомого складу розподіляються між виробничими дільницями, повністю відповідальними за якість і результати своєї роботи (рис. 27.3).

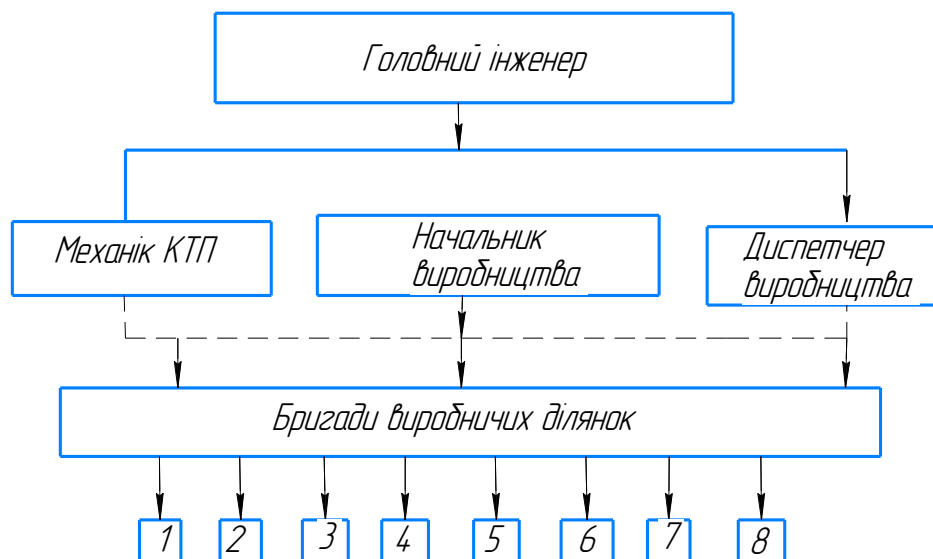


Рисунок 27.3 – Управління виробництвом при організації праці агрегатно-дільничним методом

Ці дільниці є основними ланками виробництва. Кожна з основних виробничих дільниць виконує всі роботи з ТО і ремонту одного або декількох агрегатів (вузлів, систем, механізмів, приладів) по всіх автомобілях АТП. Моральна і матеріальна відповідальності при даній формі організації виробництва стають абсолютно конкретними.

На великих і середніх АТП з інтенсивним використанням рухомого складу число дільниць, між якими розподіляються роботи ТО і ремонту, приймається від чотирьох до восьми. Розрізняють такі дільниці: 1) ТО і ремонт двигунів, зчеплення, коробок передач, гальма стоянки, карданної передачі, редуктора, самосвального механізму; 2) ТО та ремонт переднього моста, рульового управління, заднього моста, гальмівної системи, підвіски автомобіля; 3) ТО та ремонт систем електрообладнання та живлення; 4) ТО та ремонт рами, кузова, кабіни, оперення і облицювання; 5) мідницькі, бляхарські, зварювальні, ковальські, термічні та кузовні роботи; 6) ТО та ремонт шин; 7) слюсарно-механічні роботи; 8) прибирально-мийні роботи.

Роботи, закріплені за основними виробничими ділянками, виконуються на тупикових постах ТО і ремонту автомобілів, або на відповідних постах потокової лінії, а роботи допоміжних виробничих дільниць – в цехах, і частково, на постах і лініях ТО. Агрегатно-дільничний метод організації ТО і ТР передбачає ретельний облік всіх елементів виробничого процесу, а також витрати запасних частин і матеріалів.

Методи організації та управління виробництвом ТО і ремонту рухомого складу на великих АТП визначаються масштабами і складністю сучасного виробництва. Технічні служби цих підприємств стають важкокерованими, що знижує ефективність їх

роботи. Наприклад, близько 25% робочого часу працівників втрачається через відсутність чіткого планування та контролю роботи виробничих підрозділів і окремих виконавців. Неправильне використання матеріальних ресурсів відбувається через децентралізований розподіл автомобілів по постах (утворення черги) і виконавців.

Стосовно до існуючої планово-попереджувальні системи обслуговування і ремонту рухомого складу з використанням методу спеціалізованих бригад розроблена система організації управління виробництвом, яка отримала назву централізованої системи управління виробництвом (ЦУВ). Система ЦУВ (рис. 27.4) передбачає:

1) чіткий розподіл адміністративних і оперативних функцій між керівним персоналом;

2) збір, обробку та аналіз інформації про стан виробничих ресурсів і обсягах робіт, що підлягають виконанню;

3) організацію виробництва ТО і ремонту рухомого складу, засновану на технологічному принципі формування виробничих підрозділів;

4) об'єднання виробничих підрозділів (бригад, дільниць), які виконують однорідні роботи, у виробничі комплекси: комплекс технічного обслуговування та діагностики (ТОД), який об'єднує бригади ЩО, ТО-1, ТО-2 та діагностики; комплекс поточного ремонту (ПР), до якого входять підрозділи, які виконують ремонтні роботи безпосередньо на автомобілі; комплекс ремонтних дільниць (РД), який включає підрозділи, зайняті відновленням оборотного фонду агрегатів, вузлів і деталей;

5) використання засобів зв'язку, автоматики, телемеханіки та обчислювальної техніки;

6) підготовку виробництва (здійснювану централізованим комплексом виробництва), тобто комплектування оборотного фонду запасних частин і матеріалів, зберігання і регулювання запасів, доставку агрегатів, вузлів і деталей на робочі місця, мийку і комплектування ремонтного фонду, забезпечення робочих інструментом, а також перегін автомобілів.

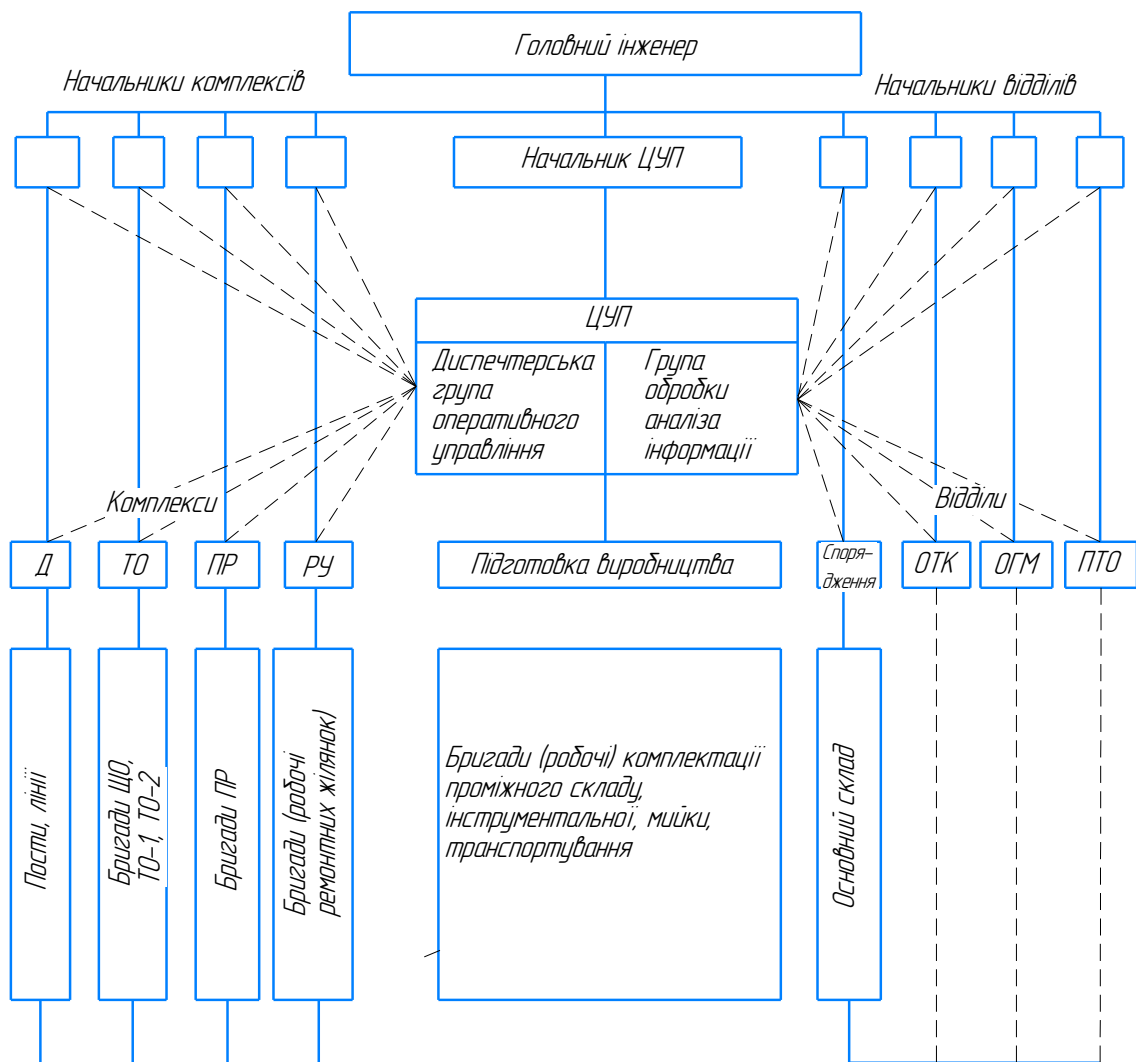


Рисунок 27.4 – Схема централізованого управління виробництвом ТО і ПР

Комплекс підготовки виробництва (ПВ) включає: дільницю (групу) комплектації оборотного фонду, підбору запасних частин (за завданням ЦУВ), необхідних для регламентних і ремонтних робіт, і доставку їх на робочі місця, а також транспортування агрегатів, вузлів і деталей, знятих для ремонту; проміжний склад, де зберігають агрегати, вузли і деталі (в більшості відремонтовані) і підтримують певний рівень їх запасу; мийно-дефектувальну дільницю (групу), яка забезпечує прийом і зберігання ремонтного фонду, розбирання агрегатів, мийку вузлів і деталей, їх дефектування і комплектування перед відправкою на ремонт в комплекс РД (у бригади ремонтних дільниць); інструментальну дільницю (групу) для зберігання, видачі та ремонту інструменту; транспортну дільницю (групу), яка здійснює перегін автомобілів, зберігання їх у зоні очікування ремонту (ЗОР) і транспортування агрегатів, вузлів і деталей.

ЦУВ складається з двох підрозділів: групи (відділу) оперативного управління (ГОУ); групи (відділу) обробки та аналізу інформації (ГОАІ).

ЦУВ очолює начальник, а основну оперативну роботу з управління виконують диспетчери ГОУ та техніки-оператори. Чисельність персоналу ЦУВ визначається загальним обсягом виконуваних ним робіт (числом автомобілів на АТП, числом змін роботи, наявністю засобів управління і ін.).

Оперативне керівництво всіма роботами з ТО і ремонту автомобілів здійснюється групою (відділом) оперативного управління (ГОУ) ЦУП. На персонал ГОУ покладається виконання наступних завдань: прийняття зміни, тобто ознайомлення зі станом виробництва; здійснення оперативного контролю виконання планів проведення діагностування, ТО-1, ТО-2; здійснення оперативного планування, регулювання, обліку та контролю виконання ТО і ремонтів; організація та контроль виконання робіт щодо своєчасної підготовки запасних частин і матеріалів для проведення регламентних робіт з ТО і ремонту, тобто забезпечення підготовки виробництва; передача зміни з інформацією про стан виробництва.

Основним завданням ГОАІ є систематизація, обробка, аналіз і зберігання інформації про діяльність всіх підрозділів технічної служби, а також планування ТО і ремонтів. До складу ГОАІ входять працівники по первинній обробці інформації (якщо обробка проводиться в обчислювальному центрі), аналізу інформації та планування.

Забезпечення комплексів ТОД (технічного обслуговування та діагностики) та ПР запчастинами і матеріалами виконується за вказівкою ЦУВ комплексом підготовки виробництва, оперативне керівництво якими здійснюється диспетчером ЦУВ. На підставі інформації про наявність запасів на проміжному і основному складах, очікуваному поповненні запасів, начальник ЦУВ спільно з начальниками комплексів підготовки виробництва та РД планує завдання на ремонт агрегатів, вузлів, деталей різним ділянкам комплексу РД. Відповідно до цього плану ділянку комплектації комплексу підготовки виробництва (ПВ) доставляє несправні елементи на ділянки комплексу РД, а відремонтовані агрегати, вузли і деталі – на основний або проміжний склади.

На кожному підприємстві, крім центрального складу, який знаходиться у веденні відділу матеріально-технічного постачання, організовується проміжний склад, що входить до складу комплексу ПВ. Основну частину номенклатури проміжного складу складають агрегати, вузли і деталі, відремонтовані і виготовлені власними силами в ремонтних відділеннях, а також отримані з авторемонтних заводів.

Описана централізована система управління виробництвом ТО і ремонту рухомого складу на АТП дозволяє значно знизити наднормативні простой автомобілів, підвищити коефіцієнт технічної готовності на 8...10%, а також продуктивність праці робітників на 10% і знизити непродуктивні витрати часу керівного персоналу.

Технічна документація включає п'ять основних документів, які складаються і ведуться ГОАІ.

Особова картка автомобіля призначається для планування ТО, обліку та аналізу виконання ТО і ремонтів, обліку простоїв. Вихідними даними для її складання є періодичність ТО і добовий пробіг (рис. 27.5). Картка заповнюється щодня у виробничо-технічному відділі. Виконання ПР відзначається записом за відповідний день. У нижній частині картки записуються агрегати, які замінялися. У правій частині картки записуються підсумкові дані за місяць і рік. Записи з двох сторін картки проводяться протягом двох років. З карток можна отримати необхідну інформацію про автомобіль і роботі виробництва.

[illegible]

Рисунок 27.5 – Особова картка автомобіля

План-звіт ТО рухомого складу складається на основі особової картки і містить інформацію про призначення та виконання ТО. Заповнюються бригадиром в зоні ТО (рис.27.6).

*Річний план ТО і ремонтів будівельних машин на 2016 рік
ВАТ "Механізація будівництва"*

Інд. №	Найменування та марка машини	Заводський №	Фактичне наповнення мото-зд					Плановий наробіток на рік, мото-год	Кількість ТО і Р в плановому році				
			з початку експлуатації	з 2015 року за період експлуатації					К		ТО-1	ТО-2	ТО-3
				К	ТО-1	ТО-2	ТО-3		К-ть	місяць			
1	Екскаватор ЕО-262В		8270	2270	270	270	70	960			1	3	8
2	Екскаватор ЕП-251А		5120	5120	120	120	20	864	1	10		3	11
3	Вальцовар ВЗ-42		5100	5100	100	100	30	1099	1	11		3	16
4	Асфальтоукладач АЗ-98А		1250	1250	250			1143			1	3	18
5	Асфальтоукладач АС-126		5170	5160	210	210	10	591	1	12		2	9
6	Грейдер каток ВУ-29		3690	3690	690	190	40	677				3	11
7	Повалка каток ВУ-47А		7560	8660	560	60	10	669			1	1	11
8	Навантажувач ТО-7А		1030	1030	30	30		836				3	13
9	Кран стрічковий КС-7471		2700	2700	300	50		837			10	2	13
10	Компресор ККС-525М		6510	510	10	10	10	1281			1	4	3

Рисунок 27.6 – План-звіт ТО рухомого складу

Листок обліку ТО і ремонту відображає всі технічні впливи, виконані на автомобілі з моменту надходження в зону і до закінчення робіт, витрати праці, запасних частин і матеріалів.

Контрольний талон призначений для обліку робіт, витрати матеріалів і запасних частин, пов'язаних з ремонтом агрегатів в комплексі ремонтних ділянок. Випишується талон начальником ділянки на підставі завдання на ремонт, отриманого з ЦУВ.

Оперативний змінний план ГОУ містить інформацію, необхідну для прийняття рішення щодо забезпечення підготовки виробництва та якісного виконання робіт ТО і ремонту.

Технічна служба АТП організує і керує роботою системи обслуговування і ремонту, здійснюючи комплекс заходів з ТО і ремонту рухомого складу, постачання запасними частинами та агрегатами, паливно-мастильними матеріалами, зберігання рухомого складу та ін. (рис. 27.7).

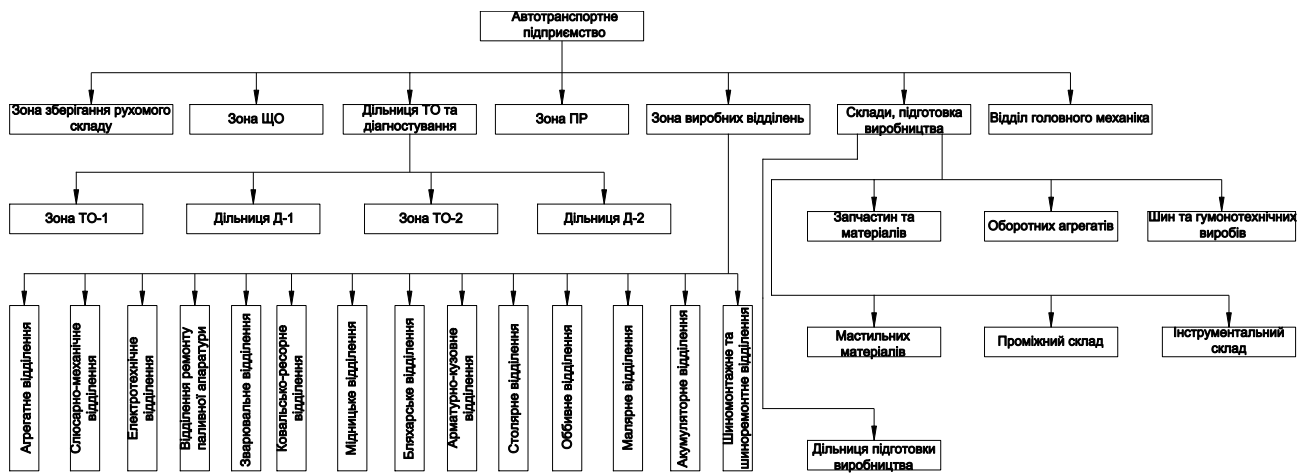


Рисунок 27.7 – Структура виробництва технічної служби

Функція технічної служби організаційного напрямку пов'язана із забезпеченням певного рівня безвідмовної роботи рухомого складу в процесі експлуатації з мінімальними трудовими і матеріальними витратами. З цією метою вона здійснює планування і забезпечення оптимальної роботи системи ТО і ремонту на поточний і тривалий періоди.

Технічна служба організує свою роботу з урахуванням кількості, віку парку та умов експлуатації автомобілів, стану матеріально-технічної бази та кваліфікації робітників.

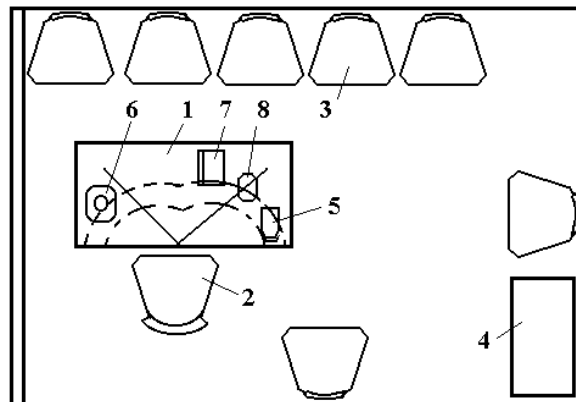
Основними завданнями технічної служби є: розробка річних, квартальних і місячних планів ТО автомобілів, які забезпечують ритмічну роботу зони ТО і надходження в неї рухомого складу; вдосконалення організації та технологічного процесу обслуговування з метою підвищення якості робіт та скорочення тривалості простою рухомого складу в ТО і ПР; проведення заходів щодо забезпечення безвідмовної роботи автомобілів в процесі експлуатації (облік і аналіз кількості відмов, організація технічного контролю та ін.); підвищення технічної підготовки водіїв; здійснення безперервного управління якістю ТО і ремонту через систему управління виробництвом; здійснення встановленого технологічного процесу ТО рухомого складу та його вдосконалення; перегляд нормативів робіт з ТО і ремонту; впровадження засобів механізації та автоматизації; організація та здійснення матеріально-технічного забезпечення.

У посадові обов'язки майстра входять наступні функції: керувати виробничою дільницею, забезпечувати виконання дільницею планових завдань при ефективному використанні виробничих потужностей, економії сировини, матеріалів, палива і різних видів енергії; здійснювати підготовку виробництва, організовувати і контролювати дотримання технологічних процесів; впроваджувати на ділянці наукову організацію праці, сприяти здійсненню механізації та автоматизації трудомістких процесів і важких

ручних робіт; забезпечувати виконання вимог техніки безпеки та охорони праці робітників; забезпечувати ритмічність роботи ділянки; створювати умови для освоєння і виконання норм виробітку всіма робітниками, брати участь у перегляді норм і розцінок; контролювати якість виконуваних робіт; контролювати дотримання трудової і виробничої дисципліни; організовувати підвищення кваліфікації робітників.

Витрати робочого часу майстри діляться на продуктивні і непродуктивні. Продуктивні витрати пов'язані з виконанням наступних груп робіт пов'язаних з технологією, обладнанням, кадрами, документацією, організаційна робота, цільові обходи дільниці, виробничі наради, інші роботи. До непродуктивних відносяться: навчання майстра, громадська робота, самообслуговування дільниці.

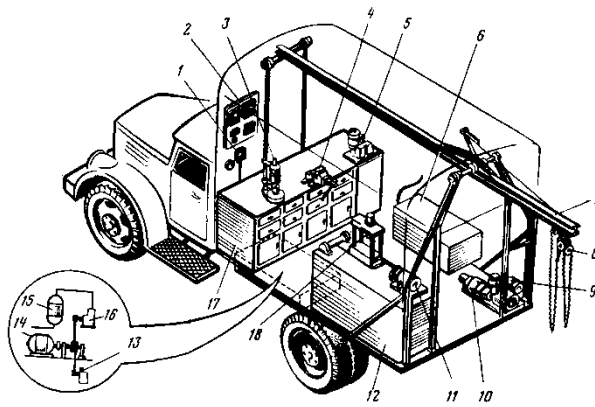
Робоче місце майстра (рис. 27.8) повинно знаходитися в ізольованому приміщенні в безпосередній близькості від виробничої дільниці, якою він керує. Воно повинно бути оснащено засобами оргтехніки, телефоном, мікрофоном для гучномовного зв'язку, настільним календарем, лотком для паперів, пишучим інструментом, обчислювальною технікою. Розташувати на столі засоби оргтехніки потрібно так, щоб було зручно їх використовувати.



1 – стіл; 2 – стілець поворотний; 3 – стільці відвідувачів; 4 – шафа; 5 – телефон;
6 – комп'ютер; 7 – лоток для паперів; 8 – календар.

Рисунок 27.8 – Планування робочого місця майстра

Під час роботи на лінії можуть виникати такі несправності рухомого складу, які водій не може усунути своїми силами. Тому підприємства організують технічну допомогу транспортним засобам на лінії. Для цієї мети виділяються спеціальні автомобілі (рис. 27.9) з кузовами типу фургон. Автомобілі оснащуються необхідним обладнанням, запасними частинами та агрегатами для виконання ремонтних робіт на лінії і буксирування несправних автомобілів в АТП. Для виконання робіт пересувна майстерня обладнується комплектами виносного обладнання та інструменту. Для роботи рухомих майстерень передбачається бригада з 3 -5 чоловік (електрик, слюсар-авторемонтник, зварювальник та ін.)



1 – трійник; 2 – електророзподільний щит; 3 – електродрель; 4 – лещата; 5 – прилад для перевірки форсунок; 6 – сидіння; 7 – підймальний пристрій; 8 – таль; 9 – двигун внутрішнього згоряння; 10 – генератор; 11 – заточний верстат; 12 – спеціальний верстат; 13 – насос; 14 – заточний верстат; 15 – баллон для стиснутого повітря; 16 – компресор; 17 – слюсарний верстат; 18 – гідравлічний прес

Рисунок 27.9 – Пересувна майстерня

Водій автомобіля технічної допомоги на кожен несправний автомобіль оформляє листок обліку і здає потім його в АТП.

ТЕМА 28. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Організація щоденного обслуговування включає контроль технічного стану, прибирання, миття та заправку автомобілів паливом, маслом і т.д., а також дезінфекцію автомобілів (які перевозять продукти і т.п.). Перед виїздом на лінію і при поверненні контроль технічного стану рухомого складу здійснюється механіком контрольно-технічного пункту (КТП), механіком автоколони і водієм, а під час роботи на лінії водієм. При цьому перевіряється комплектність автомобіля, зовнішній вигляд, дія приладів освітлення і сигналізації, гальм і рульового управління, кріплення коліс, тиск повітря в шинах, кількість палива, токсичність відпрацьованих газів.

Прибирально-мийні роботи (ПМР) виконуються в окремій будівлі або в ізольованій частині виробничого корпусу. Ці роботи можуть виконуватися на окремих постах при невеликій кількості КТЗ та добовій програмі менше 50 обслуговувань, або на поточкових лініях. Автомобілі-тягачі проходять прибирально-мийні роботи разом з причепами та напівпричепами.

Найбільшого поширення набули потокові лінії, які складаються з трьох робочих постів, одного поста очікування і поста у виїзному тамбурі. Пост очікування створює

резерв автомобілів для ритмічної роботи лінії, забезпечує підігрів автомобілів взимку перед миттям і дозволяє очистити автомобіль від великих забруднень до надходження на робочі пости.

На першому робочому посту проводиться прибирання кузова, кабіни, салону, на другому здійснюється мийка автомобіля, на третьому проводиться сушка автомобіля і протирання стекол. На посту в тамбурі лінії здійснюється дозаправка автомобілів маслом і водою та інші роботи. Іноді пост очікування і тамбур не передбачаються, а лінія ЩО автомобілів складається тільки з двох постів – прибирання і миття. У цьому випадку дозаправка автомобілів виробляється за межами зони ЩО автомобілів.

Контрольно-технічний пункт призначений для контролю технічного стану автомобілів при виїзді на лінію і поверненні з неї, перевірки та оформлення документації (шляховий лист та ін.). Він розташовується біля в'їзних воріт АТП. КТП повинен мати приміщення для чергового механіка, пости для огляду автомобілів, обладнані канавами або півестакадами, горизонтальний майданчик, на якому при необхідності можна перевірити справність автомобіля на ходу, зв'язок з диспетчером виробництва, набір приладів та інструменту, прилади для перевірки технічного стану рульового управління і фар, деселерометр, газоаналізатор (димомір), лінійку для перевірки кількості палива тощо. Тривалість огляду автомобіля складає 2...4 хв. Кількість постів КТП можна визначити за формулою:

$$n = A \cdot t \cdot a_{\text{в}} / T \cdot 60, \quad (28.1)$$

де A - кількість автомобілів в АТП;

t - час огляду автомобіля; хв;

T - час випуску (повернення) автомобілів, год;

$a_{\text{в}}$ - коефіцієнт випуску автомобілів.

На КТП можуть встановлюватися діагностичні пристрої для оцінки технічного стану автомобілів і пристрої обліку та передачі необхідної інформації про стан парку диспетчеру і у відділ експлуатації АТП. Найпростіші пристрої обліку та передачі інформації про стан рухомого складу представляє табло з жетонами або лампами різного кольору, який відповідає певному стану автомобілів (червоний-автомобіль знаходиться в ПР, зелений - на лінії, жовтий - в ТО, синій - справний, в АТП). Аналогічне табло встановлюється у диспетчера виробництва (в центрі управління виробництвом) та у відділі експлуатації. Табло працюють синхронно, що дозволяє мати постійну інформацію про технічний стан і місцезнаходження рухомого складу.

Після огляду автомобіля на КТП водій отримує шляховий лист і виїжджає на лінію. Коли автомобілі повертаються в АТП, вони знову піддаються огляду. При цьому водій повідомляє механіку про всі зміни технічного стану автомобіля. Механік КТП у

присутності водія встановлює комплектність автомобіля, потребу в ТО або ПТР, записує показання спідометра і час повернення автомобіля. Одночасно з оглядом автомобіля оформляється прийнята на АТП облікова документація. Огляд автомобілів виконується за визначеним переліком робіт, який складається на АТП з урахуванням конструкції і умов експлуатації автомобілів.

При несправності виписуються листки їх обліку, які передаються диспетчеру виробництва і знаходяться у нього до закінчення ТО або ремонту відповідного автомобіля.

Основним недоліком в організації роботи КТП є неритмічність надходження автомобілів, що обумовлює іноді низька якість контролю технічного стану автомобілів. Для поліпшення роботи КТП збільшують час випуску і повернення рухомого складу, вивчають і усувають причини нерівномірного (несвоєчасного) повернення автомобілів, обґрунтовують число постів і механіків.

У конкретних умовах експлуатації кількість ТО залежить від пробігу автомобілів. Розрахунок виробничої програми дозволяє визначити число обслуговувань на рік і в зміну.

На початку розробки плану обслуговування за розрахунковий цикл приймається відкоректована величина пробігу певної моделі автомобіля до капітального ремонту. У цьому випадку кількість КР за цикл завжди буде дорівнювати одиниці, оскільки $L_{ц} = L_{кр}$.

При пробігові автомобіля $L = L_{кр}$ чергові технічні обслуговування вищого порядку (ТО-2) не проводяться у зв'язку з необхідністю направлення автомобіля в капітальний ремонт (перед капітальним ремонтом автомобіля нема сенсу займатися його обслуговуванням). Тому кількості впливів вищого порядку за цикл визначаються за залежністю:

$$N_{цТО-2} = L_{кр} / L_{ТО-2} - 1 \quad (28.2)$$

Оскільки роботи ТО-1 входять в об'єми ТО-2, то кількість ТО-1 за цикл буде рівною:

$$N_{цТО-1} = L_{кр} / L_{ТО-1} - N_{цТО-2} - 1.$$

Кількість ЩО і МД за розрахунковий цикл визначають за залежностями:

$$N_{цМД} = L_{кр} / L_{МД},$$

$$N_{цЩО} = L_{кр} / L_{СД}, \quad (28.3)$$

з урахуванням того, що їх об'єми не входять у технічні обслуговування вищого порядку.

Це необхідно для проектування підприємств, планування витрат і коштів на рік і зміну, організації праці і виробництва. Пояснює систему формування програми ТО цикловий графік, представлений на рис. 28.1. Цикл, це пробіг автомобіля до КР або його списання. Доцільно, щоб періодичності пробігів між ЩО, ТО-1, ТО-2 і КР були кратними між собою.

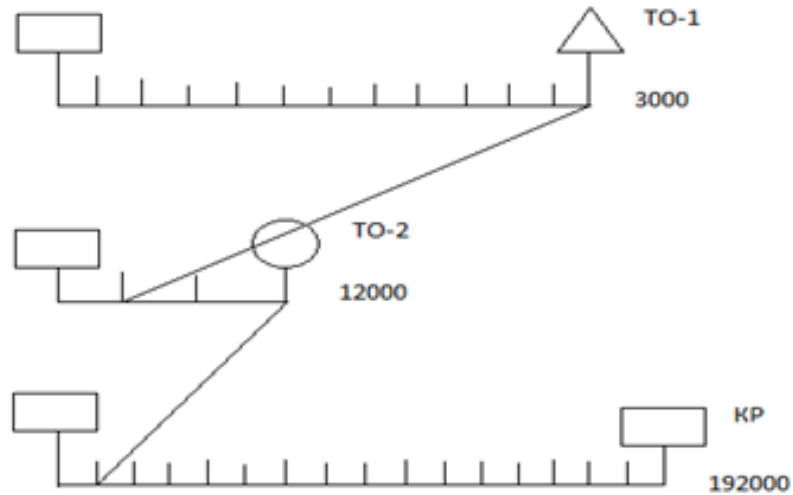


Рисунок 28.1 – Цикловий графік ТО автомобіля

Однією з основних умов якісного виконання ТО є своєчасне його виконання через прийнятий пробіг. Передчасне виконання обслуговування призводить до нераціонального витрачання праці, засобів і матеріалів, а виконання обслуговування через більший пробіг в порівнянні з прийнятою періодичністю призводить до того, що обслуговування втрачає своє профілактичне значення. Відомі кілька методів оперативного планування ТО автомобілів: по календарному часу, за фактичним пробігу та ін. При першому методі складається графік виконання ТО на певний період часу за формою 1 (рис. 28.2). У ньому виділяють день виконання ТО по кожному автомобілю виходячи з прийнятої періодичності і середньодобового пробігу, який може значно відрізнятися від планового. Зазначений метод прийнятний за умови стабільних пробігів і коефіцієнта використання автомобілів. При другому методі на кожен автомобіль ведеться особова картка, в яку записується щоденний пробіг і по ньому призначається день фактичного виконання ТО. Недоліком його є складність у плануванні та організації ритмічної роботи зони ТО. У кожному разі технік з обліку повідомляє у відділ експлуатації, механіку КТП, диспетчеру виробництва номери автомобілів, які повинні пройти на наступний день ТО-1 і через два дні –ТО-2.

Інв. №	Найменування та марка машини	Завод- ський №	Діагностика виконана за часом роботи, год-хв					Діагностика виробничого обслуговування за часом, год-хв	Види ТО і Р машин																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			З часом роботи, год-хв	З часу проведення останнього					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				К	ТО-1	ТО-2	ТО-3																																		ТО-4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1	Екскаватор ЕО-262В		8566	2566	566	66	6	828																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Рисунок 28.2 – Місячний графік ТО автомобілів парку

Технік з обліку в шляхових листах цих автомобілів ставить штамп із зазначенням виду ТО і дня його виконання (наприклад, сьогодні ТО-1, післязавтра ТО-2) і призначає такі автомобілі на перевезення, при яких вони своєчасно можуть повернутися в АТП. Механік КТП при поверненні з лінії автомобіля, який потребує обслуговування, виписує на нього листок обліку і передає його диспетчеру виробництва. Диспетчер на підставі листка обліку організовує виконання ТО автомобіля. Коли воно виконано і записано в листок обліку, останній передається механіку КТП, а потім техніку з обліку, який на підставі запису у листку обліку відзначає виконання обслуговування залежно від методу планування на графіку або в особовій картці.

Важливим показником завантаженості виробничих підрозділів є режим роботи виробництва. Це тривалість і час роботи виробничих підрозділів АТП за добу, місяць і рік. Він залежить від графіка роботи рухомого складу на лінії, величини виробничої програми, числа наявних постів, забезпеченості автогосподарства виробничими приміщеннями і обладнанням.

Для зниження простоїв автомобілів доцільно ЩО і ТО-1 виконувати в міжзмінний період виходячи з графіка роботи автомобілів на лінії і часу перебування їх в АТП (рис. 28.3). ТО-2 зазвичай виконують в одну денну (першу) зміну.

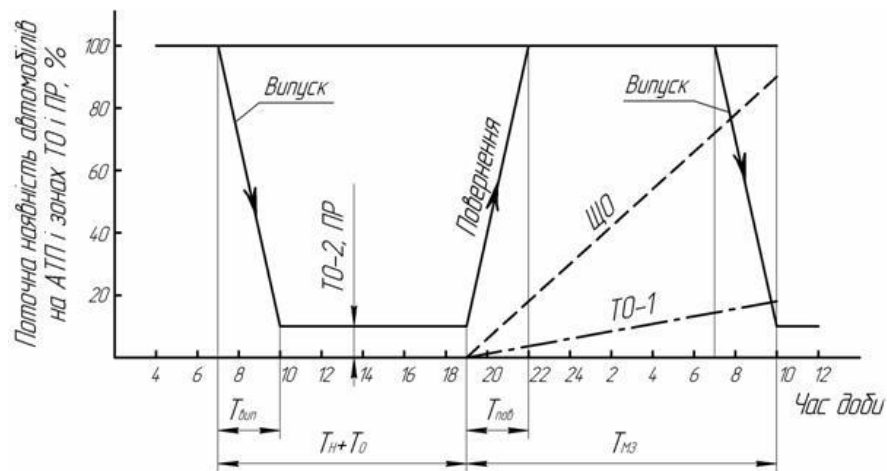
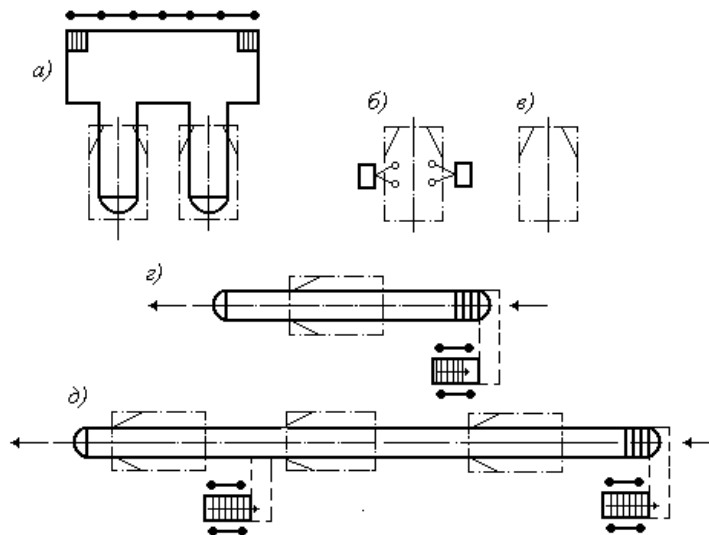


Рисунок 28.3 – Добовий графік роботи автомобілів і виробництва

При роботі виробництва в одну першу зміну досягається найкраще використання робочого часу всіх фахівців. Однак у першу зміну спостерігається найбільша потреба в автомобілях на лінії, і тому зазвичай більшість виробничої програми виконується в другу і третю зміни його роботи.

У практиці роботи АТП застосовуються два методи організації технологічного процесу ТО автомобілів: на універсальних і на спеціалізованих постах (рис. 28.4). При обслуговуванні на універсальних постах весь обсяг роботи даного виду ТО виконується на одному посту. При такому методі організації обслуговування застосовують переважно тупикові паралельно розташовані пости. В'їзд автомобіля на пост здійснюється переднім ходом, а з'їзд з поста – заднім ходом. Проїзні пости зазвичай застосовуються для ТО автомобільних поїздів і здійснення прибирально-мийних робіт.

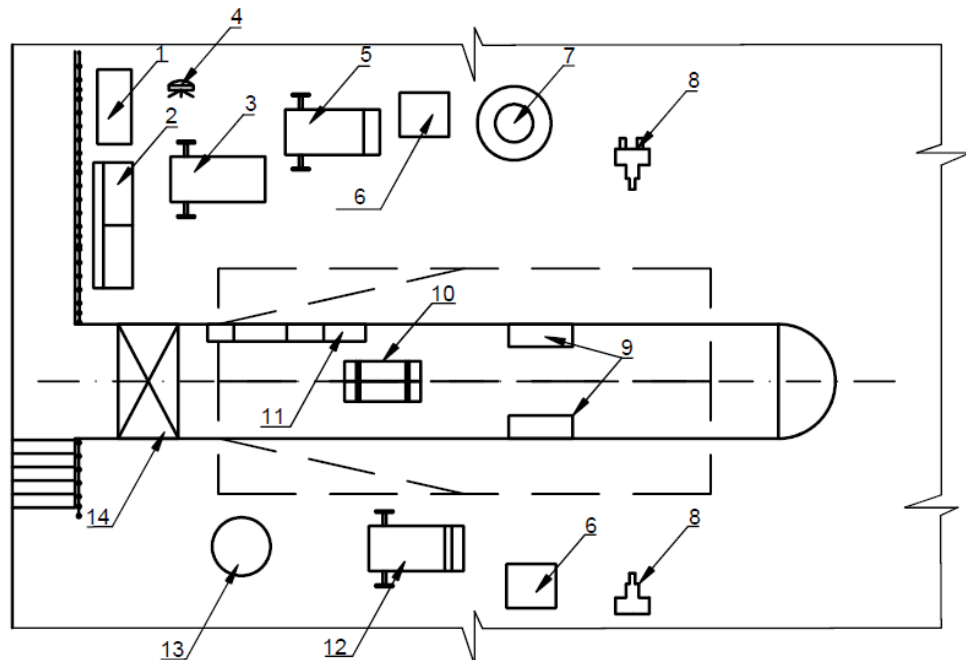


а), б), в) – тупикові: з канавою, з підйомачем, підлоговий; г) – проїзний з канавою; д) – спеціалізовані на лінії з канавою

Рисунок 28.5 – Схеми постів для виконання ТО

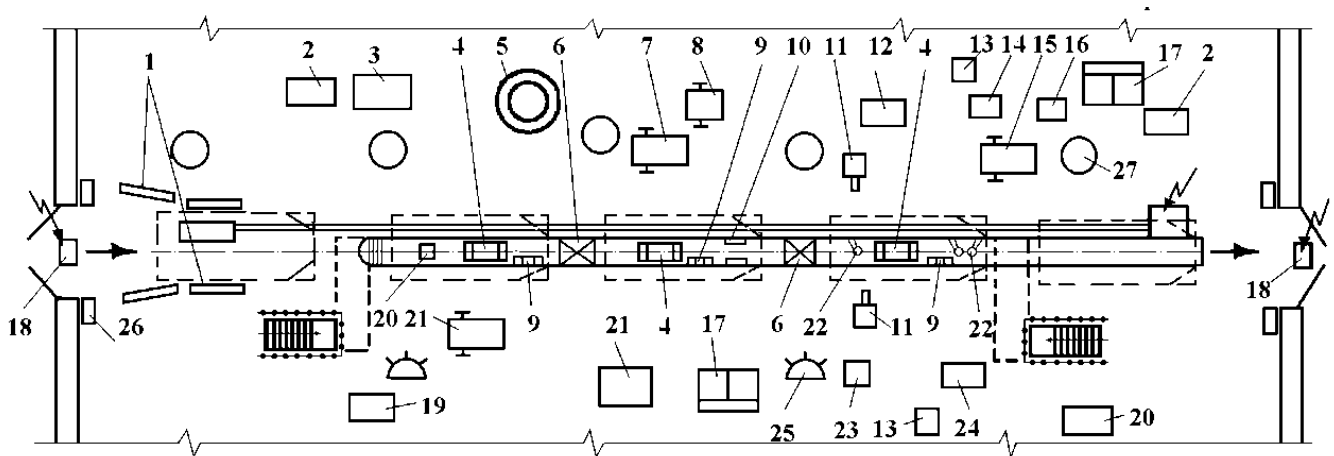
На універсальному посту (рис.28.6) можливе виконання різного об'єму робіт, що дозволяє одночасно обслуговувати різнотипні автомобілі та виконувати супутній поточний ремонт. У цьому полягає основна перевага даного методу обслуговування. Основними недоліками тупикового розташування постів є втрати часу і забруднення повітря відпрацьованими газами в процесі маневрування автомобіля при його установці на пост і з'їзду з поста. При виконанні обслуговування на спеціалізованих постах (потоківих лініях) на окремому посту виконується тільки частина робіт, а весь обсяг будь-якого виду обслуговування виконується на декількох постах (рис. 28.7).

Спеціалізовані пости розташовуються послідовно по напрямку руху автомобілів. Сукупність спеціалізованих послідовно розташованих постів утворює поточкову лінію ТО автомобілів. При організації праці методом спеціалізованих бригад пости потоківих ліній спеціалізуються за видами робіт, а при агрегатно-дільничної організації праці – по агрегатах і системах. Переміщення автомобілів по постах лінії, як правило, здійснюється за допомогою конвеєра періодичної дії зі швидкістю 10...15 м/хв. Необхідною умовою ритмічної і ефективної роботи поточної лінії є однакова тривалість перебування автомобіля на кожному посту, ТО автопоїздів проводиться в зчепленні з причепами та напівпричепами на поточкових лініях або на проїзних універсальних постах.



1 – верстак; 2 – скриня; 3 – візок; 4 – розетка; 5, 12 – пересувний пост слюсаря та електрика; 6 – повітророздавальна колонка; 7 – стелаж-вертушка; 8 – гайковерт; 9 – гідравлічний підйомач; 10 – підставка під ноги; 11 – ящик для інструменту і деталей; 13 – відсмоктування газів; 14 – перехідний місток

Рисунок 28.6 – Універсальний пост ТО-1



1 – направляющий ролик; 2 – конторський стіл; 3 – верстак; 4 – підставка під ноги; 5 – стелаж-вертушка; 6 – перехідний місток; 7, 15, 21 – пересувні пости електрика, змашувальника і слюсаря; 8 – візок; 9 – ящик для інструменту і кріпильних елементів; 10 – гідравлічний підіймач; 11, 20 – гайковіerti для гайок коліс і стрем'янок ресор; 12 – ванна; 13, 14 – повітряно- та маслороздавальні колонки; 16 – маслороздавальний бак; 17, 19 – скриня для матеріалів і відходів; 18 – привід воріт; 22 – воронка для зливу масла; 23, 24 – пересувні нагнітачі мастила і масла; 25 – розетка; 26, 27 – установка для теплової завіси і відсмоктування газів

Рисунок 28.7 – Потокова лінія ТО-1

Одним з можливих варіантів організації ТО автомобілів на спеціалізованих постах є операційно-постовий метод, коли обсяг робіт ТО також розподіляється між кількома спеціалізованими постами, але пости тупикові і зазвичай спеціалізуються по агрегатах, наприклад: 1-й пост – передній і задній мости і гальмівна система; 2-й пост – коробка передач, зчеплення, карданна передача, редуктор; 3-й пост – двигун. Організація обслуговування за цим методом дозволяє спеціалізувати пости, обладнання постів і робочих. Однак необхідність перестановки автомобілів з поста на пост викликає втрати часу і загазованість приміщень. Тому по постах переміщуються не автомобілі, а робітники. Таким чином, кожен пост забезпечує виконання всього обсягу робіт з ТО автомобіля і він є універсальним, а робітники спеціалізуються по агрегатах і системах автомобіля.

Основними перевагами потокового обслуговування є скорочення трудомісткості робіт і підвищення продуктивності праці за рахунок спеціалізації постів, робочих місць і виконавців; зниження кваліфікації робітників; краще використання виробничих площ. Проте поліпшення цих та інших показників при потоковому виробництві можливе при умові ритмічної роботи ліній.

Вибір методу організації технологічного процесу ТО залежить головним чином від виробничої програми (числа автомобілів), структури парку, постійності змісту та

трудомісткості робіт. Вона залежить також від періоду часу, відведеного на обслуговування, трудомісткості обслуговування та режиму роботи автомобілів на лінії. Так, наприклад, навіть для великого АТП, обслуговуючого міжміські перевезення, через невизначеність часу повернення автомобілів з лінії організація ТО на потоці може виявитися недоцільною. Обслуговування за поточним методом звичайно доцільно при наявності на АТП великого числа однотипних автомобілів, при постійному обсязі і трудомісткості робіт. Поточний метод обслуговування застосовний і за наявності на підприємстві різномісного парку автомобілів, якщо виробнича програма по кожному типу автомобілів дозволяє його застосувати. Для обслуговування автомобілів різного типу можливе використання однієї і тієї ж поточної лінії, але в різний час доби. При обслуговуванні великогабаритних автомобілів і автопоїздів потрібні великі площі для їх маневрування. Тому навіть при невеликому парку таких автомобілів ТО-1 зазвичай проводиться на потоці. ТО на поточних лініях доцільно, якщо число ТО-1 складає більше 15, а ТО-2 – більш 7 обслуговувань однотипних автомобілів за зміну. Прибирально-мийні роботи виконуються на поточних лініях при обслуговуванні понад 50 автомобілів за зміну. При малій виробничій програмі, різномісних автомобілях, різних умовах експлуатації, різному режимі роботи автомобілів, що не забезпечує безперебійну роботу поточної лінії, і т.д. Доцільніше застосовувати метод обслуговування на універсальних постах.

Організація праці робітників на постах ТО залежить від програми робіт, прийнятого методу організації праці та технологічного процесу виробництва. При ТО зазвичай виконується супутній поточний ремонт. До 80% автомобілів при ТО-2 потребують ремонту. Супутній поточний ремонт може виконуватися до і після обслуговування і одночасно з виробництвом ТО-2. На спеціалізованих постах поточних ліній ТО-1 і ТО-2 рекомендується виконувати тільки певний перелік супутнього нетрудомісного ремонту, виконання якого не порушує прийняту синхронізацію роботи лінії. На лінії ТО-2 рекомендується виконувати супутній ремонт сумарною трудомісткістю, що не перевищує 20% нормативної трудомісткості ТО-2. Крупний поточний ремонт рекомендується виконувати до постановки автомобілів на ТО-2. Для цього за два дні до ТО-2 автомобіль піддається діагностуванню. За результатами діагностування приймається рішення про час виконання ремонту і проводиться підготовка необхідних для цього вузлів, агрегатів і матеріалів. Однак нерідко потреба у великому ремонті встановлюється в процесі ТО. Тоді він виконується одночасно з обслуговуванням або після його виконання на постах ремонту автомобілів. Роздільне виконання ТО-2 і супутнього ремонту значно ускладнює організацію виробництва. Тому на багатьох АТП більшу частину супутнього ремонту виконують одночасно з ТО-2, а щоб не порушувати прийнятий режим роботи лінії, передбачаються «ковзаючі» робітники і залучаються виконавці з ПР автомобілів і агрегатів.

Для поліпшення використання робочого часу постів роботи повинні виконуватися в певній технологічній послідовності. Для цього складаються операційні технологічні карти (рис. 28.8), які містять перелік і норму часу виконання операцій обслуговування в певній технологічній послідовності.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДЕМОНТАЖУ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ SKODA SUPERB

*Місце виконання робіт: пост ПР
Виконавці: слюсар з ремонту автомобілів
Кваліфікація виконавців: III розряд
Трудомісткість: 1,2 люд*год*

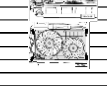
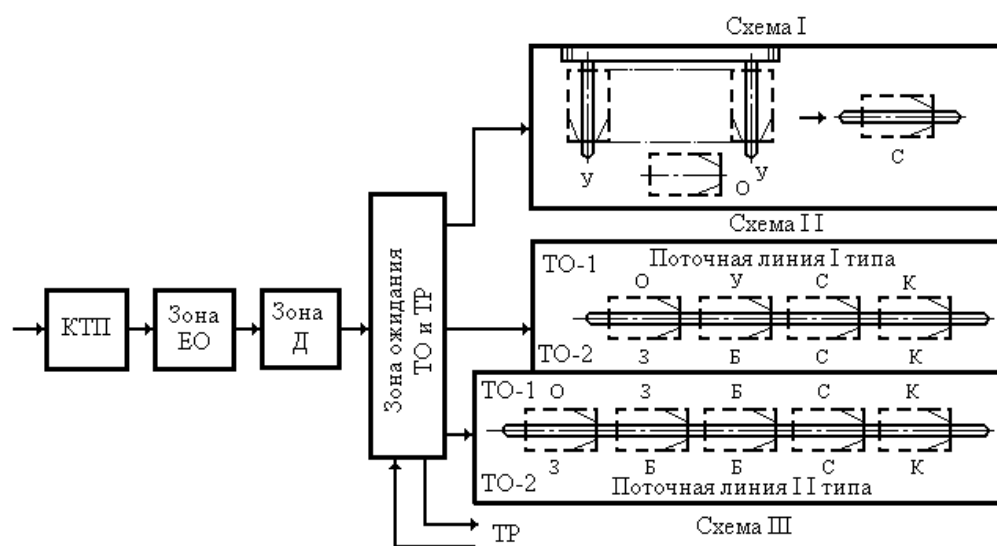
№ з/п	Найменування та зміст операції	Місце виконання робіт	Циркуля, інструменти, пристосування	Додаткова інформація
1	При виконанні запобігти від АКБ мискобиді клімату	Матеріальний відділ	Ключі зажимні ТЗ	Дод. III "Електрообладнання"
2	Демонтувати кожух підвісний	Матеріальний відділ	-	Дод. III "Вибір"
3	Демонтувати підпорожні фільтр	Матеріальний відділ	Викрутка	Дод. III "Вибір"
4	Демонтувати АКБ та приєднати АКБ	Матеріальний відділ	Ключі зажимні ТЗ	Дод. III "Електрообладнання"
5	Зняти кришку водостоківного кожуха	Матеріальний відділ	-	Дод. III "Вибір"
6	Відокремити стартерний кабель з трансформатора пускового перемикача передач з боку 1	Матеріальний відділ	Викрутка	Дод. III "Вибір"
7	Зняти контролери зчепних пружин бачення з коробки передач відвести в сторону та підвезати	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	
8	Зняти пружини пружини селекторного перемикача передач та пружини пружини перемикача передач з циліндра	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	
9	Зняти контролери зчепних пружин бачення з коробки передач відвести в сторону та підвезати	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	
10	Закріпити шпильку А який веде до робочого циліндра пускового перемикача зчеплення записником для пружин	Матеріальний відділ	Записник для пружин МР7-502	
11	Закріпити шпильку записника до упору	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	
12	Демонтувати пружини пружини з робочого циліндра пускового перемикача зчеплення	Знайти автомобіль	Універсальний набір інструментів	
13	Зняти пружину ТЗ верхнього зчеплення стартера			
14	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
15	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
16	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
17	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	
18	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
19	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
20	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
21	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
22	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
23	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
24	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
25	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
26	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
27	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
28	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ		
29	Відокремити шпильку розетку вимикача фар заднього ходу 2	Матеріальний відділ	Універсальний набір інструментів	

Рисунок 28.8 – Технологічна операційна карта

Розподіл робіт по постах і виконавцям вказується в картах розстановки виконавців по постах і робочих місцях. На підставі операційних технологічних карт і карт розстановки виконавців складаються постові технологічні карти. Номери операцій в цих трьох документах повинні обов'язково збігатися.

При експлуатації різнотипних автомобілів у різних умовах при великому коливанні трудомісткості робіт обслуговування здійснюється на універсальних постах і одночасно виконується весь обсяг супутнього поточного ремонту. У цьому випадку технологічні карти складаються окремо по однотипним автомобілям і широко застосовується взаємодопомога між робочими для усунення неминучою нерівномірного завантаження окремих робочих при ТО різнотипних автомобілів.

Типова організація і технологія ТО автомобілів на постах і поточкових лініях представлена на рис. 28.9.



у – універсальний пост; о – пост очікування; з, б – обслуговування із запуском двигуна і без запуску; с, к - мастильні та контрольні роботи; схеми I, II, III – відповідно обслуговування на постах, 4-х і 5-ти постових поточкових лініях

Рисунок 28.9 – Схеми організації ТО

Вона включає типаж постів і поточкових ліній, технологічні планування ліній з переліком необхідного обладнання, операційно-технологічні карти, постові технологічні карти, карти-схеми розстановки виконавців по постах ліній, рекомендації по налагодженню і синхронізації поточкових ліній.

Основними завданнями інженерно-технічної служби автомобільного транспорту на різних рівнях управління є:

1) визначення технічної політики відомства, об'єднань і підприємств з технічної експлуатації рухомого складу. Вона формується на основі врахування існуючого господарського та чинного законодавства, програми науково-технічного прогресу і т.д. Технічна політика повинна забезпечувати необхідний рівень працездатності АТП. Вона реалізується через господарський механізм, який передбачає самофінансування підприємств і госпрозрахунок.

2) розробка та доведення до виконавців нормативно-технічної документації.

3) планування, організація і управління ТО і ремонтом рухомого складу, а також його зберігання.

4) створення, вдосконалення та раціоналізація ПТБ.

5) організація матеріально-технічного забезпечення, зберігання запчастин, матеріалів обладнання.

6) розробка заходів по економії всіх видів ресурсів.

7) аналіз технічного стану рухомого складу, ПТБ, обладнання, виробничих запасів.

8) організація внутрішньогосподарського розрахунку.

9) комплектація персоналом, підвищення кваліфікації.

10) відновлення та часткове виготовлення дефіцитних деталей, матеріалів і обладнання та інші функції.

У залежності від структури управління автотранспортні об'єднання поділяються на два типи:

1) перший тип об'єднань має головне (базове) підприємство, в якому централізовані функції з планування, бухгалтерського обліку, взаємовідносини з бюджетом та філії, повністю або частково позбавлені юридичних прав;

2) другий тип об'єднань не має головного (базового) підприємства, а підприємства (філії) увійшли до об'єднання, позбавлені юридичних прав, але мають самостійні баланси і діють на основі внутрішнього госпрозрахунку.

Найбільшого поширення отримав перший тип автотранспортних об'єднань.

Основним завданням автотранспортного підприємства є:

1. Ефективне використання трудових ресурсів шляхом правильного підбору і розстановки кадрів систематичного підвищення їх кваліфікації, впровадження наукової організації праці та відповідно з цим побудови системи оплати праці. Правильна організація праці та заробітної плати повинна забезпечити систематичне підвищення продуктивності праці і зростання заробітної плати. При цьому темпи зростання продуктивності праці повинні випереджати темпи зростання заробітної плати.

2. Ефективне використання основних фондів підприємства і в першу чергу рухомого складу. Останнє досягається шляхом впровадження нових, більш прогресивних форм і методів організації автомобільних перевезень, що дозволяють підвищити експлуатаційні показники роботи автомобілів, а отже, підвищити продуктивність рухомого складу та знизити собівартість перевезень.

3. Проведення систематичної роботи з технічного вдосконалення виробництва шляхом: Оснащення автотранспортного підприємства новими моделями рухомого складу, що мають більш високі техніко-економічні якості; Реконструкції і будівництва нових виробничих приміщень, що дозволяють більш ефективно здійснювати технічне утримання рухомого складу;

4. Оснащення автотранспортного підприємства сучасним обладнанням, впровадження передової технології технічного обслуговування та ремонту, механізації та автоматизації перевізного до гаражних процесів.

5. Поліпшення планування роботи автотранспортних підприємств (визначення найбільш ефективних планових показників, поліпшення планування завантаження автомобілів і т.д.).

В області господарсько-фінансової діяльності необхідно:

- повсякденно проводити роботу з економії матеріальних і трудових ресурсів, ліквідації непродуктивних витрат та усуненню втрат на виробництві;
- суворо дотримуватися фінансової дисципліни;
- ширше впроваджувати внутрішньогосподарський розрахунок (у колони, цехи, бригади і т.д.), як метод спрямований на отримання найкращих показників роботи при найменших витратах у виробництві.

Оперативне управління виробництвом технічного обслуговування і ремонту в об'єднанні передбачає: національне поєднання централізації оперативного управління з самостійністю й ініціативою підприємств при вирішенні конкретних завдань; централізацію матеріально-технічного забезпечення та створення оперативного резерву запасних частин матеріалів, розподіл його і доставку; чітку організацію роботи та взаємодію централізованих підрозділів з підприємствами автомобільного транспорту, а також з іншими організаціями регіону; централізацію інформаційного забезпечення з використанням ЕОМ кущових обчислювальних центрів з подальшим створенням автоматизованих систем управління.

На автотранспортних підприємствах переважно застосовуються технологічні принципи формування виробничих підрозділів, спеціалізованих на виконанні певних робіт технічного обслуговування або ремонту. При визначенні розмірів підрозділів повинні забезпечуватися їх керованість, рівномірна завантаження виконавців і можливість ефективного застосування прогресивних методів організації виробництва, засобів механізації.

На автотранспортних підприємствах, де здійснюють технічне обслуговування та поточний ремонт 200 і більше автомобілів, підрозділи (дільниці, бригади, виконавці), що виконують однорідні технологічні впливи для зручності управління, об'єднуються у виробничі комплексні ділянки (комплекси).

Станції ТО: рекомендації для успішної видачі автомобіля; контроль якості виконання робіт.

Завдання сервісу – завоювати довіру клієнтів, якісно обслуговуючи техніку за обґрунтованими цінами, завершуючи роботу в зазначений час. Довіра клієнтів веде до їхньої лояльності щодо фірми. Вони також поширяють свою думку серед друзів і знайомих – це найефективніший вид реклами. Контроль якості – один з головних інструментів управління. Сервісна служба, що вселяє довіру клієнтам гарним виконанням роботи і домагається високих стандартів якості, приваблює постійних клієнтів, чим створює основу розвитку бізнесу. Багато клієнтів бувають не задоволені сервісом. Опитування показують, що близько 40% клієнтів вважають сервісні підприємства не здатними ремонтувати їх автомобіль як слід, з першого разу. Часто клієнти знову і знову скаржаться на ставлення до них – вони вважають, що персонал до

них байдужий. Як правило, причини невдоволення клієнтів роботою сервіс-центрів виражаються в наступному:

- працівники сервісу зробили не те, що просив клієнт;
- працівники сервісу обслуговували автомобіль довше обіцяного часу;
- підсумкова ціна на обслуговування виявилася вищою обіцяної.

Очевидно, що причина цих недоліків – незадовільна технологія обслуговування клієнтів, що провокує персонал на помилки в роботі. Якщо клієнт при здачі машини в ремонт змушений спілкуватися з кількома співробітниками – оформлювач замовлень, приймальник-діагност, майстер – то викривлення запитів і зрив домовленостей неминучий. Клієнта повинен приймати один співробітник. Якісний сервіс передбачає, що проблеми усуваються з першого разу. Це означає, що:

- приймальник повинен уважно вислухати те, що говорить клієнт;
- приймальник повинен правильно записати вимоги клієнта до бланку замовлення;
- механік повинен мати відповідну кваліфікацію, щоб усунути проблему;
- механік повинен бути достатньо навчений, щоб зрозуміти, що написано в бланку замовлення;
- механік повинен використовувати відповідний інструмент, а обладнання має сприяти продуктивності;
- диспетчеризація повинна бути чіткою, щоб механік вчасно закінчив роботу, як обіцяно клієнту;

До видачі машини клієнтові потрібно переконатися, що зазначені ним агрегати відремонтовані, машина не забруднена, ніякі матеріали не залишені в машині. Все це впливає на результат і на ступінь задоволення клієнта. «Недостатньо тільки полагодити автомобіль, потрібно завоювати повагу клієнта – уважно вислухати і з повагою поставитися до нього, стримати обіцянку щодо терміну ремонту. Нарешті, якщо клієнт вже мав негативний досвід спілкування з фірмою, постаратися його стерти, забезпечити гарні враження. Контроль якості сервісу передбачає контроль всіх людських і матеріальних ресурсів задля того, щоб завоювати довіру клієнтів.

Вихідний контроль. Ілюстрацією одного із способів контролю якості обслуговування може служити перелік операцій, які повинен по інструкції виконати механік перед передачею машини клієнту. Перед заповненням талона вихідного контролю потрібно:

- переконатися, що автомобіль чистий всередині і зовні;
- порівняти виконані роботи з листом замовлення за видами, термінами і вартістю;
- переконатися, що ніяких додаткових робіт не робилося без згоди клієнта;
- переконатися, що масло в агрегатах і параметри безпеки були перевірені, коли виконувалася робота;
- переконатися, що інструкції замовлення ретельно виконані;

- переконатися, що загальний і спеціальний інструмент застосовувався правильно;
- переконатися, що з автомобілем поводитися обережно, він не пошкоджений і не забруднений під час ремонту;
- перевірити рівень масла в двигуні, натяг паса приводу вентилятора, затягнення болтів коліс, шини на ступінь зносу та наявність пошкоджень;
- на ходу перевірити наступні параметри: роботу стартера, контрольних ламп, роботу двигуна, зчеплення і гальм, вільний хід педалей, рульове управління, шум двигуна і трансмісії і кузова, люфти в трансмісії, роботу амортизаторів, дію приладів – радіо, кондиціонера, опалювача;
- останній контроль після дорожнього тесту – перевірка роботи на холостих обертах при гарячому двигуні, наявність запасного колеса, інструменту, наявність рідин -гальмівної, омивача; роботу звукового сигналу, освітлювальних приладів, внутрішніх світлових приладів, склоочисників, відсутність течії в гальмівній системі, двигуні, мосту, КПП, регулювання гальм.

Нижче (таблиці 28.1 та 28.2) наведено форми актів вихідного контролю, рекомендовані однієї з автокомпаній.

Таблиця 28.1 – Акт вихідного контролю ремонтних робіт

Позиції, які перевіряються	Порядок перевірки
Замовлення-наряд	Перевірити, чи підписаний замовлення клієнтом, чи зазначений номер його телефону. Перевірити, дані про автомобіль: тип автомобіля, номерний знак, VIN-код, пробіг
Завдання виконавцю	Перевірити, чи є відмітка про комплексні послуги, коди чи текстовий опис робочих позицій, вказівки з ремонту і запис про суть reklamacji
Відмітка про вартість замовлення	Перевірити наявність в замовленні відмітки про вартість його виконання згідно з обсягом роботи
Перевищення початкового об'єму замовлення	Перевірити, чи узгоджений з клієнтом додатковий обсяг робіт і чи є відповідна відмітка в замовленні
Оформлення замовлення	Перевірити, чи витриманий вказаний у замовленні термін готовності
Затримка з виконанням замовлення	З'ясувати і зазначити причину: відсутність запчастин (вказати номери за каталогом), перевантаження сервісного цеху

Позиції, які перевіряються	Порядок перевірки
Виконання робіт	Провести контрольний огляд (при необхідності – з випробовуванням автомобіля на ходу) і визначити відповідність виконання інших робіт наряд-замовлення
Зовнішній вигляд автомобіля	Переконалися після ремонту у відсутності забруднення
Запчастини	Перевірити правомірність використання запчастин
Складання рахунку	Перевірити рахунок на відповідність замовлення-наряду та правомірність нарахувань за похідними позиціям
Додаткова інформація	Перевірити, чи є в рахунку або в талоні вихідного контролю запис про знос або дефекти, не заявлені в замовленні, та підпис клієнта під ними
Рекомендації з ремонту понад заявленого в замовленні	Приготувати преїскурант на послуги

Таблиця 28.2 – Акт вихідного контролю регламентного техобслуговування

Позиції, які перевіряються	Порядок перевірки
Всі прилади освітлення. Звуковий сигнал. Додаткове електрообладнання	Перевірити роботу приладів освітлення та електрообладнання
Склоочисники і склоомивачі	Перевірити роботу передніх і задніх склоочисників і склоомивачів
Привід зчеплення	Перевірити, згідно з «Настановою з ТО», вільний хід педалі зчеплення (крім зчеплень з саморегульованим приводом)
Фари. Установка фар	Перевірити установку фар згідно з «Настановою з ТО»
Акумулятор. Рівень електроліту	Перевірити рівень електроліту на відповідність мітці «макс»
Система охолодження. Рівень рідини. Морозостійкість електроліту	Перевірити рівень охолоджуючої рідини на відповідність мітці «макс». Перевірити морозостійкість електроліту за його фактичною концентрацією, яка повинна відповідати температурі замерзання від -25 °С до -35 °С

Позиції, які перевіряються	Порядок перевірки
Клиновий пас	Перевірити стан і натяг паса згідно з «Настановою з ТО»
Гальмівна система. Рівень гальмівної рідини	Перевірити рівень на перевищення позначки «мін» з урахуванням зносу накладок
Фіксатори дверей. Напрямні зсувних дверей	Перевірити фіксатори на наявність мастила. Перевірити направляючі на відсутність забруднення і на наявність мастила
Гальмівні шланги, трубопроводи і штуцери	Перевірити шланги, трубопроводи та штуцери на відсутність нещільностей, пошкоджень і корозії
Глушник та нейтралізатор	Перевірити на відсутність пошкоджень і нещільностей
Шини	Перевірити стан шин, залишкову висоту протектора і тиск в шинах всіх коліс, включаючи запасне
Токсичність відпрацьованих газів і режим холостого ходу. Робота нейтралізатора	Перевірити токсичність відпрацьованих газів і режим холостого ходу згідно з регламентом
Бланк технічного обслуговування за регламентом	Переконатися в готовності передачі замовнику, перевірити правильність заповнення і наявність підпису виконавця. Перевірити, чи наклеєна на стійку дверей табличка з датою чергового ТО

Видача автомобіля з ремонту

Повертати автомобіль власнику повинен той самий майстер, який приймав замовлення. Це особливо важливо стосовно до великих, дорогих замовлень, до всіх проблематичних і повторних ремонтів.

Особиста передача автомобіля майстром-приймальником гідно завершує кваліфікований сервіс і зайвий раз демонструє клієнтам компетентність співробітників. У разі внесення доповнень до замовлення особисті роз'яснення майстра-приймальника обов'язкові в цілях зміцнення довіри клієнтів. Важливо звертати увагу замовників на дефекти, усунення яких не були замовлені, але від яких потрібно швидше позбутися, особливо якщо вони вплинуть на безпеку руху. Бажано робити отримання машини з ремонту приємною подією для клієнтів, задоволених тим, що автомобілі знову в порядку. Це відноситься і до клієнтів, які обслуговуються по гарантії. Дуже важливо перше враження. Клієнти з вигляду машин повинні відчувати, що ті побували в гарних руках. Ось чому важливо передавати автомобілі чистими і зсередини, і зовні, з

вимитими попільничками, з сяючими стеклами. Кермові колеса і рукоятки важелів коробок передач повинні бути протерті. Наведення чистоти займає мало часу, але дає великий ефект. Клієнти відразу бачать, що до них і до їх машин поставилися з повагою. Покращують настрій клієнтів і несподівані для них сувеніри. Талоном вихідного контролю підтверджують виконання робіт з належною якістю. Він же призначений і для подальшого зворотного зв'язку з клієнтом. Заповнений майстром-приймальником талон вихідного контролю підвішується на салонному дзеркалі. Підійшовши до автомобіля разом з власником, майстер повинен роз'яснити йому всі позиції рахунку і розповісти, що саме було зроблено. Слід показати для переконливості зняті дефектні деталі, якщо є. Це хороший спосіб підтвердити необхідність виконаної заміни та зменшити видачу автомобіля з ремонту.

ТЕМА 29. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

Роботи з ПР виконуються за потребою, яка встановлюється під час роботи на лінії, прийому автомобілів з лінії на КПП (КТП), під час діагностування, ТО і ПР (рис. 29.1).

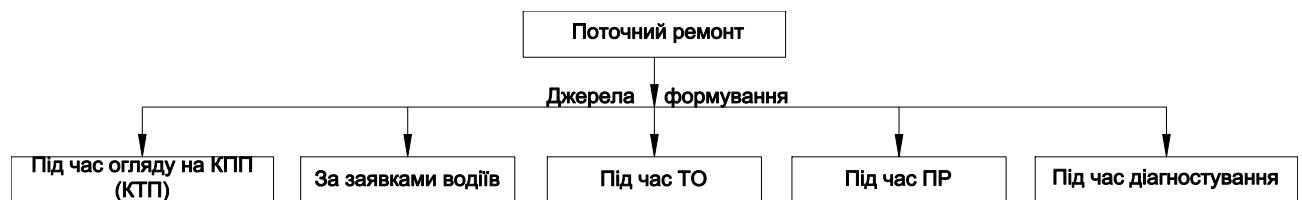


Рисунок 29.1 – Схема формування робіт ПР

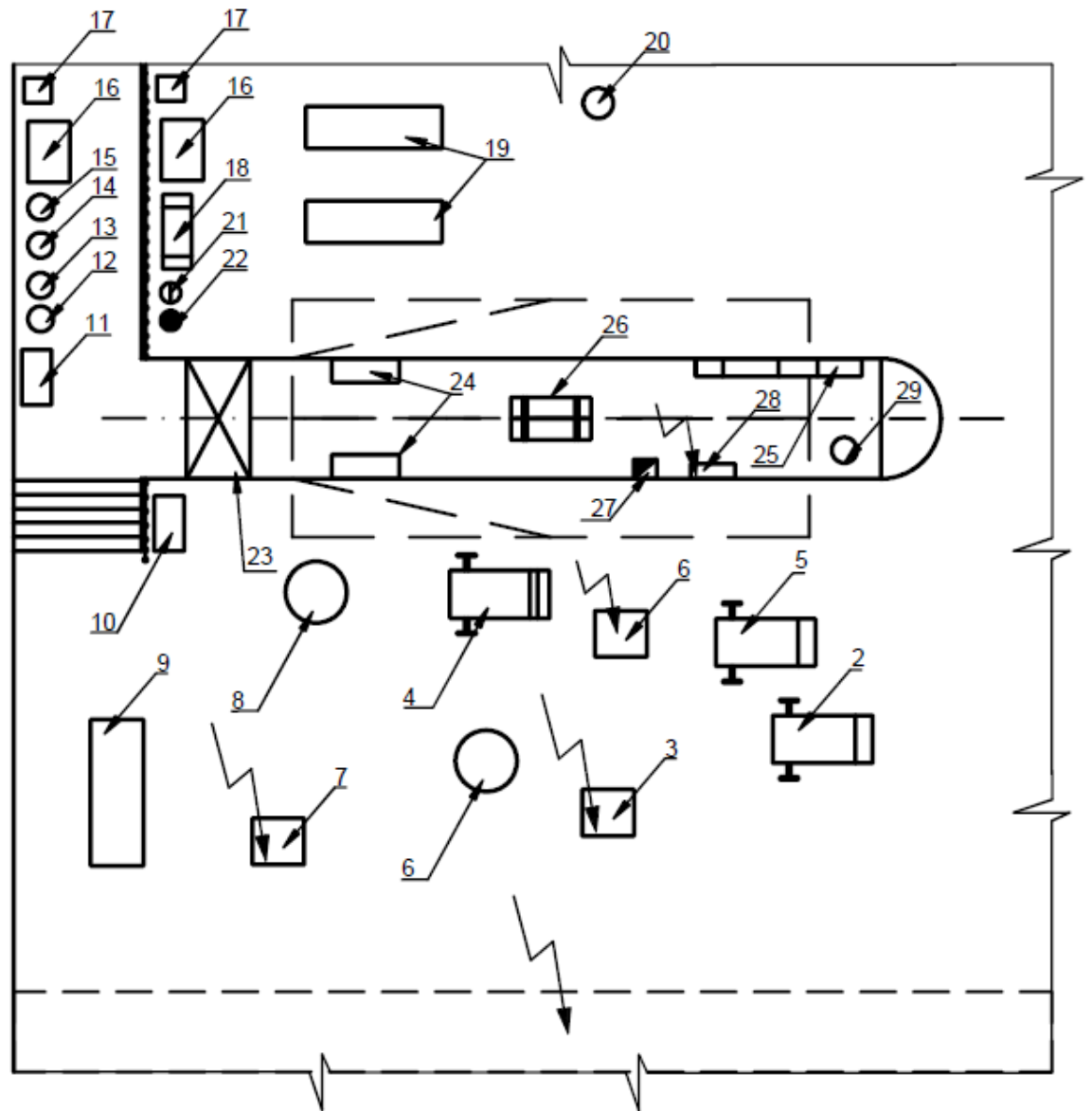
Обсяг робіт ПР планується на підставі пробігу і питомих норм трудомісткості. Питомі норми трудомісткості залежать від типу, віку та кількості автомобілів у АТП, категорії умов експлуатації і природно-кліматичної зони. Простий автомобілів у ПР становить до 80% сумарних простоїв з технічних причин. Частота відмов, простоїв автомобілів і витрати на ПР залежать від великої кількості факторів. Основними з них є: пробіг і умови експлуатації автомобілів, якість ТО і ремонту, кваліфікація водіїв, система оплати праці працівників.

Роботи з ПР автомобілів виконуються на постах і у виробничих відділеннях. На постах виконуються роботи безпосередньо на автомобілі, а у виробничих відділеннях ремонтуються деталі, вузли та агрегати, зняті з автомобілів. На постах зазвичай виконуються контрольні, розбирально-збиральні, регулювальні і кріпильні роботи. Вони складають приблизно 40-50% загального обсягу робіт з ПР автомобілів. Супутній поточний ремонт проводиться під час ТО. Організація праці під час поточного ремонту повинна забезпечувати: мінімальні простої автомобілів; високі якість ремонту і

продуктивність праці; зменшення витрат на ремонт. Вона залежить від обсягу робіт і прийнятого методу організації праці робітників.

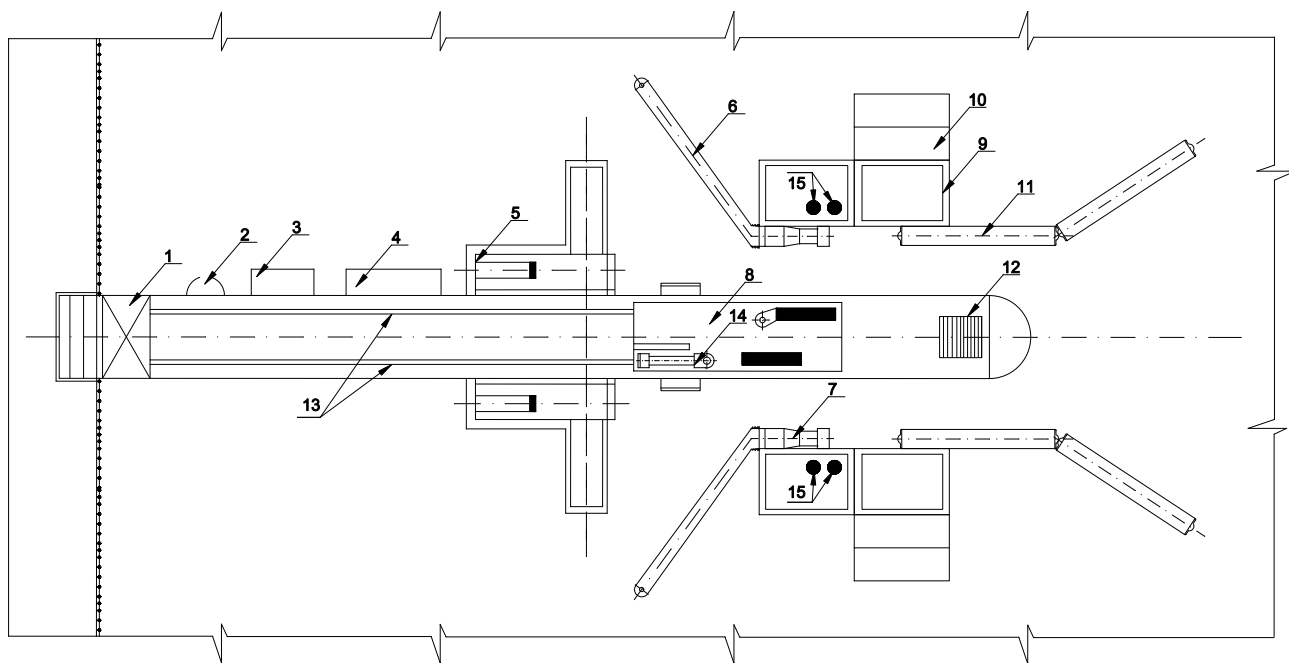
ПР автомобілів на більшості підприємств виконується на універсальних постах (рис. 29.2), обладнаних тупиковими канавами траншейного типу. У траншеї розміщуються різні пристосування, необхідні для виконання робіт знизу автомобіля. Такий пост дозволяє ремонтним робітником переходити з поста на пост без виходу на підлогу приміщення. Застосовуються також універсальні підлогові пости і пости, обладнані підйомниками. Для СТО характерним є використання підіймачів.

На універсальних постах зазвичай виконується весь обсяг ремонту будь-якого автомобіля, працівниками будь-якої спеціальності. На великих АТП широко застосовуються спеціалізовані пости ПР. Кожен спеціалізований пост оснащується обладнанням відповідно до характеру виконуваних на ньому робіт. Спеціалізація постів дозволяє максимально механізувати роботи, знизити потребу в однотипному обладнанні, поліпшити умови праці, використовувати менш кваліфікованих робітників, підвищити якість і продуктивність праці. Наприклад, спеціалізований пост (рис. 29.3) для заміни мостів, коробок передач, ресор, головних передач дозволяє вивішувати і фіксувати автомобіль в потрібному положенні; піднімати, опускати і переміщувати агрегати під автомобілем; завертати і відвертати гайки коліс, стрем'янок ресор, півосей, головної передачі та ін.; зливати і заправляти агрегати маслами і т.п. Основним обладнанням поста є пересувний канавний електромеханічний підіймач, призначений для вивішування автомобіля, монтажу, демонтажу та транспортування агрегатів, відкручування та закручування гайок стрем'янок ресор. Поряд з високим рівнем механізації забезпечується безпека і хороші умови роботи.



1 – кран-балка; 2, 4 – візки для коліс і ресор; 3, 7, 28 – гайковіerti для півосей, гайок коліс та гайок стрем'янок; 5 – пересувний пост слюсаря; 6, 8, 12, 29 – маслороздавальні колонки для моторного, гідравлічного, гіпоїдного, трансмісійних масел; 9 – шафа для приладів і пристроїв; 10, 11 – приладдя для кабін і коробок передач; 13, 14, 15 – воронки для зливу охолоджуючої рідини, моторного і трансмісійного масел; 16 – верстак; 17 – скриня для обтиральних матеріалів; 18 – стелаж для кріпильних деталей; 19 – підставка для двигунів; 20 – бак для заправки гальмівною рідиною; 21, 22 – підведення води та стиснутого повітря; 23 – перехідний місток; 24 – підйомник; 25 – ящики для кріпильних виробів та інструменту; 26 – підставка під ноги; 27 – примусова вентиляція відпрацьованих газів.

Рисунок 29.2 – Універсальний пост ПР



1 – перехідний місток; 2, 3, 4 – ніші для кріпильних виробів, інструменту та лещат; 5, 8 – позаканавний та канавний пересувний підймачі; 6 – стійка для підвіски пневмогайковертів; 7 – пневмогайковерти; 9 – позаканавні ліфти; 10 – стелажі для коліс; 11 – напрямні коліс; 12 – люк каналізаційний; 13 – напрямні підймача; 14 – гайковерт для гайок стрем'янок; 15 – підвід стиснутого повітря.

Рисунок 29.3 – Схема спеціалізованого поста

ПР автопоїздів проводиться на проїзних універсальних або спеціалізованих постах. Іноді причепа ремонтуються окремо від автомобілів на спеціально виділених для них постах.

Організація ПР автомобілів здійснюється двома методами: індивідуальним і агрегатним. При індивідуальному методі ремонту несправні вузли, прилади, агрегати знімаються з автомобіля, ремонтуються і встановлюються знову на той же автомобіль. Час простою автомобіля в ремонті залежить від часу ремонту знятого елемента. При цьому методі підвищуються відповідальність і зацікавленість водіїв і робітників, збільшується ресурс і знижуються витрати на ремонт. Однак при індивідуальному методі ремонту автомобіль може тривалий час простоювати в ремонті.

Сутність агрегатного методу ремонту полягає в заміні несправних деталей, вузлів, приладів і агрегатів справними, новими або раніше відремонтованими, що знаходяться в оборотному фонді підприємства. Основною перевагою цього методу є зниження часу простою автомобіля в ремонті, який визначається лише часом, необхідним для заміни вузлів і агрегатів. Зниження часу простою в ремонті обумовлює підвищення технічної готовності і використання парку. Для виконання ремонту агрегатним методом на АТП створюється незнижуваний фонд оборотних вузлів і

агрегатів, що задовольняє як мінімум добову потребу підприємства. Цей фонд створюється, як за рахунок надходження нових агрегатів, так і за рахунок справних і відремонтованих агрегатів зі списаних автомобілів.

У виробничих відділеннях виконується ремонт деталей, приладів, вузлів і агрегатів, знятих з автомобілів. Ці роботи становлять близько 50% обсягу робіт з ПР автомобілів. У відповідності з характером виконуваних робіт на АТП (СТО) створюються наступні виробничі відділення: агрегатне, слюсарно-механічне, ковальсько-ресорное, зварювальне, мідницьке, бляхарське, електротехнічне, акумуляторне, ТО і ремонту паливної апаратури, шиномонтажне, шиноремонтне, кузовне, малярне (фарбувальне), столярне, арматурне, оббивне та ін.

При неможливості або недоцільності виконання ремонту безпосередньо на посту деталь, прилад, вузол або агрегат знімається з автомобіля і разом із контрольним талоном направляється в ремонт у відповідне виробниче відділення. Після ремонту деталь (агрегат) встановлюється на той же автомобіль, а контрольний талон прикріплюється до листка обліку відповідного автомобіля і постійно зберігається разом з ним. Якщо ремонт агрегату збільшує час простою автомобіля в ремонті, то на автомобіль зазвичай встановлюється справна деталь (агрегат) з оборотного фонду. Тоді відремонтована деталь (агрегат) надходить в оборотний фонд запасних частин і агрегатів. Деталі (агрегати) доставляються в ремонт спеціально виділеними робітниками чи тими, які здійснювали демонтаж агрегату автомобіля, і передаються керівнику відповідного підрозділу (бригадиру, майстру). Майстер знайомиться зі змістом записи в контрольному талоні, оглядає агрегат, визначає зміст необхідного ремонту і дає вказівки відповідним виконавцям на ремонт. Необхідні запасні частини для здійснення ремонту агрегатів виписуються зі складу. Майстер або бригадир здійснює керівництво ремонтом, надає робочим необхідну допомогу, приймає виконану роботу, заповнює контрольний талон і направляє деталь (агрегат) на автомобіль або в оборотний фонд. Контроль якості найбільш складного ремонту здійснюється майстром ВТК безпосередньо у відділенні або під час здачі відремонтованих агрегатів на склад.

Агрегатне відділення призначається для здійснення ремонту коробок передач, карданних передач, редукторів, задніх і передніх мостів, рульового управління, гальмівної системи, самосвального механізму та ін. Характерними ремонтними роботами по агрегатах трансмісії є: заміна фрикційних накладок і підшипників зчеплення, заміна шестерень і підшипників в коробках передач та ін. Ремонт механізмів управління полягає в заміні зношених деталей, правці погнутих рульових тяг та ін.

Технологічний процес у агрегатному та інших відділеннях в цілому однаковий. Певні відмінності зумовлені особливостями проведення ремонту. В загальному випадку технологічний процес відповідає наведеному на рис. 29.4. Агрегати й вузли

після демонтажу з автомобіля підлягають транспортування у відповідне відділення де, в першу чергу, піддаються зовнішньому миттю. Після цього агрегати та вузли автомобіля надходять на верстаки або відповідні спеціальні стенди. Після часткового або повного (залежно від складності несправності) розбирання агрегату, демонтовані деталі піддаються мийці, контролю (дефектування), сортуванню. Сортування деталей здійснюється по трьох групах: справні, такі, що підлягають (потребують) ремонту, такі, що підлягають утилізації. Тоді деталі надходять на верстаки і стенди, де відбувається збірка вузлів і агрегатів. Ремонт в основному здійснюється шляхом заміни несправних деталей новими або раніше відремонтованими. Остаточне складання, обкатування, регулювання і доведення агрегатів зазвичай здійснюються на стендах.

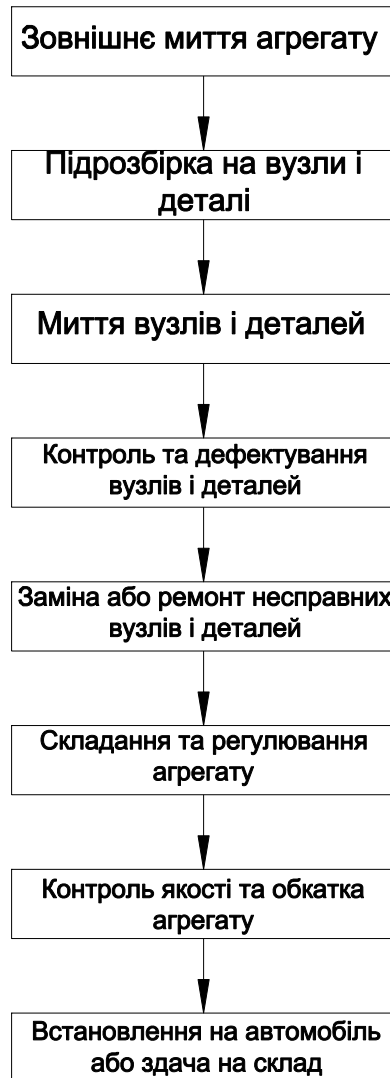


Рисунок 29.4 – Схема технологічного процесу ремонту у відділеннях

Відремонтовані агрегати повертаються для установки на той же автомобіль або здаються на склад (для комплектування оборотного фонду). Несправні деталі можуть

здаватися на склад в обмін на нові або відремонтовані або передаватися для здійснення ремонту (у випадку застосування індивідуального методу ремонту). Непридатні деталі списуються в утиль, а ті, що потребують ремонту передаються на виробництво або надсилаються на спеціалізовані ремонтні підприємства. На багатьох підприємствах ремонт двигунів проводиться в агрегатному відділенні, однак у разі значних об'ємів робіт по ремонту двигунів на підприємстві може створюватися моторне відділення.

Моторне відділення призначене для проведення поточного ремонту автомобільних двигунів. Відділення з ремонту двигунів зазвичай створюється на великому АТП. Робочі цього відділення виконують також роботи по ремонту і регулюванню двигунів на постах ТО і ТР автомобілів.

Слюсарно-механічне відділення призначається для обробки деталей під ремонтні розміри, виготовлення кріпильних та інших деталей (болтів, шпильок, втулок, пальців і т.п.), а також для обробки деталей після термічної обробки, підготовки їх до зварювання й обробки після зварювання. Відділення виконує ці роботи за заявками всіх виробничих підрозділів, в т.ч. і за заявками, пов'язаними із забезпеченням функціонування підприємства.

У ковальсько-ресорному (ковальському) відділенні проводять ремонт та виготовлення деталей із застосуванням нагрівання (правка, гаряча клепка, кування деталей) та ремонт ресор, які мають знижену пружність або поломку окремих аркушів. Зібрані ресори випробовують під навантаженням. Виготовлені або відремонтовані деталі передаються безпосередньо на пости обслуговування і ремонту автомобілів, для подальшої обробки в слюсарно-механічне відділення або здаються на склад.

Зварювальне відділення призначене для відновлення пошкоджених і зношених деталей зварюванням або наплавленням металу, здійснює заварювання тріщин в металевих панелях кузова, кабіни, оперення. Пости зварювання відокремлюються від іншої частини приміщення металевими екранами. Відділення виконує роботи за заявками, записаним в контрольному талоні, і за заявками усіх підрозділів АТП.

У мідницькому відділенні виконують ремонт радіаторів, паливних баків, паливопроводів за заявками, записаним в контрольних талонах, і за заявками інших підрозділів АТП.

У бляхарському відділенні здійснюють ремонт крил (усунення вм'ятин, тріщин, розривів), підніжок, брызговиків, капотів, облицювання, радіаторів, дверей та інших частин кузова, виготовляють нескладні деталі кузовів. Робочі виконують роботу як безпосередньо на автомобілях, так і в приміщенні відділення.

У малярському відділенні здійснюють фарбування (часткове або повністю) рухомого складу, роблять написи на маршрутних дошках автобусів і бортах кузовів, а в невеликих АТП виконують всі малярні роботи з обладнання, будівель і споруд.

У столярному відділенні проводять ремонт та виготовлення дерев'яних кузовів вантажних автомобілів, дерев'яних частин кабіни.

У арматурному відділенні здійснюється ремонт замків, петель, оковки гаків, склопідіймачів та інших деталей. Роботи виконуються на постах ПР автомобілів і у відділенні.

Оббивне відділення призначене для здійснення ремонту і виготовлення подушок і спинок, сидінь і внутрішньої оббивки кузовів, а також виготовлення чохлів на радіатори і капоти двигунів. Роботи проводяться на постах ПР автомобілів і в приміщенні відділення.

У радіотехнічному відділенні виконують ТО та ремонт радіотехнічного обладнання, застосовуваного на автомобілях і в АТП.

У електротехнічному відділенні здійснюють ТО та ремонт приладів електрообладнання рухомого складу. Прилади електрообладнання, несправності яких неможливо усунути на постах обслуговування і ремонту автомобілів, знімаються з автомобілів і направляються в електротехнічне відділення для діагностування і ремонту. Відремонтовані прилади перевіряють на стендах. Робочі відділення виконують також роботи в зонах ТО і ПР.

Робочі акумуляторного відділення виконують ремонт і обслуговування акумуляторних батарей. У великих АТП приміщення розділяється на відділення прийому, зберігання, ремонту і зарядки АКБ. У відділенні зберігаються в скляних бутлях сірчана кислота і дистильована вода, а також електроліт. У приміщення для прийому надходять несправні акумуляторні батареї. Тут здійснюється контроль їх технічного стану і визначається зміст робіт з обслуговування та ремонту. Далі в залежності від стану вони надходять в ремонт або на зарядку. У середніх і невеликих АТП акумуляторне відділення зазвичай розташовується в двох приміщеннях. В одному здійснюються прийом і ремонт батарей, а в іншому проводяться заправка їх електролітом та зарядка.

У паливному відділенні здійснюють ТО та ремонт приладів системи живлення бензинових і дизельних двигунів. Обслуговування приладів виконується при ТО і ПР автомобілів, а ремонт приладів, знятих з автомобілів, проводиться в приміщенні відділення. У відділенні виконують регулювання систем живлення на паливну економічність, перевірку і регулювання форсунок і паливних насосів. Виконані регулювання на паливну економічність обліковуються у журналі. Прилади, які не можна відремонтувати на автомобілі, знімають і направляють в відділення ремонту. Тут їх миють у ванні з гасом або ацетоном, розбирають, деталі сортують, несправні замінюють новими або раніше відремонтованими. Зібрані прилади перевіряють на стендах і установах.

При наявності на АТП автомобілів, що мають бензинові і дизельні двигуни, можуть створюватися два територіально розділених відділення.

У шиномонтажному відділенні здійснюють розбирання і складання коліс, ремонт дисків і балансування коліс, а також ремонт камер і дрібний ремонт покришок.

Контроль якості ТО і ремонту автомобілів є складовою частиною виробничого процесу. Мета контролю – попередження браку, підвищення якості ТО і ремонту. Якість ТО і ремонту закладається в процесі виробництва робіт і оцінюється шляхом безпосереднього контролю і при роботі автомобілів на лінії. Основним об'єктивним показником якості роботи є тривалість безвідмовної роботи автомобілів на лінії після ТО і ремонту.

Під час ТО і ремонту автомобілів і агрегатів виконується безліч різних за змістом і незначних за трудомісткістю робіт. Контроль їх виконання в повному обсязі вимагає багато часу. Крім того, якість виконання багатьох робіт об'єктивно оцінюється лише шляхом спостережень у процесі їх виробництва, а не після виконання. Такі спостереження особливо трудомісткі, і проведення їх у достатній кількості неможливо. Тому зазвичай контролю піддаються не всі роботи.

Основні функції контролю якості і ремонту рухомого складу покладаються на відділ технічного контролю (ВТК). Штат працівників ВТК і їх розстановка у виробництві залежать від розмірів і режиму роботи підприємства. Фахівці ВТК на більшості підприємств основну увагу приділяють перевірці технічного стану рухомого складу під час випуску на лінію та повернення на АТП, а також контролю якості робіт, виконуваних безпосередньо на автомобілі. Якість ремонту деталей, вузлів і агрегатів, знятих з автомобілів, зазвичай здійснюється як фахівцями ВТК, так і майстрами відповідних виробничих підрозділів. Чим краще організовано виробництво, тим більший обсяг виконуваних робіт контролюється майстрами різних виробничих підрозділів. Здійснюваний фахівцями ВТК контроль якості не звільняє від відповідальності керівників відповідних підрозділів підприємства за неякісне виконання робіт і випуск на лінію несправного рухомого складу.

Контроль якості робіт, виконуваних на автомобілі, здійснюється безпосередньо на постах обслуговування і ремонту автомобілів, на постах і лініях діагностики та на КТП. Якість ремонту вузлів і агрегатів, знятих з автомобілів, зазвичай контролюється безпосередньо на відповідних виробничих ділянках.

Після виконання ТО-1 і ТО-2 контролюється не тільки якість роботи, а й виконання прийнятого переліку операцій. Контроль здійснюється візуально, із застосуванням переносних приладів, а також за допомогою наявного обладнання для діагностики технічного стану автомобілів і агрегатів.

Виконання призначеного ПР автомобілів зазвичай контролюється за змістом заявки на ремонт, записаної в листку обліку. Якщо при контролі встановлено, що всі

призначені роботи виконані у відповідності з технічними умовами і автомобіль готовий до випуску на лінію, то механік ВТК підписує листок обліку і залишає його у себе, а автомобіль направляється на лінію або на стоянку. При наявності несправності автомобіль повертається для її усунення до тих же робітникам, які його ремонтували. Виявлений брак у роботі записується в листок обліку і в журнал обліку браку. За даними обліку, ВТК і керівники виробничих підрозділів встановлюють причини і винуватців браку, розробляють і здійснюють заходи щодо підвищення якості роботи в усіх виробничих підрозділах.

Організація робочих місць істотно впливає на продуктивність, якість і безпеку роботи виконавців. Основні вимоги до неї включають наступні положення наукової організації праці: раціональна планування робочого місця (зручна поза працівника, відсутність небезпечних елементів в робочій зоні, достатня освітленість, відповідне забарвлення стін та обладнання, наявність необхідних пристосувань для деталей і інструменту та ін.) ; раціональність робочих рухів (інструменти і деталі розташовують з того боку, якою рукою працівник їх використовує; деталі й інструменти розташовують так, щоб у процесі роботи їх не перекладати, застосовувати обертові столи і стелажі, легкість управління обладнанням, носії інформації розташовують так, щоб забезпечити найменшу кількість рухів, часто вживані інструменти розташовувати ближче до працівника та ін.); механізація праці (підвищувати рівень механізації праці, яка передбачає заміну ручної праці механізованим, підвищувати ступінь механізації, яка передбачає застосування більш досконалого обладнання, удосконалювати механізований працю в послідовності – ручні знаряддя праці (викрутка та ін.), машини ручної дії (ручний прес і ін.), механізовані ручні машини (електродриль і ін.), механізовані машини (кран-балка та ін.), машини-напіваавтомати (автоматична повітророздаюча колонка та ін.), машини-автомати (автоматична мийка та ін.); обслуговування робочих місць (оснащеність обладнанням, інструментом, запасними частинами, матеріалами і документацією, господарсько-побутове обслуговування та ін.); поділ праці (спеціалізація робочих місць, постів і виконавців, кооперація працівників при виконанні робіт); технічне нормування; матеріальне стимулювання.

ТЕМА 30. КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ

Капітальний ремонт (КР) автомобілів, агрегатів та вузлів призначений для забезпечення призначеного ресурсу автомобіля та його складових частин шляхом відновлення їх справності і близького до повного (щонайменше 80% доремонтного) відновлення ресурсу і забезпечення інших нормувальних властивостей. Під час КР замінюють чи відновлюють будь-які вузли і деталі, включаючи базові. Автомобілі і агрегати піддають, зазвичай, лише одному капітальний ремонт. Основною частиною

легкового автомобіля і автобуса є кузов, вантажного автомобіля – рама. До базових деталей агрегатів відносяться: в двигуні – блок циліндрів; в коробці передач, задньому мосту, рульовому механізмі – картер; в передньому мосту – балка переднього мосту чи поперечка незалежної підвіски; в кузові чи кабіні – корпус; в рамі – подовжні балки.

Централізований КР повнокомплектних вантажних автомобілів є недостатньо ефективним у зв'язку з тим, що через малі виробничі програми та універсальний характер виробництва збільшуються транспортні видатки на доставку ремонтного фонду, й відремонтованої продукції, автомобілі на тривалий час виводяться зі сфери експлуатації. У зв'язку з цим КР повнокомплектних автомобілів має здійснюватися головним чином заради тих, які працюють у особливо складних дорожніх умовах за інтенсивної експлуатації. І тут КР автомобілів може бути максимально наближений до АТП і виконуватися лише з використанням готових агрегатів, вузлів і деталей, які надходять у спеціалізовану майстерню з відповідних ремонтних заводів.

Якщо базова частина вже не потребує ремонту протягом призначеного терміну служби автомобіля (агрегату) до списання, то КР не здійснюється, а ресурс забезпечується шляхом заміни комплектів несправних агрегатів та вузлів на справні з допомогою обігового фонду.

По ознакою збереження приналежності складових частин до ремонтується виробу розрізняють індивідуальний та агрегатний методи ремонту.

Індивідуальний метод – метод ремонту, у якому зберігається приналежність відновлених складових частин до якогось об'єкту, тобто до того об'єкту, до якого належали до ремонту. У цьому методі зберігається взаємне припрацювання деталей, їх початковий взаємозв'язок, завдяки чому якість ремонту виявляється, зазвичай, вищою, аніж при знеособленому методі. Істотні недоліки індивідуального методу ремонту полягають у тому, що в ньому значно ускладнюється організація ремонтних робіт і неминуче збільшується тривалість перебування виробу ремонту.

Агрегатний метод – метод ремонту, у якому не зберігається приналежність відновлених складових частин до якогось об'єкту. Зняті з автомобілів агрегати і вузли при цьому методі замінюються заздалегідь відремонтованими чи новими, взятими з обігового фонду, а несправні агрегати і вузли піддаються ремонту, та в подальшому, здійснюють комплектування обігового фонду. При агрегатному методі ремонту спрощується організація ремонтних робіт і скорочується тривалість перебування автомобілів та його складових частин у ремонті. Економія часу досягається завдяки тому, що об'єкти ремонту не очікують, поки будуть відремонтовано зняті з нього агрегати і вузли.

Капітальний ремонт автомобіля зумовлюється насамперед технічним станом кузова, його силових елементів та основних агрегатів.

На капітальний ремонт агрегат направляється згідно з прийнятим переліком у випадку, якщо базова і основні деталі (таблиця 30.1) вимагають повного розбирання агрегату або якщо погіршився технічний стан агрегату через значні зноси більшості його деталей в такій мірі, що відновлення його працездатності шляхом поточного ремонту економічно недоцільно.

Таблиця 30.1 – Перелік базових і основних деталей автомобіля, який визначає необхідність капітального ремонту агрегату

Агрегат	Базові деталі	Основні деталі
Двигун	Блок циліндрів	Головка блока циліндрів, колінчатий вал, маховик, розподільчий вал
Зчеплення	Картер зчеплення	Натискний диск
Коробка передач	Картер коробки	Кришка коробки передач, вали — первинний, проміжний, вторинний
Ведучий міст	Картер ведучого моста	Картер редуктора, кожух півосі, стакан підшипників, чашки диференціала, хрестовина диференціала, маточина, гальмівний барабан або диск, кулак поворотний переднього ведучого моста
Передній міст	Балка передньої осі або поперечина незалежної підвіски	Поворотна цапфа, маточина, шкворінь, гальмівний барабан або диск
Рульовий механізм	Картер рульового механізму	Вал сошки, черв'як-ролик, рейка-шестерня
Кузов	Корпус кузова	Оперення, двері, кришка багажника

Направлення автомобіля і агрегату на капітальний ремонт проводиться на підставі результатів аналізу їх технічного стану із застосуванням засобів контролю та діагностики, з урахуванням пробігу з початку експлуатації, а також витрат на технічне обслуговування і ремонти. Нормативний пробіг нового автомобіля і агрегатів до капітального ремонту вказаний в нормативно-технічній документації на виготовлення автомобіля, а також в «Положенні про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту».

Капітальний ремонт легкових автомобілів і агрегатів виконується на спеціалізованих авторемонтних підприємствах і станціях технічного обслуговування автомобілів, на СТОА в основному індивідуальним методом на універсальних постах. Капітальний ремонт на спеціалізованих авторемонтних підприємствах здійснюється агрегатним методом з використанням серійного і масового виробництва. Цей метод

ремонту полягає в тому, що підлягають відновленню автомобілі (агрегати) повністю розбирають і розукомплектовують, деталі (без урахування їх належності до агрегатів, з яких вони були зняті) знеособлюють і після ретельного контролю і відновлення направляють на складання.

Замість вибракуваних деталей використовують нові або відновлені. При цьому методі ремонтного виробництва, як і при виготовленні, автомобілі збирають за принципом взаємозамінності деталей. Продукцією авторемонтного підприємства по суті є заново виготовлений автомобіль (агрегат) з деталей, що були в експлуатації, і нових запчастин.

Практика капітального ремонту легкових автомобілів на авторемонтних підприємствах і станціях технічного обслуговування показала, що найбільш прогресивним з точки зору забезпечення якості є індивідуальний ремонт автомобілів зі знеособленим методом ремонту агрегатів і вузлів, а найбільш продуктивним – агрегатний метод ремонту автомобілів.

ТЕМА 31. УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ПРИБИРАЛЬНО-МИЙНИХ РОБІТ

Устаткування для прибирально-мийних робіт служить для видалення забруднень з поверхні автомобілів.

Оптимальна комплектація дільниці миття автомобілів:

- автоматична автомобільна мийна установка порталного або тунельного типу;
- ручна мийна установка високого тиску;
- компресор;
- пілосос;
- система очищення та рециркуляції води.

Існує велика кількість мийних установок, які класифікуються за способом виконання, створюваному тиску, по конструкції робочого органу, по ступеню рухливості та по взаємному переміщенню (рис. 31.1).

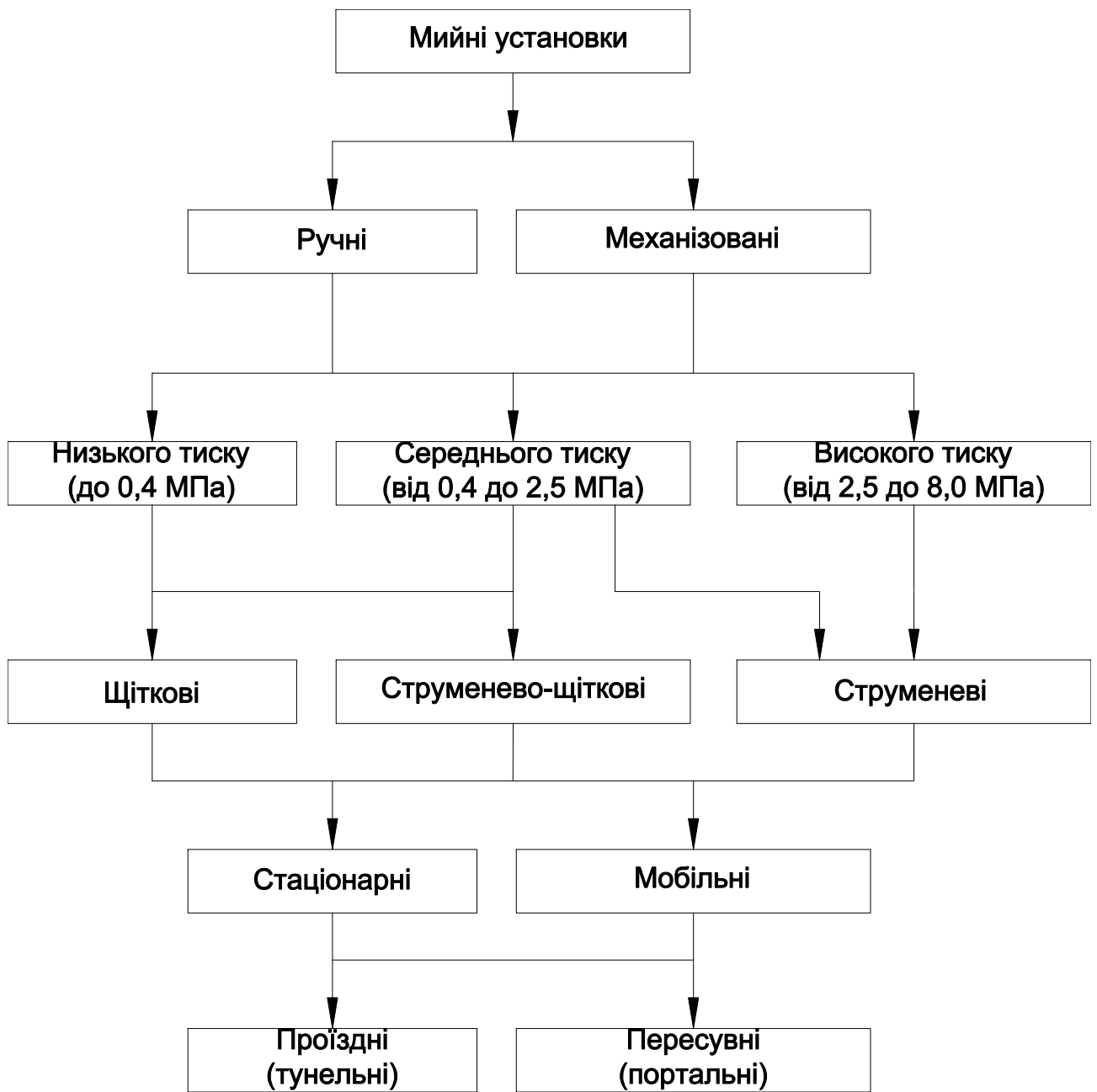


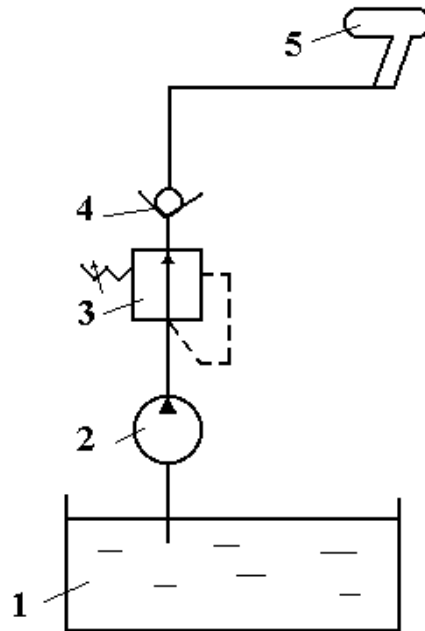
Рисунок 31.1 – Схема класифікації установок для зовнішнього миття автомобілів

Окрім того мийні установки високого тиску поділяються на:

- побутові (як правило без підігріву води та не розраховані на тривалу роботу);
- професійні (здатні працювати протягом тривалого часу);
- індустріальні.

Найпростішими пристроями для зовнішньої мийки є моніторні очисні установки (рис. 31.2, 31.3), які складаються з гідравлічної системи подачі миючої рідини і приводного електродвигуна. У них використовують насоси вихрового або плунжерного

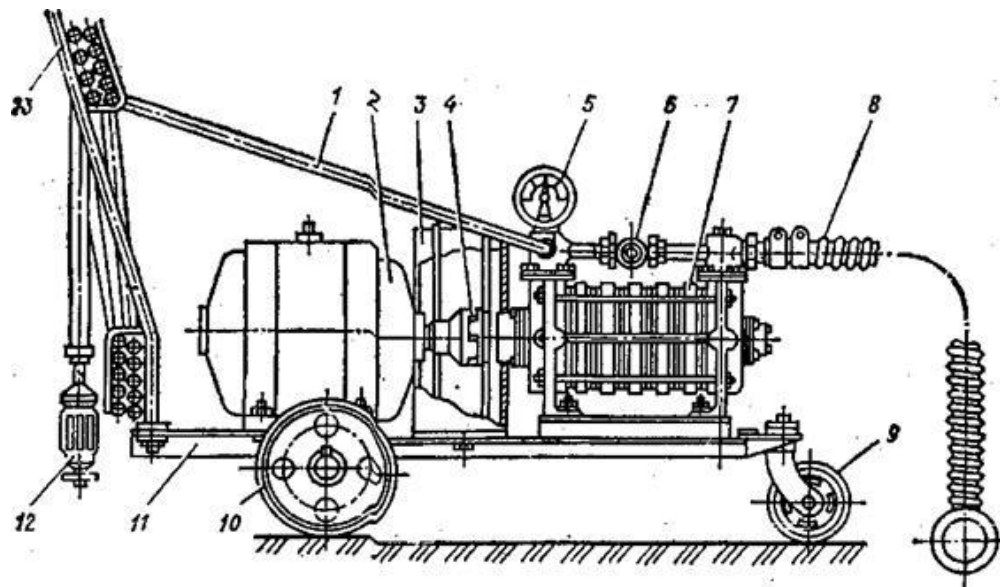
типу, які розвивають тиск до 6,5 МПа. Видатковий бак може мати нагрівач води, який забезпечує її нагрівання до 80 ° С, що необхідно при використанні установки для миття



двигунів.

1 – видатковий бак; 2 – гідронасос; 3 – редукційний клапан; 4 – зворотний клапан; 5 – гідромонітор

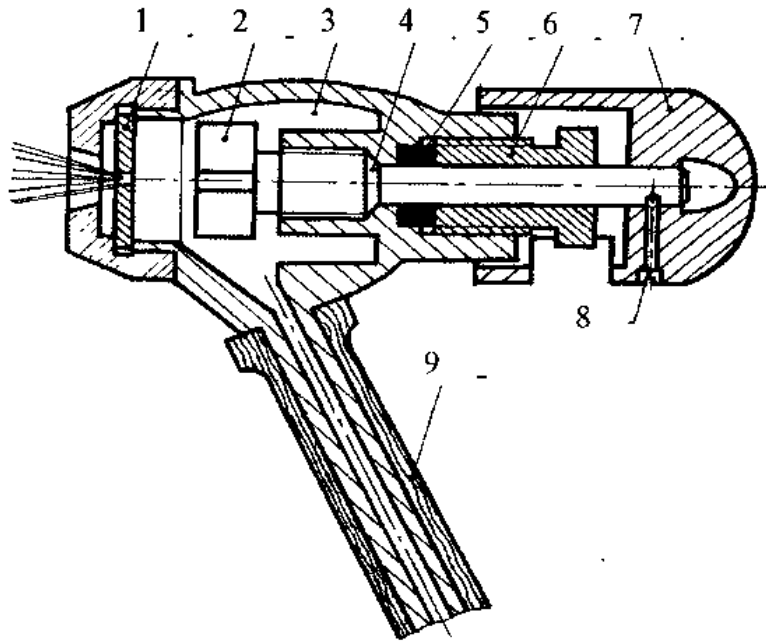
Рисунок 31.2 – Гідралічна схема моніторної установки



1 – напірний рукав; 2 – електродвигун; 3 – кожух; 4 – з'єднувальна муфта; 5 – перепускний клапан, насос; 6 – кран; 7 – барабан; 8 – забірний рукав; 9, 10 – колеса; 11 – рама; 12 – мийний пістолет; 13 – рукоятка.

Рисунок 31.3 – Мийна установка 5ВСм-1500

Гідромонітор призначений для зміни конфігурації струменя миючої рідини (рис. 31.4). Обертаючи рукоятку 7, змінюють відстань між пробкою 2 і пластиною 1. При великій відстані вода виходить з сопла кинджальною струменем.



1 – пластина; 2 – пробка; 3 – камера; 4 – стрижень пробки; 5 – сальник; 6 – гайка сальника; 7 – рукоятка; 8 – гвинт; 9 – ручка монітора

Рисунок 31.4 – Схема гідромонітора.

При зменшенні відстані форма струменя змінюється від кинджальної до віялової. Віяловий режим використовується для попереднього і остаточного ополіскування автомобіля, кинджальний – для безпосередньо мийки.

Такі установки використовуються для невеликих АТП. Для середніх і великих підприємств, які експлуатують вантажні автомобілі, що мають складні форми поверхні, доцільно мати струменеві механізовані або автоматизовані мийні установки (рис. 31.5). Вони включають два передніх 2 і два задніх 3 миючих механізми, розташованих праворуч і ліворуч від автомобіля. Для попереднього і остаточного ополіскування використовуються відповідно рамки з форсунками 4 і 1.

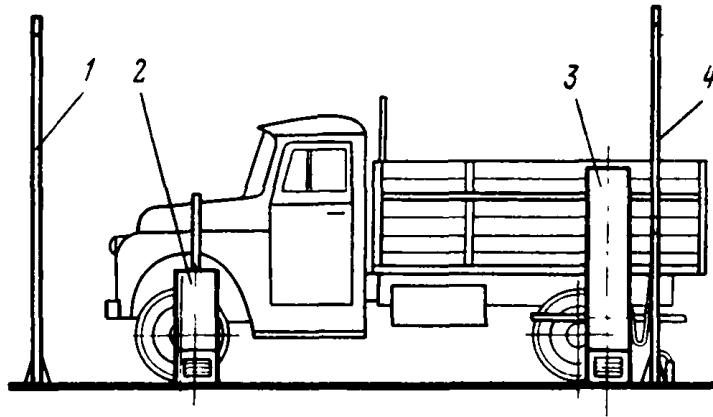
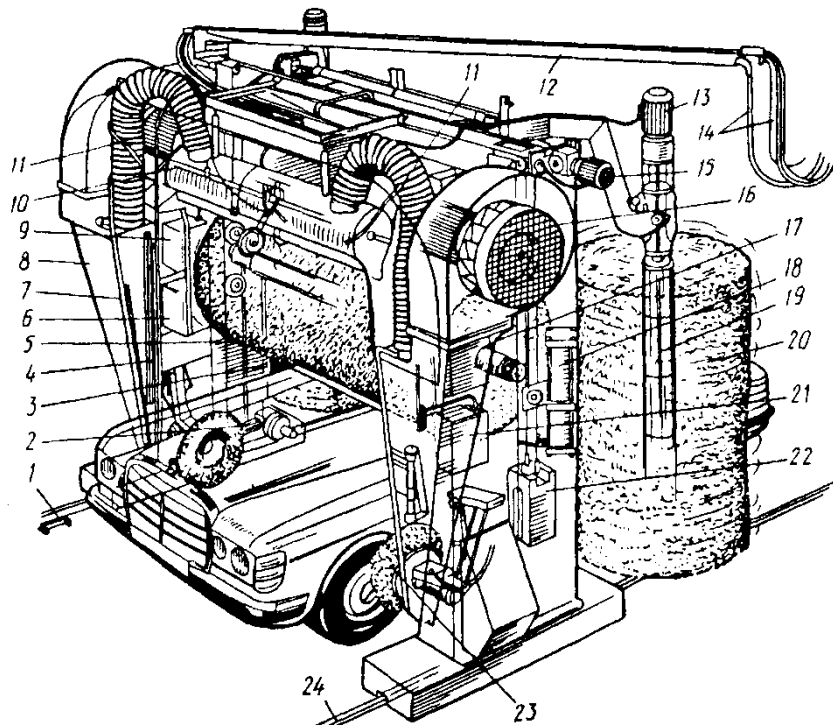


Рисунок 31.5 – Схема струменевої механізованої установки

Миючі механізми представляють собою порожнисту стійку, всередині якої переміщується каретка з водяним колектором. Привід каретки здійснюється ланцюговою передачею від редуктора, що приводиться в рух електродвигуном. Рамки для ополіскування виконані з труб у вигляді арок. По всьому периметру в трубу вставлені форсунки, з яких під невисоким тиском витікає вода. Форсунки встановлюють під різними кутами з метою збільшення площі ополіскування. Продуктивність такої установки становить близько 20 ... 30 автомобілів на годину. З метою зменшення площі поста мийки для автопоїздів можуть використовуватися струменеві мийні установки з рухомим порталом, на якому змонтовані водяні колектори з форсунками.

Струменеві установки мають досить просту конструкцію, малу матеріаломісткість і дозволяють виконувати мийні роботи по автомобілях будь-яких типів. Однак вони мають і ряд недоліків, до яких відносяться значна витрата води (600...1300 літрів на автомобіль); невисока якість мийки, особливо легкових автомобілів і автобусів; мала в порівнянні зі щітковими установками продуктивність.

Цих недоліків позбавлені щіткові установки, які можуть бути рухливими (переміщатися вздовж автомобіля) або стаціонарними, через які автомобіль переміщається своїм ходом або за допомогою конвеєра. Рухливі мийні установки мають, як правило, дві вертикальні і одну горизонтальну щітки, які змонтовані на переміщається порталі (рис. 31.6). Установка має щітки для мийки дисків коліс і пристрій для сушки автомобіля після мийки. Мийка здійснюється за два проходи і час на її проведення становить більше 5 хвилин.



1 – командоконтролер 2 – електродвигун приводу роликів порталу; 3, 4, 7 – трубопроводи з форсунками для розбризкування води, миючого розчину і шампуню; 5 – горизонтальна ротаційна щітка; 6 – бак з шампунем; 8 – місце установки фірмового знака; 9 – бак з синтетичним миючим засобом; 10 – поворотний розпилювач повітря; 11 – форсунки подачі миючого розчину; 12 – кронштейн поворотний; 13 – електродвигун приводу вертикальної щітки; 14 – електропроводка; 15 – електродвигун приводу горизонтальної щітки; 16 – вентилятор для сушки автомобіля; 17, 21 – баки з полірувальною сумішшю; 18 – механізм зміни нахилу форсунок; 19 – знімні секційні щіткоутримувача; 20 – ліва щітка; 22 – противага горизонтальної щітки; 23 – пристрої для мийки дисків коліс; 24 – рейковий шлях.

Рисунок 31.6 – Щіткова установка для миття легкових автомобілів

Стаціонарні установки мають більшу продуктивність - близько 30 автомобілів на годину. Вони мають в основному чотири вертикальні і одну горизонтальну щітки, рамки для змочування і ополіскування. Блоки вертикальних щіток монтують на консолях, що забезпечують необхідне зусилля їх притиску до поверхні автомобіля. Притискання горизонтальних щіток здійснюється пневмоциліндрами за допомогою тросової системи і противаг, а їх обертання здійснюється від індивідуальних електродвигунів.

Для підвищення продуктивності мийних установок (до 60 авт/год) використовують багатощіткові (від 6 до 12 щіток) мийні автоматизовані установки (рис. 31.7).

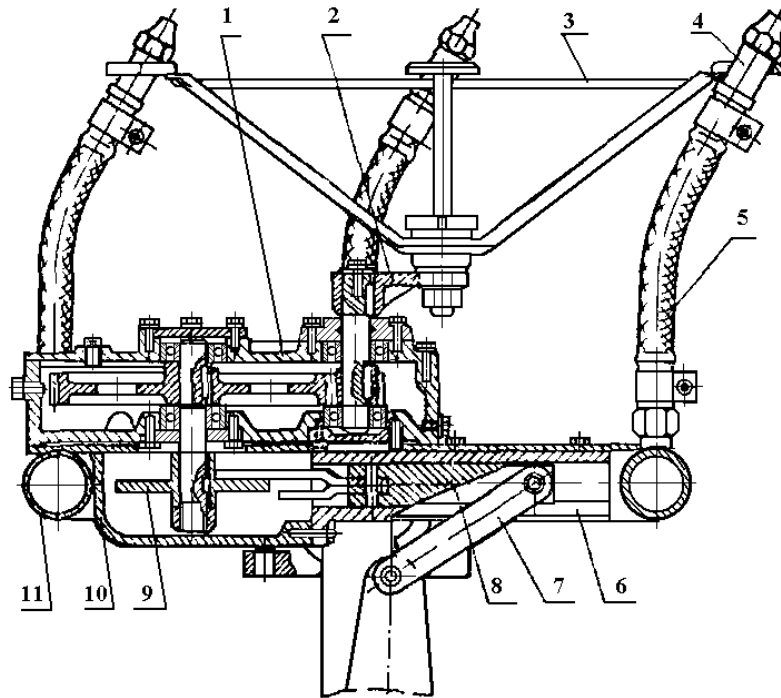


Рисунок 31.7 – Портальна автомобільна мийна установка SoftGloss MAXX

Для миття автомобіля знизу використовують струменеві установки типу M121. Вони мають привід миючих механізмів, самі миючі механізми, насосну станцію, колектора і трубопроводи. Миючий механізм представлений на рис. 8. Вода подається до колектора 11 миючого механізму, а від нього через шланги 4 і соплові насадки 5 під тиском 2 ... 3 МПа на нижню поверхню автомобіля. З метою збільшення площі омивання шість соплових насадок виконані рухливими. Вони жорстко пов'язані повідковий кільцем 3, виконуючим кругові рухи спільно з важелем 2. Важіль 2

приводиться в обертання електроприводом установки через важіль 7, повзун 8, храпове колесо 9 і одноступінчатий циліндричний редуктор 1. Установка, як правило, має два таких мийних механізми.

Для мийки дисків коліс використовують стаціонарні автоматичні щіткові установки (рис. 31.8, 31.9). До щіток 4 від трубчастого колектора 7 подається вода під невеликим (до 0,6 МПа) тиском. Самі щітки приводяться в обертання (до 400 хв^{-1}) від індивідуальних електродвигунів 1 через редуктор 2. Включення і виключення мийки здійснюється за допомогою командоконтролерів.



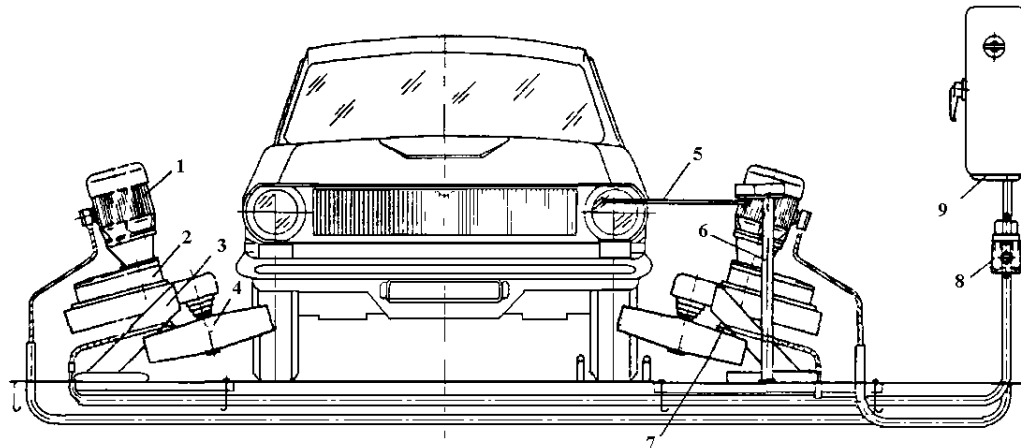
1 - редуктор; 2 і 7 - важелі; 3 - повідкове кільце; 4 - соплова насадка; 5 - шланг; 6 - напрямна повзуна; 8 - повзун; 9 - храпове колесо; 10 - кришка; 11 - колектор

Рисунок 31.8 – Миючий механізм, для миття автомобіля знизу



Рисунок 31.9 – Миття автомобіля знизу

Продуктивність таких установок становить понад 30 автомобілів на годину, а витрата води на мийку одного автомобіля до 70 літрів.



1 – електродвигун; 2 – редуктор; 3 – станина; 4 – щітка; 5 – гнучкий контакт командоконтролера; 6 – командоконтролер; 7 – трубчастий колектор; 8 – електромагнітний вентиль; 9 – апаратна шафа

Рисунок 31.10 – Установка для миття дисків автомобілів





Рисунок 31.11 – Установки для миття коліс автомобілів

На рис. 31.11 зображено установку для миття коліс автомобіля, яка зазвичай, застосовується у тунельних мийних комплексах.

Щітки для миття коліс в автоматичній тунельній мийній установці - циліндричні, поздовжні.

Матеріал щіток – нейлон. Споживання води – 6,5 літрів на хвилину. Приводи обертання щіток – електричні (0,5 кВт). Приводи притиску щіток – пневматичний.

При пересуванні автомобіля уздовж конвеєра, щітки висуваються і притискаються до нижньої частини автомобіля: бамперах, колесах, порогах. Одночасно включається обертання щіток і на них подається розчин миючого засобу. Оскільки колеса автомобіля в тунельній мийці крутяться, то щітка послідовно притискається до всіх частин колеса автомобіля.

Як правило, ділянки зовнішньої мийки автомобілів комплектуються струменевими або щітковими установками, установками для миття автомобіля знизу і дисків коліс. Важливо, щоб їх продуктивність була однаковою.

Сила притиску регулюється тиском повітря, а швидкість пересування щітки – потоком повітря.



а)



б)

Рисунок 31.12 – Портальні установки для миття автомобілів: а) легкових; б) вантажних та автобусів.

Прибирання салону автомобіля здійснюється автомобільними пилососами. Автомобільні пилососи за типом прибирання поділяються на: сухі, вологі (миючі), парові. Парові пилососи зазвичай, застосовуються для прибирання внутрішньої оббивки транспортного засобу.

За типом живлення: від бортової мережі автомобіля, автономне живлення, живлення від стаціонарних джерел.

Окрім того автомобільні пилососи поділяються на:

- побутові (як правило без підігріву води та не розраховані на тривалу роботу);
- професійні (здатні працювати протягом тривалого часу);
- індустріальні.



Рисунок 31.13 – Стаціонарний автомобільний пилосос самообслуговування

Окрім того існують установки для миття автомобільних килимів. Апарат для мийки автомобільних килимків використовується як на автомийках самообслуговування, так і при тунельних автоматичних автомийках.



Рисунок 31.14 – Мийка автомобільних килимків

Апарат складається з:

- шафи з нержавіючої сталі;
- щітки для чищення килимка;
- електродвигуна;
- пристроїв захисту від замерзання;
- пристрою подачі води на щітку для миття килимків;
- жетоноприймача або купюроприймача;
- блоку управління з лічильником;

Сушіння автомобіля може бути автоматичним або ручним.

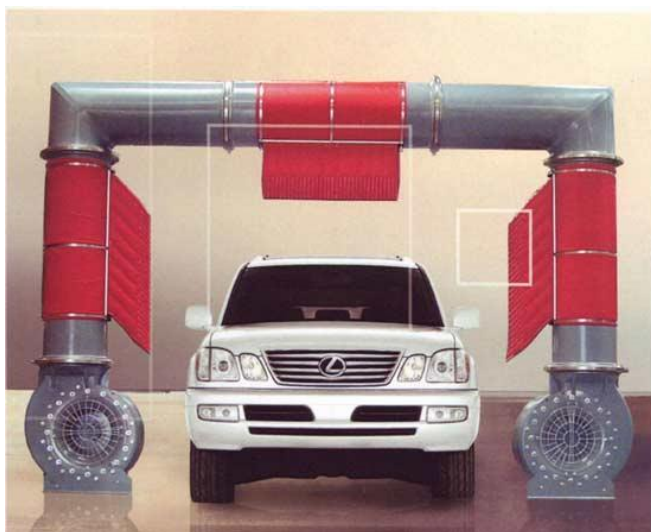


Рисунок 31.15 – Ручна та автоматична сушка автомобіля

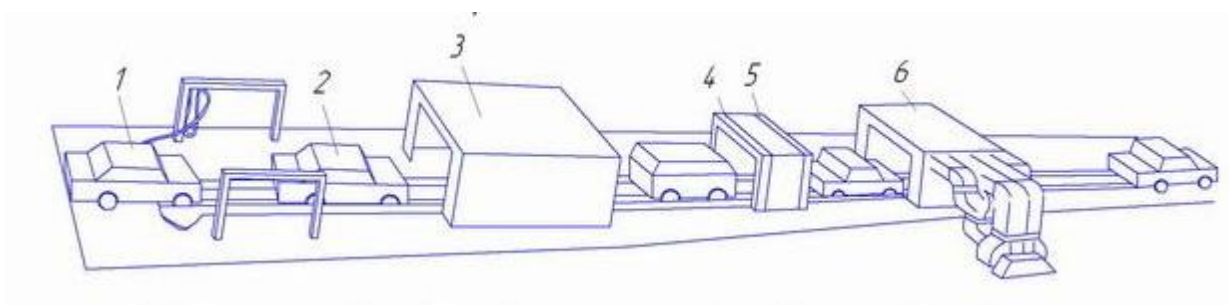
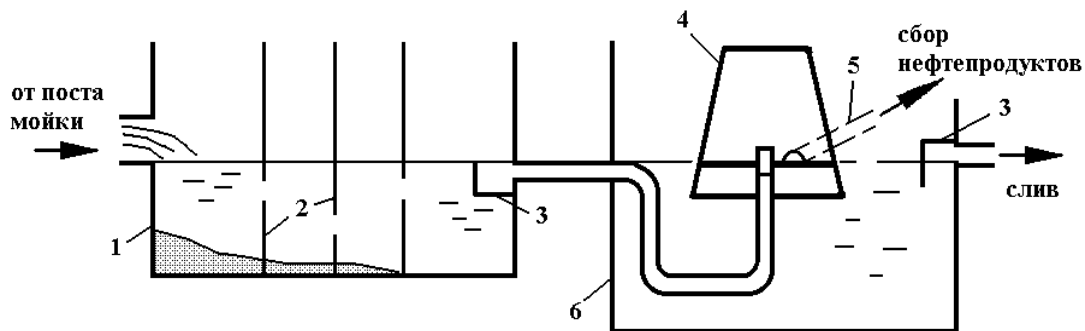


Рисунок 31.16 – Поточкова лінія ЩО автомобілів: 1, 2 – внутрішнє прибирання; 3 – миття; 4 – ополіскування; 5 – сушіння; 6 – полірування.

Після мийки одного автомобіля утворюється від 200 до 1000 л (залежно від способу мийки) забрудненої води, що містить 1000...3000 мг/л зважених часток, 50...500

мг/л нафтопродуктів і, можливо, до 0,15 мг/л тетраетилсвинцю. Скидати таку воду в каналізацію або природні водойми не можна, так як вона буде забруднювати воду і вбивати все живе у водному середовищі.

Допускається вміст у воді зважених часток не більше 0,25...0,75 мг/л, 0,05...0,3 мг/л нафтопродуктів. Для зниження забрудненості води після миття автомобілів необхідно використовувати очисні споруди. Самі найпростіші з них включають відстійник і маслобензовловлювачі (рис. 31.17). Їх робота заснована на різниці питомих ваг води, зважених часток бруду і нафтопродуктів.



1 – корпус відстійника; 2 – заспокоювачі води; 3 – відбійник; 4 – ковпак; 5 – трубопровід; 6 – корпус маслобензовловлювача.

Рисунок 31.17 – Схема найпростішої очисної установки води

Вода відразу після мийки надходить у відстійник, в якому важкі зважені частинки осідають на дно, а вода і нафтопродукти надходять в ємність з маслобензовловлювачем. Так як нафтопродукти легші води, то вони накопичуються під конусним ковпаком 4 і далі через трубопровід 5 відводяться в спеціальну ємність. Після цього очищена вода може надходити на злив в систему каналізації. Відходи з очисних споруд відстійника і зібрані нафтопродукти видаляються в міру накопичення і повинні захоронюватися на спеціальних полігонах відповідно до класів небезпеки або піддаватися послідуочій обробці та утилізації.

Якщо використовується оборотне водопостачання, очищена вода повинна піддаватися додатковому очищенню методами фільтрації, коагуляції або флотаційної очистки.

При методі фільтрації воду пропускають через фільтруючу набивку, що складається з синтетичних матеріалів, які добре вловлюють нафтопродукти і частки бруду. Можуть використовуватися і гідроциклони, що представляють із себе фільтри відцентрової очистки.

При методі коагуляції у воду дозовано вводять хімічно активні речовини - коагулянти, що прискорюють осад домішок. До них відносяться залізний купорос,

оксид алюмінію Al_2O_3 , сірчаноокислий алюміній, хлорне залізо та ін. Процес коагуляції здійснюють в камері доочистки, розташованій за маслобензовловлювачем.

Флотаційний метод очищення (від слова флот – плавати) використовується для видалення невеликих зважених часток і нафтовмістовних домішок. При цьому здійснюють продувку камери доочистки, заповнену водою після мийки, стисненим повітрям (борбатування). Бульбашки повітря виносять на поверхню забруднені часточки, де вони і уловлюються. Для більш високого ступеня очищення води від нафтопродуктів можуть використовуватися біологічні системи, в яких розкладання вуглеводневих сполук здійснюється спеціальними бактеріями.

Після додаткового очищення вода може направлятися на повторне використання. Як правило, в неї додають не менше 10% свіжої води. Досвід експлуатації установок багаторазового очищення води показує, що потреба у воді на мийку знижується в 10 ... 15 разів.

На рисунку 31.18 наведено приклад установки очистки води. До складу системи очищення води входять:

- накопичувальні ємності;
- насоси;
- датчики рівня води;
- датчики тиску;
- фільтри;
- виконавча автоматика;
- комплект труб та водопровідної арматури;
- Залежно від якості вихідної води, в систему можуть входити фільтри для пом'якшення води, установки зворотного осмосу, вугільні фільтри і т.д.



Рисунок 31.18 – Приклад очисної установки води

Зазвичай, система збирається індивідуально, з розрахунку кількості та якості споживаної води.

ТЕМА 32. ОГЛЯДОВЕ ТА ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ ОБЛАДНАННЯ

Оглядове та підйомне обладнання призначене для одночасного виконання робіт знизу, з боків і зверху автомобіля, а також для забезпечення зручного доступу до об'єктів ТО або ремонту. Найбільш простими і дешевими пристроями є оглядові канали, якими обладнуються проїзні та тупикові пости. Вони поділяються на широкі і вузькі, причому конструктивно широкі діляться на міжколійні та бічні, а широкі – на канали з вивішуванням коліс і колійним мостом.

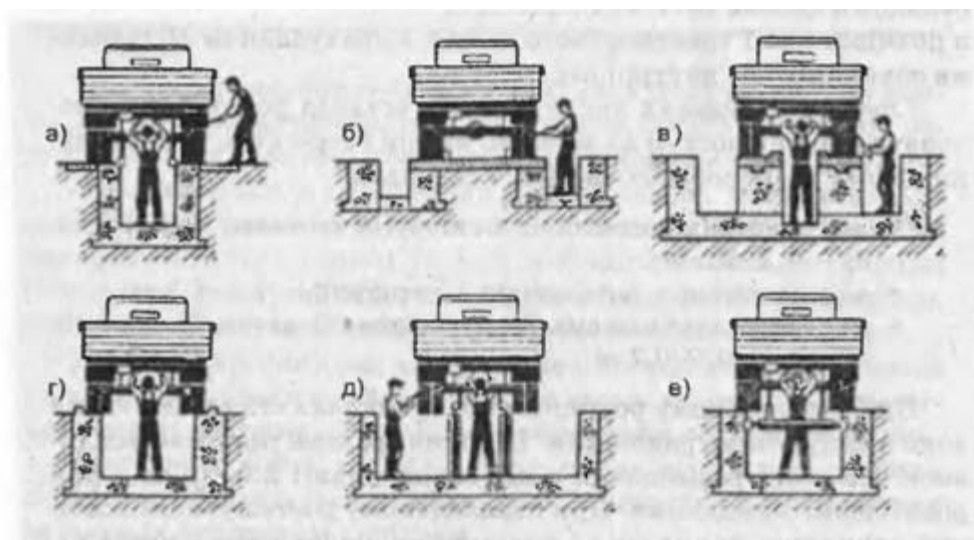
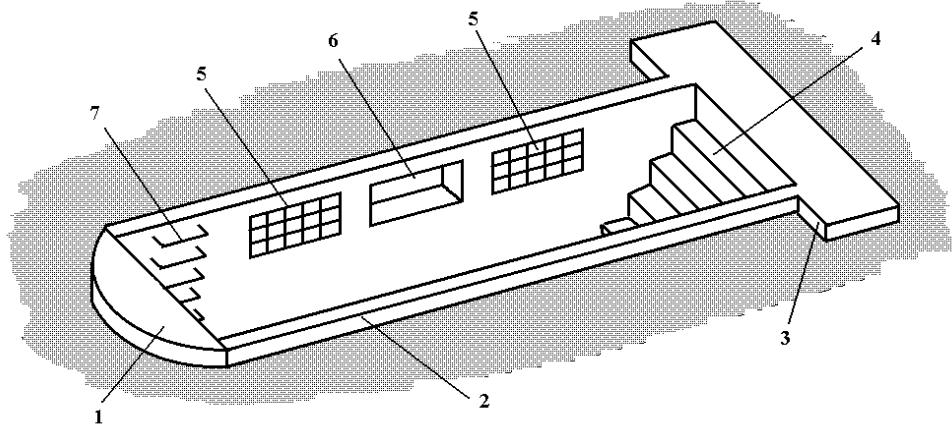


Рисунок 32.1 – Оглядові канали: а) міжколійна; б) бічна; в) комбінована; г) міжколійна із зовнішніми ребордами; д) комбінована механізована; е) міжколійна механізована

Найбільшого поширення набули міжколійні вузькі канали (рис. 32.1). Їх розміри визначаються типом рухомого складу і вживаним технологічним обладнанням. Ширина вузької оглядової каналі повинна бути 1,0...1,2 м. Довжина каналі повинна бути на 0,5 ... 0,8 м більше довжини встановлюваних на неї автомобілів. Глибина повинна бути 1,4 ... 1,5 м для легкових автомобілів та мікроавтобусів (шість сходинок шириною 0,3 м та висотою 0,2...0,25 м) і 1,2 ... 1,3 м для вантажних і автобусів (п'ять сходинок шириною 0,3 м та висотою 0,2...0,25 м), 0,6 м для постів мийних робіт ліній ЩО (дві сходинки шириною 0,3 м та висотою 0,2...0,25 м). Сходовий вихід з каналі необхідно розташовувати за межами її робочої зони з боку протилежної заїзду автомобіля. Якщо вихід один, то каналі обладнують скобами (металевими сходами), закріпленими в її стінах, для запасного виходу. Стіни каналі повинні облицьовуватися керамічною плиткою світлих тонів. Якщо підлога каналі обладнана трапом, то вона повинна мати ухил 2% у бік трапа. На підлогу встановлюються міцні дерев'яні решітки, що не перешкоджають використанню технологічного устаткування. Для безпечного заїзду та зїзду автомобіля, каналі з боків обрамляють напрямними ребордами, а з боку заїзду - відбійником. Реборди і відбійник виготовляють металевими або залізобетонними з висотою приблизно 0,15 м. Тупикові оглядові канали додатково повинні мати стаціонарні упори для коліс автомобіля.



1 – відбійник; 2 – реборда; 3 – упор; 4 – сходи; 5 – ніші для світильників; 6 – ніша для інструменту; 7 – запасний вихід

Рисунок 32.2 – Схема міжколійної ізольованої канави

У місцях переходу оглядові канави повинні мати знімні перехідні містки шириною не менше 0,8 м. Паралельні канави можуть з'єднуватися відкритими траншеями або тунелем.

Тунелі. Їх ширина повинні бути 1,2 м, глибина - до 2 метрів (9 сходинок).

Траншеї. Їх ширина повинні бути 1,2 м – без розміщення в них обладнання і 2,0...2,2 м при розміщенні в ній обладнання. Глибина – рівна глибині канави.

Для входу в оглядові канави передбачають сходи шириною не менше 0,7 м в кількості:

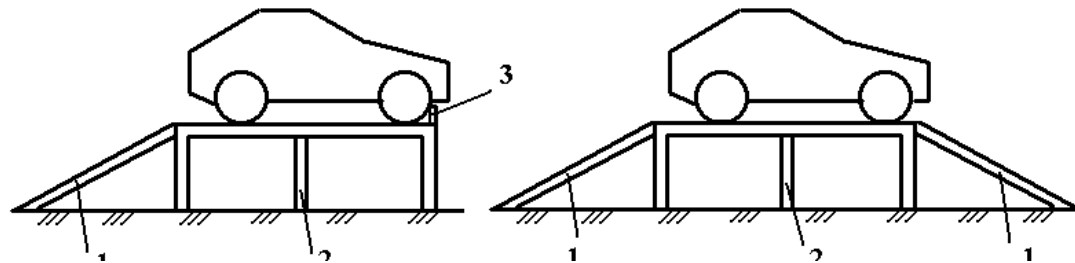
- для тупикових канав сполучених траншеями не менше одних на три канави, об'єднаних тунелями не менше одних на чотири канави;
- для тупикових канав не сполучених траншеями або тунелями не менше одних на кожную канаву;
- для проїзних канав поточкових ліній – не менше двох на кожную поточкову лінію, розташованих з протилежних сторін на віддалі не більше 25 м.

Входи в оглядові канави не повинні бути розташовані під автомобілями, на шляхах руху і маневрування рухомого складу, та повинні мати огорожуючі перила висотою 0,9 м.

Бічні стіни канави обладнуються світильниками і нішами для інструменту. Для живлення світильників необхідно використовувати напругу до 42 В. Живлення напругою 127-220 В допускається тільки при дотриманні ряду правил: вся проводка повинна бути внутрішньою, що має надійну електро- і гідроізоляцію; освітлювальна апаратура і вимикачі повинні мати електро- і гідроізоляцію; світильники повинні бути закриті склом або огорожені захисною решіткою; металевий корпус світильника слід заземлити. Якщо використовуються переносні світильники, то необхідно використовувати напругу не більше 42 В.

Незважаючи на простоту облаштування канав, дешевизну їх створення та експлуатації, вони мають і певні недоліки: обмеженість робочої зони виконавця, слабе природне освітлення і недостатня вентиляція.

Ці недоліки усуваються шляхом застосування естакад і підйомників. Естакади представляють із себе колійний міст, розташований на висоті 0,7 ... 1,4 метра від рівня підлоги (рис. 32.3). Для в'їзду й з'їзду автомобіля передбачають одну (для тупикових естакад) або дві (для проїзних) рампи, що мають нахил 20 ... 25°. Для підвищення функціональних можливостей естакад, вони можуть додатково обладнуватися неглибокою оглядовою канавою.



а - тупикова; б - проїзна

1 - рампа; 2 - остов естакади; 3 - упор

Рисунок 32.3 – Схеми естакад

В даний час під час проведення ТО і ремонту автомобілів використовується велика гамма підйомників, які класифікуються за способом установки, за типом механізму підйомника і приводу, по мосту установки, за кількістю стійок і по конструкції опорної рами (рис. 32.3).

Найпростішими підйомними механізмами є механічні, гідравлічні та пневматичні домкрати. Механічні можуть бути гвинтового або рейкового типів. Гвинтові домкрати набули широкого поширення, оскільки володіють високою надійністю і вантажопідйомністю (від 1 до 20 тон), мають властивість самогальмування, яка забезпечується вибором такого кута підйому гвинтової різьби, щоб він був менше кута тертя в гвинтовій парі.

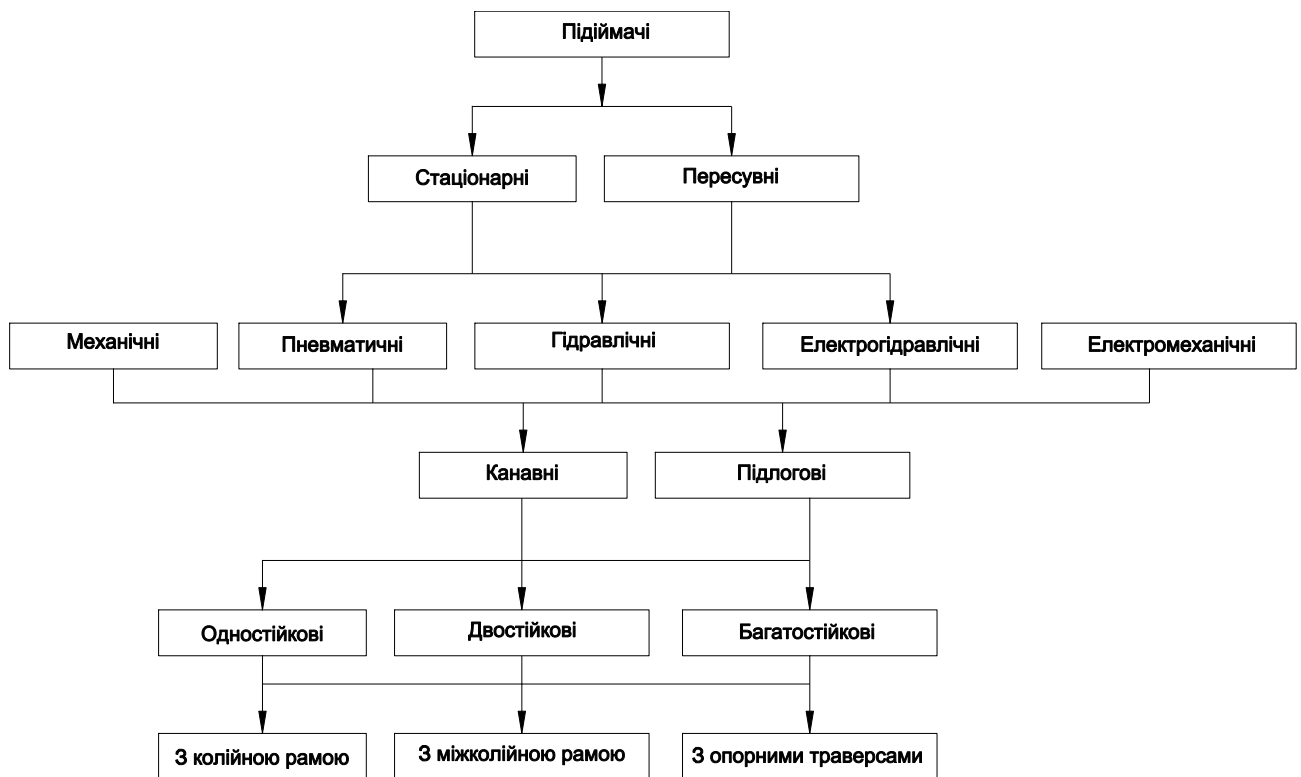


Рисунок 32.4 – Класифікація підйомних пристроїв, застосовуваних при ТО і ремонті автомобілів

Найпростіший гвинтовий домкрат представлений на рис. 32.5. Він складається з корпусу 6, в який запресована бронзова гайка 4 з трапецевидною різьбою, гвинта 5 і опори 1. Опора 1 виконана самовстановлюючою для найкращого її прилягання до підіймаємої поверхні і кріпиться до гвинта гайкою 2. При підйомі опора не обертається. Обертання гвинта здійснюється рукояткою 3.

До недоліків механічних домкратів слід віднести їх низький к.к.д. (0,3...0,4) і малу швидкість підйому (20...30 мм/хв). Ці недоліки частково усуваються при застосуванні гідравлічних домкратів (к.к.д. становить 0,75... 0,80).

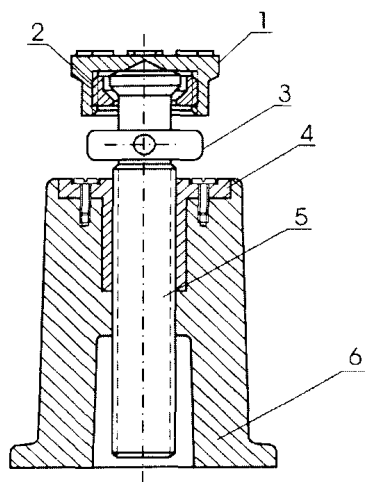


Рисунок 32.5 – Схема гвинтового домкрата



Рисунок 32.6 – Види гвинтових домкратів

Гідравлічні домкрати мають компактну конструкцію при високій вантажопідйомності (від 3-х до 50 тонн). Працює домкрат наступним чином. При переміщенні плунжера 3 (рис. 32.7) важелем 1 вправо, масло засмоктується з резервуара в порожнину 2 через кульковий клапан 4.

Під дією створюваного в порожнині розрідження 2, кульковий клапан 8 закритий. При переміщенні плунжера 3 вліво, під дією тиску, який виникає в порожнині 2, кульковий клапан закривається 4, а клапан 8 відкривається і масло надходить під плунжер 5, в результаті чого він починає переміщатися вгору.

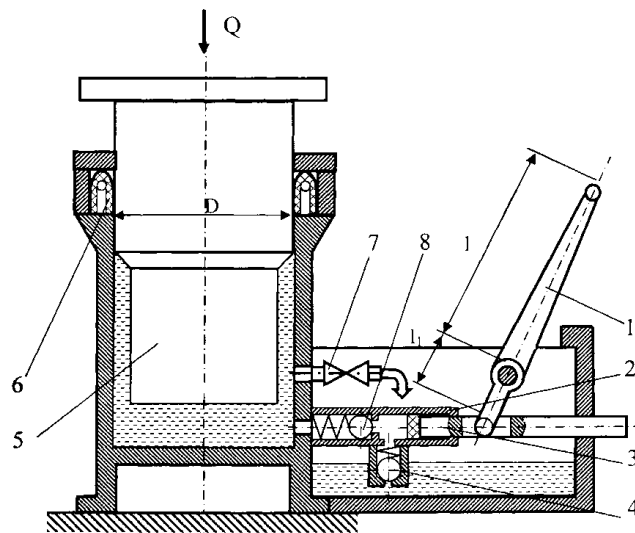


Рисунок 32.7 – Схема гідравлічного домкрата



Рисунок 32.8 – Види гідравлічних домкратів

Герметизація плунжера здійснюється ущільненням 6. Самогальмування при припиненні руху плунжера 3 досягається закриттям кулькового клапана 8 під дією тиску в підплунжерній порожнині. Для опускання вантажу відкривають кран 7 і масло з підплунжерної порожнини зливається в резервуар.

У пневматичних домкратів основним виконавчим механізмом є пневматичний циліндр з двоходовим поршнем. За допомогою золотникового пристрою стиснуте

повітря по черзі подається в порожнини пневмоциліндра, забезпечуючи підйом або опускання вантажу. Подача стисненого повітря до золотникового пристрою здійснюється під тиском від 3 до 6 МПа.



Рисунок 32.9 – Пневматичні домкрати

Електрогідравлічні підіймачі володіють більш високою швидкістю підйому - до 2 м/хв і мають висоту підйому до 1,5...2 м. Стаціонарні підіймачі випускаються одно-, дво- та багатоплунжерні вантажопідйомністю 2, 4, 6, 8, 12, 16 і 20 тонн. Одноплунжерний електрогідравлічний підіймач працює таким чином. При включенні електродвигуна приводу підіймача, масло з бака 1 насосом 2 подається через зворотний клапан 3 до розподільника 4 (рис. 32.10). При підйманні автомобіля рукоятку розподільника переводять і утримують в положенні "підйом», і масло починає надходити через запірний гідравлічний клапан (керований клапан) 5 в робочу порожнину А гідроциліндра 6. З порожнини Б масло через розподільник зливається через фільтр 7 в відатковий бак. При засміченні фільтра, масло зливається в бак через запобіжний клапан 8. При відпусканні рукоятки, золотник розподільника займає нейтральне положення. Поршень гідроциліндра підйомника утримується в цьому положенні, оскільки зливу рідини з порожнини А перешкоджає клапан 5. При натисканні на рукоятку розподільника в положення "опускання", робоча рідина подається насосом в порожнину Б гідроциліндра, а порожнина А з'єднується розподільником із зливною магістраллю, оскільки керуючий тиск відкриває клапан 5. Відбувається опускання автомобіля. Якщо тиск у напірній магістралі перевищує 0,9 Мпа, відкривається запобіжний клапан 9 і робоча рідина від насоса зливається в бак 1. Для контролю в напірній магістралі може встановлюватися манометр.

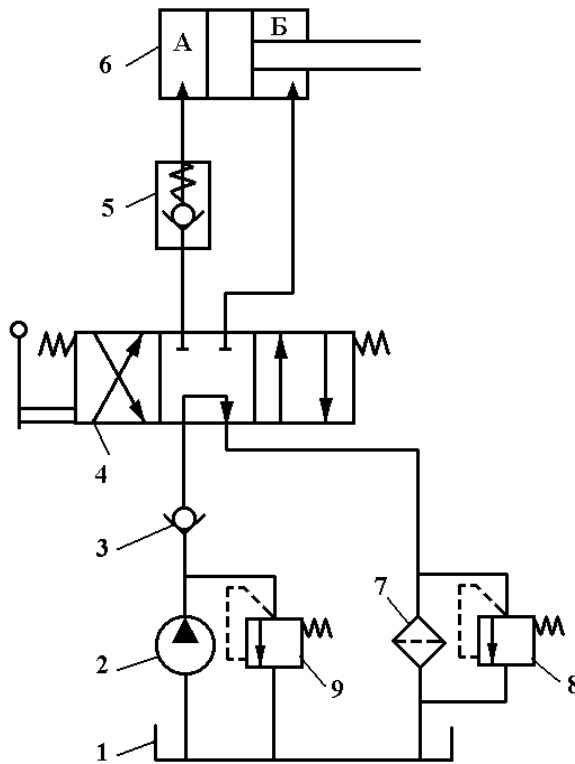


Рисунок 32.10 – Схема гідравлічна одноплунжерного підіймача

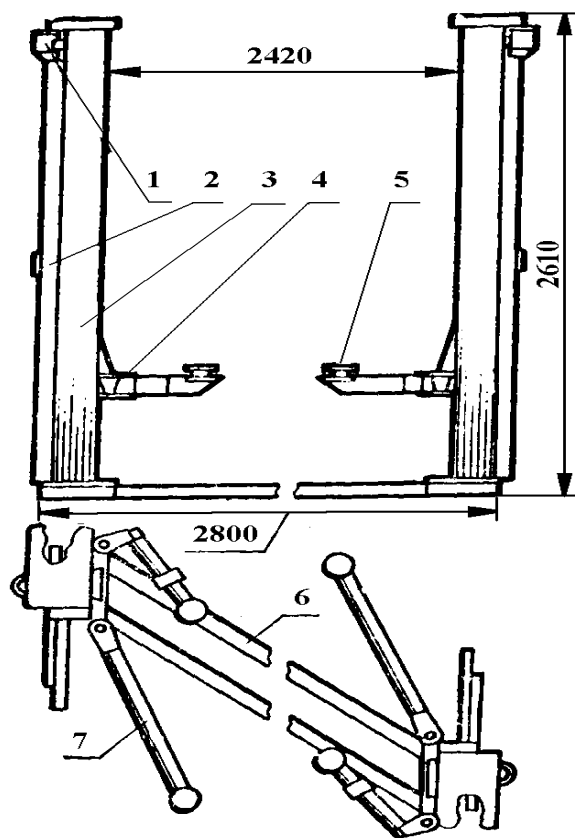
Двостійкові електрогідравлічні підйомники мають практично таку ж принципову схему, тільки в ній паралельно встановлюються два гідроциліндра.



Рисунок 32.11 – Електрогідравлічний підіймач

Електромеханічні підіймачі випускаються 1, 2, 4 та 6 стійковими вантажопідйомністю від 1,5 до 14 тонн. Електропривод підіймача може здійснюватися від одного або декількох електродвигунів. На підіймачах використовуються різні типи приводних механізмів: гвинтові, важільно-шарнірні, тросові, карданні, ланцюгові. Для

легкових автомобілів широкого поширення набули двостійкові електромеханічні підлогові підіймачі вантажопідйомністю 2...3 тони (рис. 32.12).



1 – електродвигун; 2 – пульт управління; 3 – стійка; 4 – каретка; 5 – підхоплення; 6 – опорна рама; 7 – балка підхоплення

Рисунок 32.12 – Двостійковий електромеханічний підіймач





Рисунок 32.13 – Види електромеханічних підіймачів

Двостійковий електромеханічний підіймач (типу П 133) складається з двох стійок 3 коробчастої конструкції, приварених до фундаментної плити; опорної рами 6, підхватів 5. У кожній стійці розміщений ходовий гвинт, за яким переміщається

вантажопідіймальна гайка 3 (рис. 32.14), яка шарнірно з'єднується з кареткою, що несе на собі підхват.

Крутний момент від мотор-редуктора 6 передається через конічну передачу 5 на перший вантажопідіймальний гвинт 4. При обертанні гвинта, гайка 4 піднімається вгору (підйом автомобіля) або опускається вниз (опускання автомобіля) залежно від напрямку обертання ротора електродвигуна. Крутний момент на другий гвинт 8 передається за допомогою ланцюгової передачі (2, 10, 11). Для забезпечення синхронного руху вантажопідіймальних гайок 3, 9 в одну сторону, гвинт 4 має праву, а гвинт 8 - ліву нарізку. Самі гвинти обертаються на радіальних 7 і опорних підшипниках 1. Кінцеві вимикачі відключають електродвигун при досягненні каретками крайніх нижніх і верхніх положень. Висота підйому не перевищує як правило 1,8 метра за час 0,7...1 хвилини. Підіймач встановлюють без фундаментів на бетонну підлогу і кріплять анкерними болтами.

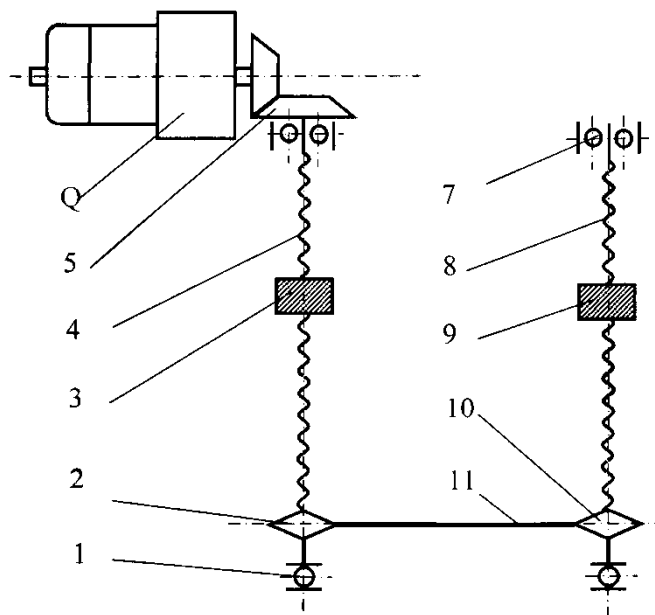


Рисунок 32.14 – Схема електромеханічного підіймача

Електромеханічні двостійкові підіймачі з пересувними стійками (типу моделей П-238 і П-252) призначені для вивішування вантажних автомобілів і автобусів до 16 тонн (рис. 32.15). Кожна стійка має окремий електропривод, що діє з загального пульта керування. Для вивішування окремої осі або коліс вантажного автомобіля або автобуса на оглядовій канаві використовуються двостійкові канавні електромеханічні підіймачі (рис. 32.16).

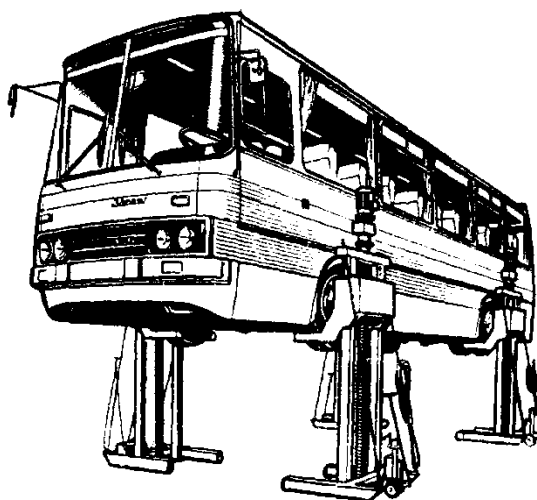
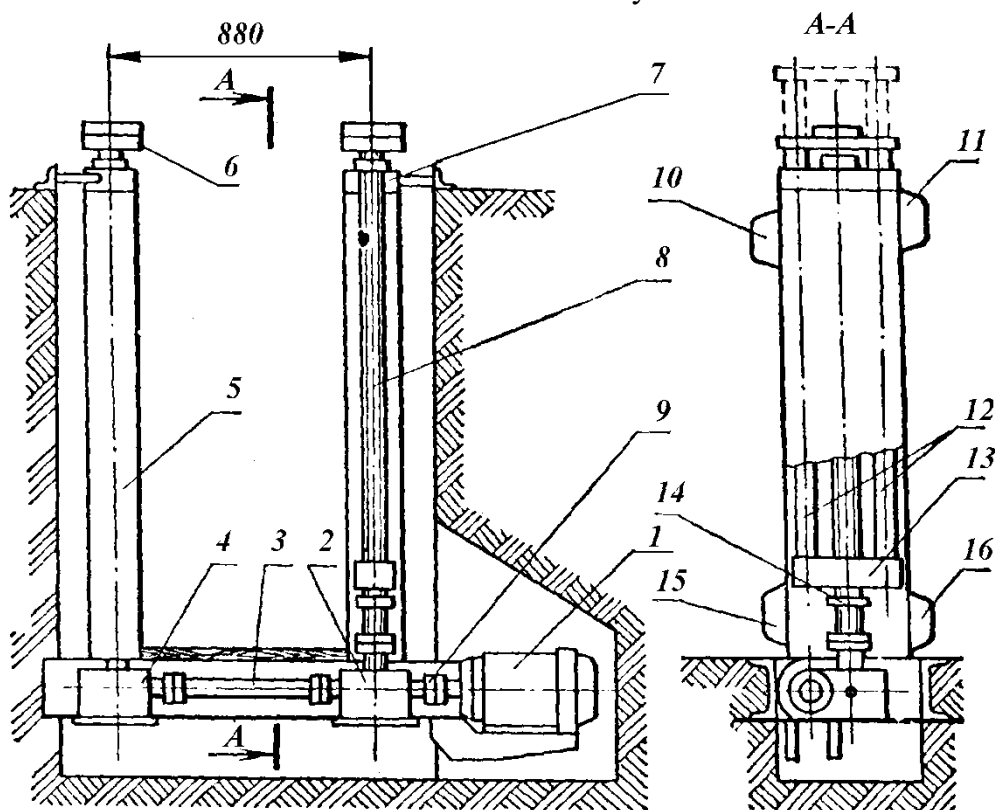


Рисунок 32.15 – Підіймач – комплект пересувних стійок для вантажних автомобілів і автобусів



1 – електродвигун; 2 і 4 – черв'ячні редуктори; 3 – карданна передача; 5 – стійка; 6 – верхня траверса; 7 – опора ходового гвинта; 8 – ходовий гвинт; 9 – муфта; 10 і 15 – кінцеві вимикачі; 11 і 16 – контрольні вимикачі; 12 – штанги; 13 – нижня траверса з вантажепідіймальною гайкою; 14 – страхувальна гайка

Рисунок 32.16 – Схема двостійкового канавного електромеханічного підіймача

Підйом автомобіля здійснюється верхніми траверсами, які опираються в міст або раму автомобіля. При підйманні крутний момент від електродвигуна передається на

ходові гвинти 8 через два черв'ячних редуктора 2 і 4, пов'язаних між собою карданною передачею 3. Обертання ходових гвинтів призводить до лінійного переміщенню нижньої траверси 13 з запресованою вантажопідіймальною гайкою. Верхня траверса 6 пов'язана з нижньою через дві штанги 12 і всі ці елементи переміщуються як одне ціле. Використовувані в конструкції стенду черв'ячні редуктори і упорна трапецевидна різьба ходових гвинтів мають властивість самогальмування, тому додаткових стопорних пристроїв, що не допускають самовільне опускання вивішеного автомобіля, не потрібно.

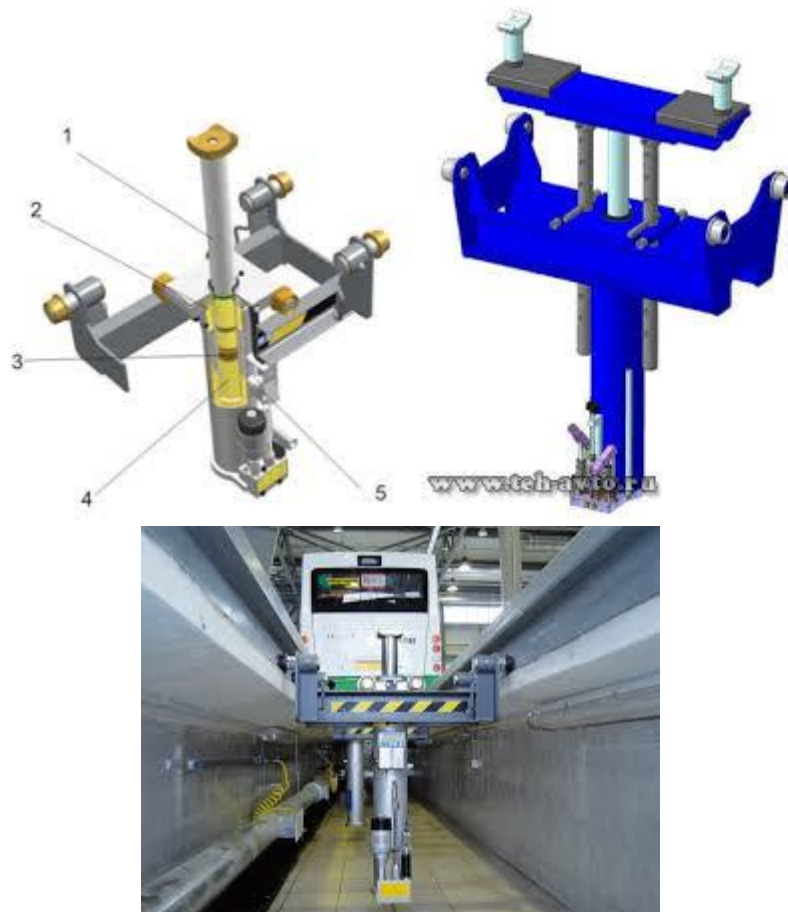
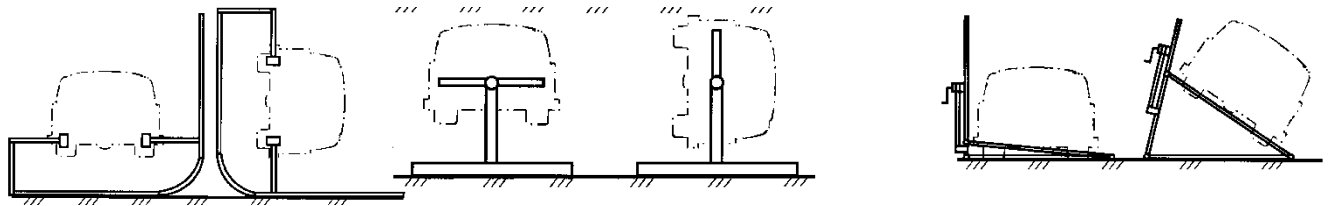


Рисунок 32.17 – Канавні підіймачі

Для проведення обслуговування і ремонту автомобіля з боку днища, використовують перекидачі, призначені для бічного нахилу автомобіля. Їх максимальна вантажопідйомність не перевищує 2 тони, а кут - не більше 90°. Перекидачі, в основному, мають механічний привід із зусиллям на приводі не більше 150Н. Вони можуть мати різні конструктивні схеми (рис. 32.18), проте всі вони повинні забезпечувати надійну фіксацію автомобіля при будь-яких допустимих кутах перекидання.

Перед початком перекидання знімають акумуляторну батарею, герметизують отвори головного гальмівного циліндра і головного циліндра приводу зчеплення (при гідроприводі). Щоб не відбувалося розливу палива і моторного масла, перекидання необхідно проводити в сторону, протилежну розташуванню масло-заливної горловини двигуна і паливного бака.



а – з перекочування автомобіля по опорах, закріпленим на всіх колесах; б – з обертанням попередньо піднятого автомобіля навколо його центру ваги; в – з підйомом одного боку автомобіля

Рисунок 32.18 – Схеми перекидачів

Для виконання монтажно-демонтажних робіт і транспортування агрегатів використовується підйомно-транспортне обладнання, яке підрозділяється на монорельси з тельферами, кран-балки, пересувні крани, вантажні візки, електрокари. На невеликих АТП застосовують монорельси з електротельфером вантажопідйомністю до 1 тонни і підвісні кран-балки вантажопідйомністю до 3 тонн. Їх використовують для транспортування агрегатів із зон ТО або ремонту в ремонтні ділянки і навпаки, а також при монтажі і демонтажі габаритних і важких автомобільних агрегатів: двигун, радіатор, мости тощо

Для транспортування агрегатів можуть також використовуватися вантажні візки. Часто вони додатково комплектуються пристосуваннями для зняття і установки агрегатів: ресор, карданних валів, мостів, коробок передач, коліс і т.д. Монтаж і демонтаж агрегатів може здійснюватися за допомогою пересувних кранів з механічним або гідравлічним приводом. Їх вантажопідйомність може становити від 500 до 2500 кг залежно від вильоту стріли. Для цих цілей у середніх і великих АТП можуть використовуватися електро- і (або) автомобільні навантажувачі.

На цих же АТП для переміщення автомобілів на потокових лініях ЩО, ТО-1, ТО-2 можуть використовуватися конвеєри. Вони можуть бути безперервної або періодичної дії. За способом передачі руху конвеєри підрозділяються на несучі, такі, що штовхають або тягнуть. (рис. 32.19)

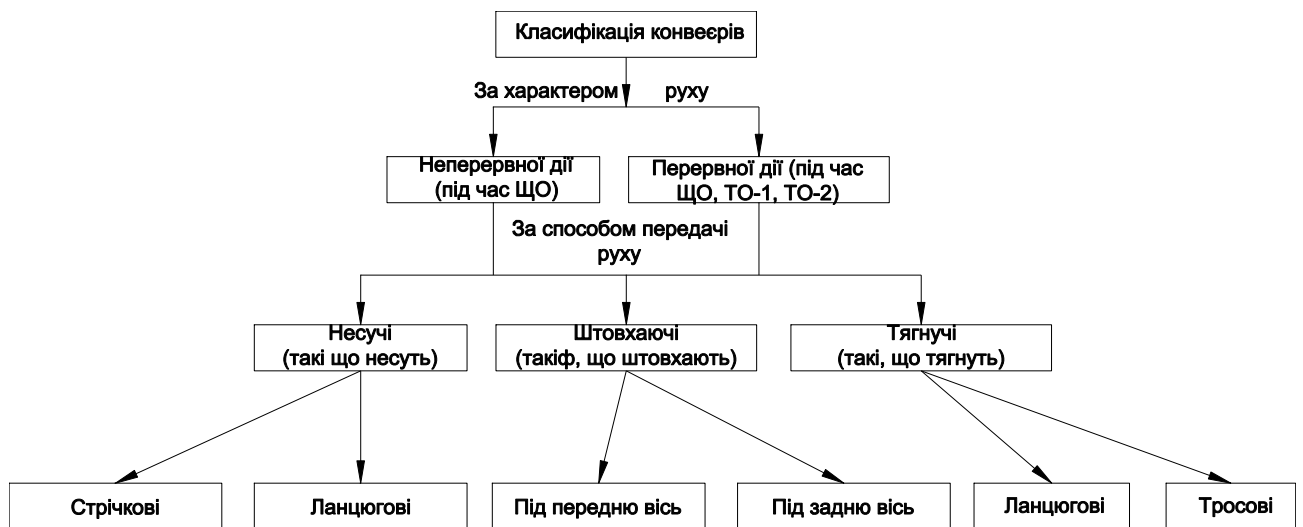


Рисунок 32.19 – Класифікація автомобільних конвеєрів для ТО і ремонту

Штовхаючі конвеєри можуть переміщувати автомобіль за задній міст, передній міст або за заднє колесо. Останні одержали досить велике поширення у зв'язку з їх високою надійністю і простотою.

Вони складаються з приводної 1 та натяжної 4 станцій, тягового ланцюга 3 і направляючого шляху 5 (рис. 3.20). Привід конвеєра здійснюється натяжною станцією, до складу якої входять тяговий електродвигун, редуктор, клинопасова передача і ведуча зірочка 6. Натяжна станція 4 використовується для натягу ланцюга.

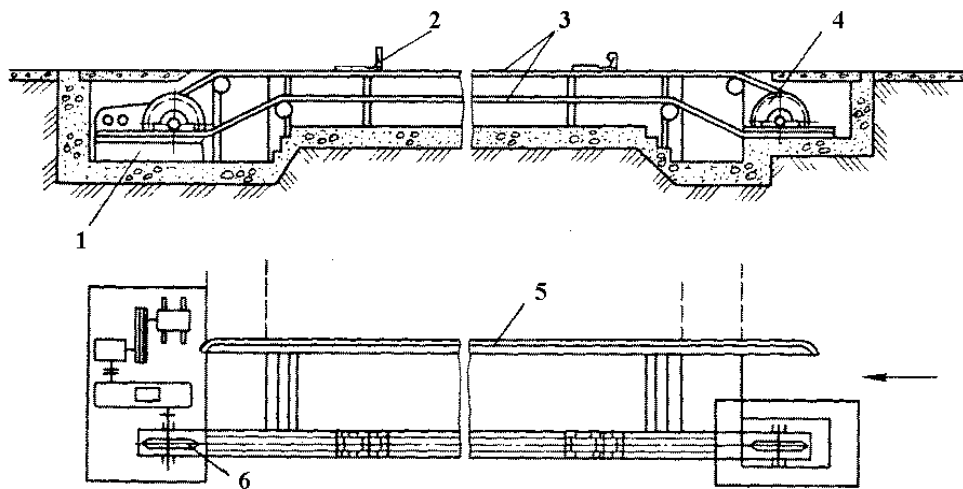


Рисунок 3.20 – Схема штовхаючого конвеєра

Ланцюг переміщує штовхаючі каретки 2, які рухаються по напрямних шляхах і, впливаючи на мости або колеса автомобіля, змушують його переміщатися з поста на пост. Такі конвеєри зазвичай періодичної дії і застосовуються для ліній ТО. Їх швидкість переміщення становить до 10 м/хв. Несучі конвеєри застосовуються на

потоків ліній ЩО. Вони бувають одно- або двострічкового виконання. В якості робочого органу в них використовується нескінченна ланцюгова стрічка, на яку колесами встановлюється автомобіль.

Тяговим органом у конвеєрів, які тягнуть є нескінченний ланцюг або трос, який кріпиться до буксирного гака автомобіля. Перевагою таких конвеєрів є відсутність вагових навантажень від автомобілів на елементи їх конструкції. Тому вони мають малу металоємність, просту конструкцію і високу надійність.

Окрім того для переміщення транспортних засобів застосовується ряд пристосувань, зоврежених на рисунку 3.21.



Рисунок 32.21 – Пристосування для переміщення автомобілів

До підйомно-транспортних пристроїв висувається ряд вимог, так як від їх технічного стану залежить безпека роботи виконавців робіт з ТО і ремонту. Ручні, важільно-рейкові домкрати повинні мати справні пристрої, що виключають самовільне опускання вантажу при знятті зусилля з важеля або рукоятки, забезпечуватися стопорами, виключають вихід в крайньому верхньому положенні. Підйомники з

електроприводами повинні мати справні пристрої автоматичного вимкнення електродвигунів в крайніх (верхньому і нижньому) положеннях. Гідро- і пневмопідіймачі не повинні мати витоків рідини або повітря з робочих циліндрів під час переміщення вантажів. Зворотні клапани та інші пристрої підйомників повинні забезпечувати плавне опускання штока або його зупинку в разі пошкодження підвідних або відвідних трубопроводів. Випробування домкратів і підйомників повинно здійснюватися один раз на рік статичним навантаженням більше граничного на 10% (за паспортом) протягом 10 хвилин при знаходженні штока в крайньому верхньому положенні. У гідравлічних домкратах та підйомачах падіння тиску до кінця випробувань не перевищувати 5%. Результати випробувань заносяться в журнал. При обслуговуванні автомобіля на підйомнику, на його пульті управління повинна вивішуватися табличка з написом «Не чіпати - під автомобілем працюють люди».

Для здійснення нагляду за безпечною експлуатацією всіх використовуваних в АТП вантажопідіймальних механізмів наказом призначається інженерно-технічний працівник після перевірки у нього знань "Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів". Він повинен мати відповідне посвідчення і періодично проходити перевірку один раз на три роки. Вантажопідіймальні машини, що знаходяться в роботі, повинні підлягати періодичному технічному огляду: повному - не рідше одного разу на три роки, за винятком рідко працюючих машин, і частковому - не рідше одного разу в 12 місяців. Рідко використовувані вантажопідіймні машини піддаються повному технічному огляду не рідше одного разу на п'ять років. При повному технічному огляді здійснюється огляд, статичне і динамічне випробування. При частковому - лише огляд. В цілому монтаж, експлуатація та перевірка вантажопідіймальних механізмів здійснюється відповідно до «Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» і «Правилами охорони праці на автомобільному транспорті».

ТЕМА 33. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МАСТИЛЬНО-ЗАПРАВНИХ РОБІТ

Трудомісткість мастильних робіт може становити до 30% загальної трудомісткості робіт ТО-1 і ТО-2. Тому для зниження простою автомобілів під час технічного обслуговування, забезпечення можливості виконання мастильних робіт, зменшення витрат мастил, необхідно використовувати спеціалізоване мастильно-заправне обладнання. В даний час воно випускається досить широкої номенклатури і класифікується за ступенем рухливості, типом олив і мастил, які роздаються, продуктивністю, створюваному тиску і типом приводу (рис. 33.1).



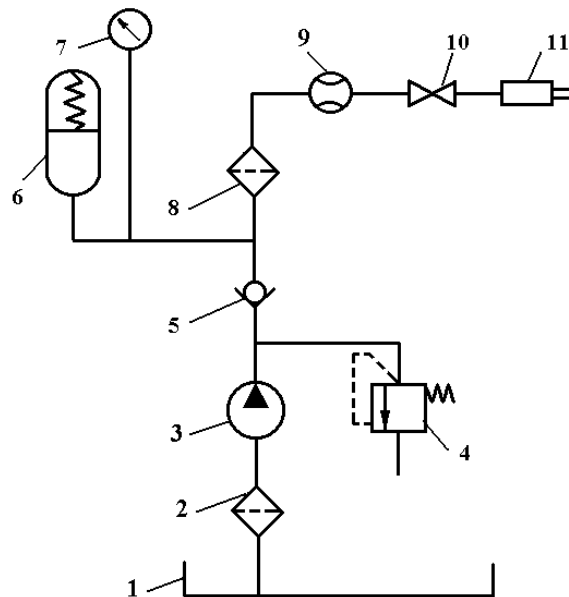
Рисунок 33.1 – Схема класифікації обладнання для змащувальних робіт

Для роздачі моторних і трансмісійних масел використовується високопродуктивне обладнання (до 10...15 л/хв), яке подає масло під низьким тиском – до 2 МПа. При роздачі пластичних мастил необхідно розвивати середній (5...10 МПа) або високий (15...45 МПа) тиск. Тому продуктивність цього обладнання низька, що не перевищує 250 г/хв. Подачу оливи або мастила здійснюють нагнітаючі пристрої, що приводяться в дію стиснутим повітрям або електродвигуном. Деяке устаткування має ручний привід.

Змащувально-заправне обладнання встановлюється на спеціалізованому посту мащення, де і проводиться весь комплекс змащувальних робіт по автомобілю відповідно до карти змащення.

Для заправки двигунів моторними маслами застосовуються маслороздавальні колонки з електропідігрівом (типу 3155М) і маслороздавальні колонки з насосною установкою (типу 367 МЗ). При використанні роздавальної колонки з насосною установкою, масло з резервуара 1 масляним насосом 3 подається в напірну магістраль (рис. 33.2). При перевищенні тиску масла в напірній магістралі понад нормативного відкривається запобіжний клапан 4. Щоб система була заповнена маслом, встановлений зворотний клапан 5. При заправці оливою двигуна, необхідно відкрити кран 10.

Насосна установка занурювального типу монтується на горловині резервуарі з маслом. Фланцевий електродвигун з'єднується з насосом валом, що проходить в підвісну трубі. Пуск і зупинка електродвигуна здійснюється за допомогою реле тиску, налаштованого на граничні значення тиску в системі. В інтервалах між включеннями установки, подача масла здійснюється за рахунок запасу масла під тиском повітря в акумуляторі. Цим забезпечується стабільність тиску в системі і рівномірність роботи роздавальної колонки. Для поліпшення текучості оливи використовують електропідігрів. Олива підігрівается в резервуарі трубчастим електронагрівачем (ТЕН) у вигляді змійовика. Для інтенсифікації теплообміну там же може бути встановлена мішалка, що має окремий привід. Усередині самої колонки встановлюють повітронагрівальний пристрій, що має також ТЕНи і вентилятор. Загальний вигляд оливороздавальної колонки наведений на рис. 33.3.



1 – резервуар; 2 – фільтр грубої очистки; 3 – насос; 4 – запобіжний клапан; 5 – зворотний клапан; 6 – повітряно-гідравлічний акумулятор; 7 – манометр; 8 – фільтр тонкої очистки; 9 – витратомір; 10 – кран; 11 – роздавальний пристрій.

Рисунок 33.2 – Гідравлічна схема оливороздавальної колонки

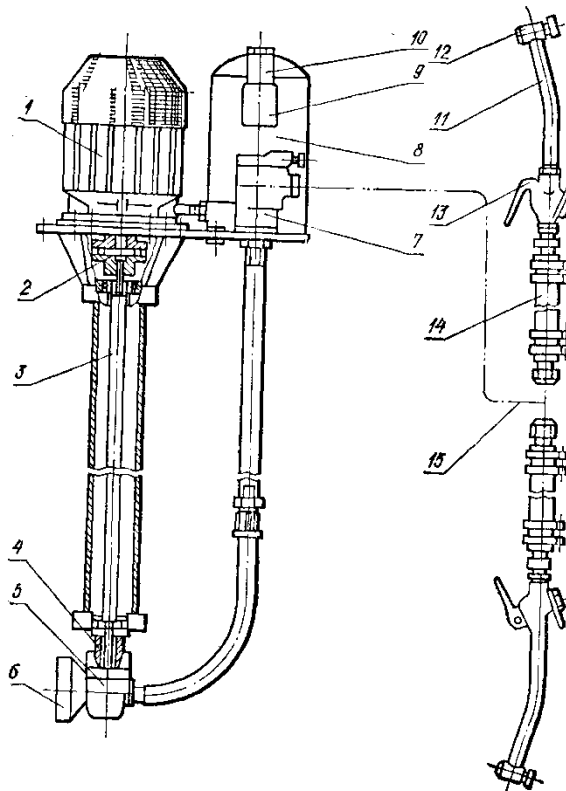


Рисунок 33.3 – Загальний вигляд оливороздавальної колонки



Рисунок 33.4 – Оливороздавальна установка фірми RAASM з ручним насосом (а), нагнітач консистентних мастил моделі 68012 фірми RAASM (б)

Установки для роздачі трансмісійних масел мають приблизно таку ж гідравлічну та електричну схеми. Вони монтуються на стаціонарній ємності (150...200 літрів) і включають електропривод занурю вального шестеренного насоса 5, який подає масло до двох роздаткових рукавів 14 (рис. 33.5).

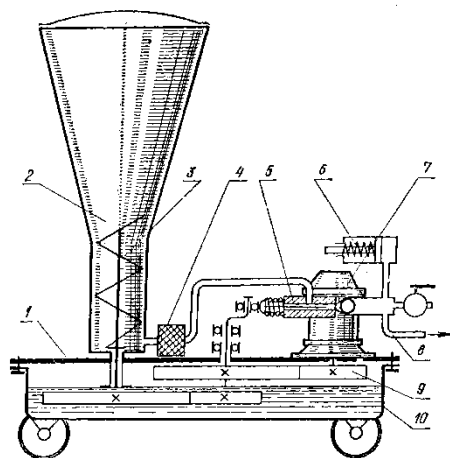


1 – електродвигун; 2 і 4 – муфти; 3 – приводний вал; 5 – насос; 6 – фільтр; 7 – блок клапанів; 8 – повітряно-гідравлічний акумулятор; 9 – реле тиску; 10 – манометр; 11 – роздатковий стовбур; 12 - відсічний клапан; 13 – запірний клапан; 14 – роздатковий рукав; 15 – маслопровід

Рисунок 33.5 – Установа для заправки трансмісійним маслом

Для вирівнювання тиску масла в системі є повітряно-гідравлічний акумулятор 8. Реле тиску налаштоване на мінімальний і максимальний тиск. При виході за його межі відбувається відповідно включення або відключення електропривода насоса. У період між включеннями електродвигуна олива подається з акумулятора за рахунок тиску повітряної подушки на масло, яке надійшло в нього при включеному приводі насоса. Для очищення оливи установка має фільтр 6.

У невеликих і середніх АТП для роздачі пластичних мастил використовують пересувні нагнітачі пластичного мастила. У їх привід входять електродвигун 7 і двоступінчастий редуктор 9, змонтований в піддоні 10 (рис. 33.6). При включенні електродвигуна друга ступінь редуктора приводить в обертання шнек 3, який забезпечує подачу пластичного мастила під невеликим тиском з бункера 2 до плунжерного насоса 5, який приводиться в дію першою ступінню редуктора. Плунжерний насос збільшує тиск мастила, що подається до роздаткового пістолету до 15...20 МПа. Реле тиску 6 відключає електропривод установки при перевищенні тиску понад 40 МПа.

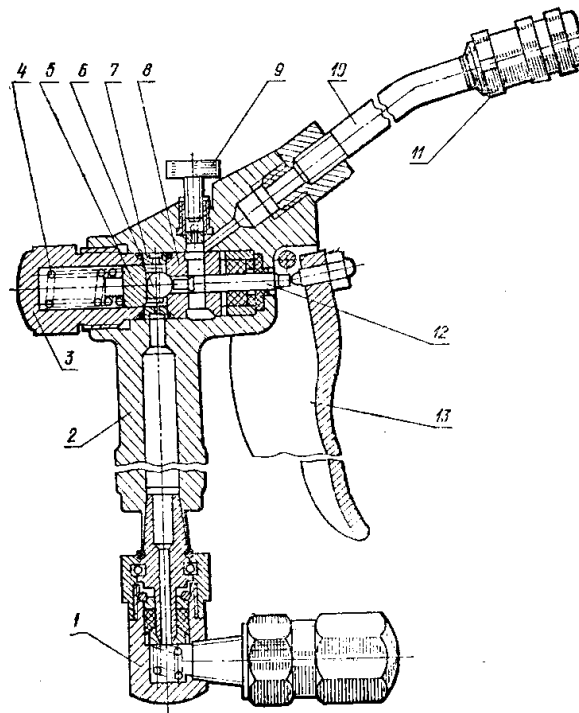


1 – плита; 2 – бункер; 3 – шнек; 4 – фільтр; 5 – плунжерний насос; 6 – реле тиску; 7 – електродвигун; 8 – напірний трубопровід; 9 – редуктор; 10 – піддон редуктора

Рисунок 33.6 – Схема пересувного солідолонагнітача

Роздатковий пістолет підводить мастило безпосередньо до прес-маслянки вузлів тертя автомобіля (рис. 33.7). При відпущеному важелі 13 клапан 6 притиснутий пружиною 4 до сидла гільзи 8. У цьому випадку подачі мастила немає. При натисканні на важіль клапан 6 зміщується плунжером 12, і мастило від плунжерного подається через стовбур 10 і змазує головку 11 до вузла тертя через прес-маслянку. Для зручності роботи, щоб можна було вільно повертати роздатковий пістолет щодо напірного шланга, в місці їх з'єднання встановлений шарнір 1.

Ручний важільний нагнітач (рис. 33.8) складається із циліндричного корпусу з поршнем і нагнітального механізму. З корпусу нагнітача густе мастило подається в циліндр високого тиску за допомогою поршня, який переміщують вручну за головку штока. У циліндрі високого тиску важільним приводом переміщується плунжер, який через кульковий клапан по трубці через наконечник нагнітає мастило, під тиском $250\text{—}350 \text{ кгс/см}^2$ у прес-маслянку змащуваного вузла. Нагнітач заправляють вручну, засмоктуючи мастило в корпус поршнем при знятій задній кришці або з бака для роздачі мастила через маслянку у передній кришці збоку.



1- шарнір; 2 – корпус; 3 – заглушка; 4 – пружина; 5 – гніздо клапана; 6 – клапан;
7 – розподільне кільце; 8 – гільза; 9 – гвинт скидання тиску; 10 – стовбур; 11 –
мастильна головка; 12 – плунжер; 13 – важіль

Рисунок 33.7 – Схема роздаткового пістолета нагнітача пластичного мастила



Рисунок 33.8 – Ручний важільний нагнітач

Для заправки гідравлічного приводу гальм і видалення з нього повітря також можуть використовуватися спеціалізовані установки. Вони включають в себе бак ємністю до 10 літрів, з якого гальмівна рідина під тиском повітря 0,3 ... 0,6 МПа через роздатковий шланг і різьбовий штуцер подається в головний гальмівний циліндр. Застосування такої установки дозволяє здійснювати заміну гальмівної рідини і прокачування гідроциліндра приводу одним виконавцем.

Існують також установки для видалення оливи.

Установки видалення (вилучення) моторних і трансмісійних олиव з агрегатів класифікуються за принципом їхні дії:

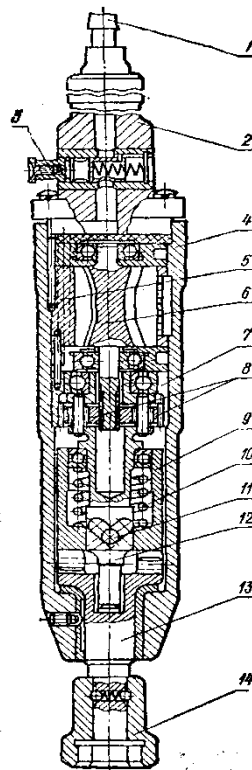
1. зливні – олива видаляється методом самопливу під дією сили тяжіння через зливний отвір в агрегаті автомобіля;
2. декомпресійні – олива видаляється методом відкачування з агрегату автомобіля в ємність, установки, тиск у якої нижче атмосферного;
3. установки, у яких видалення оливи відбувається шляхом його відкачування вбудованою вакуумною електричною помпою через отвір олійного щупа або самопливом (наявність передкамери з індикацією обсягу й оглядового вікна дозволяє контролювати обсяг відкаченої рідини);
4. пневматичні – комплектуються пневмонасосом, який підключається до пневмолінії;
5. комбіновані – оливу можна видаляти як методом відкачування (декомпресії), так і самопливом (методом зливу) залежно від цієї ситуації.

ТЕМА 34. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗБИРАЛЬНО-ЗБИРАЛЬНИХ РОБІТ

Устаткування постів по заміні агрегатів і вузлів дозволяє механізувати трудомісткі операції зняття та монтажу агрегатів під час проведення ремонту автомобілів. Пости комплектуються наступним обладнанням: канавний пересувний електромеханічний підіймач з комплектом пристосувань для заміни різних агрегатів автомобіля; спеціальні пристрої для заміни або зняття/установки необхідних агрегатів; візок для зняття і установки коліс; редуктор-підсилювач крутного моменту з набором торцевих ключів; маслороздавальне обладнання; пересувний пост слюсаря-авторемонтника з комплектом інструменту; гайковерт пневматичний; підставка для вивішування автомобілів за раму. Для автобусів додатковим може бути обладнання по заміні гідromеханічної передачі. Устаткування для розбирання і складання агрегатів використовується в АТП і на СТО в зонах ТО і ремонту, а також може бути використано на спеціалізованих ділянках, де передбачено обладнання для збирання двигунів, коробок передач і інших агрегатів автомобілів.

Під час проведення технічних обслуговувань автомобілів велика увага приділяється перевірці затягування різьбових з'єднань. Трудомісткість кріпильних робіт при виконанні ТО може досягати 30 ... 35% від його загальної трудомісткості. Для підвищення продуктивності праці при виконанні кріпильних і розбирально-складальних робіт необхідно використовувати гайковерти. Вони можуть бути пневматичними або електромеханічними. Пневматичні гайковерти використовуються для відкручування та закручування кріпильних з'єднань з діаметром різьблення до 16 мм.

Гайковерт (рис. 34.1) має реверсивний пневматичний двигун роторного типу. Зміна напрямку обертання ротора 6 досягається пуском повітря у відповідний канал статора 5. Для підвищення моменту гайковерт обладнується планетарним редуктором і ударним механізмом. Ударний механізм складається з масивного корпусу 9, пружини 10 і шпинделя 12 з двома сателітними шестернями 8, створюючими з центральним колесом 7 планетарний редуктор. Шпиндель і корпус пов'язані між собою двома кульками, які катаються по спіральних канавках, нарізаних в шпинделі і корпусі. Таким чином, крутний момент на ведену вилку 13 передається через цю гвинтову пару. Після того, як вільне обертання гайки припиняється, вилка 13 і вхідний з нею в зачеплення корпус ударного механізму 9 зупиняються. Шпиндель ж продовжує обертатися, змушуючи корпус 9 по гвинтовій нарізці підніматися вгору. Відбувається роз'єднання кулачків корпусу 9 та вилки 13. Після цього корпус розганяється шпинделем і переміщається під впливом пружини 10 в осьовому напрямку назад, б'ючи по кулачкам вилки. Запасена кінетична енергія корпусу під час його вільного розгону передається на гайку, збільшуючи зусилля затяжки (або відкручування). Необхідне зусилля затяжки досягається за кілька таких послідовних ударів.



1 – штуцер; 2 – рукоятка; 3 – кнопка управління двигуном; 4 – корпус; 5 – статор; 6 – ротор; 7 – центральне колесо редуктора; 8 – сателіт; 9 – корпус ударного механізму; 10 – пружина; 11 – кулька; 12 – шпиндель; 13 – вилка; 14 – торцева головка

Рисунок 34.1 – Схема пневматичного гайковерта

Електромеханічний пересувний реверсивний інерційно-ударний гайковерт для гайок коліс вантажних автомобілів і автобусів (рис. 34.2).

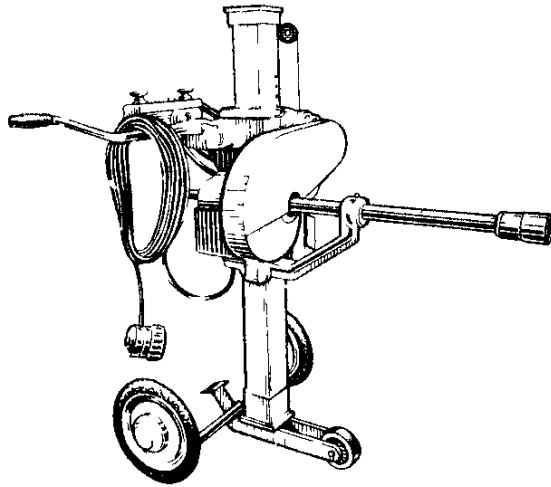
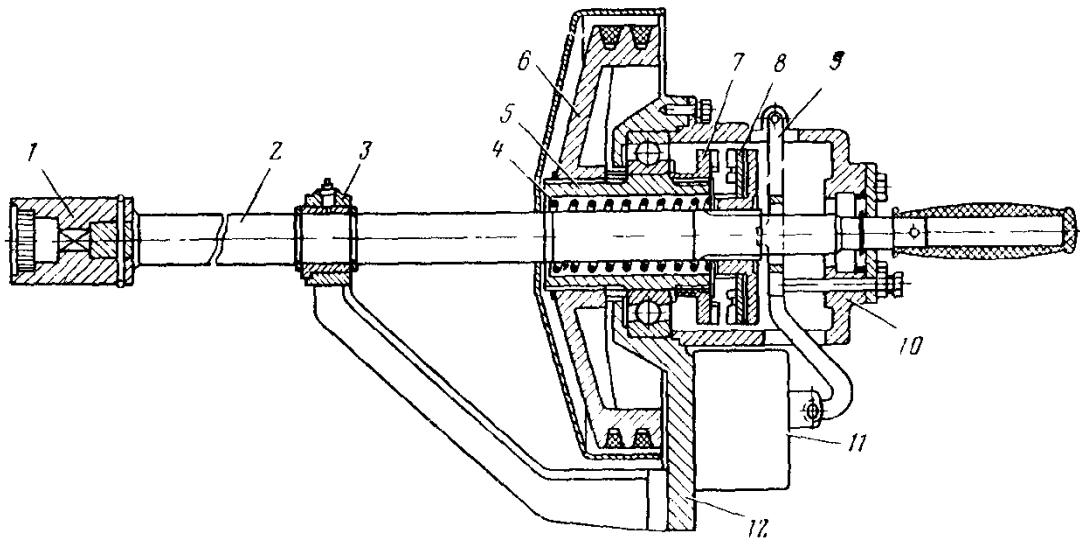


Рисунок 34.2 – Загальний вигляд електромеханічного інерційно-ударного гайковерта для гайок коліс автомобіля

Електромеханічний пересувний реверсивний інерційно-ударний гайковерт змонтований на триколісному візку з коробчатою стійкою, по якій переміщається каретка з вертикальною плитою 12, а ній закріплені: електродвигун потужністю 0,55 кВт, який приводить в обертання за допомогою клино-пасової передачі маховик 6, передня опора шпинделя 3 і електромагніт 11, використовуваний для включення в роботу ударного механізму (рис. 34.3).

При включенні ковадла 8 в зачеплення з ударником 7 (за допомогою електромагніту 11 і важеля 9) крутний момент від маховика 6 ударним імпульсом передається на шпиндель 2 і ключ торцевого типу. На необхідній висоті (можна змінювати від 270 до 800 мм) ключ встановлюють вручну механізмом з пружинним противагою. Крутний момент затяжки на ключі за один удар становить 400 Нм. Максимально допустимий момент 1500 Нм досягається за чотири-п'ять включень.



1 – ключ; 2 – шпиндель; 3 – передня опора; 4- поворотна пружина; 5 – маточина; 6 – маховик; 7 – ударник; 8 – ковадло; 9 – важіль; 10 – корпус; 11 – електромагніт; 12 – плита.

Рисунок 34.3 – Сема ударного механізму гайковерта

Для забезпечення можливості виконання розбирально-складальних робіт агрегатів і їх зручності у ремонтних ділянках використовують різні стенди для розбирання і стенди-кантувачі. Наприклад, стенд-кантувач (рис. 34.4) для розбирання та збирання двигуна в моторному відділенні складається з рами 1, стійки 2, кронштейна 4 для кріплення двигуна і редуктора 3. На стенді забезпечується доступ практично до всіх поверхонь двигуна, що значно зменшує час на його розбирання та складання. Конструкція кронштейна повинна забезпечувати установку на стенд різних двигунів.

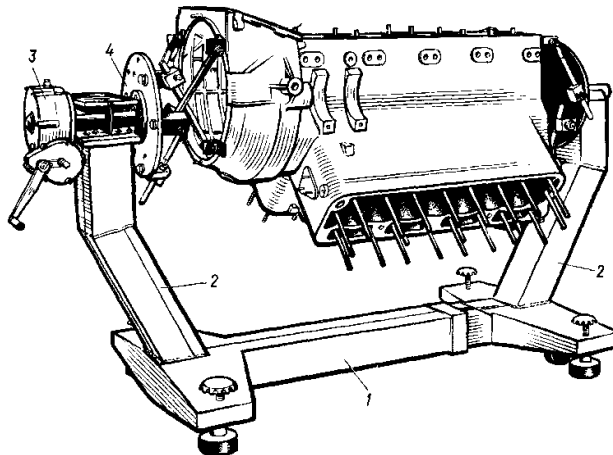
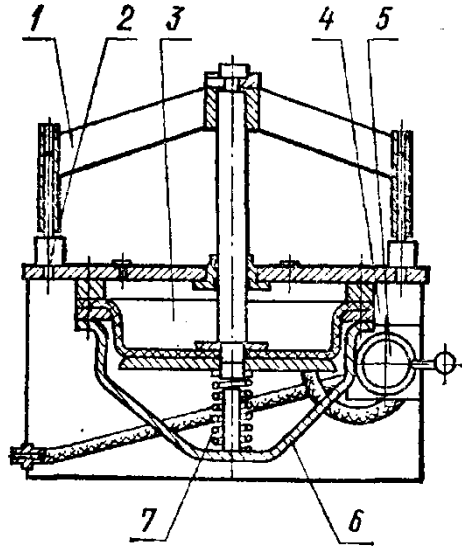


Рисунок 34.4 – Загальний вигляд стенду-кантувача для розбирання та збирання двигуна

Для розбирання, складання та регулювання зчеплення також використовується спеціальне пристосування. Його корпус має плиту з трьома штифтами, які є опорами

для зчеплення (рис. 34.4). Після установки зчеплення на опори 2 на шток пневмоциліндра одягається притиск 1, що фіксується відкидний шайбою. Включають подачу повітря в пневмоциліндр 3. Шток починає переміщатися вниз, фіксуючи кожух зчеплення. Після відвернення кріплень кожуха випускають повітря з циліндра, знімають притиск і видаляють деталі зчеплення зі стану.



1 – притиск; 2 – опорний штифт; 3 – пневмоциліндр; 4 – корпус; 5 – блок управління; 6 – запобіжна скоба; 7 – пружина

Рисунок 34.4 – Схема стану для розбирання, складання та регулювання зчеплення

Для розбирання та збирання габаритних агрегатів, таких як коробка передач можуть застосовуватися спеціальні стаціонарні пристосування (рис. 34.5). Вони мають досить жорстку раму, виготовлену із сталевого профілю. Гвинтові затиски необхідні для надійної фіксації корпусу коробки передач, щоб він не міг вільно переміщатися під час випресування і запресування підшипників.

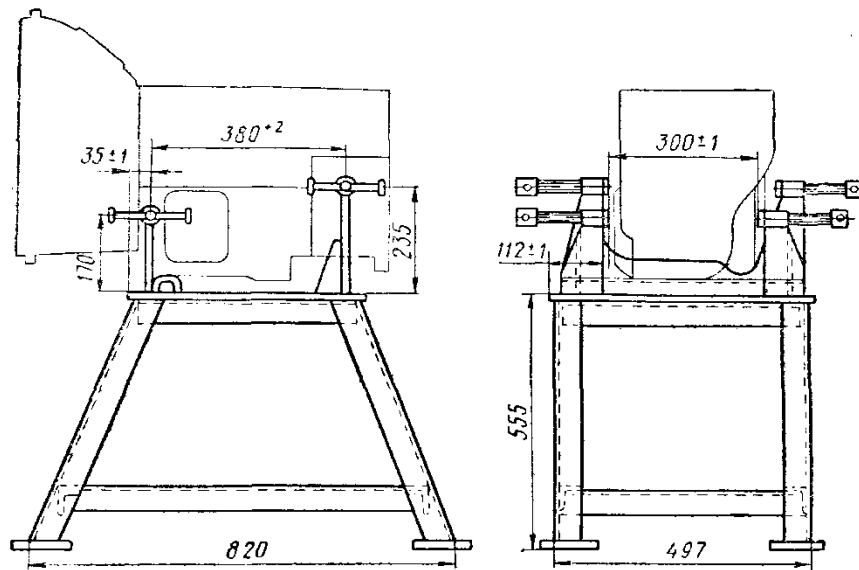
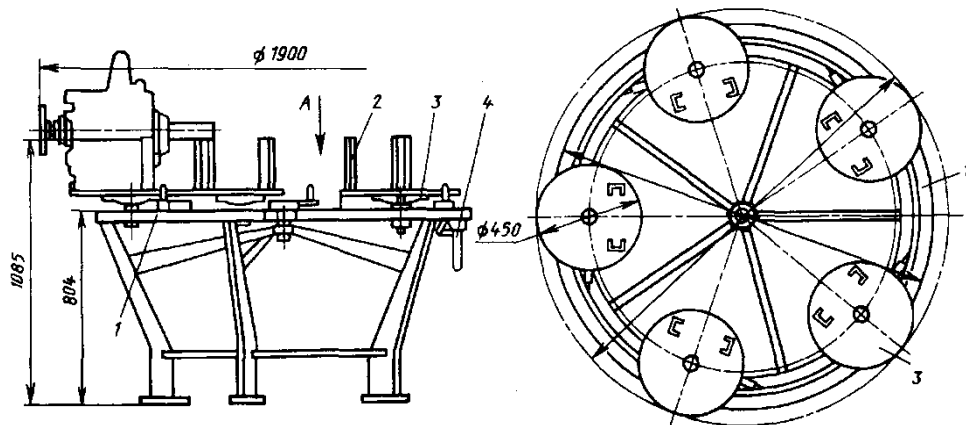


Рисунок 34.5 – Стенд для розбирання та збирання коробок передач

Для великих автотранспортних підприємств і баз централізованого технічного обслуговування, що мають велику добову програму ремонтів коробок передач, можуть використовуватися стенди на 5 робочих місць (рис. 34.6). Кожна коробка встановлюється на свій диск 3, що має кронштейни 2 для її фіксації. Після повороту диска на потрібний кут, його фіксують стопорним пристроєм 4.



1 – поворотний стіл; 2 – кронштейн для установки коробок передач; 3 – поворотні диски; 4 – стопорний пристрій

Рисунок 34.6 – Стенд для розбирання та збирання коробок передач на 5 робочих місць

Під час ремонту ведучих мостів вантажних автомобілів і автобусів також застосовуються спеціальні стенди. Вони забезпечують кріплення моста в процесі ремонту і дозволяють змінювати положення моста в просторі. Стенд складається з станини 1, на яку встановлюється поворотний стіл 11, що складається з міцної балки 3,

привареною до основи 12. Усередині станини розташована муфта 14 підведення стисненого повітря до поворотного столу і кран управління лещатами 15 (рис. 34.7).

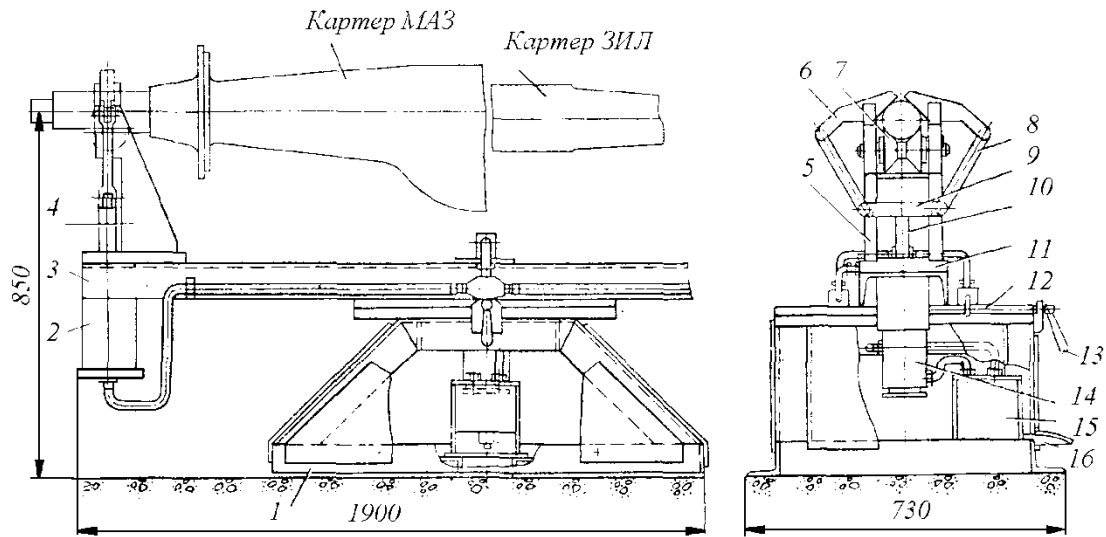


Рисунок 34.7 – Стенд для кріплення картера ведучого моста

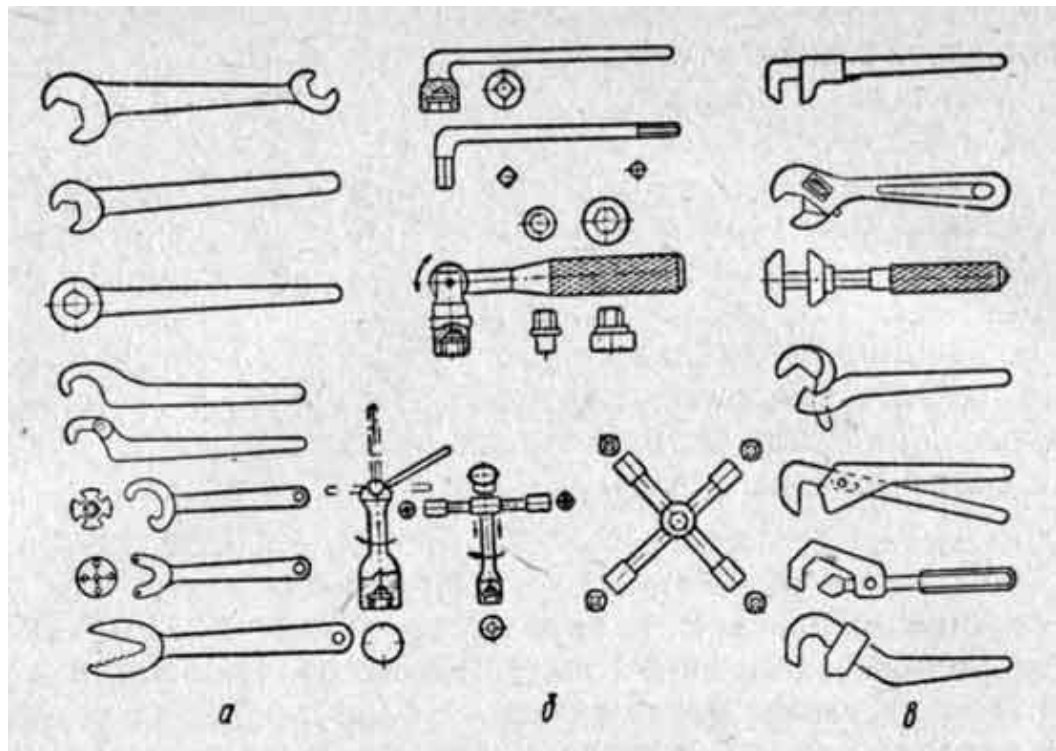
На кожному корпусі 5 пневматичних лещат 4 закріплений конічний ролик 7, на який встановлюють картер ведучого моста. Сам картер притискається до роликів рухливими губками 6, які пов'язані штангами 8 і коромислами 9 зі штоком 10 пневмоциліндра 2. Стенд має педаль 16 керування краном подачі повітря в пневмоциліндр. При ремонті стіл 11 повертають вручну і фіксують в потрібному положенні за допомогою рукоятки 13.

Приблизно такий же пристрій мають і інші стенди для ремонту карданної передачі, рульового механізму і інших автомобільних агрегатів.

Окрім того невід'ємною частиною розбирально-складальних робіт є набори інструментів (рис. 34.8, 34.9).



Рисунок 34.8 – Набір річного інструменту для розбирально-складальних робіт



Гайкові ключі: а) відкриті двосторонній і односторонній, накладний, секторний і вілчастий; б) кутові торцеві, торцевий зі змінною поворотною головою, хрестоподібні; в) універсальні розвідні.

Рисунок 34.9 – Типи гайкових ключів

Під час розбирально-збиральних робіт, ТО та ремонту невід'ємним інструментом є знімачі, певні конструкції яких наведено на рисунку 34.10.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 34.10 – Знімачі: а) зі зовнішнім захватом; б) універсальний; в) для відкручування масляних фільтрів; г) рульових тяг та шарових опор.

Сучасні конструкції транспортних засобів часто вимагають також застосування спеціального інструменту (рисунки 34.11 – 34.14).



а)



б)



в)

Рисунок 34.11 – Спеціальний інструмент: а) пристосування для демонтажу клапанів головки двигуна; б) універсальний; в) пристосування для монтажу поршнів у циліндри двигуна.

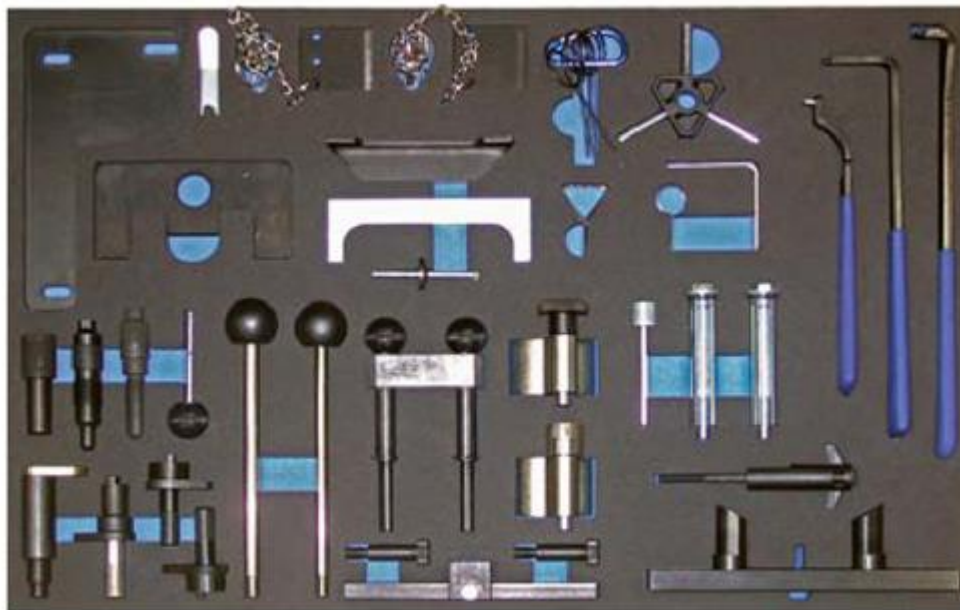


Рисунок 34.12 – Набір для обслуговування двигунів VW-Audi

Склад набору для обслуговування двигунів VW-Audi, наведеного на рисунку 34.12: фіксатор колінчастого валу в БМТ (для двигунів V6 і V8 OEM), фіксатор колінчастого валу в БМТ (для двигунів V6 3.0L), фіксатор шестерні ПНВТ (для двигунів: 1V, 1Z, AAB, ACV, AHU, AWP, AWV, CS, CY, DE, MD, ME, MF, для двигунів Volvo D24 до 1999 року), фіксатор шестерні ПНВТ (для двигунів TDI 1999 - 2006 років), установча планка для розподільного валу (для дизельних двигунів TDI 1996 - 2003 років), установча планка для розподільного валу (для дизельних двигунів SDI/TDI 1997 - 2005 років), дозволяє виставити вал в потрібному положенні без зняття клапанної кришки, фіксатор розподільного валу (для 6-клапанних двигунів 1.2L с ланцюговим приводом AWY, BMD), фіксатор розподільного валу (для 12-клапанних двигунів 1.2L с ланцюговим приводом AZQ, BME), фіксатор колінчастого валу (для 6, 12-клапанних двигунів 1.2L с ланцюговим приводом AWY, BMD, AZQ, BME), установча планка для розподільних валів (для двигунів VR6), фіксатор ролика механізму натягу паса, фіксатор ролика механізму натягу паса (для двигунів 1,9L TDI PD, 2,0L TDI PD), фіксаторів ролика механізму натягу паса: 0.8, 1.2, 1.4, 1.5, 1.8, 1.9 мм, пристрій для ослаблення ролика механізму натягу паса 1,8T, фіксатор шестерні колінчастого валу (для двигунів 1,2L, 1,4L, 1,9L TDI PD), фіксатор шестерні колінчастого валу (для двигунів TDI PD з овальним профілем зубців шестерні колінчастих вал), фіксатор механізму натягу ланцюга розподільчих валів (для 4-, 6-, 8-циліндрових 5-клапанних двигунів), ключ для натяжного ролика, установча планка для розподільчих валів (для двигунів 2,0L FSI і 2,0L TFSI), фіксатори розподільних валів (для двигунів 1,2L, 1,4L, 1,9L TDI), напрямні болти, фіксатор ролика механізму натягу паса, фіксуючі планки для розподільних валів (для двигунів 2.5 TDI V6 і 3.3 TDI V8), фіксатор шестерень

розподільних валів (підходить для 4-циліндрових 4-клапанних двигунів 1,4L, 1,6L), фіксуюча планка для розподільних валів (для дизельних двигунів також підходить для 6-циліндрових двигунів Volvo D24 1981-1986 років).



Рисунок 34.13 – Набір для зняття –
установки стекол



Рисунок 34.14 – Гайколом

ТЕМА 35. СИСТЕМА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

35.1 Фактори, які впливають на витрату запасних частин

Матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) на автомобільному транспорті призначене для своєчасного придбання, транспортування в АТП, зберігання та видачі запасних частин, агрегатів, шин, електротехнічних, експлуатаційних та інших матеріалів з метою забезпечення нормальної роботи рухомого складу і зниження його простоїв під час ТО і ремонту при раціональному використанні трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

На частку запасних частин припадає до 70% всієї номенклатури виробів і матеріалів, необхідних для підтримки автомобілів в технічно справному стані. На їх споживання має великий вплив організація транспортного і виробничого процесу, режими експлуатації, надійність рухомого складу, система планування споживання запчастин, кваліфікації персоналу тощо (рис. 35.1). Природно, що одним з основних факторів є надійність рухомого складу і, чим вона вища, тим менше витрат у цілому буде здійснено в експлуатації на підтримку його працездатності. При збільшенні віку автомобіля швидко ростуть витрати на запасні частини при одночасному розширенні їх

номенклатури. Наприклад, для автомобіля, що експлуатується 3 ... 5 років, витрати на запасні частини можуть зростати в 2 ... 3 рази. Зниження номенклатури споживаних запасних частин можливо при зменшенні різнотипних автомобілів, а також рухомого складу різних марок, на підприємстві і при використанні уніфікованих моделей рухомого складу. Це значно спрощує в цілому матеріально-технічне забезпечення.



Рисунок 35.1 – Основні фактори, що впливають на споживання запасних частин в АТП

Приблизно такий же вплив роблять і інші фактори: будь-яке їх погіршення відразу ж призводить до збільшення витрат на запасні частини.

Таким чином, організація матеріально-технічного забезпечення залежить від великої кількості зовнішніх і внутрішніх факторів і визначення потреби в запасних частинах необхідно здійснювати з їх урахуванням. Однак це зробити досить складно, оскільки всі ці фактори діють по-різному, мають варіацію за часом, а часто механізм їх впливу слабо вивчений, а то й невідомий. Тому визначення потреби в запасних частинах i -го найменування ведеться за середньостатистичними нормами, які відповідно до «Положення про ТО і ремонт...» коригуються:

$$N_i = N_{n_i} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (35.1)$$

де N_{n_i} – середньостатистична норма витрати запасних частин i -го найменування деталей на 100 автомобілів на рік;

- k_1, k_2, k_3 - коефіцієнти коригування витрати запасних частин залежно відповідно від категорії умов експлуатації, модифікації рухомого складу та природно-кліматичних умов.

35.2 Нормування витрати запасних частин

З метою безперебійного забезпечення процесів ТО і ремонту необхідно планувати споживання запасних частин з урахуванням надійності рухомого складу та інтенсивності його експлуатації. Для цього встановлюються норми витрати запасних частин на 100 автомобілів на рік. Норми визначаються з урахуванням пробігу автомобіля до списання – L_a , терміну служби в роках – t_a , середнього ресурсу деталі до першої заміни – L_n , середнього ресурсу деталі між замінами – L_p і кількості деталей одного найменування на автомобілі – n .

Доцільно розглянути цикл експлуатації автомобіля на прикладі деталі одного найменування (рис. 35.2). Новий автомобіль, який поступив в АТП, експлуатується до заміни цієї деталі на пробігу L_n . Далі він експлуатується з встановленою на нього запасною частиною, яка вийде з ладу після середнього напрацювання L_p і т.д. Причому L_p , як правило, менше L_n .

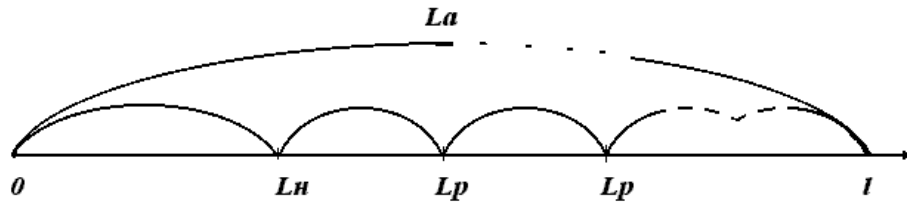


Рисунок 5.2 – Цикли роботи невідновлювальної деталі на автомобілі

Тоді число замін за весь термін служби можна визначити:

$$m = \frac{L_a - L_n}{L_p}. \quad (35.2)$$

За рік число замін може бути визначене:

$$k_{\Gamma} = \frac{m}{t_a} = \frac{L_a - L_n}{L_p \cdot t_a}. \quad (35.3)$$

Для 100 автомобілів за рік при умові, що на автомобілі встановлено n однакових деталей (поршні, кільця, клапани, підшипники і т.д.) можна отримати усереднену норму:

$$N_n = 100n \cdot k_{\Gamma} = \frac{100n(L_a - L_n)}{L_p \cdot t_a}. \quad (35.4)$$

Це вираз справедливий, якщо деталь не відновлюється.

Для відновлюваних деталей (колінчаті вали, гільзи циліндрів тощо) необхідно визначити повні середні ресурси для нової деталі (встановленої на автозаводі) і заміненої деталі до вибракування. Повний середній ресурс нової деталі (рис. 35.3) дорівнює:

$$L'_n = L_{en} + k_1 L_{ep}, \quad (35.5)$$

де L_{en} – середній ресурс нової деталі до першого відновлення;

L_{ep} – середній ресурс відновленої деталі;

k_1 – кіль кість відновлень нової деталі.

Повний середній ресурс деталі, встановленої при заміні, визначається за аналогічних міркувань:

$$L'_p = L_{np} + k_2 \cdot L_{pp}, \quad (35.6)$$

де L_{np} – середній ресурс заміненої деталі до першого відновлення;

L_{pp} – середній ресурс відновленої заміненої деталі;

k_2 – кількість відновлень заміненої деталі (як правило $k_1 = k_2$).

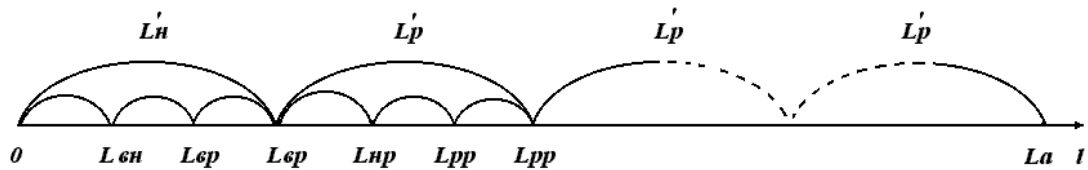


Рисунок 35.3 – Цикли роботи відновлюваної деталі на автомобілі

Тоді норма витрати на 100 автомобілів на рік відновлюваної деталі дорівнює:

$$N_e = \frac{100 \cdot n \cdot (L_a - L'_n)}{L'_p \cdot t_a}. \quad (35.7)$$

Більш точно норма витрати запчастин визначається з використанням провідної функції потоку відмови $f(L)$, яка визначається як накопичена кількість перших і наступних відмов виробу до моменту напрацювання L (у нашому випадку $L = L_a$):

$$N = \frac{100 \cdot n \cdot f(L_a)}{t_a}. \quad (35.8)$$

Однак отримання $f(L)$ для великої номенклатури деталей автомобіля вимагає організації тривалого спостереження за підконтрольній партією автомобілів, статистичного аналізу напрацювань на відмови, тому використання даного методу обмежена.

Отримані нормативи можуть коригуватися в АТП, з урахуванням конкретних умов експлуатації, на основі сформованої практики споживання запасних частин.

35.3 Забезпечення запасними частинами і матеріалами

Для нормальної роботи АТП необхідно постійно контролювати і забезпечувати поставку запасних частин, автомобільних шин і акумуляторів, паливно-мастильних матеріалів, технічних рідин, лакофарбових матеріалів, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, інших матеріалів. Причому кожна із зазначених груп може включати в себе кілька десятків найменувань.

Вирішення цих питань покладено на відділ матеріально-технічного постачання (забезпечення) (ВМТП або ВМТЗ) підприємства, основними завданнями якого є: своєчасне і необхідне за номенклатурою забезпечення підприємства всіма необхідними матеріалами; створення умов їхнього збереження у складських приміщеннях АТП, збільшення швидкості обігу складських запасів та їх економне використання.

ВМТП на основі норм витрати і наявний досвід визначають потребу в запасних частинах і матеріалах і подають заявки у відповідний відділ АТП. Визначення річної потреби підприємств в запасних частинах проводиться по номенклатурних зошитах, в яких надані переліки запасних деталей за моделями рухомого складу і норми їх витрати на 100 автомобілів на рік. Потреба в інших матеріалах визначається на основі норм їх витрати.

Очевидно, що зберігати всі деталі, які випускаються в якості запчастин на АТП не раціонально, тому що це ускладнить процеси їх придбання, зберігання та обліку, призведе до збільшення витрат на утримання складських приміщень, збільшення їх площі і персоналу. Причому частина їх виявиться не затребуваною. З іншого боку, у зв'язку з випадковим виникненням відмов, в будь-який момент часу може знадобитися будь-яка деталь.

Площі складських приміщень АТП F_c визначаються виходячи із питомих нормативів на 1 млн. км пробігу рухомого складу залежно від його типу і коректуючих коефіцієнтів за залежністю:

$$F_c = \sum L_p \cdot F_n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4, \quad (35.9)$$

де $\sum L_p$ - загальний річний пробіг автомобілів, млн. км;

F_n - питома площа складських приміщень на 1 млн. км пробігу рухомого складу;

k_1 - коефіцієнт коректування площ в залежності від чисельності технологічно сумісного рухомого складу;

k_2 - коефіцієнт коректування площ в залежності від типу рухомого складу;

k_3 - коефіцієнт коректування площ в залежності від висоти складування;

k_4 - коефіцієнт коректування площ в залежності від категорії умов експлуатації.

При розрахунках складських приміщень для АТП, з різним типом рухомого складу, розраховані площі складських приміщень необхідно сумувати.

При розрахунках складських приміщень АТП, призначених для обслуговування автопоїздів, питомі нормативи площ для автомобілів тягачів та причепів (напівпричепів) необхідно об'єднати.

Примірний перелік складських приміщень для зберігання:

- запасних частин;
- агрегатів;
- експлуатаційних матеріалів;
- змащувальних матеріалів;
- інструменту;
- кисню та ацетилену в балонах;
- пиломатеріалів;
- металу, металобрухту, цінного утилю;
- автомобільних шин;
- запчастин та матеріалів ВГМ;
- списаних автомобілів та агрегатів;
- лакофарбових матеріалів.

Розташовуються складські приміщення, зазвичай, у головному виробничому корпусі та у блоці складів.

ТЕМА 36. ЗБЕРІГАННЯ АВТОМОБІЛІВ

36.1 Пуск автомобіля в умовах низьких температур

Існуючі в даний час способи полегшення запуску двигунів автомобілів при їх зберіганні на відкритих стоянках підрозділяються на три групи: збереження тепла від попередньої роботи автомобілів, холодний пуск і використання тепла від зовнішнього джерела.

Якщо автомобіль короткочасно зберігається на відкритих майданчиках в умовах не надто низьких температур, то можна використовувати тепло агрегатів від їх попередньої роботи. Для цього використовують спеціальні чохли, якими вкривають капот двигуна, акумуляторну батарею, картер двигуна, паливний бак, масляний і паливні фільтри. Чохли виготовляються з вати, а для акумуляторної батареї – з скловати товщиною не менше 30 мм. Вони сповільнюють час охолодження в 2...2,5 рази.

При тривалих стоянках можна підтримувати робочу температуру двигуна періодично запускаючи його і доводячи температуру охолоджуючої рідини до 50 ... 60 °С. Для цього використовується пристрій, що включає датчик температури, реле, комутатор, які включають стартер при запуску і вимикають двигун після прогрівання. Пристрій повинен обладнуватися звуковою або світловою сигналізацією, особливо якщо в системі в якості охолоджуючої рідини використовується вода.

При холодному пуску бажано використовувати моторні оливи низької в'язкості в двигунах і пускові рідини. Для бензинових двигунів застосовують пускові рідини типу «Арктика», що складаються з сірчаного ефіру (до 60%) і протизадирних, протизношуючих і антиокислювальних присадок. Вони вводяться у впускний тракт через карбюратор або паливний насос. Для дизельних двигунів рекомендуються пускові рідини типу «Холод», що складаються з діетилового ефіру (до 60%) і моторного масла, ізопропилнітрату, петролейного ефіру. Температура їх займання становить 130...140 °С, а температура кипіння – 34 °С. Використання цих рідин забезпечує надійний пуск при температурах - 35...- 40 °С.

Останнім часом створені і серійно випускаються пускові пристрої, що підключаються до автомобіля при запуску (табл. 36.1). Їх застосування дозволяє швидко і ефективно провести запуск двигунів.

Таблиця 36.1 – Пуско-зарядні пристрої

Найменування	Модель	Напруга бортової мережі, В	Пусковий струм, А	Напруга живлення, В
1. Установка пуско-зарядна	Э-411М	12/24	до 350	380
2. Установка пускова	УЗД-2	12/24	до 900	380
3. Установка пускова	УЗД-3	12/24	до 600	380

При тривалому зберіганні в зимовий час буває доцільним використовувати тепло для підвищення температури в моторному відсіку, що отримується від зовнішнього джерела. Воно може підводиться в режимах підігріву або розігріву. При підігріві тепло до двигуна підводиться постійно увесь міжзмінний час. При розігріві – безпосередньо перед запуском двигуна. Відповідно, температура головки блоку циліндрів повинна бути 40...50 °С і 70...80 °С. Існує ціла гама методів і засобів теплової підготовки двигуна перед пуском в залежності від джерела тепла, теплоносія і стану системи охолодження (рис. 36.1).

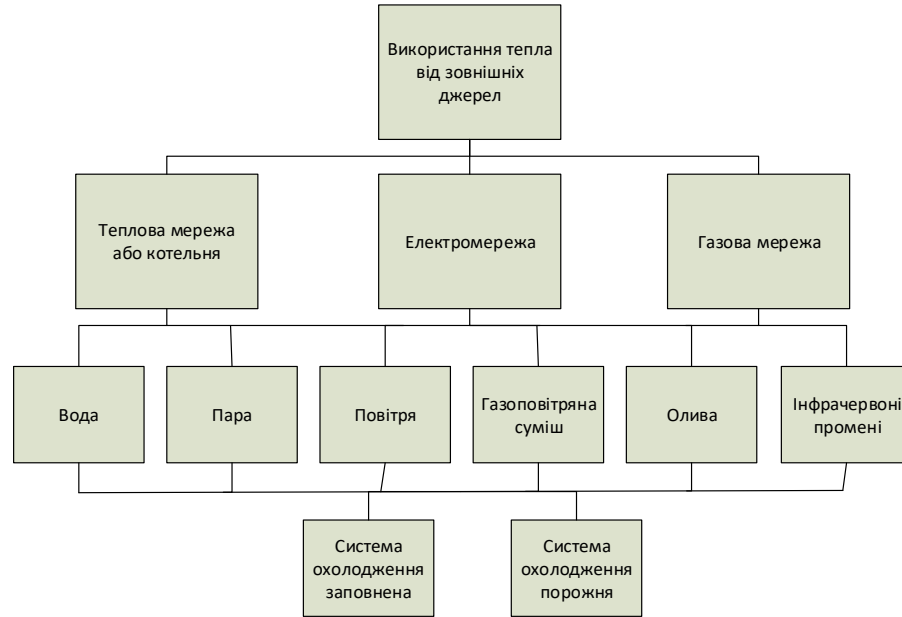


Рисунок 36.1 – Класифікація методів теплової підготовки автомобілів перед запуском

Вибір зовнішнього джерела тепла здійснюється по рівнянню для визначення теплопродуктивності:

$$q = (t_g - t_b) \alpha \cdot F \frac{1}{1 - e^{-\frac{\alpha \cdot F \cdot \tau}{C_d}}} \quad (36.1)$$

де q – кількість тепла, яке необхідно підвести до двигуна, Вт/год;

t_g – потрібна температура двигуна, К;

t_b – температура повітря, К;

α – коефіцієнт тепловіддачі двигуна (лежить в межах 5 ... 30 Вт/м²К, причому більше значення характерно для сильного вітру і неутепленого двигуна).

F – поверхня тепловіддачі двигуна, м²;

τ – час, протягом якого підводиться тепло, год;

C_d – загальна теплоємність двигуна, Дж/К.

Загальна кількість тепла, яке необхідно підвести до групи автомобілів чисельністю A_c визначається:

$$Q = q \cdot \tau \cdot A_c. \quad (36.2)$$

Знаючи загальна кількість тепла і теплопродуктивність можна обґрунтовувати методи і засоби теплової підготовки.

При централізованому підігріві гарячою водою, вона безпосередньо від водогрійного котла або пароводяного теплообмінника (рис. 36.2) за допомогою насосів по трубах подається через гнучкий шланг в нижній водяний патрубок системи охолодження двигуна (або горловину радіатора) і далі в сорочку охолодження.

Відведення води здійснюється через горловину патрубку двигуна, що йде до радіатора.

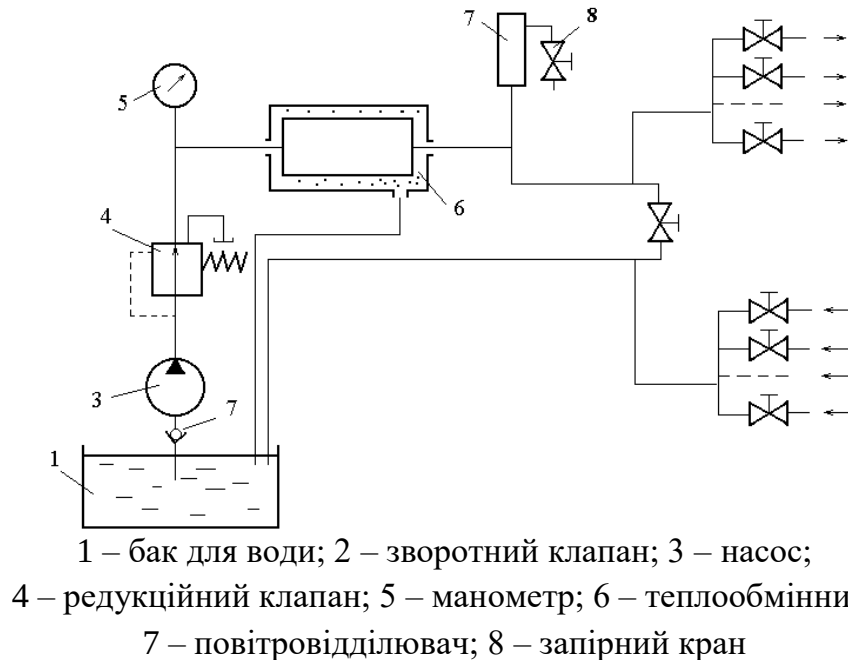
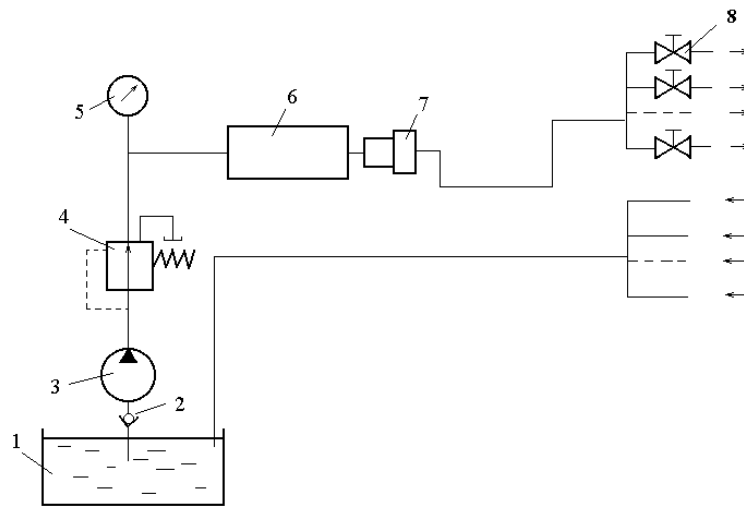


Рисунок 36.2 – Схема підігріву гарячою водою

Температура води на вході в двигун повинна бути 80...90 °С. Тиск у системі повинен бути не більше 0,03...0,035 МПа, щоб не відбулося пошкоджень систем охолодження двигунів. Недоліком даного методу є необхідність підключатися і відключатися від системи охолодження. Крім того, водопідігрів не прийнятний, якщо в систему залитий антифриз.

Використання паропідігріву пояснюється високою теплоємністю пару. Вона в 2000 разів більше теплопровідності повітря. Можуть застосовуватися два варіанти: з поверненням і без повернення конденсату. За другим варіантом (рис. 36.3) пар від парового котла надходить до двигуна і вводиться в систему охолодження через горловину радіатора. У двигуні пар конденсується і повертається в систему підігріву.

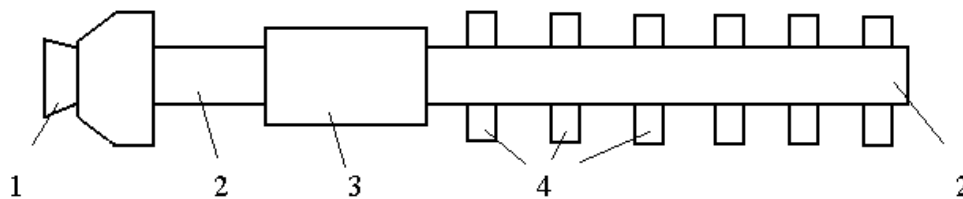
Недоліками паропідігріву є можливість появи температурних деформацій деталей і тріщин блоку в результаті місцевих перегрівів. Крім того, при водо- і паропідігріві необхідно зливати охолоджуючу рідину, а це буде призводити до намерзання льоду в зоні зберігання. Також часта зміна води в системі охолодження сприяє збільшенню накипу в системі охолодження.



1 – бак для води; 2 – зворотний клапан; 3 – водяний насос; 4 – редукційний клапан; 5 – манометр; 6 – паровий котел; 7 – насос для перекачування пари; 8 – запірний кран

Рисунок 36.3 – Схема підігріву двигунів паром

У пристроях для підігріву гарячим повітрям основними елементами є калориферні установки, вентилятори, димарі (рис. 36.4). Як правило, використовуються водоповітряні калорифери, але можуть застосовуватися пароповітряні або з термоелектричними нагрівачами.



1 – вентиляторна установка; 2 – повітроводи; 3 – калориферна установка; 4 – вузли подачі повітря до автомобіля

Рисунок 36.4 – Схема повітропідігрівом

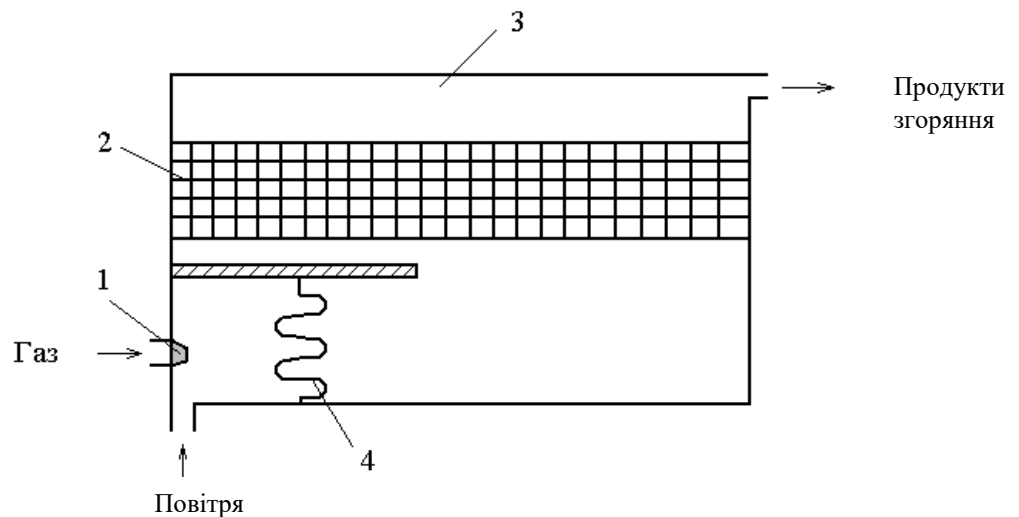
Калориферні установки влаштовують в підземних камерах. Повітроводи можуть мати підземне, наземне і надземне виконання. Останні два вимагають більш високого ступеня теплоізоляції. Подача здійснюється знизу автомобіля для більш повного обдуву двигуна. Можна подавати повітря безпосередньо до маслозаливну горловину двигуна, але при цьому не обігріваються фільтруючі елементи, акумуляторна батарея та інші вузли автомобіля. Для забезпечення режиму підігріву необхідно до кожного автомобіля підводити 300...500 м³/год повітря з температурою 40...60 °С. Метод гарний тим, що система охолодження може залишатися заповненою.

Однак при використанні в системах охолодження води система підігріву повинна забезпечуватися автоматичним контролем справності, звуковою і світловою сигналізацією, що включаються при її відмові.

Підігрів та розігрів газоповітряної сумішшю припускає використання вогневих калориферів. Згорілі гази разом з повітрям подаються до автомобіля знизу. Недоліками є забруднення навколишнього середовища і споживання нафтопродуктів при роботі калориферів.

При підігріві і розігріві з використанням електрики електронагрівальні елементи включаються в систему охолодження або змащення двигуна. Автомобіль в цьому випадку повинен бути надійно заземлений.

Розігрів і підігрів інфрачервоними променями здійснюється за допомогою стаціонарних або переносних пальників, що працюють на пропані, бутані або їх сумішах. Газ надходить в пальник (рис. 36.5), змішується з повітрям і запалюється електроспіраллю. Згорілі гази проходять через керамічну або металеву решітку та нагрівають її до 800...900 °С, при цій температурі поверхню пальника починає випускати інфрачервоні промені, які майже не поглинаються повітрям, а, потрапляючи на тверде тіло (двигун), поглинаються їм з виділенням тепла.



1 – газова форсунка; 2 – решітка; 3 – захисний екран; 4 – електроспіраль

Рисунок 36.5 – Схема інфрачервоного випромінювача

Продукти згоряння, виходячи з пальника, додатково обігрівають двигун і весь підкапотний простір. Такі пальники теж мають певні недоліки: забруднюють навколишнє середовище продуктами горіння та можливий зрив полум'я в пальнику при швидкостях вітру понад 5 м/с.

При неможливості використання засобів підігріву і розігрівання застосовують рідинні або повітряні індивідуальні підігрівачі. Вони входять в конструкцію

автомобіля. Існує велика кількість підігрівачів, які класифікуються: за призначенням на загального, північного і багатоцільового призначення; за родом теплоносія на рідинні, повітряні і змішані; за способом циркуляції робочого тіла на термосифонні і примусові; по виду палива на бензинові та дизельні.

Характеристики деяких типів індивідуальних підігрівачів дані в табл. 36.2.

Таблиця 36.2 – Характеристики індивідуальних підігрівачів

Марка	Теплопродуктивність, Вт	Вид палива	Витрата палива, кг/год	Модель автомобіля
ПЖД-30	3000	Дизельне	0,7	КамАЗ
ПЖБ-50	5000	Бензин	0,8	ГАЗ-2410 і модифікації, Москвич, ВАЗ
ПЖБ-100	10000	Бензин	1,6	ГАЗ-53 і модифікації
ПЖБ-200	20000	Бензин	3,5	Трактори
ПЖД-400	40000	Дизельне	6,4	КрАЗ, МАЗ
ПЖД-600	60000	Дизельне	9,0	БелАЗ

Індивідуальний підігрівач складається з теплообмінника, системи живлення і системи запалювання. У камеру згоряння повітря і паливо закачується електронасосами. Займання паливно-повітряної суміші здійснюється свічкою розжарювання. Охолоджуюча рідина нагрівається в теплообміннику і починається її термосифонна циркуляція. У результаті цього здійснюється прогрів двигуна.

36.2 Зберігання автомобілів в закритих приміщеннях

Закриті приміщення для зберігання автомобілів підрозділяються на наземні та підземні, одноповерхові і багатоповерхові. До них пред'являються ті ж вимоги щодо освітлення, опалення і вентиляції, що і до складських приміщень. Температура в них повинна бути не нижче 5 °С, щоб вберегти систему охолодження двигуна від замерзання, не допустити загустівання моторних і трансмісійних масел і зменшення щільності електроліту в акумуляторної батареї. Це дозволить забезпечити надійний пуск двигуна. Підземні та багатоповерхові стоянки будуються за умови, що є обмеження щодо використання земельної ділянки. Тому найбільшого поширення набули наземні одноповерхові стоянки, що мають меншу вартість і просту конструкцію.

Площа закритої стоянки визначається з урахуванням площі автомобіля в плані, способу розстановки і спискової кількості автомобілів:

$$F_c = K_{\Pi} \sum_{i=1}^n A_{C_i} \cdot f_i \quad (36.3)$$

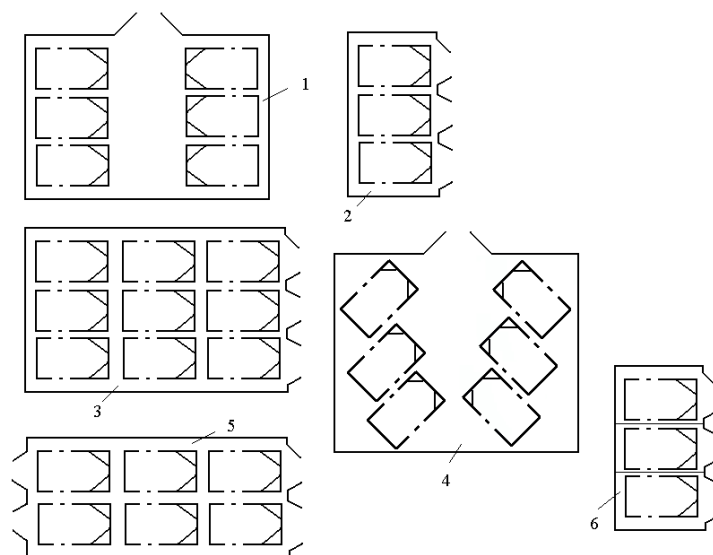
де A_{C_i} – облікова (спискова) кількість автомобілів i -ої моделі; f_i – площа автомобіля в плані i -ої моделі, м²; K_{Π} – коефіцієнт щільності розміщення (приймається 2,5 ... 3).

Коефіцієнт щільності розміщення може незначно змінюватися при різних способах розстановки, які класифікуються: за способом руху і маневрування: з внутрішнім і без внутрішнього проїзду; по числу рядів на однорядні і багаторядні; по куту установки щодо до осі проїзду на прямокутні і косокутні; за умовами руху при установці на тупикові і прямоточні; за ступенем ізоляції автомобілів на манежні і боксові.

Таким чином, кожна схема розстановки (рис. 36.6) має свою назву, що включає всі п'ять ознак. Вони застосовуються як в одноповерхових, так і в багатоповерхових стоянках. Багатоповерхові стоянки підрозділяються на немеханізовані, напівмеханізовані і механізовані залежно від способу переміщення автомобілів в них.

На немеханізованих стоянках переміщення автомобілів по поверххах і між поверххами здійснюється своїм ходом по похилих площинах - рампах (або пандусах). Ухил рампи приймається 13...16%, а їх кількість з урахуванням пожежної безпеки нормується: одна односмугова рампа при зберіганні до 100 автомобілів; одна двосмугова рампа при зберіганні 100...200 автомобілів; два рампи (одна для підйому і одна для спуску) при зберіганні понад 200 автомобілів. Кількість поверххів, як правило, не перевищує шести.

Напівмеханізовані стоянки характеризуються тим, що вертикальні переміщення здійснюються за допомогою ліфтів, а горизонтальні - своїм ходом. У механізованих стоянках вертикальні переміщення автомобіля здійснюються за допомогою ліфтів, а горизонтальні – за допомогою буксиру вальних візків або транспортерів. Особливостями такого типу стоянок є великі витрати на будівництво та експлуатацію.



1 – з внутрішнім проїздом, дворядна, прямокутна, тупикова, манежна; 2 – без внутрішнього проїзду, однорядна, прямокутна, тупикова, манежна; 3 – без внутрішнього проїзду, багаторядна, прямокутна, тупикова, манежна; 4 – з внутрішнім проїздом, однорядна, косокутна, тупикова, манежна; 5 – без внутрішнього проїзду, багаторядна, прямокутна, проїзна, манежна; 6 – без внутрішнього проїзду, однорядна, прямокутна, тупикова, боксова.

Рисунок 36.6 – Деякі схеми розстановки рухомого складу

36.3 Вибір способів зберігання автомобілів

Кожен із способів зберігання доцільно застосовувати у своїх кліматичних умовах з урахуванням ряду супутніх факторів: типу рухомого складу і його конструкції, режиму експлуатації, призначення та потужності АТП, енергетичних можливостей регіону.

Способи зберігання повинні забезпечувати так звані граничні температури агрегатів, вузлів і механізмів, до яких необхідно вести їх обігрів (табл. 36.3). При цьому необхідно оцінювати якість зберігання з точки зору безпеки руху в початковий період роботи, безпека і надійність засобів обігріву, можливість виборчого обігріву агрегатів, їх вплив на персонал і навколишнє середовище, необхідність переобладнання автомобіля, енергозатрат.

Таблиця 36.3 – Значення граничних температур

Найменування агрегату, механізму	t, °C
1. Двигун	+20
2. Салон	+5
3. Масляний фільтр	+15
4. Коробка передач	-10
5. Акумуляторна батарея	-5

Природно, узагальнюючим критерієм є річні витрати на зберігання автомобілів при різних способах:

$$C_i = C_{ei} + K_i \cdot E_n, \quad (36.4)$$

де C_{ei} – експлуатаційні річні витрати при i -му способі зберігання;

K_i – капітальні вкладення для організації i -го способу зберігання;

E_n – нормативний коефіцієнт приведення до року капітальних вкладень.

Експлуатаційні витрати включають витрати на охолоджуючу рідину; витрати на теплоносії, паливо та електроенергію; заробітну плату обслуговуючого персоналу установок з підігріву, розігріву або закритих стоянок; амортизаційні відрахування. Капітальні вкладення включають вартість будівництва необхідних будівель, споруд і комунікацій, придбання і монтажу необхідного обладнання.

При визначенні витрат необхідно враховувати кількість днів зимової експлуатації і те, що тепла підготовка здійснюється не більше 1 разу на добу. Перевага повинна віддаватися способом зберігання, що має мінімальні економічні витрати при дотриманні основних пропонованих вимогах по надійному пуску двигуна. Практика роботи автотранспортних підприємств показує, що в умовах високих цін на теплоносії та електроенергію використання складних способів підігріву і розігрівання рухомого складу, закритих стоянок доцільно при списковій кількості автомобілів більше 100 одиниць.

ТЕМА 37. ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ТА МАТЕРІАЛІВ

Номенклатура збережених на АТП запасних частин, агрегатів і матеріалів може становити кілька тисяч найменувань, причому запасні частини та матеріали можуть становити до 50%, матеріали – до 10%, шини – до 15%, паливо – до 5%, решта виробів – до 20 % від загальної вартості. Для полегшення обліку їх розбивають на 10 основних груп: метали (прутки круглі і шестигранні, листова сталь, дріт, сталеві і латунні трубки, припой, свинець, мідь тощо); інструменти і пристосування (мітчики, плашки, свердла, фрези, розгортки, мікрометри, лінійки і т.д.); електротехнічні товари (електродвигуни,

трансформатори, проводи, запобіжники, пускачі, розподільні щити, розетки, освітлювальні лампи і т.п.); кріпильні товари (цвяхи, шурупи, скоби, ручки тощо); лакофарбові матеріали та хімікати (розчинники, фарби, клеї, оліфа, шампуні, сірчана і соляна кислоти і т.д.); ремонтно-будівельні матеріали (дошки, цемент, цегла, вапно, фанера тощо); допоміжні матеріали (мотузки, троси, брезенти тощо); спецодяг, верстати та приладдя до них і різні матеріали. Кожна з цих груп теж ділиться на 10 підгруп по однорідності матеріалу. Кожну підгрупу ділять на 10 частин і кожен елемент отримує свій номер. Це дозволяє кожному елементу присвоїти свій номенклатурний номер, повністю характеризує його і дозволяє розташовувати матеріали на складах в певній послідовності.

Всі придбані запасні частини та матеріали повинні зберігатися у спеціальних приміщеннях, для чого в АТП передбачаються центральний склад, склад паливно-мастильних матеріалів, склад шин, склад лакофарбових матеріалів і хімікатів, інструментально-роздавальну комору, такелажну комору, склад брукху і проміжний склад.

У центральному складі зберігаються запасні частини, агрегати і матеріали. Їх розташовують на стелажах, що забезпечують хороший доступ до них.

Пруткові матеріали зберігаються на багатоярусних стелажах. Листові метали – в стосах. Решта агрегати, запчастини та матеріали зберігаються з урахуванням габаритів і їх функціонального призначення. Для габаритних і важких виробів використовуються спеціальні підставки. Для зручної та безпечної роботи склад обладнають засобами малої механізації (тельфер, монорельс, кран-балка і т.п.). Склад шин призначений для зберігання покришок, камер та інших гумотехнічних виробів. Приміщення складу повинно бути захищене від денного світла. У ньому не повинні зберігатися інші матеріали, розчинники та інші хімічні речовини. Покришки зберігають у вертикальному положенні на стелажах. Раз на квартал у них змінюють точку опори, щоб не виникало залишкових деформацій. Камери зберігаються вкладеними в нові покришки і припудрених тальком, або на вішалках з круглими полицями. Вони повинні бути злегка накачаними. Приблизно через місяць камери на вішалках повертають, щоб змінити точку підвісу. Сиру гуму зберігають у рулонах на стелажах. Там же можуть зберігатися та інші гумовотехнічні матеріали.

Лакофарбові матеріали і хімікати зберігають у вогнестійкому приміщенні, що має безпосередній вихід назовні. Вся тара для їх зберігання повинна мати бирки з точною назвою містяться в них матеріалів. Її розташовують на багатоярусних секційних стелажах.

Інструментально-роздавальна комора призначена для утримання контрольно-вимірювального, ріжучого, монтажньо-демонтажного інструменту і пристосувань, інструменту водія. Його зберігають теж на багатоярусних секційних стелажах. У коморі

може розташовуватися обладнання та пристосування для ремонту і заточування інструменту.

У такелажній коморі зберігають навантажувальний інвентар: троси, чалки, мотузки, ланцюги, ломи, брезенти. Тут застосовуються поличні багатоярусні стелажі. У коморі можлива установка вішалок для сушки такелажного інвентарю.

У складі брухту зберігається списане майно і матеріали, які накопичуються за видами до реалізованих партій і передаються іншим організаціям для вторинного використання. Для цього використовуються залізні або дерев'яні ящики і коробки. Склад брухту може організовуватися на обгороджених майданчиках під відкритим небом або в приміщенні.

Проміжні склади створюються на великих АТП для зберігання оборотного фонду автомобільних агрегатів, якщо на підприємстві використовується агрегатно-дільнична форма ремонту рухомого складу.

Зберігання паливно-мастильних матеріалів повинно здійснюватися в окремих вогнетривких приміщеннях. Вони зберігаються в залізній і дерев'яній тарі (пластичні мастила). Габаритні ємності встановлюються прямо на підлозі, покриття якого не повинно давати іскру при ударі і бути стійким до впливу нафтопродуктів і пожежобезпечним. Масла і мастила можуть розташовуватися на стелажах. Електропроводка на складі повинна мати вибухозахисне виконання. Приміщення обладнується припливно-витяжною вентиляцією.

На невеликих автотранспортних підприємствах деякі з перерахованих складів можуть об'єднуватися, якщо можливо спільне зберігання знаходяться в них матеріалів.

Склад запасних частин повинен відповідати таким загальним вимогам: розміщення його має забезпечувати швидке є з найменшими витратами часу отримання запасних частин та їх доставку за призначенням; у ньому завжди мають бути запасні частини потрібної номенклатури; склад має забезпечувати захист запасних частин від впливу температури і вологості, механічних та інших пошкоджень; у складі мають бути обладнання, пакувальні й допоміжні матеріали, які забезпечують обробку запасних частин від отримання їх до реалізації з найменшими витратами фізичної праці і матеріальних засобів; склад повинен мати статистичні дані про щорічне витрачання запасних частин з урахуванням сезонності а також обчислювальну техніку для виконання облікових операцій.

Складські операції, пов'язані з переміщенням запасних частин, зазвичай механізовані. Для цього застосовують різні механізми: електронавантажувачі, ліфти, тягачі з причіпними візками, кран-балки, кран-штабелери, конвеєри, роликові конвеєри та інше устаткування.

Рациональне розміщення запасних частин, механізація операцій у складі, максимальне використання площі та обсягу будівлі – важливі умови виконання складських операцій з оптимальними витратами.

Велике значення для надійного збереження під час транспортування і зберігання запасних частин у складах до моменту використання має консервація запасних частин. Вибір консервувальних матеріалів залежить від таких чинників: матеріалу виробу, точності оброблення поверхонь, які консервують, планового строку зберігання, умов зберігання і транспортування, витрат на консервацію і розконсервацію тощо.

Найбільше поширені такі консервувальні матеріали: пластичні мастильні матеріали, рідкі консервувальні масла, антикорозійні масла з мастильними властивостями, мікрівоски, інгібітори корозії, полімерні покриття.

У недавньому минулому пластичні мастильні матеріали посідали одне з провідних місць в асортименті консервувальних матеріалів. Утворюючи на поверхні виробів досить товсту жирову плівку, вони надійно захищали вироби від корозії. Пластичні мастильні матеріали застосовують для консервації зовнішніх поверхонь виробів, які зберігаються на відкритих майданчиках, оскільки вони мало піддаються змиванню водою. Проте консервація пластичними мастильними матеріалами псує товарний вигляд виробів, потребує великих затрат на розконсервацію і неекономічна з погляду витрати матеріалів.

Нині більше поширені рідкі інгібіторні масла. Вони економічніші у використанні, оскільки легко наносяться, їх мало витрачається, вони не потребують великих витрат на розконсервацію, допускають можливість механізації процесу консервації. Принципова відмінність рідких інгібіторних мастильних матеріалів від твердих консистентних полягає в тому, що рідкі мастильні матеріали захищають метал від корозії в тонкому молекулярному шар завдяки абсорбції металом поверхнево – активних речовин – інгібіторів корозії. Тому витрата рідких масел мінімальна, треба лише створити на поверхні металу тонку плівку з них. При нанесенні мастильного матеріалу в підігрітому стані захисна плівка виходить тоншою, витрата його при однаковій ефективності захисту менша. Незважаючи на те що рідкі інгібіторні мастильні матеріали дорожчі від твердих, застосування їх дає більший економічний ефект.

Для консервації запасних частин, що мають хромовані, оцинковані, пофарбовані поверхні або такі, до яких входять гума, пластмаси чи інші неметалеві матеріали, часто використовують мікрівоскові покриття. Ці захисні рідини являють собою водні або інші воскові суспензії, які після нанесення на поверхню створюють суцільні пластично – тверді воскові покриття.

Нині значно поширені тверді або напівтверді еластичні плівки. Вони швидко висихають і тверднуть, завдяки чому прискорюється пакування виробів, добре захищають поверхню металу від корозії та механічних пошкоджень і легко

видаляються при розконсервації. Антикоровізійні плівкові покриття випускають різних кольорів і відтінків, що дає змогу розрізняти покриття, визначати час нанесення його, щоб в установлені строки зробити переконасервацію, розпізнавати деталі однієї групи (наприклад, деталі двигуна – покриття червоного кольору, деталі коробки передач — жовтого кольору).

Консервація виробів інгібіторами корозії – найдешевший і широко використовуваний спосіб. Інгібітори застосовують у вигляді інгібіторного паперу, порошків, а також спиртових, спиртоводних або водних розчинів.

Для розконсервації виробів (видалення захисного матеріалу) застосовують пару, гас, лужний розчин, чистий бензин, розчинники та інші засоби.

Збереження поверхонь, підданих консервації, залежить від властивостей та якості бар'єрних матеріалів, тому паковуванню запасних частин приділяють велику увагу. Бар'єрна упаковка має зберігати консервувальні матеріали і по можливості захищати деталі від механічних пошкоджень. Основним способом бар'єрного паковування виробів є загортання їх у папір. Застосовуючи для консервації леткі інгібітори, шви в папері заклеюють липкою стрічкою або паковують вироби в поліетиленові чохла і чохла з полімерних плівок.

Для паковування застосовують переважно коробки різних розмірів, виготовлені з високоякісного картону, а також спеціальну металеву і комбіновану, рідше – дерев'яну тару.

Останнім часом для паковування широко застосовують полімерні матеріали. Вони досить міцні, мають високу питому в'язкість, водо-, мастило- і кислотостійкість, прозорі, гнучкі, малопроникні для газів і пари. Із полімерних матеріалів виготовляють тару малого і середнього розмірів. Для паковування великих виробів використовують плівки і папір різних сортів. нині поширене паковування деталей у плівку під вакуумом.

В умовах АТП запасні частини, агрегати, прилади й електроустаткування зберігають у закритих опалюваних складах на багатоярусних стелажах або в шафах, розташованих за груповою (агрегатною) системою, щоб було зручно знаходити потрібні деталі. Температура повітря в приміщенні має бути не нижчою ніж 5 °С при відносній вологості 40...75 %. Картери агрегатів заповнюють маслом відповідно до технічних умов. Зовнішні отвори агрегатів закривають дерев'яними пробками, обгорнутими промасленим папером. Дзеркальну поверхню блока циліндрів покривають мастильним матеріалом, а всі отвори ретельно закривають парафінованим папером.

На стелажах блоки циліндрів укладають на нижніх полицях у вертикальному положенні. Шийки колінчастих і розподільних валів поверх антикорозійного покриття

обгортають пергаментним папером. Колінчасті й розподільні вали зберігають на спеціальних стелажах або на нижніх полицях стендів.

Поршні зберігають у вертикальному положенні головками вгору, поршневі кільця і вкладиші – у заводській упаковці, поставленими на ребро. Клапани, поршневі пальці й подібні до них деталі зберігають у вертикальному положенні на стелажах, полиці яких покриті промасленим або парафінованим папером. Шестерні й вали укладають на нижніх стелажах у кілька рядів у дерев'яних рамках з гніздами. Ресори і листа ресор ставлять на ребро і зберігають у штабелях на дерев'яних настилах, усі підшипники – на стелажах у заводській упаковці.

Приміщення для зберігання матеріалів повинні відповідати певним вимогам.

Фарби і лаки зберігають у неопалюваних приміщеннях у справній герметичній упаковці з хорошою вентиляцією, захищеними від дії прямого сонячного проміння. Карбід кальцію зберігають у герметичній упаковці в сухому неопалюваному приміщенні з витяжкою, сірчану і соляну кислоти – у закритих вентильованих приміщеннях. Бутилі з сірчаною кислотою закривають притертими пробками, головки яких обгортають конопляною тканиною та обв'язують шпагатом.

Балони з киснем зберігають у вертикальному положенні на дерев'яних пірамідах. Приміщення для їх зберігання має бути цілком ізольованим, віддаленим не менш ніж на 100 м від інших будівель і обладнанням витяжними трубами.

Коркові вироби зберігають у сухому добре вентильованому приміщенні.

Кольорові метали зберігають на стелажах роздільно, щоб уникнути взаємної дії між ними. Олово зберігають при температурі не нижче ніж 12°C, допускається короткочасне зберігання його при температурі не нижче ніж 20°C. Такі жорсткі вимоги до температури повітря під час зберігання олова пояснюються тим, що при різних коливаннях і низькій температурі олово зазнає особливого виду корозії, яку називають олов'яною чумою. Виявивши її, усі виливки олова переплавляють.

Під час зберігання акумуляторні батареї втрачають частину (0,7... 4 % за добу) ємності при розімкненому зовнішньому колі (саморозряд) залежно від ступеня спрацювання батареї. Через шар електроліту, що потрапив на поверхню брудної батареї, може також відбуватись розряд. Тому в процесі тривалого зберігання необхідно здійснювати профілактичні заходи, щоб підтримувати акумуляторні батареї у справному стані.

Акумуляторні батареї зберігають у сухих, добре вентильованих приміщеннях. Батареї ставлять в один ряд на підлозі або на стелажах вивідними затискачами вгору на відстані не менш як 1 м від печей і нагрівальних приладів, у місцях, захищених від потрапляння прямого сонячного проміння. Приміщення для зберігання акумуляторних батарей має бути ізольоване від приміщень, в яких зберігається інше майно.

Треба розрізняти зберігання батарей із сухими пластинами, з електролітом і без нього. Батареї з сухими пластинами можна зберігати при температурі навколишнього повітря до -30°C . Максимальний термін зберігання батарей у такому вигляді не повинен перевищувати двох років.

Заряджені батареї з електролітом зберігають по можливості при температурі не вище як 0°C , оскільки при зниженій температурі саморозряд і корозія акумуляторних пластин сповільнюються. Максимальний термін зберігання батарей з електролітом становить при температурі не вище як 0°C близько півтора року, при температурі не нижче ніж $18\ldots 20^{\circ}\text{C}$ – близько дев'яти місяців. Мінімальна температура при зберіганні батарей з електролітом повинна бути не нижче ніж -30°C . У разі зберігання батарей при плюсовій температурі їх треба щомісяця підзаряджати відповідно до інструкції про приведення акумуляторних батарей у робочий стан. Після закінчення зберігання, перед пуском в експлуатацію, батареї треба повністю зарядити.

Зберігати батареї без електроліту слід тільки в тих випадках, коли треба транспортувати їх до споживача після приведення в дію. Перед тим як поставити на зберігання, такі батареї повністю заряджають, після чого видаляють електроліт з двогодинною витримкою батарей у перекинутому стані над посудиною. Коли електроліт стече, батареї закривають пробками й ущільнювальними дисками, обмивають 10 %-м розчином нашатирного спирту або 5 %-м розчином каустичної соди і зберігають при температурі не вище як 0°C і не нижче ніж -30°C близько року. У разі зберігання їх при кімнатній температурі максимальний термін зберігання знижується до трьох місяців.

Тривале зберігання сучасних акумуляторних батарей має деякі особливості. Є такі способи тривалого зберігання акумуляторних батарей з електролітом: з періодичним підзарядженням акумулятора; з постійним підзарядженням малими струмами, які компенсують саморозряд; із заміною електроліту водним розчином борної кислоти.

При зберіганні батарей з періодичним підзарядженням їх попередньо заряджають і очищають від забруднень. Поверхню акумулятора протирають 10 %-м розчином аміаку. Контролюють густину електроліту (не рідше одного разу на місяць) і, якщо вона нижча від початкової на $0,05\text{ г/см}^3$, батарею підзаряджають. Практично батареї підзаряджають щомісяця (при зберіганні в теплому приміщенні) і через 3...4 місяці (при зберіганні у приміщенні з температурою 0°C і нижче).

При тривалому зберіганні (6 місяців і більше) доцільно зберігати батареї з заміною електроліту. Для цього акумулятор повністю заряджають і зливають електроліт. Потім двічі промивають дистильованою водою з проміжками 15...20 хв., наповнюють водним 4...5 %-м розчином борної кислоти, закривають банки пробками і ставлять на зберігання у приміщення з температурою вище як 0°C . Після закінчення

терміну зберігання розчин борної кислоти зливають і наповнюють батарею електролітом з густиною $(1,4 \pm 0,01) \text{ г/см}^3$. Через 20...30 хв. густину електроліту коректують до $1,24...1,25 \text{ г/см}^3$, перемішуючи його, а також видаляючи слабкий і добавляючи міцніший електроліт з густиною $(1,4 \pm 0,1) \text{ г/см}^3$. Після цього батарею ставлять без підзаряджання на автомобіль. Протягом 12 місяців зарядженість батареї практично не змінюється.

Щоб запобігти старінню гуми, усі нові, відновлені, придатні до експлуатації і ремонту шини, камери та ободові стрічки зберігають у закритому окремому сухому приміщенні, захищеному від сонячного проміння. Якщо в складському приміщенні є вікна, їхні шибки фарбують червоною або оранжевою фарбою.

Стелажі в складських приміщеннях розміщують відповідно до норм пожежної безпеки і з урахуванням зручності роботи та з застосуванням вантажопідйомних механізмів. Опалювальні пристрої, які є на складі, треба екранувати. Стелажі з шинами і вішалки з камерами та ободовими стрічками не повинні бути ближче як за 1 м від опалювальних приладів.

При зберіганні шин допускається коливання температури повітря в межах $-30...+35 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносної вологості 50...80 %. Температуру і відносну вологість на складах регулюють, провітрюючи приміщення (у жарку погоду — вночі); при відносній вологості нижче ніж 50 % застосовують штучне зволоження, посипаючи підлогу водою тирсою або оббризкуючи її водою; у дощову погоду склади повинні бути зачинені.

Не можна допускати, щоб у складах було затхле повітря, а на стінах — цвіль. При появі цих факторів приміщення дезинфікують 2 %-м розчином формаліну і провітрюють. Забороняється провітрювати склади під час грози і протягом 2...3 год. після неї через різке збільшення озону в повітрі.

Нові, відновлені, а також ті, що були в експлуатації, але придатні до дальшого використання, і підготовлені до здачі на відновлення шини зберігають у вертикальному положенні на стелажах і на рівній підлозі. При зберіганні шин у зборі з камерами останні накачують повітрям до внутрішнього розміру покришок, щоб не допустити утворення складок на них. Безкамерні шини зберігають із дерев'яними або картонними розпірками між бортами. Шини, що були в експлуатації і придатні до дальшого використання, перед зберіганням очищають від бруду.

Допускається: а) зберігати шини вантажних автомобілів постійного тиску у зборі з їздовими камерами, накачаними повітрям до розмірів покришки, штабелями заввишки не більш як 2 м протягом не більше одного місяця; б) зберігати шини на піддонах при дотриманні пункту «а»; в) зберігати шини на відкритому повітрі терміном до одного місяця у вертикальному положенні під навісом або укриті матеріалом, який захищає їх

від зовнішнього впливу (сонця, атмосферних опадів і забруднень). При тривалому зберіганні шини перевертають, змінюючи зону опори через кожні три місяці.

Камери зберігають у злегка накачаному повітрям стані на кронштейнах із напівкруглими поверхнями. Через кожні три місяці зберігання на кронштейнах камери перевертають, змінюючи зону опори. Допускається на час не більш як три місяці зберігати камери на піддонах складеними стосами або згорнутими, при цьому вживають заходів для того, щоб виключити можливість пошкодження їх вентилями та іншими предметами.

Ободові стрічки зберігають на кронштейнах із напівкруглими поверхнями. Допускається зберігати ободові стрічки пачками по 5...20 стрічок у кожній (залежно від розміру стрічок).

Не можна зберігати шини, камери, ободові стрічки в одному приміщенні з пальним, мастильними матеріалами і хімічними речовинами. Дотримання викладених правил забезпечує захист шин і гумовотехнічних виробів від дії таких факторів, які шкідливо впливають на їхню робото-здатність: озону, сонячного світла, теплоти, органічних розчинників, мінеральних масел, мастильних матеріалів, нафтопродуктів, кислот; тривалого стикання з міддю та іншими кородуючими речовинами; тривалого одностороннього навантаження, перегинів, нагромадження одних на одні, оперття шин на різко виступаючі нерівності поверхні.

ТЕМА 38. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

38.1 Класифікація підприємств автосервісу, види виконуваних робіт і послуг

Станції технічного обслуговування представляють собою багатофункціональні автообслуговуючі підприємства, призначені для виконання широкого спектру робіт і послуг з обслуговування та ремонту автомобілів.

У перелік послуг, які виконуються на СТО, залежно від потужності і розташування, можуть входити наступні роботи:

- прибирально-мийні (сушильні, полірувальні, обтиральні тощо);
- передпродажна підготовка нових автомобілів;
- передпродажна підготовка і ремонт старих автомобілів;
- гарантійне обслуговування і ремонт автомобілів;
- післягарантійне обслуговування та ремонт автомобілів;
- підготовка автомобілів до технічного огляду;
- загальна і поглиблене діагностування технічного стану автомобілів,

агрегатів, систем і вузлів;

- протикорозійна (антикорозійна) обробка кузовів автомобілів;
- поточний ремонт автомобілів;
- капітальний ремонт двигунів, агрегатів і вузлів (на великих СТО);
- продаж автомобілів, запасних частин, матеріалів, аксесуарів і спеціалізованого інструменту;
- спецкомплектація (тюнінг) автомобілів;
- тимчасове зберігання автомобілів;
- тимчасове зберігання шин автомобілів
- технічна допомога на дорогах, евакуація автомобілів, які потребують серйозного ремонту на базову СТО;
- надання робочих постів, інструменту та консультаційних послуг під час виконання робіт на постах самообслуговування;
- сервісне обслуговування водіїв і пасажирів (страхування автомобілів, забезпечення харчуванням і прохолодними напоями в клієнтській зоні і т.п.);
- прокат автомобілів;
- надавання автомобілів в користування на час виконання ТО і ремонту;
- автотехнічна експертиза технічного стану автомобілів, які постраждали внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;
- оцінка залишкової вартості транспортних засобів;
- оцінка вартості відновлення транспортних засобів пошкоджених в результаті ДТП;
- експертиза вузлів агрегатів і деталей на наявність виробничих дефектів при пред'явленні гарантійних претензій;
- статистичний облік несправностей і відмов транспортних засобів;
- надання консультаційних послуг з питань технічної експлуатації і ремонту автомобілів;
- укладання договорів на абонементне технічне обслуговування з юридичними і фізичними особами та виконання на їх основі робіт по ТО і ПР парків підприємств або автомобілів індивідуальних власників;
- всі види обслуговування власного парку автомобілів і спецтехніки;
- ремонт старих вузлів і агрегатів для поповнення оборотного фонду відновлених агрегатів і запасних частин.

Примітка. Виконання певних видів робіт вимагає наявності відповідних дозволів, ліцензій, сертифікатів і т.п.

Залежно від розташування і призначення СТО поділяються на міські та дорожні.

Міські СТО призначені для обслуговування парку автомобілів фізичних і юридичних осіб, розташованих в межах міста (району міста) або на певній території.

СТО можуть бути як універсальними і комплексними, так і спеціалізованими по видам виконуваних робіт і моделям автомобілів (як правило, це малі СТО).

Дорожні СТО призначені для надання технічної допомоги автомобілям і сервісних послуг водіям і пасажиром, які знаходяться в дорозі. Практично всі дорожні СТО є універсальними і зазвичай мають від 2-х до 5-ти робочих постів. На дорожніх СТО усувають найбільш часто виникаючі в дорозі несправності і виконують операції з технічного обслуговування і ремонту автомобілів малої і середньої трудомісткості. як правило, дорожні СТО поєднуються з мотелями, кемпінгами, автозаправними станціями.

Про відмінність в переліку виконуваних робіт різними СТО та великими спецавтоцентрами можна судити за даними таблиці 38.1.

Таблиця 38.1 – Види робіт, що виконуються на СТО різної потужності

Найменування робіт	Міські СТО			Дорожні СТО	Спецавтоцентри
	малі	середні	великі та надвеликі		
Діагностування Д-1	+	+	+	+	+
Діагностування Д-2	—	+(±)	+	—	+
Прибирально-мийні	+	+	+	+	+
ТО в повному обсязі	+	+	+	+	+
Мастильні	+	+	+	+	+
Регулювальні	+	+	+	+	+
Кріпильні	+	+	+	+	+
Шиномонтажні	+	+	+	+	+
Шиноремонтні	+	+	+	+	+
Зарядка АКБ	+	+	+	+	+
Ремонт АКБ	—	+	+	—	+
ПР агрегатів	+(±)	+	+	+(±)	+
Заміна агрегатів	+(-)	+(-)	+	+(-)	+
КР агрегатів	—	—	+	—	+
Мідницькі	+(±)	+	+	+	+
Зварювальні	+(±)	+	+	+	+
Бляхарські	+(±)	+	+	+	+
Кузовні	+(±)	+	+	—	+
Оббивні	+(±)	+	+	—	+
Підфарбовування	+(±)	+	+	—	+
Повне фарбування	—	+	+	—	+
Протикорозійне покриття	—	+	+	—	+
Продаж запчастин та матеріалів	+	+	+	+	+
Продаж автомобілів, в т.ч. комісійний	—	+(±)	+	—	+
Передпродажна підготовка автомобілів	—	+(±)	+	—	+

Найменування робіт	Міські СТО			Дорожні СТО	Спецавтоцентри
	малі	середні	великі та надвеликі		
Технічна допомога по виклику	–	+(±)	+	+	+
Заправка автомобілів ПММ	–	+(±)	+	+	+
Слюсарно-механічні роботи	–	+(±)	+	–	+
Виготовлення дрібних деталей, інструменту, оснастки	–	+(±)	+	–	+
Оренда виробничих площ та обладнання	–	–	(±)	+	(±)
Тюнінг (спецкомплектація автомобілів)	(±)	(±)	+	–	+
Установка, ремонт та обслуговування ГБО	(±)	(±)	(±)	–	(±)
Евакуація автомобілів на базову СТО	–	–	+	+	+
Прокат (оренда) автомобілів	–	–	(±)	(±)	(±)
Надавання додаткових сервісних послуг (страхування і т.п.)	–	(±)	+	–	+
Підготовка та підвищення кваліфікації виробничого персоналу	–	–	(±)	–	+
Примітки: 1. Знак “+” – роботи виконуються в обов’язковому порядку. 2. Знак “±” – роботи виконуються або не виконуються залежно від розташування СТО, її технічного оснащення, маркетингової політики і т.п. 3. Знак “–” – роботи не виконуються. 4. Знак “+(±)” – здебільшого роботи виконуються.					

СТО вантажних автомобілів і автобусів лише починають з’являтися в нашій країні. Більшість з них є спеціалізованими підприємствами з обслуговування транспортних засобів певної марки і входять в дилерські і сервісні мережі заводів-виробників. Такі сервісні підприємства займаються, в основному, гарантійним ТО і ремонтом автомобілів, реалізованих у власних автосалонах.

Слід відрізнити поняття СТО вантажних автомобілів (автобусів) і бази централізованого технічного обслуговування автомобілів. Останні, на відміну від СТО, займаються обслуговуванням рухомого складу найближчих АТП на довготривалій договірній основі і виконують певний перелік операцій (зазвичай найбільш трудомістких), при цьому частина робіт по ТО і ПР проводиться силами самих клієнтів.

Залежно від кількості робочих постів і виду виконуваних робіт СТО поділяються на малі (до двох робочих постів), середні (3...9 робочих постів), великі (10...19 робочих постів) та надвеликі (більше 20 робочих постів). Кількість робочих постів на

СТО характеризує її призначення, розміри та потужність. Більш детальна класифікація станцій технічного обслуговування наведена в роботах. Для наочності класифікація існуючих СТО представлена у вигляді схеми (рис. 38.1).

Під час визначення виробничої потужності СТО слід чітко розуміти відмінності між поняттями «робочий пост», «допоміжний пост» та «автомобіле-місце».

Робочий пост – це автомобіле-місце, оснащене відповідним технологічним обладнанням та призначене для технічної дії на автомобіль з метою підтримки і відновлення його технічно справного стану і зовнішнього вигляду. Розрізняють пости ТО і ПР, діагностування, відновлення геометрії кузова, фарбування автомобіля і т.п.

Допоміжний пост – це автомобіле-місце, оснащене або не оснащене технологічним обладнанням, на яких виконуються допоміжні операції (пости приймання-видачі автомобілів, контролю після проведення ТО і ПР, пости сушіння на ділянці прибирально-мийних робіт, підготовки та сушіння на фарбувальній дільниці).

Автомобіле-місце очікування – це місце, яке займає автомобіль, що очікує постановки на робочі або допоміжні пости або ремонту знятих з нього агрегатів, вузлів і приладів.

Автомобіле-місце зберігання – це місце, призначене для зберігання готових до видачі або продажу автомобілів або автомобілів, які очікують ремонту і технічного обслуговування.

Комплексні СТО виконують весь перелік послуг з ремонту і обслуговування автомобілів.

Універсальні СТО призначені для обслуговування автомобілів різних типів, марок і класів.



Рисунок 38.1 – Класифікація СТО автомобілів

Спеціалізовані по маркам автомобілів СТО (як правило, авторизовані дилери) обслуговують одну або кілька певних марок автомобілів.

Спеціалізовані за видами виконуваних робіт СТО можуть обслуговувати одну або кілька певних марок автомобілів.

За наявністю або відсутністю на сервісних підприємствах автосалонів та магазинів для продажу оригінальних запасних частин і аксесуарів розрізняють:

- СТО з повним циклом продажів (автомобілів, запасних частин і аксесуарів, послуг з обслуговування та ремонту автомобілів);
 - СТО з неповним циклом продажів (продаж запасних частин і послуг автосервісу);
 - СТО, які надають лише послуги з ремонту та обслуговування автомобілів;
- За належністю підприємства автосервісу відносяться до наступних категорій:

- вільне (незалежне) підприємство;
- авторизований (фірмовий) сервіс різних автовиробників.

Фірмові СТО (авторизовані сервісні підприємства) створюються заводами-виробниками автомобілів для реалізації і технічного обслуговування своїх автомобілів в даному місті або районі. Обов'язковою умовою є наявність дилерського, дистриб'юторського або партнерського договору між підприємством і заводом-виробником автомобілів (генеральним представником або уповноваженою особою на певній території (регіоні) ринкової відповідальності).

До вільних (незалежних) сервісних підприємств відносяться СТО різної потужності, які не мають договорів з жодним виробником автомобілів (їх уповноваженим представником), проводять незалежну ринкову і маркетингову політику, обслуговують одну або кілька марок автомобілів, під час ремонту використовують і продають на свій розсуд оригінальні запчастини і т.п.

Під мережевим автосервісом розуміють мережі СТО, об'єднані корпоративними структурами, які продають запасні частини, матеріали або обладнання, об'єднані під логотипом одного бренду, мають єдині стандарти обслуговування клієнтів, загальну технічну і ринкову політику, єдиний фірмовий стиль (канадська Speedy, американська Midas, британська Kwik-Fit та ін., українські Bosch, AD АВТОСЕРВІС).

Спеціалізовані автоцентри – є багатофункціональними автообслуговуючими підприємствами (як правило, великі і надвеликі), які є регіональними або зональними центрами, і мають у своєму складі підпорядковані або незалежні, але технологічно або організаційно пов'язані з центром, периферійні СТО або інші підрозділи.

Додатково до звичайних видів робіт, виконуваних на СТО, спеціалізовані автоцентри здійснюють:

- капітальний ремонт повнокомплектних автомобілів на базі готових комплектів вузлів і агрегатів (якщо такий ремонт передбачений підприємством-виробником);
- капітальний ремонт двигунів, агрегатів і вузлів трансмісії і т.п.;
- підготовку і перепідготовку висококваліфікованих фахівців, як для власних потреб, так і для всієї сервісної мережі спеціалізованих СТО;
- оптовий продаж запасних частин і повнокомплектних агрегатів для малих і середніх СТО;
- зберігання великих обсягів запасних частин і повнокомплектних агрегатів;
- виконання складних видів кузовного ремонту;
- забезпечення автомобільних заводів достовірною інформацією про якість виробленої продукції і статистичними даними про відмови і несправності;
- проведення підконтрольних випробувань, апробацію та налагодження

технологій, обладнання та оснащення.

Пункти технічного огляду автомобілів – це вузькоспеціалізовані підприємства, призначені для контролю та діагностування систем і вузлів автомобіля, які відповідають за безпеку руху, а також для виявлення транспортних засобів, які перебувають у розшуку та загального зниження злочинів в сфері транспорту.

Під час проходження власниками автомобілів технічного огляду автомобілів на ПТО виконують такі види операцій:

- зовнішній огляд автомобіля, перевірка комплектності інструменту і приладдя;
- перевірка технічного стану гальмівних систем транспортних засобів;
- перевірка рівнів викидів відпрацьованих газів автомобілів;
- перевірка технічного стану систем освітлення та світлової сигналізації;
- перевірка люфту рульового колеса;
- перевірка ступеня світлопропускання стекол транспортного засобу;
- перевірка стану підвіски;
- перевірка стану спідометрів, тягово-зчіпних пристроїв та інших засобів, які відповідають за безпеку руху.

При виявленні в ПТО невідповідності параметрів автомобіля встановленим вимогам державних стандартів та інших нормативних документів виявлені недоліки усуваються на СТО.

38.2 Структура сучасної СТО, основні виробничі та адміністративні підрозділи

До складу великої міської СТО або спецавтоцентру в загальному випадку можуть входити такі основні виробничі підрозділи:

- автосалон з демонстраційним залом, магазином з продажу запасних частин і клієнтськими приміщеннями;
- дільниця передпродажної підготовки автомобілів;
- дільниця технічного обслуговування автомобілів;
- дільниця поточного ремонту автомобілів (може бути одна дільниця ТО і ПР автомобілів);
- дільниця діагностування автомобілів;
- дільниця прибирально-мийних робіт;
- дільниця приймання-видачі автомобілів (на великих СТО може бути 2 окремих дільниць: приймання та видачі);
- кузовна дільниця з комплексом допоміжних приміщень;
- фарбувальна дільниця з комплексом допоміжних приміщень;
- дільниця антикорозійної обробки;
- салон прокату автомобілів;

- дільниця евакуації автомобілів і технічної допомоги на дорогах;
- дільниця установки газового обладнання;
- дільниця самообслуговування;
- дільниця швидкого сервісу;
- дільниця тюнінгу (спецкомплектації);
- дільниця (пункт) технічного огляду;
- дільниця відділу головного механіка;
- відділення ремонту приладів системи живлення, паливної апаратури, ГБО, електротехнічне та акумуляторне відділення (при достатньому обсязі робіт можлива організація декількох спеціалізованих відділень);

- шинне відділення;
- агрегатне відділення;
- зварювально-бляхарське відділення;
- оббивне відділення;
- слюсарно-механічне відділення;
- відділення ремонту систем кондиціонування;
- відділ технічного контролю.

Перелік адміністративних підрозділів безпосередньо залежить від розміру автосервісного підприємства, політики підприємства на ринку, а також від переліку виконуваних робіт і послуг. Зазвичай на СТО (спецавтоцентрі) організовуються наступні адміністративні підрозділи:

- відділ маркетингу та реклами;
- сервісна служба (відділ організації технічного обслуговування і ремонту);
- відділ кадрів;
- відділ інформаційних технологій;
- бухгалтерія;
- фінансовий відділ;
- юридичний відділ;
- служба організації торгівлі транспортними засобами, запасними частинами та аксесуарами;
- служба розгляду претензій по гарантії;
- відділ рекламаций;
- диспетчерська;
- відділ охорони праці та техніки безпеки;
- складське господарство;
- навчальний центр з підвищення кваліфікації виробничого і адміністративно-управлінського персоналу

Структура СТО визначається під час проектування, виходячи із розрахованої

величини підприємства, організаційної схеми управління, технологічних процесів ТО і ремонту автомобілів.

38.3 Проблеми сучасних СТО, основні напрямки вдосконалення технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів і підвищення якості послуг, які надаються

До основних проблем, які постають перед СТО та спецавтоцентрами на даному етапі розвитку підприємств автосервісу України відносяться:

- неефективне використання відведених під забудову підприємства земельних ділянок (низький коефіцієнт забудови, відсутність озеленення території, павільйонна організація основних виробничих відділень і т.п.);
- відсутність на СТО повноцінного комплексу клієнтських і санітарно- побутових приміщень;
- розташування виробничих потужностей СТО на орендованих майданчиках та в приміщеннях, що не відповідають вимогам технологічного процесу ТО і ПР;
- відсутність резервних площ для розширення існуючих сервісних підприємств (часто це є наслідком помилок, допущених при проектуванні);
- недостатня оснащеність і технічна відсталість виробничо-технічної бази;
- нерівномірне розміщення СТО по території району (міста);
- практично повна відсутність малих сервісних підприємств в сільських населених пунктах при наявності стійкого стабільного попиту на послуги;
- розташування СТО в промислових зонах, на околиці міст або поза межами міста, що автоматично переводить їх у ранг обмежених по територіальній доступності;
- обмежений асортимент пропонованих СТО послуг;
- низький рівень і якість виконуваних робіт з обслуговування автомобілів;
- добровільність сертифікації послуг з ТО і ремонту автомобілів, що негативно позначається на їхній якості;
- відсутність у відкритому доступі статистичної інформації про стан ринку сервісних послуг в місті (районі) і ступеня задоволеності власників автомобілів їх якістю, що негативно впливає на достовірність технологічного розрахунку під час проектування нових СТО;
- відсутність єдиної методики розрахунку виробничої потужності заново спроектованої СТО, застарілі нормативні документи, які не відповідають реаліям сучасного рівня розвитку техніки і ринку послуг;
- низький рівень конкуренції в сфері автосервісу в зв'язку з випереджаючим зростанням парку країни в порівнянні зі збільшенням кількості СТО;
- низький рівень кваліфікації виробничого персоналу (за виключенням авторизованих сервісних підприємств).

До основних прийомів підвищення конкурентоспроможності та маркетингової привабливості СТО для клієнтів можна віднести:

- розташування СТО в центрі міста із забезпеченням зручних під'їздів як особистим, так і маршрутним транспортом;
 - наявність поруч з сервісним підприємством великих торгових і розважальних центрів, кінотеатрів та інших культурних об'єктів;
 - розширення спектра пропонованих робіт і послуг (особливу увагу необхідно приділяти послугам, які малопоширені в регіоні);
 - сучасна виробничо-технічна база СТО – наявність нового обладнання на сервісному підприємстві в очах клієнта робить його більш привабливим;
 - створення всіх зручностей для відвідувачів підприємства, наявність комплексу клієнтських приміщень, який відповідає вимогам стандартів та нормативно-технічної документації;
 - підвищення якості виконуваних робіт ТО і ТР;
 - відсутність черг на СТО, виконання робіт в максимально короткі терміни;
 - продовження годин роботи в найбільш завантажені дні;
 - зміна графіка роботи СТО в залежності від величини потоку клієнтів в різний час дня (гнучкий графік);
 - організація послуги «вранішній сервіс», коли клієнт рано вранці залишає автомобіль на спеціально відведеній стоянці при СТО, а ключі разом з номером свого телефону, запискою з описом несправності, кладе в поштову скриньку, приймальник сервісу оцінює технічний стан транспортного засобу і телефонує власнику для уточнення необхідного переліку робіт і послуг;
 - організація короткочасного ремонту («швидкого сервісу») автомобілів без попереднього запису;
 - проведення драйв-тестів автомобілів за заявками покупців;
 - наявність повного переліку запасних частин і аксесуарів по маркам автомобілів, які обслуговуються, найкоротші терміни доставки з регіонального дилерського складу;
- підвищення рівня кваліфікації виробничого і обслуговуючого персоналу, шляхом організації семінарів, стажувань, навчальних курсів.

ТЕМА 39. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

39.1 Вихідні дані, які служать для розрахунку СТО

Вихідними даними для розрахунку СТО в загальному випадку є:

- а) тип проекрованої СТО (міська або дорожня, універсальна або

спеціалізована по автомобілям певного класу чи видам виконуваних робіт);

- b) кількість жителів, що проживають в регіоні, який обслуговуватиме СТО ($N_{ж}$);
- c) число автомобілів, які обслуговуватимуться станцією в рік ($A_{СТО}$);
- d) кількість автомобілів на 1000 жителів (N);
- e) кількість робочих днів СТО на рік (D_p);
- f) кількість робочих днів у році автосалону і магазину з продажу запасних частин і аксесуарів Д, дн .. МАГ;
- g) число робочих змін - С;
- h) тривалість зміни - Т, ч. З;
- i) періодичність мийок автомобіля: Н, км .;
- j) кількість робочих днів зон ТО і ПР - Д, дн. РАБ;
- k) природно-кліматичний район експлуатації автомобілів, які обслуговує СТО;
- l) середньорічний пробіг автомобіля -, г L км;
- m) габаритні розміри автомобіля (приймаються розміри найбільшого автомобіля за габаритами) - LxVxH, мм.

Для міських СТО також можливі наступні додаткові вихідні дані:

- число заїздів автомобілів на станцію в рік -, СТО N авт;
- річна виробнича програма за видами виконуваних робіт;
- річна програма з капітального ремонту агрегатів і вузлів (двигун, коробка передач і т.п.) - N, шт. КРУЗ;
- число заїздів автомобілів на ділянку тюнінгу (спецкомплектації) в рік - N, авт. тюн;
- число автомобілів які продаються магазином СТО в рік - N, авт. П;
- число заїздів автомобілів на СТО в рік для проведення косметичних (без виконання робіт з ТО і ПР, а тільки для забезпечення належного зовнішнього вигляду) прибирально-мийних робіт N;

Для дорожніх СТО також можливі наступні додаткові вихідні дані:

- число заїздів автомобілів на станцію за добу: N СТО, авт. С;
- категорія дороги, на якій розташовується СТО;

Для спеціалізованих підприємств автосервісу вихідними даними служать:

- перелік виконуваних робіт і послуг;
- трудомісткості разових впливів, рекомендовані підприємством-виробником;
- річна програма технічних впливів за видами робіт -, і N авт;
- річна програма з капітального ремонту агрегатів і вузлів (двигун, коробка

передач і т.п.) - N, шт. КРУЗ;

– річна програма з капітального ремонту повнокомплектних автомобілів (якщо такий ремонт передбачений підприємством-виробником) - N, авт. КРА;

39.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Тип проектової СТО залежить від її місця розташування. Якщо СТО розташовується в межах міста, то приймається міська станція. Рішення щодо спеціалізації СТО приймається або самостійно студентом, або викладачем. Доцільно здійснювати спеціалізацію станції за моделями (за видами робіт), які є технологічно сумісними. Якщо СТО розташовується за межами міста, то приймається дорожня станція. Усі дорожні станції проектуються універсальними.

Кількість жителів, які проживають в районі (регіоні), який обслуговуватиме СТО визначається за статистичними даними. Найбільш доцільно скористатися даними наведеними державним управлінням статистики (див. табл. 39.1, 39.2).

Таблиця 39.1 – Кількість населення по регіонах України (станом на 01.12.2017 р., за даними державного управління статистики)

Регіон	Кількість жителів, осіб	Кількість домогосподарств, тис. одиниць	Середній розмір домогосподарства, осіб	Кількість домогосподарств, які мають автомобілі ² , тис. одиниць
Україна	42418235	14985,6	2,58	3423,0
Вінницька	1578175	637,3	2,47	123,3
Волинська	1039050	336,7	3,03	83,2
Дніпропетровська	3234925	1355,8	2,37	278,4
Донецька ¹	4205278	930,1	2,33	177,2
Житомирська	1233202	489,0	2,51	86,7
Закарпатська	1258275	354,3	3,49	108,4
Запорізька	1725327	715,1	2,46	166,7
Івано-Франківська	1378281	450,4	3,00	112,0
Київська (без м. Київ)	1750649	655,7	2,62	149,6
Кіровоградська	958054	418,7	2,28	110,1
Луганська ¹	2170257	351,8	2,28	112,1
Львівська	2530974	822,2	3,02	226,3
Миколаївська	1142822	444,4	2,55	119,4
Одеська	2382034	888,4	2,65	137,6
Полтавська	1415881	594,5	2,37	151,7
Рівненська	1161310	376,2	3,04	52,0
Сумська	1095855	446,0	2,43	101,0
Тернопільська	1053399	356,0	2,93	105,7
Харківська	2696427	1111,2	2,44	301,9

Регіон	Кількість жителів, осіб	Кількість домогосподарств, тис. одиниць	Середній розмір домогосподарства, осіб	Кількість домогосподарств, які мають автомобілі ² , тис. одиниць
Херсонська	1048351	404,7	2,59	88,4
Хмельницька	1275992	478,9	2,63	86,9
Черкаська	1222211	519,1	2,35	128,3
Чернівецька	906871	307,3	2,90	110,1
Чернігівська	1022110	439,6	2,30	93,0
м. Київ	2932525	1105,5	2,62	213,0

¹ Без урахування тимчасово окупованої території Луганської та Донецької областей, Автономної Республіки Крим і м. Севастополя. Розрахунки (оцінки) чисельності населення здійснено на основі наявних адміністративних даних щодо державної реєстрації народження і смерті та зміни реєстрації місця проживання.

² За даними соціологічних опитувань вибіркової сукупності. Приймається, що одне домогосподарство має в наявності один автомобіль.

Таблиця 39.2 – Кількість населення по регіонах Волинської області (станом на 01.12.2017 р. за даними Головного управління статистики у Волинській області)

№ з/п	Регіон	Кількість жителів, осіб
1	Волинська область	1039050
2	м. Луцьк	216652
3	м. Володимир-Волинський	38931
4	м. Ковель	69152
5	м. Нововолинськ (міськрада)	56987
-	райони	
6	Володимир-Волинський	25211
7	Горохівський	51384
8	Іваничівський	31794
9	Камінь-Каширський	64285
10	Ківерцівський	63904
11	Ковельський	40338
12	Локачинський	22109
13	Луцький	64444
14	Любешівський	35873
15	Любомльський	39174
16	Маневицький	54374
17	Ратнівський	52211
18	Рожищенський	39151
19	Старовижівський	30236
20	Турійський	26039
21	Шацький	16801

Розрахунки (оцінки) чисельності населення здійснено на основі наявних адміністративних даних щодо державної реєстрації народження і смерті та зміни реєстрації місця проживання.

Актуальні дані щодо чисельності населення по регіонах України можна отримати

на сайті: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Таблиця 39.3 – Динаміка парку легкових автомобілів за даними Державної служби статистики та Головного сервісного центру МВС України

Рік	Забезпеченість населення автомобілями (шт/100 домогосподарств)	Чисельність населення, млн. осіб	Середній розмір домогосподарства, осіб	Кількість домогосподарств, млн. шт.	Кількість легкових автомобілів у приватній власності, тис. шт., за даними	
					Держкомстату	МВС
1990	20	51,94	2,95	17,61	3521,4	3271,7
1995	27	51,3	2,85	18,00	4860,0	4468,7
2000	17	48,92	2,76	17,72	3013,2	5109,6
2001	16	48,46	2,73	17,75	2840,1	5168,9
2002	16	48,00	2,71	17,71	2833,9	5159,1
2003	16	47,62	2,62	18,18	2908,1	4987,4
2004	16	47,28	2,62	18,05	2887,3	5125,9
2005	16	46,93	2,61	17,98	2876,9	5260,1
2006	17	46,65	2,60	17,94	3050,2	5326,4
2007	18,5*	46,37	2,60	17,83	3299,4	5630,9
2008	20	46,14	2,60	17,75	3549,2	6090,4
2009	20,5*	45,96	2,60	17,68	3623,8	6216,7
2010	21	45,78	2,59	17,68	3711,9	6470,5
2011	21,5*	45,63	2,59	17,62	3787,8	6514,5
2012	22	45,55	2,58	17,66	3884,1	6558,5*
2017	22,8**	42,50**	2,58**	15,03**	3423**	-

Примітка: * - за оцінками авторів [20].
 ** станом на 01.01.2017 за даними Державної служби статистики без врахування тимчасово окупованих територій.

У таблиці 39.4 наведено кількість автомобілів на 1000 жителів України за регіонами.

Таблиця 39.4 – Рівень автомобілізації населення України за регіонами (станом на 01.01.2017 року)

Регіон	Кількість автомобілів, тис. шт	Населення, осіб	Кількість автомобілів на 1000 осіб, шт
Вінницька область	317,4	1585128	200,2
Волинська область	262,4	1039432	252,4
Дніпропетровська область	726,3	3219624	225,6
Донецька область*	831,4	4234291	196,3
Житомирська область	224,0	1237039	181,1
Закарпатська область	203,3	1257952	161,6
Запорізька область	463,1	1733131	267,2
Івано-Франківська область	222,2	1378552	161,2
Київська область	474,6	1738419	273,0
Кіровоградська область	227,2	962657	236,0
Луганська область*	415,4	2190490	189,6

Регіон	Кількість автомобілів, тис. шт	Населення, осіб	Кількість автомобілів на 1000 осіб, шт
Львівська область	307,6	2531256	121,5
Миколаївська область	211,3	1146149	184,4
Одеська область	506,4	2383664	212,4
Полтавська область	236	1421783	166,0
Рівненська область	253,1	1161853	217,8
Сумська область	194,2	1100546	176,5
Тернопільська область	170,1	1056584	161,0
Харківська область	561,2	2698966	207,9
Херсонська область	192,3	1052428	182,7
Хмельницька область	222,6	1281346	173,7
Черкаська область	219,8	1227620	179,0
Чернівецька область	180,1	906998	198,6
Чернігівська область	156,1	1028192	151,8
м. Київ	1035,4	2927667	353,7
по Україні	9218,0	42501767	216,9
Примітки: * - без врахування тимчасово окупованих територій. АР Крим не зазначено через відсутність статистичних даних.			

Парк легкових автомобілів відрізняється також за віком (див таблицю 39.5).

Таблиця 39.5 – Вікова структура парку легкових автомобілів приватного користування за регіонами України (станом на 01.01.2017 року за даними Державної служби статистики)

Регіон	Відсоток автомобілів з терміном користування:		
	до 5 років	5...10 років	понад 10 років
Вінницька область	13,2	36,8	50,0
Волинська область	13,7	39,9	46,4
Дніпропетровська область	7,2	18,4	74,4
Донецька область*	10,7	45,0	44,3
Житомирська область	23,2	30,2	46,6
Закарпатська область	25,5	46,2	27,3
Запорізька область	12,7	27,5	59,8
Івано-Франківська область	19,6	46,6	33,8
Київська область	1,9	47,1	51,0
Кіровоградська область	18,6	38,8	42,6
Луганська область*	12,3	20,1	67,6
Львівська область	11,7	38,7	49,6
Миколаївська область	18,0	23,4	58,6
Одеська область	12,6	24,4	63,0
Полтавська область	8,9	22,4	68,7
Рівненська область	5,0	18,3	76,7
Сумська область	24,0	31,6	44,4

Регіон	Відсоток автомобілів з терміном користування:		
	до 5 років	5...10 років	понад 10 років
Тернопільська область	34,0	32,5	33,2
Харківська область	10,1	36,1	53,8
Херсонська область	1,1	46,0	52,9
Хмельницька область	7,3	35,6	57,1
Черкаська область	13,1	19,7	67,2
Чернівецька область	17,1	18,9	64,0
Чернігівська область	16,4	22,8	60,8
м. Київ	16,1	39,5	44,4
по Україні	13,4	32,4	54,2
Примітки: * - без врахування тимчасово окупованих територій. АР Крим не зазначено через відсутність статистичних даних.			

Для порівняння у таблиці 39.6 наведено кількість автомобілів у деяких країнах світу.

Таблиця 39.6 – Рівень автомобілізації населення в деяких країнах світу

№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік	№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік
1	Сан-Марино	1,263	2014	61	Туреччина	253	2014
2	Монако	899	2014	62	Бразилія	249	2011
3	США	797	2014	63	Сербія	238	2010
4	Ліхтенштейн	750	2014	64	Антигуа і Барбуда	230	2009
5	Ісландія	745	2014	65	Чилі	230	2013
6	Люксембург	739	2014	66	Сент-Кітс і Невіс	223	н/д
7	Австралія	736	2016	67	Казахстан	219	2010
8	Нова Зеландія	712	2014	68	Оман	215	2007
9	Мальта	693	2014	69	Боснія і Герцеговина	214	2010
10	Італія	679	2014	70	Таїланд	206	2012
11	Гуам	677	2014	71	Україна	202	2016
12	Канада	662	2014	72	Сент-Вінсент і Гренадини	204	2008
13	Греція	624	2010	73	Уругвай	200	2009
14	Фінляндія	612	2011	74	Іран	200	2012
15	Іспанія	593	2014	75	Фіджі	188	2010
16	Японія	591	2014	76	Ямайка	179	2010
17	Норвегія	584	2014	77	Коста-Рика	287	2016
18	Австрія	578	2014	78	Сейшельські острови	176	2010
19	Франція	578	2014	79	Маврикій	378	2010
20	Німеччина	572	2014	80	Беліз	174	2007

№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік	№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік
21	Словенія	567	2011	81	Тонга	174	н/д
22	Швейцарія	566	2011	82	Йорданія	166	н/д
23	Литва	560	2010	83	Сент-Люсія	165	2010
24	Бельгія	559	2010	84	ПАР	165	2010
25	Португалія	548	2010	85	Домініка	163	н/д
26	Словаччина	546	2016	86	Науру	159	2004
27	Польща	537	2014	89	Молдова	156	2010
28	Бахрейн	537	2009	90	Грузія	155	2010
29	Катар	532	2007	91	Республіка Македонія	155	2009
30	Кіпр	532	2010	92	Косово	150	2013
31	Нідерланди	528	2010	93	Колумбія	148	2015
32	Кувейт	527	2010	94	Сінгапур	149	2010
33	Швеція	520	2010	95	Венесуела	147	2007
34	Велика Британія	519	2010	96	Кірибаті	146	2008
35	Ірландія	513	2009	97	Ботсвана	133	2009
36	Бруней	510	2008	98	Панама	132	2010
37	Чехія	485	2010	99	КНР	128	2015
38	Данія	480	2010	100	Домініканська Республіка	128	2009
39	Естонія	476	2010	101	Туніс	125	2010
40	Барбадос	469	2007	102	Албанія	124	2010
41	Ліван	434	н/д	103	Гренада	122	н/д
42	Болгарія	393	2010	104	Зімбабве	114	2007
43	Хорватія	380	2010	105	Алжир	114	2010
44	Південна Корея	376	2013	106	Азербайджан	112	2011
45	Ізраїль	365	2015	107	Еквадор	109	2014
46	Білорусь	362	2010	108	Туркменістан	107	2010
47	Малайзія	361	2010	109	Намібія	106	2008
48	Тринідад і Тобаго	353	2007	110	Вірменія	101	2010
49	Угорщина	345	2010	111	Кабо-Верде	101	2007
50	Саудівська Аравія	336	н/д	112	Гондурас	95	2008
51	Румунія	330	2014	113	Гаяна	95	2008
52	Тайвань	322	2014	114	Сальвадор	94	2007
53	Латвія	319	2010	115	Свазіленд	89	2007
54	Аргентина	314	2007	116	Багамські Острови	81	2007
55	ОАЕ	313	2007	117	Гонконг	77	2010

№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік	№	Країна	Кількість автомобілів на 1000 жителів	Рік
56	Чорногорія	309	2011	118	Самоа	77	2007
57	Росія	293	2014	119	Шрі-Ланка	76	2012
58	Суринам	291	2010	120	Перу	73	2010
59	Лівія	290	2007	121	Сирія	73	2010
60	Мексика	275	2010	122	Монголія	71	2010
Примітка: н/д – відсутні дані							

Число автомобілів, які обслуговуватимуться станцією в рік $A_{СТО}$

Під час проектування СТО для певного регіону імовірно кількість автомобілів, які обслуговуються міською станцією технічного обслуговування протягом року, можна розрахувати за залежністю:

$$A_{СТО} = 10^{-3} \cdot M \cdot N \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4; \quad (39.1)$$

де M – чисельність населення даного регіону або міста, осіб;

N – кількість автомобілів на 1000 мешканців даного регіону або міста, авт./1000 осіб; значення цього показника для регіонів України наведені у таблиці 3.4; для порівняння у таблиці 3.6 наведені показники автомобіленасиченості деяких країн світу;

p_1 – коефіцієнт що враховує чисельність власників автомобілів, котрі користуються послугами СТО; за відсутності у районі дій СТО, що проектується, інших підприємств автосервісу доцільно приймати: $p_1 = 0,50 \dots 0,75$ (це пов'язано з тим, що деякі власники обслуговують свій автомобіль власними силами, разом з тим, зважаючи на сучасні конструкції значно ускладнилися, варто схилитися до більших значень коефіцієнту); якщо в районі дії СТО, що проектується, працює ще одна СТО, то $p_1 = 0,35 \dots 0,40$; якщо дві СТО – $p_1 = 0,23 \dots 0,25$;

p_2 – коефіцієнт врахування автомобілів, що поступають на СТО з інших міст, $p_2 = 1,0 \dots 1,2$. Коефіцієнт p_2 приймається з врахуванням регіону, так для Волинської області доцільно приймати його більшим, оскільки через Волинь проходить значна кількість автомобілів (бувших у користуванні), ввезених з-за кордону з метою продажу;

p_3 – коефіцієнт врахування перспектив розвитку СТО, який визначається за залежністю:

$$p_3 = (1 \pm \Pi)^{X-1}; \quad (39.2)$$

де $\Pi = 0,02...0,10$ – щорічне збільшення (знак “+”) або зменшення (знак “–”) кількості автомобілів, які обслуговуються на СТО;

$(X-1)$ – показник степеню на перспективу проектування СТО;

X – кількість років, на які розраховується перспектива розвитку СТО, $X = 5...10$ років;

p_4 – частка загального парку автомобілів, для яких призначена СТО, яка проектується. Для універсальних СТО та для станцій спеціалізованих за видами робіт $p_4 = 1,0$. Для СТО спеціалізованих за марками автомобілів коефіцієнт p_4 визначається, як частка автомобілів певної марки (певних марок) для регіону (району) де функціонуватиме СТО.

Під час проектування дорожніх станцій технічного обслуговування кількість автомобілів, яка обслуговується СТО протягом доби, визначається залежністю:

$$A_D = 10^{-2} \cdot I_p \cdot q, \quad (39.3)$$

I_p – розрахункова інтенсивність руху на автомобільній дорозі за добу, яка визначається за даними, наведеними у таблиці 39.7, авт./доб.;

q – частота заїздів автомобілів протягом доби на СТО для виконання ТО, ремонту та прибирально-мийних робіт, яка визначається у відсотках від інтенсивності руху на дорозі, поруч з якою розташована СТО; для легкових автомобілів, які поступають на СТО для виконання ТО і ремонту, $q_{ТОР} = 4,0\%$, а для виконання прибирально-мийних робіт $q_{ПМР} = 5,5\%$, відповідно для вантажних автомобілів і автобусів: $q_{ТОР} = 0,4\%$, $q_{ПМР} = 0,6\%$.

Із загальної чисельності заїздів на дорожні СТО 70 % припадає на легкові автомобілі, 25% – на вантажні та 5% – на автобуси.

Таблиця 39.7 – Технічна характеристика автомобільної дороги залежно від категорії

Категорія дороги	Середньодобова інтенсивність руху, авт./доб.	Кількість смуг руху	Ширина проїжджої частини, м	Адміністративне значення автомобільної дороги
I	Більше 7000	4 і більше	15,0 і більше	Магістральні автомобільні дороги загальнодержавного значення (в тому числі для міжнародного сполучення)
II	Більше 3000 до 7000	2	7,5	Автомобільні дороги державного та обласного значення

Категорія дороги	Середньодобова інтенсивність руху, авт./доб.	Кількість смуг руху	Ширина проїжджої частини, м	Адміністративне значення автомобільної дороги
III	Більше 1000 до 3000	2	7,0	Автомобільні дороги державного та обласного значення (не віднесені до I і II категорій), дороги місцевого значення
IV	Більше 200 до 1000	2	6,0	Автомобільні дороги державного, обласного і місцевого значення (не віднесені до I, II, III категорій)
V	Менше 200	1	4,5	Автомобільні дороги місцевого значення (не віднесені до III, IV категорій)

Визначення орієнтовної кількості постів СТО

Після розрахунку кількості автомобілів, що обслуговуються станцією технічного обслуговування протягом року, можна попередньо визначити кількість робочих постів, яка забезпечить якісне виконання робіт з ТО і ПР. Рекомендації з цього питання у якості прикладу наведені у таблиці 39.8.

Таблиця 39.8 – Залежність кількості робочих постів і чисельності персоналу СТО від кількості автомобілів, що обслуговуються протягом року

Кількість автомобілів	500	1500	2500	5000
Постів ТО і ПР	4	9	15	20
Миття	1	1	1	1
Всього	5	10	16	21
Механіків	3	7	11	22
Інших робітників	1	3	4	7
Всього	4	10	15	29
Менеджер	-	1	1	1
Бригадир	-	1	2	4
Приймальник	-	1	1	3
Диспетчер	-	-	1	1
Інші службовці	-	-	-	2
Всього	-	3	5	11
Кузовних постів	-	4	6	12
Малярних постів	-	2	4	8
Всього	-	6	10	20
Рихтувальників	-	2	3	6
Малярів	-	1	2	4
Інших робітників	-	1	2	4
Всього	-	4	7	14
Всього постів	5	16	26	41
Всього робітників	4	14	22	43
Всього службовців	-	3	5	11

Орієнтовно кількість робочих постів з ТО і ремонту знаходиться в межах: один пост на 100...250 автомобілів протягом року. Ці розрахунки необхідні для попереднього визначення потужності СТО за кількістю робочих постів (мала, середня, велика, надвелика).

Кількість автомобілів на 1000 жителів певного регіону наведено у таблиці 39.4.

Розрахунок кількості автомобілів, які припадає на 1000 жителів певного регіону можна визначити за залежністю:

$$N = \frac{N_{ad}}{N_{\partial}} \cdot 1000, \quad (39.4)$$

де N_{∂} – кількість домогосподарств у регіоні, тис. шт (див. табл. 39.1);

N_{ad} – кількість домогосподарств, які мають автомобіль, тис. шт (див. табл. 39.1).

Також для визначення кількості автомобілів, яка припадає на 1000 жителів певного регіону можна визначити за даними таблиці 39.3:

$$N = \frac{N_a}{N_p} \cdot n_{\partial} \cdot 1000, \quad (39.5)$$

де N_a – кількість автомобілів у регіоні, тис. шт (див. табл. 3.3);

N_p – кількість жителів регіону, тис. шт (див. табл. 39.3);

n_{∂} – середній розмір домогосподарства, осіб (див. табл. 39.3).

Актуальні дані щодо кількості домогосподарств та кількості автомобілів у домогосподарстві по регіонах України можна отримати на сайті: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Режими роботи станцій технічного обслуговування автомобілів приймається за даними, які наведені у таблиці 39.9.

Таблиця 39.9 – Рекомендовані режими роботи СТОА

Тип станції технічного обслуговування і види робіт	Режими роботи		
	Кількість днів роботи у році	Кількість змін роботи за добу	Зміни
Міська СТО			
Усі види робіт з ТО і ПР	303 або 355	2	I і II
Продаж автомобілів, запчастин та аксесуарів	303 або 355	1 або 2	I і II

Тип станції технічного обслуговування і види робіт	Режими роботи		
	Кількість днів роботи у році	Кількість змін роботи за добу	Зміни
Дорожні СТО			
Усі види робіт з ТО і ПР	365	2	I і II
Примітка: 303 робочих днів відповідає п'ятиденному робочому тижню; 355 робочих днів відповідає шестиденному робочому тижню.			

За відповідного обґрунтування допускається приймати інші режими роботи СТО.

Режими роботи автосалону і магазину з продажу запасних частин і аксесуарів приймається за даними, які наведені у таблиці 39.9. За відповідного обґрунтування допускається приймати інші режими роботи СТО.

Число робочих змін для СТО, автосалону, магазину з продажу запасних частин і аксесуарів приймається за даними, які наведені у таблиці 39.9. За відповідного обґрунтування допускається приймати іншу кількість змін.

Тривалість зміни приймається наступною:

- при п'ятиденному робочому тижні – 8 год;
- при шестиденному робочому тижні – 6,7 год.

Для дорожніх СТО при цілорічному режимі роботи (365 днів на рік) тривалість зміни приймається 8,0 год або 6,7 год.

Прибирально-мийні роботи, які виконуються на СТО, поділяються на технологічні (перед ТО або ПР) та косметичні (без виконання робіт з ТО і ПР, а тільки для забезпечення належного зовнішнього вигляду). Кількість заїздів на технологічні прибирально-мийні роботи протягом року дорівнює чисельності їх заїздів на виконання ТО і ПР. Кількість заїздів на косметичні прибирально-мийні роботи становить: для нових автомобілів – 4; для автомобілів віком 5...10 років – 3, для автомобілів віком більше 10 років – 3...2.

Визначити кількість заїздів автомобіля на косметичні прибирально-мийні роботи можна із використанням іншої методики: 1 заїзд на 800...2000км пробігу (при цьому необхідно враховувати, що косметичними прибирально-мийними роботами користується лише 20 – 40 % клієнтів).

Добова кількість заїздів автомобілів на дорожню СТО для виконання ТО і ремонту та прибирально мийних робіт визначається за залежністю (39.3).

Залежно від природно-кліматичного району експлуатації автомобілів, які обслуговує СТО здійснюється коригування трудомісткостей робіт. Коефіцієнт коректування питомої трудомісткості ТО і ПР залежно від природно-кліматичних умов становить:

- для помірно-тепліх і теплих вологих районів $K_K = 0,9$;

- для помірно-холодних районів, в т.ч. переважна більшість території України,
 $K_K = 1,0$;

- для жарких сухих районів $K_K = 1,1$).

Середньорічний пробіг автомобілів, що обслуговуються на СТО за нормами становить 8...14 тис. км. Реальні значення пробігів автомобілів суттєво залежить від класу автомобіля і його віку. Різниця у значеннях річних пробігів легкових автомобілів викликана тим, що їх власники належать до різних груп населення за фінансовим станом.

Власники нових за віком автомобілів особливо малого класу (з робочим об'ємом двигуна менше 1,2 л) в основному мають середні доходи і використовують автомобілі для забезпечення господарських потреб і відпочинку. Власники нових за віком автомобілів малого класу (з робочим об'ємом двигуна від 1,2 л до 1,8 л) є представниками малого та середнього бізнесу, котрим автомобіль потрібний в основному для забезпечення їх виробничих потреб. Нові за віком автомобілі середнього класу (з робочим об'ємом двигуна більше 1,8 л) використовується для обслуговування апарату управління фірм та приватних інтересів власників, що належать до середнього та великого бізнесу.

Крім того, відомо, що лєвова доля пробігів легкових автомобілів припадає на нові за віком автомобілі. Тому доцільно визначати річні пробіги автомобілів у залежності від їх віку і класу. Рекомендації з тих нормативів наведені в таблиці 39.10.

Таблиця 39.10 – Річні пробіги легкових автомобілів

Клас автомобіля	Вік автомобіля	Пробіг автомобіля за рік, тис.км
Особливо малий ($V_p < 1,2$ л)	0...5	10...12
	5...10	8...10
	більше 10	4...7
Малий ($V_p = 1,2...1,8$ л)	0...5	15...25
	5...10	10...15
	більше 10	5...8
Середній ($V_p > 1,8$ л)	0...5	30...40
	5...10	20...30
	більше 10	10...15

Габаритні розміри автомобіля приймаються, згідно технічних характеристик. До габаритних розмірів автомобіля належать:

- габаритна довжина, L , мм;
- габаритна ширина, B , мм;

- габаритна висота, H , мм;
- база автомобіля, L_d , мм;
- висота вантажного автомобіля з піднятим кузовом, H_k , мм;
- передній звис автомобіля, L_1 , мм;
- мінімальний габаритний зовнішній радіус повороту автомобіля, R м.

Кількість заїздів автомобіля протягом року на міську СТО залежить від віку автомобіля та періодичностей виконання робіт з ТО. Для автомобілів віком до 5 років для виконання ТО і ПР можна приймати 1 заїзд за рік (в основному для виконання планового технічного обслуговування). Для автомобілів віком від 5 років до 10 років доцільно приймати 2 заїзди на рік для виконання ТО і ПР. Для автомобілів віком більше 10 років можна приймати 2...3 заїзди за рік для виконання ТО і ПР.

39.3 Розрахунок річного обсягу робіт СТОА

Річний об'єм робіт СТО може включати послуги (роботи) з ТО і ПР, прибирально-мийні роботи, роботи з приймання і видача автомобілів, роботи з протикорозійної обробки кузовів автомобілів, передпродажного обслуговування (при наявності салону з продажу автомобілів).

Для міських станцій технічного обслуговування легкових автомобілів річний об'єм робіт з ТО і ПР визначається за залежністю:

$$T_{ТО,ПР}^M = 10^{-3} \cdot A_{СТО} \cdot L_p \cdot t_{ТО,ПР}^H \cdot K_{П} \cdot K_K, \quad (39.6)$$

$A_{СТО}$ – кількість автомобілів певного класу (або моделі), які обслуговує СТО протягом року, одиниць;

L_p – середньорічний пробіг автомобіля певного класу (або моделі), значення якого наведено у таблиці 39.10, км;

$t_{ТО,ПР}^H$ – питома трудомісткість ТО і ПР на 1000 км пробігу для автомобіля певного класу (див. табл. 39.11), люд.год/1000 км;

$K_{П}$ – коефіцієнт коректування питомої трудомісткості ТО і ПР залежно від попередньо визначеної орієнтовної кількості робочих постів СТО (при кількості постів до 5, $K_{П}=1,05$, при кількості постів 6...10, $K_{П}=1,00$, при кількості постів 11...15, $K_{П}=0,95$, при кількості постів 16...25, $K_{П}=0,90$, при кількості постів 26...35, $K_{П}=0,85$, при кількості постів більше 35, $K_{П}=0,80$); орієнтовна кількість постів міської СТО: 100...250 автомобілів на один пост за рік;

K_K – коефіцієнт коректування питомої трудомісткості ТО і ПР залежно від природно-кліматичних умов (для помірно-тепліх і теплих вологих районів $K_K = 0,9$; для помірно-холодних районів, в т.ч. переважна більшість території України, $K_K = 1,0$; для жарких сухих районів $K_K = 1,1$).

Після визначення річного об'єму робіт міської станції технічного обслуговування можна приблизно оцінити ймовірну кількість робочих постів СТО для виконання ТО і ремонту автомобілів разом із одним постом для виконання прибирально-мийних робіт за залежністю:

$$X_{pn} = 1 + T_{TO,PP}^M / 6000. \quad (39.7)$$

Таке уточнення орієнтовно прийнятої чисельності робочих постів СТО, яке впливає на значення коефіцієнта K_{Π} у залежності (39.6), необхідно використовувати при подальшому розподілі робіт за видами.

Річний об'єм робіт з ТО і ПР для дорожніх станцій технічного обслуговування визначається за залежністю:

$$T_{TO,PP}^D = A_D \cdot D_{PP} \cdot t_c^H, \quad (39.8)$$

де A_D – кількість автомобілів, які обслуговуються дорожньою СТО протягом доби, яка розраховується за залежністю (39.3);

D_{PP} – кількість днів роботи дорожньої СТО протягом року, днів;

t_c^H – середня разова трудомісткість ТО і ПР на один заїзд автомобіля певного типу (див. таблицю 39.11), люд-год.

При проектуванні міських універсальних СТО, призначених для ТО і ПР автомобілів різних класів а відповідно і значень пробігів, річний об'єм робіт станції буде складатися із суми річних об'ємів робіт кожного класу автомобіля.

Нормативи трудомісткостей на виконання певних видів робіт станцією технічного обслуговування автомобілів наведені в таблиці 39.11.

Таблиця 39.11 – Нормативи питомих та разових трудомісткостей для міських та дорожніх станцій технічного обслуговування автомобілів

Тип і класів автомобіля	Питома трудомісткість ТО і ПР без прибирально-мийних робіт і протикорозійної обробки кузова ^{2,3} , люд.-год/1000км	Разова трудомісткість на один заїзд автомобіля, люд-год				
		ТО і ПР	Прибирання і механізоване миття	Приймання і видача	Передпродажне обслуговування	Протикорозійна обробка кузова
Міська СТО легкових автомобілів						
Особливо малий клас (V _p <1,2л)	1,6	-	0,15	0,15	3,5	3,0
Малий (V _p =1,2...1,8л)	1,8	-	0,20	0,20	3,5	3,0
Середній (V _p >1,8л)	2,1	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожня СТО ¹						
Легкові автомобілі	-	2,0	0,20	0,20	-	-
Вантажні автомобілі та автобуси	-	2,8	0,25	0,30	-	-
Примітки: 1. Разові трудовитрати на один заїзд автомобіля не підлягають коректуванню. 2. Питомі трудомісткості ТО і ПР, наведені у другому стовпчику таблиці, необхідно використовувати при обслуговуванні автомобілів на гарантійному пробігу (віком до 2...5 років); на післягарантійному пробігу автомобілів значення цих трудомісткостей можна приймати із коефіцієнтом 0,2...0,5, оскільки реально решта частина робіт з ТО і ПР виконується або самим власником, або із залученням інших виконавців. 3. Наведені питомі норми трудовитрат на ТО і ПР приблизно на 20% менші галузевих нормативів проектування, рекомендованих у роботі, оскільки з часу прийняття цих нормативів значно зросла якість та надійність автомобілів і експлуатаційних матеріалів, зріс рівень механізації робіт на сучасних СТО, про що свідчать результати статистичних досліджень нормативів трудовитрат, якими користуються сучасні СТО. Таке зменшення трудомісткостей добре співпадає з рекомендаціями роботи, в якій доведено, що при середнього рівня механізації робіт від 20% (рівень 1990р) до 35% (рівень сьогодення) трудовитрати на ТО і ПР зменшуються на 20%.						

Річний об'єм прибирально-мийних робіт міської станції технічного обслуговування автомобілів визначається за залежністю:

$$T_{ПМР}^M = N_{ПМР} \cdot t_{ПМР}, \quad (39.9)$$

$N_{ПМР}$ – річна кількість заїздів автомобілів на прибирально-мийні роботи;

$t_{ПМР}$ – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт, люд.-год.

Для визначення кількості заїздів одного автомобіля певного віку на технологічні прибирально-мийні роботи (при кожному заїзді на ТО і ПР) – n_T необхідно

користуватися нормативами, наведеними в цьому підрозділі вище. Тоді річна кількість заїздів автомобілів певного віку на технологічні прибирально-мийні роботи – $N_{ЗРТ}$ визначається за залежністю:

$$N_{ЗРТ} = A_{СТО} \cdot n_T \cdot \quad (39.10)$$

З урахуванням виконання прибирально-мийних робіт і як самостійного виду послуг СТО (косметичне миття) загальну річну чисельність звернень на прибирально-мийні роботи можна розраховувати за наступними залежностями:

$$N_{ПМП} = N_{ЗРТ} + A_{СТО} \cdot n_K \cdot B \cdot 10^{-2}, \quad (39.11)$$

або

$$N_{ПМП} = N_{ЗРТ} + A_{СТО} \cdot B \cdot 10^{-2} \frac{L_P}{L_{ПМП}^K}, \quad (39.12)$$

де B – відсоток власників автомобілів, які користуються прибирально-мийними роботами, як самостійним видом послуг, $B = 20...40\%$;

n_K – річна кількість заїздів автомобілів певного віку на косметичні прибирально-мийні роботи, $n_K = 2...4$;

$L_{ПМП}^K$ – періодичність виконання косметичних прибирально-мийних робіт автомобілів певного віку $L_{ПМП}^K = 800...2000$.

Річний об'єм прибирально-мийних робіт дорожньої станції технічного обслуговування визначається за залежністю:

$$T_{ПМП}^{Дор} = t_{ПМП}^{Дор} \cdot D_{РР} \cdot i_P \cdot q_{ПМП} \cdot 10^{-2}, \quad (39.13)$$

де i_P – середньодобова інтенсивність руху на автомобільній дорозі (див. табл. 39.7), авт./доб.;

$q_{ПМП}$ – частота заїздів автомобілів протягом доби на СТО для виконання прибирально-мийних робіт у відсотках від добової інтенсивності руху на прилеглій дорозі, для легкових автомобілів $q_{ПМП} = 5,5\%$, для вантажних автомобілів і автобусів $q_{ПМП} = 0,6\%$;

$t_{ПМР}^{Дор}$ – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт автомобілів певного типу на дорожній СТО (див. табл. 39.11), люд.-год.

$Д_{РР}$ – кількість днів роботи протягом року дорожньої СТО (див. табл. 39.9), дні.

Розрахунки річних об'ємів прибирально-мийних робіт з ТО і ПР на дорожній станції технічного обслуговування автомобілів необхідно виконувати окремо для різних типів рухомого складу, оскільки кількість заїздів автомобілів різних типів на цю СТО і трудомісткості виконуваних робіт для легкових автомобілів, автобусів і вантажівок (див. табл. 39.11) суттєво відрізняються.

Річний об'єм робіт з приймання та видачі автомобілів віком до 5 років на міський станції технічного обслуговування визначається за залежністю:

$$T_{ПВ}^M = A_{СТО} \cdot t_{ПВ}^M, \quad (39.14)$$

$t_{ПВ}^M$ – разова трудомісткість приймання і видачі автомобілів певного класу, яка наведена у таблиці 39.11), люд.-год.

Під час визначення річних об'ємів робіт з приймання та видачі автомобілів віком більше 5 років, кількість автомобілів, які поступають на міську СТО – $A_{СТО}$, необхідно збільшити у 2...3 рази, згідно із чисельністю їх заїздів на ТО і ПР протягом року.

Річний об'єм робіт з приймання та видачі автомобілів на дорожній станції технічного обслуговування визначається за залежністю:

$$T_{ПВ}^{Дор} = t_{ПВ}^{Дор} \cdot Д_{РР} \cdot A_{Д}, \quad (39.15)$$

$t_{ПВ}^{Дор}$ – разова трудомісткість приймання видачі автомобілів певного типу, яка наведена у таблиці 39.11), люд.-год.

Роботи з протикорозійної обробки кузовів легкових автомобілів виконуються на середніх, великих і надвеликих міських станціях технічного обслуговування.

Річний об'єм робіт протикорозійної обробки кузовів легкових автомобілів розраховується за залежністю:

$$T_{ПК} = A_{СТО} \cdot t_{ПК} \cdot K_{ПК}, \quad (39.16)$$

де $K_{ПК}$ – коефіцієнт врахування частоти виконання робіт з протикорозійної обробки кузовів легкових автомобілів; для сучасних автомобілів протикорозійну

обробку кузова автомобіля рекомендується проводити через 3...5 років, тому $K_{ПК} = 0,2...0,33$;

$t_{ПК}$ – разова трудомісткість виконання робіт з протикорозійної обробки кузовів легкових автомобілів, яка становить 3,0 люд.-год. (див. таблицю 39.11).

Якщо на середній, великій або надвеликій міській станції технічного обслуговування продаються нові чи бувші у користуванні автомобілі, то річний об'єм робіт з передпродажної підготовки цих автомобілів визначається за залежністю:

$$T_{ПП} = A_{П} \cdot t_{ПП}, \quad (39.17)$$

де $A_{П}$ – кількість автомобілів, що продаються протягом року, одиниць;

$t_{ПП}$ – разова трудомісткість виконання робіт з передпродажного обслуговування легкових автомобілів, яка становить 3,5 люд.-год. (див. таблицю 39.11).

Для розподілу річних трудозатрат ТО і ПР автомобілів за видами робіт і місцями їх виконання на міських і дорожніх станціях технічного обслуговування необхідно користуватися даними, наведеними в таблицях 39.12 та 39.13.

Роботи прибирально-мийні, з приймання і видачі автомобілів, протикорозійної обробки їх кузовів і передпродажної підготовки автомобіля виконуються на відповідних постах. Роботи з ТО і ПР автомобілів частково виконуються на робочих постах, а частково на виробничих ділянках.

Отримані після розрахунків обсяги робіт за видами використовуються для визначення чисельності виробничого персоналу СТО. Обсяги робіт за місцем їх виконання використовуються для розрахунку кількості робочих та інших постів станції технічного обслуговування.

Таблиця 39.12 – Розподіл обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на міських станціях технічного обслуговування автомобілів

Види робіт	Розподіл обсягу робіт у відсотках залежно від:						
	Кількості робочих постів					Місця їх виконання	
	До 5	6...10	11...20	21...30	більше 30	на робочих постах	на виробничих ділянках
1. Діагностичні	6	5	4	4	3	100	-
2. ТО в повному об'ємі	35	25	15	10	6	100	-
3. Змашувальні	5	4	3	2	2	100	-
4. Регулювання кутів встановлення коліс	10	5	4	4	3	100	-

Види робіт	Розподіл обсягу робіт у відсотках залежно від:						
	Кількості робочих постів					Місця їх виконання	
	До 5	6...10	11...20	21...30	більше 30	на робочих постах	на виробничих дільницях
5. Ремонт і регулювання гальм	10	5	3	3	2	100	-
6. Електротехнічні	5	5	4	4	3	80	20
7. ТО системи живлення	5	5	4	4	3	70	30
8. Акумуляторні	1	2	2	2	2	10	90
9. Шиномонтажні	7	5	2	1	1	30	70
10. Ремонт вузлів, систем і агрегатів	16	10	8	8	8	50	50
11. Кузовні та арматурні	-	10	25	28	35	75	25
12. Малярні	-	10	16	20	25	100	-
13. Оббивні	-	1	3	3	2	50	50
14. Слюсарно-механічні	-	8	7	7	5	-	100

Примітка. Залежно від спеціалізації СТО за наявності відповідного техніко-економічного обґрунтування або відповідно до завдання на проектування допускається коректування відсоткового розподілу річних об'ємів робіт з ТО і ПР легкових автомобілів.

Таблиця 39.13 – Розподіл обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на дорожніх станціях технічного обслуговування автомобілів

Види робіт	Розподіл річного обсягу робіт у відсотках	Розподіл за місцем виконання робіт у відсотках	
		На робочих постах	На виробничих дільницях
1. Діагностичні	5	100	-
2. Технічне обслуговування	25	100	-
3. Змащувальні	5	100	-
4. Регулювання кутів встановлення коліс	7	100	-
5. Ремонт і регулювання гальм	8	100	-
6. Ремонт приладів систем живлення, електрообладнання, акумуляторів	16	70	30
7. Ремонт вузлів, систем і агрегатів	10	50	50
8. Слюсарно-механічні	10	-	100
9. Шиномонтажні	14	30	70

При подальшій розробці планувальних рішень середніх, великих і надвеликих міських станцій технічного обслуговування автомобілів інколи виникає потреба територіального відокремлення дільниць технологічних та косметичних прибирально-мийних робіт. Це пов'язано із використанням різних методів виконання мийних робіт:

механізованого миття на дільниці технологічних прибирально-мийних робіт (ПМР) і ручного миття апаратами високого тиску на дільниці косметичних ПМР.

При такому варіанті організації виробництва необхідно відокремлено розраховувати річні кількості заїздів автомобілів на технологічні та косметичні прибирально-мийні роботи за першим та другим доданками формул (39.11) або (39.12) і окремо визначати річні об'єми обох видів ПМР. Необхідно також враховувати і те, що трудомісткість ручного миття апаратами високого тиску легкових автомобілів становить 0,3 люд.-год.

У цьому випадку при заповненні таблиці 4.4 необхідно окремо виділити трудомісткості технологічних та комерційних прибирально-мийних робіт, оскільки при визначенні чисельності робочих постів, пости технологічного та комерційного миття розраховуються окремо.

Під час розрахунку малих дорожніх станцій технічного обслуговування автомобілів можна передбачати виконання прибирально-мийних робіт із використанням ручного миття автомобіля апаратами високого тиску, трудомісткість якого становить 0,3 люд.-год. для легкових автомобілів і 0,5 люд.-год. для вантажних автомобілів та автобусів.

39.4 Розрахунок кількості робочих постів

До робочих постів СТО належать пости миття автомобілів, діагностування, малярних робіт, а також виконання робіт, пов'язаних із ТО і ремонтом автомобілів.

Чисельність робочих постів для механізованого миття автомобілів розраховується за залежністю:

$$X_{MM} = N_{ПМР} \cdot \varphi_M / (D_{PM} \cdot \Phi_{DM} \cdot W_M \cdot \eta_p \cdot \eta_o \cdot \eta_c), \quad (39.18)$$

$N_{ПМР}$ – річна кількість заїздів автомобілів певного віку і класу на прибирально-мийні роботи;

φ_M – коефіцієнт нерівномірності поступання автомобілів на пости ПМР (для СТО до 10 робочих постів $\varphi_M = 1,3 \dots 1,5$, від 11 до 30 робочих постів $\varphi_M = 1,2 \dots 1,3$);

D_{PM} – річний фонд роботи постів ПМР (див. табл. 39.9), дні;

Φ_{DM} – добовий фонд роботи постів ПМР ($\Phi_{DM} = 13,4$ год);

W_M – пропускна здатність мийної установки для механізованого миття автомобілів ($W_M = 12$ авт./год);

η_p – коефіцієнт використання робочого часу мийної установки ($\eta_p = 0,86 \dots 0,90$);

η_o – коефіцієнт технічної готовності обладнання ($\eta_o = 0,95$);

η_c – коефіцієнт сезонності, що залежить від виду послуг і сезону ($\eta_c = 0,75 \dots 1,0$).

Якщо на станції технічного обслуговування, окрім виконання ТО і ремонту легкових автомобілів, передбачається їх продаж, до річної кількості заїздів $N_{ПМР}$ у залежності (39.18) необхідно додати і кількість автомобілів, які продає СТО протягом року, оскільки прибирально-мийні роботи є технологічно обов'язковими під час виконання передпродажного обслуговування.

За залежністю (39.18) доцільно розраховувати кількість постів механізованого миття автомобілів у тому випадку, коли загальна річна кількість заїздів усіх автомобілів на ПМР більше 6000. У випадку, коли $N_{ПМР} \leq 6000$ заїздів, раціонально використовувати немеханізоване шлангове миття автомобілів.

Кількість робочих постів з виконання ТО і ПР автомобілів, а також прибирально-мийних робіт із використанням установки для ручного миття апаратами високого тиску визначається за залежністю:

$$X_{РП} = T_P \cdot \varphi / (D_P \cdot T_{ЗМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{po} \cdot \eta_o \cdot \eta_c), \quad (39.19)$$

T_P – річний об'єм постових робіт певного виду, який визначено в табл. 39.12 для міських СТО і в табл. 39.13 для дорожніх СТО, люд.-год.;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів СТО ($\varphi = 1,1 \dots 1,3$);

D_P – річний фонд роботи постів з ТО і ПР автомобілів на СТО (див. табл. 39.9), дні;

$T_{ЗМ}$ – тривалість зміни, год ($T_{ЗМ} = 6,0$ год для малярних робіт, $T_{ЗМ} = 6,7$ год або $T_{ЗМ} = 8,0$ год, для всіх інших робіт);

C – кількість змін, (згідно з табл. 39.9); $C = 1$ або $C = 2$, залежно від прийнятого режиму роботи СТО;

$P_{П}$ – чисельність одночасно працюючих на посту (приймається для постів прибирально-мийних робіт, технічного обслуговування, ремонту і регулювання гальм, електротехнічних робіт, технічного обслуговування, ремонту приладів систем живлення, ремонту вузлів, систем і агрегатів $P_{П} = 2$ особи; для постів кузовних і малярних робіт $P_{П} = 1,5$ особи; для постів діагностики, змащування, регулювання кутів встановлення коліс, акумуляторних та шиномонтажних робіт $P_{П} = 1$ особа);

η_{po} – коефіцієнт використання робочого часу обладнання постів ($\eta_{po} = 0,90 \dots 0,94$).

Остаточні розрахунки кількості робочих постів станцій технічного обслуговування автомобілів краще виконувати у табличній формі.

Отримані значення загальної кількості робочих постів СТО можна підкоректовувати шляхом перерахунків кожного виду спеціалізованих постів за залежністю (39.19) шляхом зміни чисельності працюючих на посту P_{II} . При цьому слід враховувати, що кількість працюючих на посту може бути не цілим (дробовим) числом, але загальна чисельність працюючих на усіх постах відповідної спеціалізації (або дільниці) повинна бути цілим числом (без дробу).

Під час приймання кількості спеціалізованих постів кожного виду, роботи, які виконуються на постах (а відповідно і пости), можна об'єднувати за технологічною спорідненістю або необхідністю.

У тому випадку, коли міська станція технічного обслуговування автомобілів займатиметься продажем нових або бувших у користування автомобілів та протикорозійною обробкою кузовів, окрім основних робочих постів, необхідно розрахувати і додаткові робочі пости передпродажного обслуговування автомобілів та протикорозійної обробки кузовів. Кількість перелічених вище видів постів визначається окремо за залежністю (39.19). У цих розрахунках значення річних об'ємів постових робіт T_p приймається за залежністю (39.16) при визначенні кількості постів протикорозійної обробки кузовів і за залежністю (39.17) при визначенні чисельності постів передпродажної підготовки автомобілів. Крім того, під час розрахунків обох видів постів необхідно прийняти: $\varphi = 1,5$; $C = 1,0 \dots 2,0$; $P_{II} = 1,0$; $\eta_{po} = 0,90$; $\eta_o = 0,95$; $\eta_c = 0,90$.

Прийняті після розрахунків кількості постів передпродажної підготовки автомобілів та протикорозійної обробки кузовів не слід включати до загальної чисельності робочих постів станції технічного обслуговування автомобілів.

39.5 Визначення кількості допоміжних постів

Загальна чисельність допоміжних постів становить 20...50% від кількості основних робочих постів станцій технічного обслуговування автомобілів.

До складу допоміжних постів належать:

- пости прийняття та пости видачі автомобілів;
- пости обтирання автомобілів та пости прибирання їх салонів при використанні на СТО ручного миття автомобілів апаратами високого тиску;
- пости прибирання і попереднього ручного миття апаратами високого тиску недоступних для мийних установок елементів автомобілів (гумових килимків, надколісних арок, внутрішніх поверхонь бамперів, мотовідсіків із застосуванням спеціальних рідин тощо), при механізованому виконанні прибирально-мийних робіт на спеціалізованих, середніх і великих СТО з використанням порталних мийно-сушильних установок;

- пости прибирання автомобільних салонів порохотягами, хімічної чистки салонів на великих та надвеликих СТО;
- пости, які забезпечують високу якість виконання прибирально-мийних робіт (прибирання та попереднього миття, остаточного обтирання та полірування кузовів) при використанні механізованих потокових тунельних мийних установок на надвеликих СТО;
- пости розбирання та збирання автомобілів (за необхідності) при виконанні кузовних робіт;
- пости контролю геометрії кузова до і після виконання арматурно-кузовних робіт на спеціалізованих, великих та надвеликих СТО;
- пости підготовки автомобілів та їх елементів перед фарбуванням.

Призначення допоміжних постів – забезпечити якісне виконання основних операцій ТО і ремонту на робочих постах при їх максимально можливому завантаженні.

Із перелічених видів допоміжних постів СТО розрахунку підлягають тільки пости приймання і видачі автомобілів, чисельність яких можна визначити за залежністю, аналогічною (39.19):

$$X_{ПВ} = T_{ПВ} \cdot \varphi / (D_P \cdot T_{ЗМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{po} \cdot \eta_o \cdot \eta_c), \quad (39.20)$$

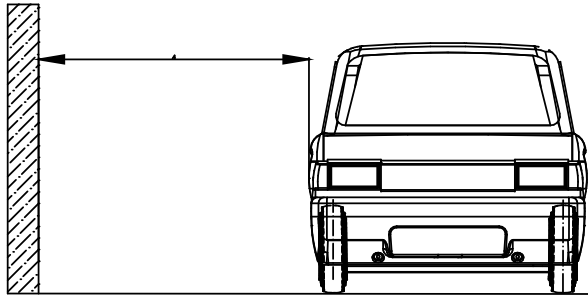
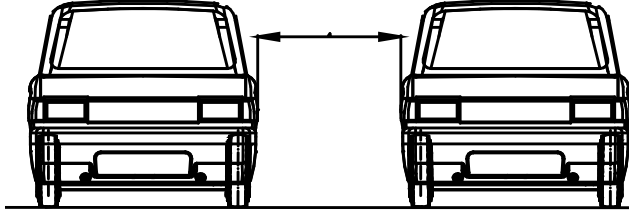
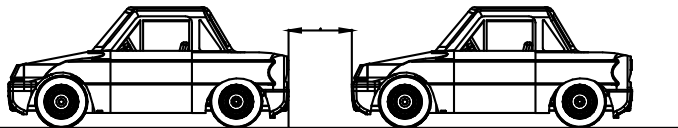
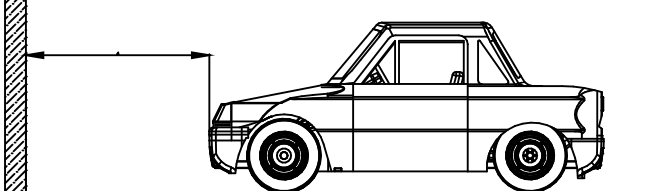
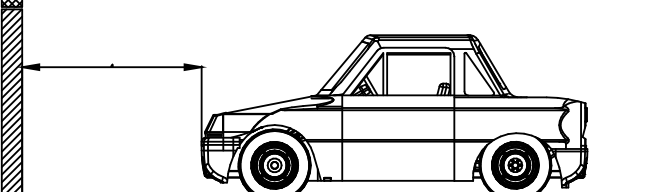
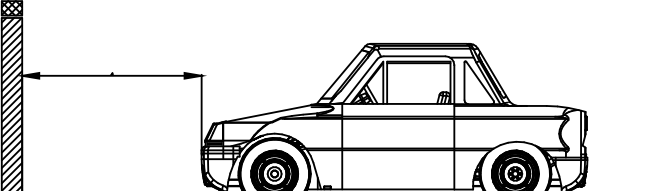
$T_{ПВ}$ – річний об'єм робіт приймання і видачі автомобілів певного класу та типу, люд.-год.

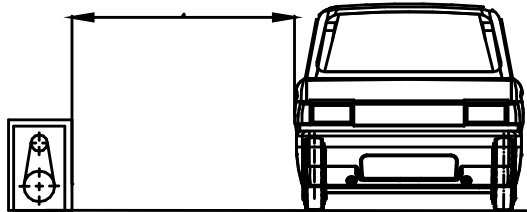
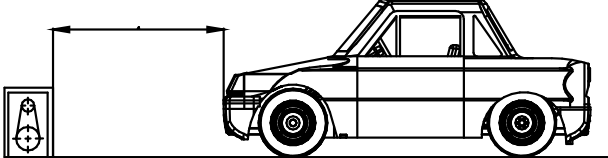
Всі інші величини аналогічні залежності (39.19), але під час розрахунку необхідно приймати: : $\varphi = 1,5$; $T_{ЗМ} = (6, 7; 8, 0)$; $C = 1,0 \dots 2,0$; $P_{П} = 1,0$; $\eta_{po} = 0,86$; $\eta_o = 0,95$; $\eta_c = 0,90$.

Види і кількість всіх інших допоміжних постів визначаються за технологічною необхідністю з урахуванням загальної чисельності та призначення робочих постів конкретної станції технічного обслуговування автомобілів.

Під час розробок технологічних планувань виробничих підрозділів станцій технічного обслуговування автомобілів, в яких розміщені робочі та допоміжні пости, необхідно враховувати мінімально допустимі віддалі між автомобілями, а також автомобілями і елементами будівель, які наведені у таблиці 39.14.

Таблиця 39.14 – Відстані між автомобілями, а також між автомобілем і елементом будівлі на постах технічного обслуговування і поточного ремонту

№ з/п	Схема	Автомобіль і елемент будівлі	Мінімальна відстань, м
1		Поздовжня сторона автомобіля і стіна:	-
		- при роботі без зняття шин, гальмових барабанів (газових балонів)** ;	1,2
		- при роботі із зняттям шин, гальмових барабанів (газових балонів)** .	1,5
2		Поздовжні сторони автомобілів:	-
		- при роботі без зняття шин, гальмових барабанів (газових балонів);	1,6
		- при роботі із зняттям шин, гальмових барабанів (газових балонів).	2,2
3		Торцеві сторони автомобілів	1,2
4		Торцева сторона автомобіля і стіна**	1,2
5		Автомобіль та колона	0,7
6		Автомобіль і зовнішні ворота, розташовані напроти поста	1,5

№ з/п	Схема	Автомобіль і елемент будівлі	Мінімальна відстань, м
7		Поздовжня сторона і технологічне обладнання	1,0
8		Торцева сторона і технологічне обладнання	1,0
Примітки. *Відстань між автомобілями, а також між автомобілями і стінами на постах механізованої мийки і діагностування приймається залежно від виду і габаритів обладнання цих постів. **За необхідності регулярного проходу людей між стіною і постом ці відстані повинні бути збільшені на 0,6 м.			

39.6 Розрахунок кількості автомобіле-місць очікування та зберігання

Автомобіле-місця очікування – це місця для автомобілів, які очікують постановки їх на виробничі або допоміжні пости СТО. За необхідності автомобіле-місця очікування можна використовувати для виконання певних видів робіт ТО і ПР, тому віддалі на цих автомобіле-місцях між автомобілями та між автомобілями і елементами будівель необхідно приймати такі самі, як і для робочих постів (див. табл. 39.14).

Загальна кількість автомобіле-місць очікування становить 70...90% від чисельності робочих постів. При цьому менші значення відсотків приймаються для надвеликих станцій технічного обслуговування автомобілів.

Чисельність автомобіле-місць зберігання автомобілів на території СТО до та після виконання ТО і ремонту визначається їх питомою кількістю на один робочий пост: для міських СТО – 3 місця, для дорожніх – 1,5 місця.

Для міських СТО, які займаються продажем автомобілів, кількість автомобіле-місць зберігання на складі магазину визначається за залежністю:

$$X_{ЗМ} = A_{П} \cdot D_3 / D_{РРМ}, \quad (39.21)$$

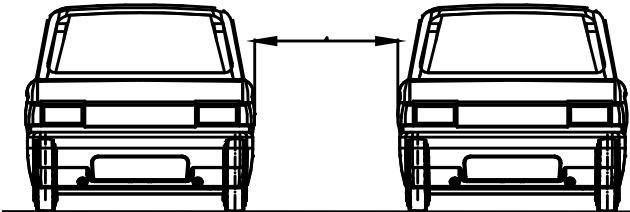
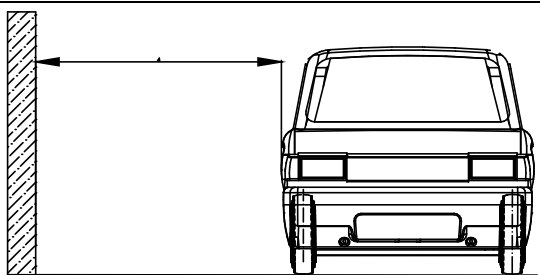
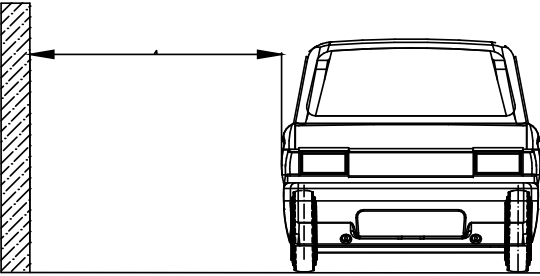
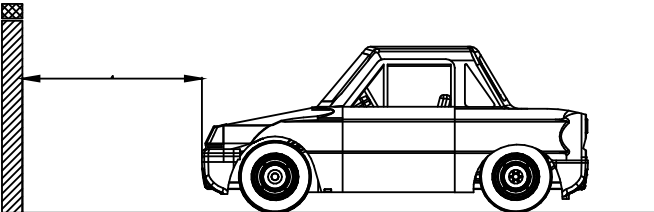
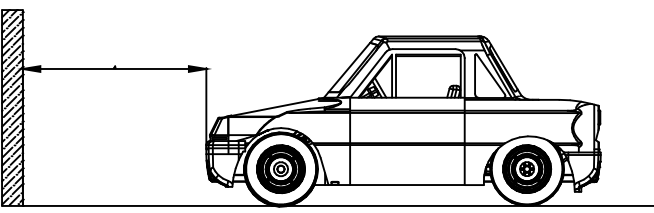
D_3 – кількість днів запасу (приймається $D_3 = 20$ днів);

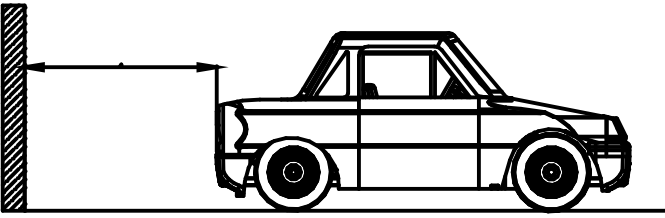
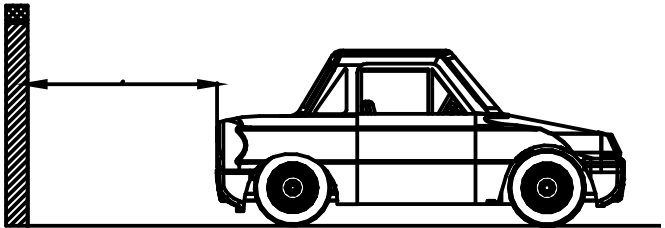
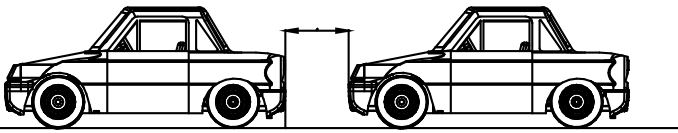
$D_{РРМ}$ – кількість днів роботи магазину протягом року, днів.

Зберігання на території станції технічного обслуговування відремонтованих автомобілів, прийнятих у ремонт та автомобілів для продажу передбачається у закритих приміщеннях або під навісами. Кількість автомобіле-місць для стоянки автомобілів клієнтів і персоналу СТО за межами території станції приймається з розрахунку 3...5 місць на один робочий пост. Менша кількість місць приймається для малих СТО.

При розробках конкретних планувань приміщень для зберігання автомобілів та відкритих стоянок необхідно враховувати рекомендації, наведені у таблиці 39.15.

Таблиця 39.15 – Відстані між автомобілями, а також між автомобілем і елементом будівлі на автомобіле-місцях закритого зберігання

№ з/п	Схема	Автомобіль і елемент будівлі	Мінімальна відстань, м
1		Поздовжні сторони автомобілів	0,6
2		Стіна і автомобіль, що стоїть паралельно стіні	0,5
3		Поздовжня сторона автомобіля і колона (пілястра)	0,3
4		Передня сторона автомобіля і ворота:	-
		при прямокутному розташуванні автомобілів	0,7
		при косокутному розташуванні автомобілів	0,5
5		Передня сторона автомобіля і стіна:	-
		при прямокутному розташуванні автомобілів	0,7
		при косокутному розташуванні автомобілів	0,5

№ з/п	Схема	Автомобіль і елемент будівлі	Мінімальна відстань, м
6		Задня сторона автомобіля і стіна або ворота при прямокутному або	0,5
7		косокутному розташуванні автомобілів	
8		Автомобілі, які стоять один за одним	0,4
Примітка. Під час зберігання автомобілів на відкритих майданчиках та під навісами відстані, вказані в таблиці, необхідно збільшити на 0,1 м.			

39.7 Виробничий персонал з ТО і ремонту автомобілів

Спискова чисельність ремонтних робітників основного виробництва з ТО і ПР автомобілів визначається за формулою:

$$P = T_{pi} / \Phi_{pp} \cdot K_{nn} \quad (39.22)$$

де T_{pi} – річний об'єм робіт певного виду, люд.-год;

Φ_{pp} – річний фонд часу штатного робітника певної професії; $\Phi_{pp} = 1570$ год для малярів; $\Phi_{pp} = 1750$ год для робітників всіх інших професій;

K_{nn} – коефіцієнт перевищення норм виробництва, який дорівнює $K_{nn} = 1,02 \dots 1,05$.

Визначення річного фонду часу робітників визначено за залежністю:

$$\Phi_{pp} = K_x [(n_{TP} - n_{TB}) \cdot \Gamma_T - D_e \cdot \Gamma_3 - D_{ПС}] \quad (39.23)$$

де K_x – коефіцієнт врахування днів невиходу на роботу за хворобою та іншими поважними причинами, $K_x = 0,955$;

n_{TP} – кількість тижнів в році, $n_{TP} = 52$;

n_{TB} – тривалість відпустки робітника в тижнях, $n_{TB} = 4$;

Γ_T – тривалість робочого тижня, год. $\Gamma_T = 36$ год для малярів, $\Gamma_T = 40$ год для робітників усіх інших професій;

D_e – кількість святкових днів в році (визначається законодавством України), дні, станом на 2018 рік $D_e = 12$ днів;

Γ_3 – тривалість зміни при шестиденному робочому тижні, год., $\Gamma_3 = 6,0$ год для малярів, $\Gamma_3 = 6,7$ год для робітників усіх інших професій;

D_{PC} – кількість передсвяткових днів у році, дні, $D_{PC} = 9$ днів.

При розрахунках робітників основного виробництва у випадках, коли трудомісткості окремих видів робіт недостатні для виконання їх хоча б одним робітником, ці роботи необхідно об'єднувати з іншими видами технологічно сумісних робіт (наприклад: оббивні роботи об'єднувати з кузовними та арматурними, протикорозійну обробку кузовів – з малярними, ремонт і регулювання гальм – з регулюванням кутів встановлення коліс тощо).

39.8 Робітники допоміжного виробництва

Чисельність робітників допоміжного виробництва визначається у відсотках від кількості ремонтних робітників основного виробництва з ТО і ремонту автомобілів. Нормативні значення чисельності допоміжних робітників наведені у таблиці 39.16.

Таблиця 39.16 – Норматив чисельності допоміжних робітників

Штатна чисельність виробничих робітників, P , осіб	Норматив чисельності допоміжних робітників, % від P	Штатна чисельність виробничих робітників, P , осіб	Норматив чисельності допоміжних робітників, % від P
До 50	30	81...100	26
51...60	29	101...120	25
61...70	28	121...150	24
71...80	27	151...180	23

Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт виконується за допомогою таблиці 39.17.

Таблиця 39.17 – Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт

Вид допоміжних робіт	Норматив допоміжних робітників у % від їх загальної чисельності, %
1. Ремонт і обслуговування технологічного обладнання, інструменту та реманенту	25
2. Ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж, комунікацій та очисних споруд	20
3. Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей	20
4. Переміщення рухомого складу	10
5. Обслуговування компресорного обладнання	10
6. Прибирання території	8
7. Прибирання виробничих приміщень	7
Всього	100

39.9 Інженерно-технічні робітники і службовці СТО

Штатна чисельність інженерно-технічних робітників і службовців СТО, молодшого обслуговуючого персоналу, пожежно-сторожової охорони залежно від кількості робочих постів СТО приймається у відповідності із нормативами, наведеними у таблиці 39.18.

Таблиця 39.18 – Чисельність адміністративно-службового персоналу СТО

Найменування функції управління, персоналу	Чисельність персоналу, осіб, при кількості робочих постів			
	До 5 включно	6...10	11...20	21...30
Загальне керівництво	1	1	1	1...2
Техніко-економічне планування	-	-	-	1
Організація праці та заробітна плата	-	-	-	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	1	1	2...3	3
Служба підготовки та управління персоналом	-	-	-	1
Загальне діловодство та господарське обслуговування	-	-	-	1
Матеріально-технічне постачання	-	-	1...2	2
Виробничо-технічна служба	2	3...5	6...8	8...9
Служба електронних систем та інформації	1	1	2	3
Пожежно-сторожова охорона	4	4	4	4
Всього	9	10...12	16...20	25...27

39.10 Площі приміщень для виконання постових робіт

Площі виробничих зон міської СТО для виконання технічного обслуговування у повному обсязі, виробничих підрозділів, не менше 30% робіт у яких необхідно виконувати на робочих постах: мащення, регулювання кутів встановлення коліс, ремонт і регулювання гальм, шиномонтажних, електротехнічних, малярних та кузовних робіт, обслуговування приладів систем живлення, ремонт вузлів, систем та агрегатів, передпродажного обслуговування та протикорозійної обробки кузовів; площі допоміжних постів приймання та видачі автомобілів, виконання прибиральних, сушильних та полірувальних робіт до і після миття автомобілів, постів підготовки автомобілів до виконання кузовних та малярних робіт, визначається за залежністю:

$$F_3 = f_a \cdot x \cdot K_n \quad (39.24)$$

де f_a – площа горизонтальної проекції автомобіля за габаритними розмірами, м² (у випадку універсальної СТО або СТО, яка обслуговує кілька марок (моделей) автомобілів для розрахунків приймаються максимальні розміри);

x – кількість робочих, додаткових, та допоміжних постів разом із постами очікування у певній виробничій зоні СТО;

K_n – коефіцієнт щільності розміщення постів, який являє собою відношення площ, які займають автомобілі, проїзди, проходи, робочі місця, до суми площ горизонтальних проекцій автомобілів.

Значення K_n залежить від розташування постів: при односторонньому розташуванні постів $K_n = 6...7$; при двосторонньому і потокових методах виконання прибирально-мийних та діагностичних робіт – $K_n = 4...5$; менше значення K_n приймається для малих за кількістю постів СТО.

Розрахунок площ для постових робіт за залежністю (39.24) необхідно виконувати окремо для кожного виду постів (або робіт).

Під час розробки планувань конкретних виробничих приміщень СТО і виборі спеціалізованого обладнання для виконання певних видів робіт у розрахунках площ підрозділів станцій технічного обслуговування за залежністю (39.24) замість значення площі горизонтальної проекції автомобіля – f_a , можна приймати площі прийнятих моделей обладнання, які наведені у довідникових інформаційних джерелах.

Окрім запропонованої методики розрахунку площ виробничих приміщень СТО для виконання постових робіт за залежністю (39.24), при безпосередньому плануванні цих приміщень можна використовувати нормативи визначення площ, наведені у таблиці 39.19.

Рекомендації таблиці 39.19 базуються на нормативі стандартного робочого місця для виконання постових робіт, якої дотримуються провідні європейські виробники автомобілів при планування фірмових СТО – 28 м² (7м×4м).

Таблиця 39.19 – Площі виробничих приміщень СТО для виконання постових робіт

Робоче місце	Рекомендовані розміри, м	Площа, м ²
1. Ручне миття автомобілів	8,0×5,0	40,0
2. Механізоване миття порталною мийною установкою	5,5×11,0 (залежить від моделі мийної установки)	60,5
3. Пост догляду за салоном	7,0×4,5	31,5
4. Пост приймання (без діагностичного обладнання)	7,0×4,5	31,5
5. Пост приймання з діагностичним обладнанням	За габаритами вибраної лінії діагностики з урахуванням коефіцієнта щільності $K_n = 4...5$	
6. Пост шиномонтажу	При використанні підйомника: 7,0×4,0 + площа обладнання з урахуванням коефіцієнта щільності $K_n = 4...4,5$	
7. Пост регулювання кутів встановлення коліс	8,0×5,0	40,0
8. Пост мащення	7,0×4,0 + площа маслороздатного обладнання з урахуванням коефіцієнта щільності $K_n = 4...5$	
9. Пост діагностики	8,0×5,0	40,0
10. Пост ТО і ремонту	7,0×4,0	28,0
11. Пост обслуговування електрообладнання та електроніки	7,0×5,0	35,0
12. Пост установки додаткового обладнання	7,0×4,0	28,0
13. Внутрішні проїзди виробничої зони	20...30% площі виробничої зони	

Площі виробничих зон для виконання постових робіт на дорожніх станціях технічного обслуговування розраховуються також за залежністю (39.24), але номенклатура робочих та допоміжних постів на цих СТО значно менша.

Відхилення у значеннях площ, визначених за залежністю (39.24) (розрахункова площа) і прийнятих під час планування, допускається в межах $\pm 20\%$.

Для забезпечення нормальних умов при заїзді автомобілів у виробничі зони й на виробничі пости розраховані площі виробничих зон необхідно збільшувати на 20...30%.

39.11 Площі виробничих відділень

Площі виробничих відділень для виконання виробничих позапостових робіт та приміщень для допоміжних робіт міських СТО розраховуються за формулою:

$$F_B = F_1 + F_2(P_3 - 1) \quad (39.25)$$

де F_1, F_2 – питома площа, що припадає відповідно на першого і кожного наступного виконавця певного виду робіт, значення цих площ наведені у таблиці 39.20;

P_3 – кількість робітників у найбільш завантажену зміну.

Таблиця 39.20 – Площі виробничих відділень

Виробниче відділення	Питома площа на працівника, м ²	
	F_1	F_2
1. Ремонт вузлів, систем та агрегатів	18	11
2. Слюсарно-механічне	15	10
3. Ремонт акумуляторів	18	11
4. Електротехнічне	12	8
5. Ремонт і обслуговування приладів систем живлення	11	7
6. Шиномонтажне	15	12
7. Оббивне	15	10
8. Ремонт обладнання та інструментів	12	8
9. Ремонт мереж, комунікацій та очисних споруд	12	8
10. Обслуговування компресорного обладнання	12	8

Розрахунок площ виробничих відділень дорожніх СТО відрізняється тільки чисельністю виробничого персоналу та номенклатурою приміщень.

При детальній розробці планувань певних виробничих відділень їх площу необхідно остаточно визначати за залежністю:

$$F'_B = F_{об} \cdot K_{щ} \quad (39.26)$$

де $F_{об}$ – площа обладнання, що розташоване у відповідному виробничому відділенні, м²;

$K_{щ}$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання, значення якого приймається: $K_{щ} = 3,5 \dots 4,0$ для відділень: слюсарно-механічного, ремонту акумуляторів, електротехнічного, ремонту приладів систем живлення, оббивного, обслуговування компресорного обладнання; $K_{щ} = 4,0 \dots 4,5$ для відділень: ремонту

вузлів, систем і агрегатів, шиномонтажного, ремонту обладнання та інструментів;
 $K_{\text{Щ}} = 4,5 \dots 5,0$ для відділень виконання кузовних та малярних робіт.

Площу, яку займає обладнання виробничого відділення, попередньо визначають за залежністю:

$$F_{\text{об}} = F_B / K_{\text{Щ}} \quad (39.27)$$

де F_B – площа відділення розрахована за залежністю (39.24), м².

За каталогами технологічного обладнання станцій технічного обслуговування автомобілів підбирається відповідне обладнання на розраховану площу $F_{\text{об}}$, а за залежністю (39.26) остаточно розраховується площа певного виробничого відділення. Якщо у виробничому відділенні передбачається робочі пости, то до розрахункової площі необхідно додавати площу виробничого поста.

Відхилення у площах виробничих відділень допускаються в межах $\pm 20\%$. При безпосередньому плануванні виробничих відділень особливу увагу необхідно звертати на відповідність приміщень тим технологічним процесам, які в них виконуються, і дотримання основних нормативів проектування.

Для цього перед початком розробки планувань певних виробничих відділень необхідно детально ознайомитись з організацією і технологією робіт, що виконуються у цьому відділенні, обладнанням і матеріалами, які при цьому використовуються, методами контролю за якістю виконання робіт, особливостями організації робочих місць, нормативами розміщення обладнання, які наведені в таблиці 39.21.

Таблиця 39.21 – Норми розміщення технологічного обладнання у виробничих відділеннях і зонах

Віддаль	Мінімальне значення залежно від габаритів обладнання, м		
	до 0,8х1,0 м	більше 0,8х1,0м до 1,5х3,0м	Більше 1,5х3,0м
Слюсарне обладнання			
Між боковими сторонами обладнання	0,5	0,8	1,2
Між тильними сторонами обладнання	0,6	0,7	1,0
Між обладнанням при розташуванні одного робочого місця	1,2	1,7	-
Між обладнанням при розташуванні двох робочих місць	2,0	2,5	-
Між неробочою стороною обладнання і стіною або колоною	0,5	0,6	0,8
Між робочою стороною обладнання і стіною	1,2	1,2	1,5
Між робочою стороною обладнання і колоною	1,0	1,2	1,2
Верстатне обладнання			
Між боковими сторонами верстатів	0,7	0,9	1,2

Віддаль	Мінімальне значення залежно від габаритів обладнання, м		
	до 0,8х1,0 м	більше 0,8х1,0м до 1,5х3,0м	Більше 1,5х3,0м
Між тильними сторонами верстатів	-	0,8	1,0
Між верстатами при розташуванні одного робочого місця	1,3	1,5	1,8
Між верстатами при розташуванні двох робочих місць	2,0	2,5	2,8
Між верстатами при обслуговуванні двох верстатів одним робітником	1,3	1,5	1,8
Між неробочою стороною верстата і стіною або колоною	0,7	0,8	0,9
Між робочою стороною верстата і стіною або колоною	1,3	1,5	1,8
Фарбувальне і сушильне обладнання			
Між торцевими сторонами фарбувальної і сушильної камер			1,5
Між боковими сторонами фарбувальних камер зі сторони фільтруючого устаткування			1,2
Між боковими сторонами сушильної і фарбувальної камер зі сторони протилежної фільтруючому устаткуванню			1,0
Між боковою стороною сушильної, фарбувальної камери навпроти фільтруючого устаткування і стіною або колоною			1,0
Між боковою стороною фарбувальної камери зі сторони фільтруючого устаткування і стіною або колоною			1,2
Між задньою стороною сушильної, фарбувальної камери і стіною або колоною			0,8
Між передньою стороною сушильної, фарбувальної камери і воротами			1,5

Під час планування акумуляторного відділення необхідно передбачати окрему ізольовану шафу або суміжне відокремлене приміщення для зарядки акумуляторних батарей і розміщення зарядних пристроїв за межами стелажів зарядної шафи.

Входи у приміщення виконання робіт з ТО та ремонту акумуляторних батарей і приладів систем живлення необхідно відокремлювати від входів в інші приміщення і коридорів тамбур-шлюзами із мінімальною площею 4,5м².

Не слід забувати і про те, що ширина виробничих приміщень повинна становити не менше трьох метрів.

Для перевірки результатів розрахунку площ можна скористатися орієнтованим розподілом виробничих площ СТО між дільницями за рекомендаціями робіт:

- зона постових робіт з ТО і ПР – 56%;
- виробничі відділення позапостових робіт – 12%;
- фарбувальна дільниця – 10%;
- кузовна дільниця – 8%;
- дільниця приймання видачі та діагностування – 10%;
- дільниця прибирально-мийних робіт – 4%.

39.12 Виробничі площі для продажу автомобілів

Виробничі площі для продажу автомобілів на середніх, великих та надвеликих СТО включають в себе площі: автосалону (демонстраційної зали), робочих місць працівників підрозділу продаж, приміщення для передачі автомобіля клієнту «Щасливий момент», складу автомобілів, стоянки для автомобілів клієнтів та працівників.

Мінімальна кількість автомобілів, що виставляються в автосалоні, визначається залежно від річного об'єму продаж наступним співвідношенням: при продажі за рік до 99 автомобілів – 2 автомобілі в салоні; 100...299 – 3; 300...499 – 4; 500...699 – 5; 700...999 – 6.

Кількість продавців і менеджерів з продажу автомобілів у салоні залежно від річного об'єму продаж визначається із співвідношення: при продажі до 120 автомобілів за рік – 1 продавець; 120...239 – 2 продавці; 240...359 – 3 продавці і 1 менеджер; 360...479 – 4 продавці і 1 менеджер; 480...599 – 5 продавців і 1 менеджер; 600...720 – 6 продавців і 1 менеджер.

Чисельність клієнтів, які одночасно знаходяться в автосалоні, а відповідно і кількість місць для стоянки їх автомобілів за межами салону, визначається із співвідношення – 0,02...0,03 від річного об'єму продаж.

Методика та нормативи розрахунку виробничих площ СТО для автосалонів наведені у таблиці 39.22.

Таблиця 39.22 – Площі приміщень для продажу автомобілів на СТО

Показник	Норматив для розрахунку
Площа салону	30м ² на один автомобіль з урахуванням місць для очікування і відпочинку клієнтів, побутових приміщень (кафе, туалети жіночі і чоловічі для клієнтів і персоналу, службових місць для представника банку, страхового агента, вільної площі іміджевого оформлення бренду)
Чисельність клієнтів, які одночасно знаходяться у салоні	0,02...0,03 від річного об'єму продаж автомобілів
Чисельність персоналу в автосалоні	Продавці і менеджери за даними підрозділу 39.12: представник банку – 1; бармен – 1; страховий агент – 1.
Площа приміщень для персоналу	Робоче місце менеджера - 8,0 м ² . Робочі місця продавців: 8,0 м ² на одного + 6,0 м ² на кожного наступного
Приміщення для передачі автомобіля клієнту «Щасливий момент»	30...50 м ²

Показник	Норматив для розрахунку
Кількість нових автомобілів на складі	Розраховується за залежністю (39.4) за мінусом автомобілів, що знаходяться у салоні
Площа складу нових автомобілів	25 м ² на 1 автомобіль
Площа зони продажу запасних частин, аксесуарів, автокосметики	30% від площі автосалону із урахуванням того, що 10% цієї зони використовується для організації складу цих товарів і складу літератури
Кількість автомобілів для демонстрації клієнту перед автосалоном	0,05...0,07 від річного об'єму продаж
Площа зони для демонстрації нових автомобілів клієнту	25 м ² на 1 автомобіль
Кількість місць стоянки автомобілів перед салоном	1 місце для кожного клієнта, який одночасно знаходиться у салоні; 0,6...0,7 місця на кожного працівника СТО і обслуговуючого персоналу (бармен, представник банку, страховий агент)
Площа зони стоянки автомобіля перед салоном	25 м ² на 1 автомобіль

39.13 Площі складських, побутових, службових, технічних та інших приміщень і зон СТО

Для нормального функціонування СТО, окрім виробничих приміщень (виробничі зони, відділення), на цих підприємствах необхідно передбачати наступні групи приміщень і зон: адміністративно-побутову, складську, сервісну, технічну, зовнішньо-функціональну.

До адміністративної групи належать приміщення призначені для керівників і спеціалістів, зайнятих управлінням підприємством і виконанням функцій, пов'язаних з обробкою інформації та прийняттям рішень в процесі виробництва. Санітарно-побутові приміщення призначення для забезпечення потреб виконавців робіт і клієнтури в процесі надання послуг (умивальники, туалети, душові, приміщення підприємств харчування, учбові приміщення, кімнати для переговорів тощо).

До складських належать приміщення призначені для зберігання запасних частин, експлуатаційних і змащувальних матеріалів, інструментів, реманенту, літератури тощо.

До сервісних належать приміщення призначені для обслуговування клієнтів СТО: приміщення оформлення заказів автосервісу, продажу запасних частин і аксесуарів, приміщення для клієнтів, кафе, пункту обміну валют тощо.

До технічних відносяться приміщення, в яких розташовано обладнання призначене для інженерного забезпечення виробництва (агрегатні для роботи мийних установок, опалювальне обладнання, компресорні і насосні станції, трансформаторні, вентиляційні тощо).

До зовнішніх функціональних зон відносяться проїзди на території СТО, зона зберігання автомобілів до і після виконання робіт з ТО і ПР, стоянки автомобілів працюючих на СТО і клієнтів за межами території СТО, місця зберігання шкідливих, виробничих та побутових відходів, відкриті місця відпочинку.

Усі перелічені групи приміщень розраховуються із використанням відповідних нормативів проектування, які наведені у таблиці 39.23.

Таблиця 39.23 – Площі приміщень для забезпечення нормального функціонування СТО

Показник	Норматив для розрахунку
Складські приміщення	
Склад запасних частин (загальний для забезпечення ТО і ремонтів)	10...14 м ² на один робочий пост
Склад гарантійних запасних частин (для автомобілів на гарантійному пробігу)	1,0...2,5 м ² на один робочий пост
Зона приймання запасних частин перед складом	8 м ²
Склад вузлів та агрегатів	3,0...6,0 м ² на один робочий пост
Склад шин	2,5...4,0 м ² на один робочий пост при зберіганні сезонних шин постійних клієнтів, при відсутності на СТО такої послуги і використання складу тільки для продажу шин, норматив зменшується удвічі
Склад експлуатаційних матеріалів	1,5...3,0 м ² на один робочий пост
Склад змащувальних матеріалів	1,5...3,0 м ² на один робочий пост
Склад лакофарб і розчинників	1,5...2,0 м ² на один робочий пост
Кисень, ацетилен у балонах	1,5...2,0 м ² на один робочий пост
Склад спеціального інструменту і літератури	10...15 м ² (менша площа для малих СТО за кількістю постів)
Офіс або бюро керівника складів	8 м ² для середніх, великих та надвеликих СТО
Склад запасних частин і матеріалів дорожньої СТО	5...7 м ² на один робочий пост
Окрема комора або закрите шторами місце для збереження знятих з автомобіля агрегатів та елементів	1,6 м ² на один робочий пост з ремонту агрегатів, кузовних і малярних робіт
Загальна площа	По відношенню до загальної площі виробничого корпусу складські приміщення становлять до 15%
Побутові приміщення	
Туалети з умивальниками та електрорушниками у тамбурі для службовців (70% персоналу – чоловіки, 30% – жінки)	21 м ² на 10...20 службовців; у загальній площі туалетів: 40% площ припадає на жіночі туалети, 60% – чоловічі; мінімальна площа кабінки туалету разом з тамбуром – 2м ²

Показник	Норматив для розрахунку
Туалети для клієнтів і персоналу, який їх обслуговує (разом з умивальником і електрорушником у тамбурі)	Мінімальна кількість кабін: 1 жіноча і 1 чоловіча. 1 кабіна площею 2 м ² на 18 чоловіків, 1 кабіна площею 2 м ² на 12 жінок. Розмір кабіни 1,2 x 0,8 м. Розмір тамбура 1,5x0,8 м
Туалети з умивальником і електрорушником у тамбурі для виробничого персоналу	15 м ² на 10...20 робітників в основного та допоміжного виробництва, які працюють у першу зміну. Площа кабіни разом з тамбуром – 2 м ²
Гардероб закритий для виробничого персоналу	1 м ² на кожного робітника основного та допоміжного виробництва. Розміри шафи для одягу 0,5x0,5 м. ширина проходу між рядами шаф (разом із лавою) – 1,4 м
Душова для виробничого персоналу	2 м ² на 5 працюючих у першу зміну. Розмір кабіни 1,2x0,9 м. Ширина проходу між рядами кабін 1,2 м
Кімната відпочинку виробничого персоналу	1,5 м ² на кожного працівника першої зміни. Це приміщення також використовуються для виробничого навчання. У малих і середніх СТО це приміщення використовуються також для харчування ремонтних робітників
Їдальня або кафе для працюючих на СТО	10 м ² + 1,2 м ² на кожного працюючого у першу зміну +5 м ² на кухню. Це приміщення може також використовуватися для проведення нарад та зборів колективу СТО
Загальна площа побутових приміщень	До 10% від загальної площі корпусів СТО. Мінімальна висота побутових приміщень – 2,5 м, їдальня (кафе) – 3 м
Технічні приміщення	
Компресорна	6...10 м ²
Агрегатна (апаратна) для обладнання постів прибирання-мийних робіт	6...12 м ²
Приміщення для опалювального обладнання	6...15 м ²
Щитова або трансформаторна	4...8 м ²
Вентиляційна	6...10 м ²
Загальна площа технічних приміщень	3..8% площі виробничого корпусу
Сервісні приміщення	
Відділ замовлень (біля постів приймання автомобілів на СТО)	Один механік на один пост приймання: 8 м ² на першого і 5 м ² на кожного наступного; або: 1 м ² на один робочий пост СТО, але не менше 6 м ² (для дорожніх СТО)
Приміщення для клієнтів (клієнтська)	Для міських СТО: 9...12 м ² на один робочий пост. Для дорожніх СТО: 6...8 м ² на один робочий пост
Службові приміщення	
Диспетчер виробничих ділянок СТО	8 м ² у виробничому корпусі
Майстер зміни зони ТО і ремонту	8 м ²
Перший керівник СТО	Кабінет – 18 м ² . Приймальна – 9 м ²

Показник	Норматив для розрахунку
Керівники служб	Кабінет – 15 м ²
Службовці відділів служб управління	4 м ² – на одного службовця
Пожежно-сторожова охорона	Робоче місце охоронця – 4...6м ²
Ширина коридорів адміністративного корпусу	Не менше 1,4 м
Загальна площа адміністративних приміщень	Мінімальна висота службових приміщень – 3,0м
Зовнішні функціонуванняльні зони	
Стоянка автомобілів під навісом до і після ТО і ремонту	Кількість місць на стоянці на один робочий пост: міські СТО – 3, дорожні – 1,5. Питома площа на одне автомобіле-місце – 25 м ²
Зона відпочинку клієнтів і персоналу СТО	1 м ² на кожного працюючого у першу зміну + 0,5 м ² на кожний робочий пост (для клієнтів)
Місце для виробничих і побутових відходів	25...50 м ² – для міських СТО. 6...12 м ² – для дорожніх СТО
Очисні споруди	Довжина 6...15 м, ширина 2...3м.
Протипожежний резервуар	Ємність 50 або 100 м ³ , діаметр резервуара – 5...7 м.
Проїзди на територію СТО	Ширина проїзду: 3м для одностороннього руху, 6 м – для двостороннього. Ширина під'їзду до будівлі – 4м
Стоянка автомобілів відвідувачів і клієнтів за межами території СТО	2...4 автомобіле-місця на 1 робочий пост, при питомій площі автомобіле-місця – 25 м ²
Стоянка автомобілів працюючих на СТО за межами території підприємства	0,6...0,7 автомобіле-місця на кожного працюючого у першу зміну. Питома площа автомобіле-місця – 25 м ²

Примітки: 1. При розрахунках складських приміщень необхідно врахувати, що більше значення нормативу відповідає малим (за кількістю робочих постів) СТО; у виробничому корпусі міської СТО необхідно розмістити склади запасних частин, змащувальних матеріалів, шин, спец. інструменту і літератури, всі інші склади за межами корпусу.

2. При плануванні СТО побутові приміщення необхідно розташовувати у різних функціональних зонах підприємства: для виробничого персоналу – наближеними до основних виробничих зон; для службового персоналу – наближеними до адміністративної частини загального корпусу або в адміністративному корпусі; для зони обслуговування клієнтури – наближеними до клієнтів і персоналу, який їх обслуговує.

3. При розрахунках технічних приміщень менші значення площ слід приймати для малих СТО.

39.14 Технологічне планування виробничого корпусу СТО

Особливості планування СТО пов'язані з особливостями послуг, які вона надає. Оскільки основним замовником послуг є клієнт, то організація виконання робіт (продажу послуг) визначається у першу чергу задля зручності клієнта. Задоволення вимог клієнтів більш важливо для СТО порівняно з ефективністю виробництва, враховуючи те, що саме ефективність виробництва залежить від чисельності замовників послуг. Тому при розробці планувальних рішень СТО у першу чергу слід вирішувати питання, пов'язані із культурою надання послуг та зручністю розміщення сервісної зони, в якій обслуговується клієнт.

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

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

Розробка загального планування СТО є надзвичайно складним завданням, оскільки його рішення обумовлено необхідністю взаємного узгодження елементів виробничих, складських та інших підрозділів, площі яких визначаються під час технологічного розрахунку, з особливостями виконуваних процесів і організацією виробництва на конкретному підприємстві автосервісу.

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

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

Розміщення основних підрозділів СТО можна передбачити в одній або у двох будівлях прямокутної конфігурації у плані. Дорожні, малі та середні СТО доцільно розташовувати у однооб'ємних одноповерхових будівлях висотою 3,6; 4,2 або 4,8 м. При плануванні великих і надвеликих СТО можна передбачати розміщення адміністративно-побутових приміщень і підрозділів комерційної служби у дво- або триповерховій частині двохоб'ємної будівлі, а виробничих складських і технічних

приміщень – у одноповерховій промисловій частині цієї будівлі. Подібні рішення можна приймати і при розміщенні СТО у двох будівлях: одна будівля – адміністративно – комерційна, друга – виробнича. На надвеликих СТО, які, крім виконання ТО і ремонту, займаються і продажем автомобілів, доцільно відокремлювати зони обслуговування клієнтів автосервісу і автосалону.

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

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

Іміджева зона починається із зовнішньої вивіски і стели з назвою станції технічного обслуговування.

Клієнтська зона повинна передбачати організацію і благоустрій зовнішньої ділянки фасадної частини СТО: під'їзних шляхів і тротуарів, дороговказів, стоянки автомобілів клієнтів, відкритого літнього майданчика для відпочинку клієнтів, відкритого майданчика для демонстрації нових автомобілів (при їх продажі на СТО), центрального входу у корпус СТО. В середині корпусу необхідно передбачити: робочі місця інформаційної служби для клієнтів, відділ замовлень послуг, відділ продажу запасних частин, аксесуарів та автоприладдя, зону очікування і відпочинку клієнтів. Основне правило організацій клієнтської зони – клієнт, який прибув на СТО для купівлі чогось одного, міг би бачити все, що може він придбати.

На станціях технічного обслуговування, які не продають автомобілі, відділ замовлень послуг (дільницю приймання та видачі автомобілів) краще розташовувати у окремому приміщенні, яке межує із основною зоною ТО і ремонту. Для визначення чисельності майстрів-приймальників необхідно користуватися співвідношенням: один приймальник на 4...6 робочих постів СТО і перевіркою 12...15 автомобілів за зміну.

У цій дільниці необхідно забезпечити комфортні умови для виконавців робіт і клієнтів, передбачити розміщення відповідного обладнання для експрес діагностики і огляду автомобілів, термоекранів або теплової завіси на воротах.

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

Розміщення основних зон і дільниць СТО повинно відповідати схемі технологічного процесу в одній будівлі, без поділу підприємства на дрібні приміщення.

Пости прибирально-мийних робіт краще розташовувати у окремих приміщеннях, що обумовлено характером виконуваних операцій (шум, волога, бризки, випаровування). Прорізи для проїзду автомобілів з приміщення миття та прибирання у суміжні приміщення допускається закривати водонепроникними шторами. Зону прибирально-мийних робіт слід розташовувати з урахуванням можливості використання її як перед ТО і ремонтом, так і в якості самостійної послуги без наступного проїзду територією СТО.

У виробничій будівлі підприємства можна передбачити приміщення для розташування обладнання закритого типу для очищення стічних вод. Якщо місцеві очисні установки розташовуються поза будівлею корпусу, то віддалі від підземних очисних споруд до стіни виробничого корпусу повинна становити 6...9 м.

На території СТО перед в'їздом на пости прибирально-мийних робіт необхідно передбачити майданчик очікування із кількістю автомобіле-місць не менше 10% пропускної спроможності постів миття.

Пости експрес діагностики Д-1 гальм, кутів встановлення коліс, підвіски, приладів освітлення та сигналізації можна розміщувати у окремому приміщенні постів приймання-видачі або разом з постами ТО і ремонту.

Враховуючи тенденції зростання об'ємів робіт загальної діагностики і електронних робіт на сучасних автомобілях та специфіку виконання цих робіт (вони потребують чистоти, відсутності шумів, доброго освітлення, комфортних умов праці), їх краще розташовувати в окремих приміщеннях, що примикають до зони ТО і ремонту. Однак на малих і середніх СТО допускається розміщення постів Д-2 у зоні ТО і ремонту.

Пости діагностики необхідно розташовувати поруч із приміщенням для клієнтів, щоб клієнт був присутнім під час діагностики його автомобіля або міг спостерігати за ходом процесу через зашлену перегородку. На великих СТО приміщення для клієнтів оснащуються моніторами, які дублюють показання основного діагностичного обладнання і надають клієнту можливість у режимі реального часу спостерігати за виконанням замовленої послуги.

Зона ТО і ремонту є основою і за характером виробничого процесу повинна бути пов'язана з усіма виробничими підрозділами та центральним складом. При розміщенні постів ТО і ремонту необхідно керуватися нормами віддалей між автомобілями, а також між автомобілями та елементами будівель. За взаємним розташуванням пости можуть бути прямокутними та тупиковими. При тупиковому розташуванні постів їх розміщення може бути прямокутним, косокутним або комбінованим.

Основним підйомно-оглядовим обладнанням робочих постів ТО і ремонту (70...80% постів зони) є гідравлічні або електромеханічні підйомники. В окремих випадках, виходячи із вимог і особливостей технологічного процесу, допускається

улаштування оглядових каналів. При обладнанні гідравлічними одноплунжерними підйомниками двох або більше паралельно розташованих постів віддаль між ними повинна забезпечити можливість повного повороту піднятого автомобіля за умови, що на сусідніх підйомниках автомобілі будуть розташовані перпендикулярно осі проїзду.

На малих СТО у зоні ТО і ремонту допускається розміщення постів для ремонту кузовів із застосуванням зварювання за умови огороження цих постів суцільними негорючими екранами висотою 2,5 м і забезпечення їх централізованим газопостачанням.

На СТО із кількістю робочих постів до 5 включно допускається встановлювати у зоні ТО і ремонту та приміщенні постів миття автомобілів компресорів у зборі з повітряними ресиверами потужність до 14 кВт.

Планувальне рішення зони ТО і ремонту в основному залежить від вибраної будівельної сітки колон, обладнання постів, їх взаємного розташування та ширини проїздів. При цьому необхідно враховувати і те, що для зведення надвеликих СТО в основному використовують збірні залізобетонні конструкції (сітки колон для зон ТО і ремонту 6х18, 6х24, 12х18, 12х24м), для малих, середніх і великих СТО широко застосовують мобільні конструкції будівель збірно-розбірного типу із металевим каркасом, а також модульні конструкції розмірами 18х18, 24х24, 30х30, 36х36м.

Виробничі дільниці та відділення необхідно розташовувати поруч із зоною ТО і ремонту.

Для раціональної організації робіт у кузовному і малярному відділеннях їх необхідно забезпечити безпосереднім виїздом назовні, але переміщення автомобілів після кузовного ремонту у малярне відділення краще виконувати у закритому просторі виробничого корпусу.

Після виконання підготовчих робіт перед фарбуванням автомобіль не повинен виїздити назовні, тому треба організувати переміщення автомобіля з поста підготовки у фарбувально-сушильну камеру у межах малярного відділення.

При організації складів СТО необхідно керуватися такими рекомендаціями:

- основний склад запасних частин краще розміщувати у середині виробничого корпусу із забезпеченням його зв'язків з виробничими підрозділами, що виконують ТО і ремонт, й відділом продажу запасних частин і аксесуарів;

- ближче до складу необхідно розміщувати пости ремонту, на які треба доставляти важкі запасні частини;

- до складу необхідно забезпечити заїзд (бажано з тильної частини корпусу) із спеціальним тамбуром площею 8 м² для в'їзду автомобіля заднім ходом, щоб організовувати доступ у кузов автомобіля тільки із приміщення складу;

- склади змащувальних, лакофарбових матеріалів, балонів із киснем і ацетиленом, шин необхідно розміщати за межами виробничого корпусу на території СТО в окремому блоці складів;

- біля ділянки кузовного ремонту необхідно передбачити окреме приміщення для зберігання знятих з автомобілів елементів.

Для попереднього об'ємно-планувального рішення корпусу СТО необхідно розробити у відповідному масштабі окремі конкретні компоновки великих виробничих приміщень (зони ТО і ремонту, відділу приймання-видачі автомобілів, ділянок прибирання-мийних робіт, діагностики, кузовних і малярних робіт разом з постами очікування і допоміжними постами, автосалону разом з клієнтською), проробити можливі варіанти їх взаємного розташування з урахуванням технологічних зв'язків і організації заїздів.

Це дає можливість у випадку необхідності перепланувати розміщення постів у деяких виробничих приміщеннях і вибрати їх найбільш раціональну компоновку, та після доробки ескізної компоновки узгодити розміри і конфігурацію виробничої частини корпусу із будівельними нормативами.

39.15 Розробка генеральних планів СТО

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

При виборі земельної ділянки під забудову СТО необхідно користуватися такими вимогами:

- ділянка повинна мати прямокутну форму у плані із співвідношенням сторін від 1:1 до 1:3;

- відносно рівний рельєф місцевості;

- наближення ділянки до проїздів загального користування та інженерних комунікацій для забезпечення підприємства електро- і теплоенергією, водою та газом, спадку повенеких і каналізаційних вод з метою об'єднання зовнішніх інженерних мереж СТО з сусідніми підприємствами;

- площа ділянки повинна бути достатньою для перспективного розвитку підприємства, але без надлишкового резервування.

Попередню площу земельної ділянки F_0 до розробки генерального плану СТО можна визначити за залежністю:

$$F_{\partial} = 10^{-2} \cdot (F_{\text{вб}} + F_{\text{дб}} + F_{\text{м}}) / K_3, \text{ м}^2, \quad (39.28)$$

де $F_{\text{вб}}$ – загальна площа виробничих та складських будівель, м^2 ;

$F_{\text{дб}}$ – загальна площа допоміжних будівель та споруд, м^2 ;

$F_{\text{м}}$ – загальна площа майданчиків для зберігання автомобілів, відходів тощо, м^2 ;

K_3 – щільність забудови земельної ділянки, %;

Мінімальна щільність забудови території СТО залежить від кількості робочих постів і становить: при наявності 5 постів – 20%; 10 постів – 28%; 25 постів – 30%; 50 постів – 40%.

Під час проектування нових, реконструкції і розширенні діючих СТО та відповідному технічно-економічному обґрунтуванні зазначену вище щільність забудови допускається зменшувати не більше ніж на 10%.

Після визначення попередньої площі та розмірів земельної ділянки вибирається відповідний масштаб виконання креслення генерального плану з урахуванням зручності його розташування на аркуші: 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

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

Рух автомобілів територією великих та надвеликих СТО передбачається в одному напрямку без зустрічних потоків і перетину шляхів. Для цих СТО також передбачається улаштування не менше двох в'їздів на територію. Територія усіх СТО повинна мати огороження висотою не менше 1,6 м.

Для забезпечення нормального стоку води з території необхідно передбачити ухили поверхні земельної ділянки у діапазоні 0,03...0,06.

У верхньому лівому куті поза полем креслення генерального плану необхідно нанести зображення річної троянди вітрів – графіка, який характеризує вітровий режим певної місцевості. Варіант троянди вітрів показано на рисунку 39.2. Довжина променів троянди вітрів, що розходяться від центра у восьми напрямках, пропорційна повторюваності вітрів відповідного напрямку у відсотках від загальної кількості спостережень.

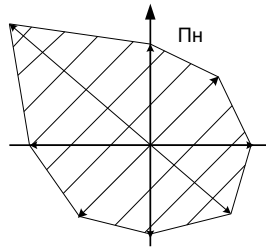


Рисунок 39.2 – Троянда вітрів

У нижній правій частині креслення над основним написом наводяться експлікація будівель та споруд, показники генерального плану та умовні позначення на кресленні.

Основні нормативи та правила виконання генеральних планів станцій технічного обслуговування автомобілів аналогічні тим, які використовуються під час розробок генеральних планів АТП. Детальна інформація із цих питань наведена у розділі 40.

ТЕМА 40. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Основою технічної політики на автомобільному транспорті, яка забезпечує технічну справність рухомого складу в процесі його експлуатації, є планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту.

Технічне обслуговування є впливом, який виконується у плановому порядку примусово через визначені пробіги рухомого складу і має за мету підтримання дорожнього транспортного засобу в технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху, захисту довкілля та зменшення інтенсивності погіршення параметрів технічного стану.

Ремонт, як правило, виконується за потребою, виявленою під час технічного обслуговування або в процесі експлуатації, та має за мету поновлення технічно справного стану.

Перелік видів технічних обслуговувань і ремонтів, їх періодичності та об'єми виконуваних при цьому робіт встановлюють заводи-виробники автомобільної техніки, але власнику транспортних засобів (керівнику АТП) надано право коректувати заводські нормативи в залежності від конкретних умов експлуатації рухомого складу.

Згідно з цими аргументами і враховуючи рекомендації, наведені в інструкціях заводів-виробників автомобільної техніки, на АТП передбачаються наступні види технічних обслуговувань і ремонтів: щоденне обслуговування (ЩО), перше технічне

обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2), сезонне технічне обслуговування (СО); поточний ремонт (ПР).

Крім перелічених видів технічних обслуговувань деякі заводи-виробники автомобільної техніки за межами країн СНД (фірми Mercedes-Benz, Iveco та інші) рекомендують проводити для своїх автомобілів як самостійний вид технічного обслуговування планову заміну масла в двигунах з усіма супутніми роботами по системі мащення і називають цей вид обслуговування – ЕО (“Engine oil”). Ці роботи подані в українському транслітеруванні – “Мащення двигуна” (МД).

Як самостійний вид ремонту передбачається капітальний ремонт (КР), але він виконується не АТП, а спеціалізованими підприємствами.

40.1 Вибір і коректування вихідних нормативів технічного обслуговування і ремонту

Вихідними нормативами для технологічного розрахунку АТП служать: пробіги автомобілів до КР, періодичності ТО, трудомісткості ТО і ПР рухомого складу, тривалості простою рухомого складу в КР, ТО-2 і ПР.

Нормативи періодичностей КР і ТО наводяться в інструкціях з експлуатації. Там же окремим показником наводиться кількість СО протягом року для кожної моделі автомобіля.

Надані нормативи характеризують режими ТО і ПР рухомого складу в найбільш сприятливих умовах його експлуатації. Для визначення режимів ТО і ПР в реальних умовах експлуатації дорожніх транспортних засобів вихідні нормативи періодичностей впливів і трудомісткості коректуються за допомогою коефіцієнтів залежно від таких факторів:

- категорій умов експлуатації K_1 (див. таблицю 40.1);
- модифікації рухомого складу й організації його роботи K_2 (див. таблицю 40.2);
- природно-кліматичних умов K_3 (див. таблицю 40.3);
- кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу K_4 (див. таблицю 40.4);
- способу зберігання рухомого складу K_5 .

Таблиця 40.1 – Коефіцієнт K_1 коректування нормативів ТО, ПР і КР залежно від категорій умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Нормативи		
	Пробіг до КР	Періодичність ТО	Питомі трудовитрати ПР
1	1,0	1,0	1,0
2	0,9	0,9	1,1
3	0,8	0,8	1,2
4	0,7	0,7	1,4
5	0,6	0,6	1,5

Таблиця 40.2 – Коефіцієнт K_2 коректування нормативів залежно від модифікації рухомого складу та організації його роботи

Модифікація рухомого складу і організація його роботи	Нормативи		
	Пробіг до КР	Трудовитрати ЩО	Трудовитрати ТО і ПР
Автомобілі фургони(пікапи)	1,0	1,2	1,2
Автомобілі рефрижератори	1,0	1,2	1,3
Автомобілі цистерни	1,0	1,2	1,2
Автомобілі паливозаправні	1,0	1,2	1,4
Автомобілі санітарні	1,0	1,2	1,1
Автомобілі спеціальні	0,9	1,1	1,4
Автомобілі з причепами	0,9	1,0	1,15
Автомобілі базові	1,0	1,0	1,0

Таблиця 40.3 – Коефіцієнт K_3 коректування нормативів залежно від природно-кліматичних умов експлуатації рухомого складу

Природно – кліматичний район	Нормативи		
	Пробіг до КР	Періодичність ТО	Трудовитрати ТО і ПР
Помірно – холодний	1,0	1,0	1,0
Помірно–теплий, помірно–теплий вологий, теплий вологий	1,1	1,0	0,9
Жаркий сухий	0,9	0,9	1,1

Таблиця 40.4 – Коефіцієнт K_4 коректування нормативів трудовитрат ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Значення коефіцієнта K_4
до 50	1,35
51...100	1,19
101...150	1,10
151...200	1,05
201...300	1,00
301...400	0,92
401...500	0,89
501...600	0,86
601...700	0,84

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Значення коефіцієнта K_4
701...800	0,81
801...1000	0,77
1001...1300	0,73
1301...1600	0,69
1601...2000	0,65

З урахуванням перелічених коефіцієнтів відкоректовані значення пробігів до КР і періодичностей ТО для певної моделі дорожнього транспортного засобу визначаються за допомогою залежностей:

$$\begin{aligned}
 L'_{кр} &= L^H_{кр} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \\
 L'_{мд} &= L^H_{мд} \cdot K_1 \cdot K_3, \\
 L'_{то-1} &= L^H_{то-1} \cdot K_1 \cdot K_3, \\
 L'_{то-2} &= L^H_{то-2} \cdot K_1 \cdot K_3;
 \end{aligned}
 \tag{40.1}$$

де $L^H_{кр}$ – нормативний пробіг до КР певної моделі автомобіля;

$L^H_{мд}$ – нормативна періодичність заміни масла в двигуні (мащення двигуна), якщо вона планується як самостійний вид технічного обслуговування для певної моделі автомобіля;

$L^H_{то-1}$, $L^H_{то-2}$ – нормативи періодичностей ТО-1 і ТО-2 для певної моделі автомобіля.

Для зручності розробки графіків технічного обслуговування рухомого складу та виконання прибирально – мийних робіт перед кожним МД, ТО–1, ТО–2, необхідно забезпечити кратність пробігів до КР і періодичностей ТО середньодобовому пробігу $l_{сд}$. Для цього визначають співвідношення $L'_{мд}/l_{сд}$, яке заокруглюють до найближчого цілого числа А, і періодичність $L_{мд}$, кратну середньодобовому пробігу, підраховують за залежністю:

$$L_{мд} = A \cdot l_{сд}. \tag{40.2}$$

Визначають співвідношення $L'_{то-1}/l_{сд}$, яке заокруглюють до найближчого цілого числа В, і періодичність $L_{то-1}$, кратну середньодобовому пробігу, підраховують за залежністю:

$$L_{то-1} = B \cdot l_{сд}. \tag{40.3}$$

Визначають співвідношення L_{TO-2}/L_{TO-1} , яке заокруглюють до найближчого цілого числа C , і періодичність L_{TO-2} , кратну l_{cd} та L_{TO-1} , підраховують за залежністю:

$$L_{TO-2} = C \cdot L_{TO-1}. \quad (40.4)$$

Нарешті, визначають співвідношення L'_{KP}/L_{TO-2} , яке заокруглюють до найближчого цілого числа D , і пробіг до капітального ремонту L_{KP} , кратний L_{TO-2} , L_{TO-1} та l_{cd} , підраховують за залежністю:

$$L_{KP} = D \cdot L_{TO-2}. \quad (40.5)$$

Відкоректовані значення трудомісткостей технічних обслуговувань і ПР визначаються за залежностями:

$$\begin{aligned} T_{ШО} &= t_{ШО}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \\ T_{МД} &= t_{МД}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \\ T_{ТО-n} &= t_{ТО-n}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \\ T_{ПР} &= t_{ПР}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \end{aligned} \quad (40.6)$$

де $t_{ШО}^H$, $t_{МД}^H$, $t_{ТО-n}^H$, $t_{ПР}^H$ – нормативи трудомісткості відповідно на ШО, мащення двигуна, номерні технічні обслуговування від 1 до n , ПР для вибраної моделі автомобіля;

K_5 – коефіцієнт коректування питомої трудомісткості поточного ремонту залежно від прийнятого в проекті способу зберігання рухомого складу: при відкритому зберіганні $K_5=1,0$, при закритому – $K_5=0,9$.

При виконанні планових робіт ТО-1, ТО-2 дуже часто зустрічаються операції, так званого, супутнього поточного ремонту, які не враховані в об'ємах планових ТО. Тому до відкоректованих значень трудомісткості ТО-1 необхідно додати 0,08...0,12 люд.год, до трудомісткості ТО-2 – 0,33...0,50 люд.год для виконання операцій супутнього поточного ремонту.

При проектуванні АТП можна припустити, що роботи сезонного обслуговування будуть виконуватись разом із черговим ТО-2, тому для подальших розрахунків необхідно визначити тільки додаткові трудомісткості ΔT_{CO} стосовно ТО-2 за залежністю:

$$\Delta T_{CO} = (t_{CO}^H - t_{TO-2}^H) \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (40.7)$$

де t_{CO}^H , t_{TO-2}^H – нормативи трудомісткостей відповідно на СО і ТО–2.

Нормативи тривалості простою рухомого складу в КР, ТО–2 і ПР коректуванню не підлягають.

Для спрощення розрахунків вантажних АТП, в рухомому складі яких використовуються причіпи та напівпричіпи, вибір і коректування вихідних нормативів рекомендується проводити як для однієї моделі дорожнього транспортного засобу – автопоїзда, тобто тягач + причіп (напівпричіп).

У цьому випадку пробіг до КР, періодичності ТО і тривалість простою в КР для автопоїзда слід приймати за нормативами тягача, а трудомісткості ТО та тривалість простою в ТО–2 і ПР автопоїздів – як суму нормативів тягача і причепа (напівпричепа).

Трудомісткості ПР тягача і причепа необхідно коректувати окремо.

При використанні в АТП газобалонних автомобілів нормативи трудомісткості ТО і ПР базових модифікацій рухомого складу необхідно збільшити на величину додаткових трудомісткостей з обслуговування і ремонту газових систем живлення.

40.2 План обслуговування і виробнича програма з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

План обслуговування рухомого складу визначає кількість впливів за рік та їх трудомісткості на один автомобіль певної моделі. Виробнича програма з ТО і ПР рухомого складу визначає річну і добову кількості впливів та загальні річні трудовитрати кожного впливу на весь парк дорожніх транспортних засобів.

Для зменшення об'ємів розрахунків пропонується укладання об'єднаного плану обслуговування і виробничої програми, зразок якого наведено в таблиці 40.5.

На початку розробки плану обслуговування за розрахунковий цикл приймається відкоректована величина пробігу певної моделі автомобіля до капітального ремонту. У цьому випадку кількість КР за цикл завжди буде дорівнювати одиниці, оскільки $L_{Ц} = L_{кр}$.

При пробігові автомобіля $L = L_{кр}$ чергові технічні обслуговування вищого порядку (ТО–2) не проводяться у зв'язку з необхідністю направлення автомобіля в капітальний ремонт (перед капітальним ремонтом автомобіля нема сенсу займатися його обслуговуванням). Тому кількості впливів вищого порядку за цикл визначаються за залежністю:

$$N_{ЦТО-2} = L_{кр} / L_{ТО-2} - 1 \quad (40.8)$$

Таблиця 40.5 – План обслуговування і виробнича програма по ТО і ПР рухомого складу

Показник	Одиниця вимірювання	Умовне позначення	Обґрунтування або розрахункова формула	Модель авт.	Види впливів					
					ЩО	МД	ТО-1	ТО-2	ПР	Всього
1.Кількість впливів за цикл		N _Ц	Розрахунок	1	+	+	+	+		
				2	+	+	+	+		
				3	+	+	+	+		
2.Трудовісткості постових робіт одного впливу	люд.год.	T _П	Розрахунок	1	+	+	+	+	+	
				2	+	+	+	+	+	
				3	+	+	+	+	+	
3.Кількість робітників на посту	осіб	Р _П	Карта поста	1	+	+	+	+	+	
				2	+	+	+	+	+	
				3	+	+	+	+	+	
4.Тривалість одного впливу в міжзмінний період	год.	Д _Н	ЩО,МД, ТО-1: Т _П /Р _П , ПР:Т _П /2Р _П	1	+	+	+		+	
				2	+	+	+		+	
				3	+	+	+		+	
5.Тривалість одного впливу в експлуатаційний період	год.	Д _Д	ТО-2;ТО-3: Т _П /Р _П , ПР:Т _П /2Р _П	1				+	+	
				2				+	+	
				3				+	+	
6.Тривалість простоїв за цикл	дні	Д _Ц	$D_{дор} \frac{L_{кр}}{1000} + D_{дкр}$	1						+
				2						+
				3						+
7.Загальна тривалість циклу	дні	Д _Ц	$\frac{L_{кр}}{I_{сд}} + D_{дц}$	1						+
				2						+
				3						+
8.Коефіцієнт технічної готовності		α_T	$\frac{L_{кр}}{I_{сд} \cdot D_{ц}}$	1						+
				2						+
				3						+
9.Коефіцієнт переходу від циклу до року		η_P	$\frac{D_P \cdot I_{сд}}{L_{кр}} \cdot \alpha_B$	1						+
				2						+
				3						+
10.Пробіг автомобіля за рік	км	L _P	L _{кр} • η_P	1						+
				2						+
				3						+
11.Кількість впливів одного автомобіля за рік		N _P	N _Ц • η_P	1	+	+	+	+		
				2	+	+	+	+		
				3	+	+	+	+		
12.Спискова кількість автомобілів		A _С	Вихідні дані	1						+
				2						+
				3						+
13.Експлуатаційна кількість автомобілів		A _Е	A _С • α_B	1						+
				2						+
				3						+
14.Добовий пробіг рухомого складу	тис.км	ΣL_D	I _{сд} • A _Е	1						+
				2						+
				3						+
15.Річний пробіг рухомого складу	тис.км	ΣL_P	L _P •A _С	1						+
				2						+
				3						+
16.Річна кількість впливів усіх автомобілів		ΣN_P	N _P • A _С	1	+	+	+	+		
				2	+	+	+	+		
				3	+	+	+	+		

Показник	Одиниця вимірювання	Умовне позначення	Обґрунтування або розрахункова формула	Модель авт.	Види впливів						
					ЩО		МД		ТО-1	ТО-2	ПР
17.Річна тривалість робочого періоду	дні	Ф _р	Режим виробництва	1	+	+	+	+		+	
				2	+	+	+	+		+	
				3	+	+	+	+		+	
18.Добова кількість впливів		ΣN _д	ΣN _р /Ф _р	1	+	+	+	+			
				2	+	+	+	+			
				3	+	+	+	+			
19.Розподіл впливів за змінами		I...III	Режим виробництва	1	+	+	+	+		+	
				2	+	+	+	+		+	
				3	+	+	+	+		+	
20.Добова тривалість робочого періоду	год.	Ф _д	Режим виробництва	1	+	+	+	+		+	
				2	+	+	+	+		+	
				3	+	+	+	+		+	
21.Добова тривалість впливів у міжзмінний період	год.	ΣD _{нд}	ТО: D _н •ΣN _д ПР: D _н •ΣL _д	1	+	+	+			+	
				2	+	+	+			+	
				3	+	+	+			+	
22.Добова тривалість впливів в експлуатаційний період	год.	ΣD _{дд}	ТО: D _д •ΣN _д ПР: D _д •ΣL _д	1				+		+	
				2				+		+	
				3				+		+	
23.Загальний річний об'єм робіт	люд.г од.	ΣT _р	ТО: T _{ТО} •ΣN _р ТО-2: T _{ТО-2} • ΣN _р + m•A _с •ΔT _с о ПР: T _{ПР} •ΣL _р	1	+	+	+	+		+	+
				2	+	+	+	+		+	+
				3	+	+	+	+		+	+
Разом 23					+	+	+	+		+	+

Примітка: цифри 1,2 і 3 в графі 5 таблиці – це відповідна індексація кожної моделі рухомого складу.

Оскільки роботи ТО-1 входять в об'єми ТО-2, то кількість ТО-1 за цикл буде рівною:

$$N_{цто-1} = L_{кр} / L_{то-1} - N_{цто-2} - 1.$$

Кількість ЩО і МД за розрахунковий цикл визначають за залежностями:

$$N_{цмд} = L_{кр} / L_{мд},$$

$$N_{цщо} = L_{кр} / I_{сд}, \quad (40.9)$$

з урахуванням того, що їх об'єми не входять у технічні обслуговування вищого порядку.

При визначенні постових трудомісткостей одного впливу необхідно враховувати, що роботи з усіх видів технічних обслуговувань є постовими, і тому у відповідні графи таблиці 40.5 заносяться відкоректовані величини трудомісткостей ТО.

Трудомісткості ПР поділяються на постові, які виконуються в зоні ПР, і підготовчі, які виконуються у виробничих відділеннях. Частка постових робіт у загальних трудомісткостях ПР становить: для легкових автомобілів – 49%, для автобусів – 44%, для вантажних автомобілів – 50%, для причепів і напівпричепів – 65%.

Вибір кількості робітників на постах ТО і ПР необхідно проводити за рекомендаціями, наведеними в таблиці 40.6.

Таблиця 40.6 – Кількість робітників на посту (карта поста)

Вид впливу	Легковий автомобіль	Автобус	Вантажний і спеціалізований автомобіль	Причепи і напівпричепи
ЩО	1...2	1...4	1...2	1...2
МД	1...2	1...2	1...2	-
ТО-1	2...3	2...5	2...4	1...2
ТО-2	2...3	2...5	2...4	2...3
ТО-3	2...3	2...4	2...4	-
ПР	1...2	1...2	1...2	1...2

Подальші розрахунки в плані обслуговування необхідно проводити, орієнтуючись на залежності, які наведені в графі “Обґрунтування або розрахункова формула”, користуючись при цьому деякими показниками:

- кількістю днів роботи рухомого складу за рік – D_p ;
- коефіцієнтом випуску рухомого складу – α_v ;
- списковою кількістю автомобілів певної моделі – A_c .

При виборі режиму виробництва ТО і ПР необхідно враховувати, що цей показник визначає робочий період, протягом якого виконуються роботи з даного виду впливу. Режим виробництва вимірюється річною тривалістю робочого періоду в днях – Φ_p , кількістю робочих змін і добовою тривалістю робочого періоду в годинах – Φ_d .

Річна тривалість робочого періоду для виробничих зон ЩО і ТО – 1, як правило, дорівнює кількості днів роботи рухомого складу за рік, тобто $\Phi_{\text{ЩО, ТО-1}} = D_p$. Для виробничих зон ТО – 2 і ПР річна тривалість робочого періоду становить 253 дні при п'ятиденному робочому тижні, або 303 дні при шестиденному робочому тижні.

Добова тривалість робочого періоду виробничих зон ЩО і ТО – 1 залежить від часу в наряді рухомого складу – T_n , який визначається при обґрунтуванні завдання на

дипломний проект. Від цього ж показника залежить і кількість робочих змін, в які виконуються впливи ЩО і ТО-1.

При значенні величини $T_H \leq 10$ годин за добу роботи з ЩО і ТО – 1 можна виконувати або в другу, або в другу і третю зміни. Тривалість кожної зміни в цьому випадку становить 6,7 години при шестиденному робочому тижні, або 8,0 годин – при п'ятиденному. При значенні $T_H > 10$ годин за добу роботи з ЩО і ТО – 1 слід виконувати тільки в третю зміну при її тривалості 6,7 або 8,0 годин.

При організації в АТП самостійного пункту заміни масла в двигуні режим його роботи необхідно приймати аналогічно з режимом роботи зони ТО – 1.

Добовий робочий період зони ТО – 2 в загальному випадку становить одну зміну (першу), але можливі варіанти організації цих робіт в дві зміни (першу і другу). У випадку організації робіт зони ТО – 2 в дві зміни необхідно внести відповідні корективи в розрахунки тривалостей впливів в міжзмінний і експлуатаційний періоди, визначаючи ці показники аналогічно з показниками для ПР.

Добовий робочий період зони ПР і виробничих відділень, як правило, становить дві зміни (першу і другу) з відповідною тривалістю кожної зміни 6,7 або 8,0 годин.

Одним із основних показників плану обслуговування і виробничої програми з ТО і ПР рухомого складу є загальний річний об'єм робіт для кожного виду впливу.

Особливістю цих розрахунків є визначення загального річного об'єму робіт з ТО – 2, оскільки разом з ТО–2 інколи виконують роботи з сезонного обслуговування. В загальному випадку річний об'єм робіт ТО–2 визначається за залежністю:

$$\Sigma T_{P\ TO-2} = T_{TO-2} \cdot \Sigma N_P + m \cdot A_C \cdot \Delta T_{CO}, \quad (40.10)$$

де T_{TO-2} – трудомісткість одного ТО–2;

m – кількість сезонних обслуговувань певної моделі автомобіля за рік;

ΔT_{CO} – додаткова трудомісткість на сезонне обслуговування, яка визначається за залежністю (40.7).

40.3 Річний об'єм виробництва і штати автотранспортного підприємства

Об'єм виробництва визначає загальні річні трудомісткості кожного виду робіт, їх розподіл за видами і служить вихідним нормативом для розрахунку потреб підприємства у виконавцях певних робіт, робочих постах і обладнанні.

Розподіл загальних річних трудомісткостей кожного впливу, за видами робіт рекомендується проводити у відсотках, значення яких для кожного типу рухомого складу подані в таблицях 40.7, 40.8, 40.9.

Всі трудомісткості з МД слід відносити до змащувальних робіт.

Таблиця 40.7 – Розподіл трудовитрат ЩО за видами робіт, %

Вид робіт	Тип автомобіля			Автопоїзд
	Легковий	Автобус	Вантажний і спеціалізований	
Прибиральні	69	65	64	65
Мийні	16	15	23	23
Сушильні і обтиральні	15	20	13	12
Всього	100	100	100	100

Таблиця 40.8 – Розподіл трудовитрат ТО за видами робіт, %

Вид робіт	Тип автомобіля						Автопоїзд	
	Легковий		Автобус		Вантажний і спеціалізований			
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2
Діагностичні	14	10	8	6	10	8	11	9
Кріпильні	44	38	50	48	35	35	36	35
Регульовальні	10	10	10	8	11	18	10	16
Змашувальні	19	10	20	10	20	16	21	14
Електротехнічні	5	7	5	7	12	10	10	9
Обслуговування системи живлення	3	3	3	3	5	10	4	9
Шиномонтажні	5	2	4	2	7	3	8	8
Кузовні		20		16				
Всього	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця 40.9 – Розподіл трудовитрат поточного ремонту за видами робіт, %

Вид робіт	Тип автомобіля			Причіп	Напів-причіп
	Легковий	Автобус	Вантажний, тягач і спеціалізований		
1	2	3	4	5	6
Діагностичні	1	1	1	1	1
Кріпильні	1	1	1	2	3
Регульовальні	4	2	1	2	2
Розбирально-збиральні	30	27	36	30	36
Агрегатні	15	18	18		
Електротехнічні	5	8	5	2	2
Акумуляторні	1	1	1		

Вид робіт	Тип автомобіля			Причіп	Напів-причіп
	Легковий	Автобус	Вантажний, тягач і спеціалізований		
Ремонт системи живлення	2	3	4		
Шиномонтажні	2	3	1	2	1
Шиноремонтні	1	1	1	2	1
Зварювальні	4	4	2	8	14
Мідницькі	2	2	2	1	1
Бляхарські	4	4	2		1
Ковальсько-ресорні	2	3	3	14	7

Після розрахунків річних об'ємів трудовитрат для кожного конкретного виду робіт і типу рухомого складу необхідно підрахувати загальні сумарні трудовитрати для всього рухомого складу АТП.

Штати АТП визначаються за наступними категоріями працюючих:

- експлуатаційний персонал (водії рухомого складу);
- виробничий персонал (робітники з ТО і ПР рухомого складу);
- допоміжний персонал;
- адміністративно – службовий персонал.

Виробничий персонал АТП розраховується за залежністю:

$$P = T_P / \Phi_{PP} \cdot K_{ПН} , \quad (40.11)$$

де T_P – річний об'єм робіт кожного виду;

Φ_{PP} – річний фонд часу робітника певної професії;

$K_{ПН}$ – коефіцієнт перевиконання норм виробки, який дорівнює 1,02...1,05.

Значення річного фонду часу робітників становить для малярів 1570 год, для робітників інших професій 1750 год. Розрахункове число робітників визначається за залежністю (40.11) із точністю одного знаку після коми.

Прийнята кількість працюючих заокруглюється до цілих чисел. Розподіл виробничого персоналу за змінами слід проводити із врахуванням: виду впливу, при якому виконуються ті чи інші роботи і номеру зміни, в яку виконуються певні впливи.

Допоміжний персонал АТП виконує роботи з самообслуговування підприємства:

- ремонт і обслуговування технологічного обладнання, реманенту та інструменту;
- ремонт і обслуговування інженерних мереж і комунікацій;
- транспортування агрегатів, вузлів і матеріалів по території АТП;
- зберігання і видачу матеріальних цінностей;

- переміщення рухомого складу для ТО і ремонту;
- прибирання виробничих приміщень і території підприємства.

Визначення чисельності допоміжних робітників проводиться у відсотках від чисельності основного виробничого персоналу за рекомендаціями, які наведені в таблиці 40.10. Після визначення кількості допоміжних робітників їх необхідно розподілити за видами робіт, згідно з таблицею 40.11.

Таблиця 40.10 – Чисельність допоміжних робітників у відсотках від чисельності виробничого персоналу

Чисельність виробничого персоналу, осіб.	Норматив чисельності допоміжних робітників, %
До 50	30
51...60	29
61...70	28
71...80	27
81...100	26
101...120	25
121...150	24
151...180	23
181...220	22
221...260	21
більше 260	20

Таблиця 40.11 – Розподіл допоміжного персоналу АТП за видами робіт

Вид робіт	Норматив допоміжних робітників у відсотках від їх загальної чисельності, %
Електротехнічні	10
Слюсарні	6
Механічні	4
Ковальські	1
Зварювальні	2
Бляхарські	2
Мідницькі	1
Санітарно-технічні	8
Ремонтно-будівельні	3
Деревообробні	3
Транспортні	10
Зберігання і видача матеріальних цінностей	15
Переміщення рухомого складу	15
Прибирання виробничих приміщень	10
Прибирання території	10
Всього	100

Чисельність адміністративно-службового персоналу АТП, крім експлуатаційної та виробничо – технічної служб, а також кількість молодшого обслуговуючого персоналу і пожежно – сторожової охорони необхідно визначати в залежності від кількості і типу рухомого складу за рекомендаціями, наведеними в таблиці 40.12.

Таблиця 40.12 – Чисельність адміністративно-службового персоналу АТП

Функція управління	Тип рухомого складу	Чисельність персоналу при кількості автомобілів				
		до 100	101...250	251...400	401...550	551...700
Загальне керівництво	Легкові автомобілі	2	2	2	3	3
	Автобуси	2	3	3	4	4
	Вантажні автомобілі	2	3	3	4	4
	Змішаний парк	2	3	3	4	4
Техніко – економічне планування	Легкові автомобілі	2	2	3	3	4
	Автобуси	2	3	4	4	5
	Вантажні автомобілі	2	3	3	3	4
	Змішаний парк	2	3	4	4	5
Організація праці і заробітної плати	Легкові автомобілі	2	3	4	5	5
	Автобуси	3	4	5	6	7
	Вантажні автомобілі	3	3	4	5	6
	Змішаний парк	3	4	5	6	7
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	Легкові автомобілі	3	5	6	8	9
	Автобуси	4	6	8	10	12
	Вантажні автомобілі	3	5	7	9	10
	Змішаний парк	4	6	8	10	12
Комплектація і підготовка кадрів	Легкові автомобілі	2	3	4	5	6
	Автобуси	2	4	5	6	7
	Вантажні автомобілі	2	3	4	5	6
	Змішаний парк	2	4	5	6	7
Загальне діловодство і господарське обслуговування	Легкові автомобілі	2	2	2	2	3
	Автобуси	2	2	3	3	4
	Вантажні автомобілі	2	2	3	3	3
	Змішаний парк	2	2	3	3	4
Матеріально – технічне постачання	Легкові автомобілі	1	1	2	2	3
	Автобуси	1	2	2	3	4
	Вантажні автомобілі	1	1	2	3	4
	Змішаний парк	1	2	2	3	4
Молодший обслуговуючий персонал	Легкові автомобілі	1	2	2	3	4
	Автобуси	2	3	4	5	6
	Вантажні автомобілі	1	2	3	4	5
	Змішаний парк	2	3	4	5	6

Функція управління	Тип рухомого складу	Чисельність персоналу при кількості автомобілів				
		до 100	101...250	251...400	401...550	551...700
Пожежно-сторожова охорона	Всі типи	4	4	4	4	4

Розрахунок чисельності персоналу служби експлуатації та його розподіл за функціями управління необхідно виконати, користуючись нормативами, які містяться в таблицях 40.13 та 40.14.

Аналогічні розрахунки чисельності персоналу виробничо – технічної служби і його розподіл за функціями управління можна виконати, користуючись нормативами таблиць 40.15 та 40.16.

Таблиця 40.13 – Чисельність персоналу служби експлуатації

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію	Чисельність персоналу служби у відсотках від кількості автомобілів, %		
	до 100	101...600	601...1000
до 0,80	5	4,9	4,6
більше 0,80	6	5,2	4,8

Таблиця 40.14 – Розподіл персоналу служби експлуатації за функціями управління

Функції управління служби експлуатації	Чисельність персоналу, %
Служба експлуатації	19
Диспетчерська служба	41
Гаражна служба	36
Служба безпеки руху	4

Таблиця 40.15 – Чисельність персоналу виробничо-технічної служби

Чисельність виробничого персоналу, осіб.	Чисельність персоналу виробничо – технічної служби у відсотках від кількості автомобілів, %		
	до 100	101...600	601...1000
до 20	4,0	3,8	-
21...50	5,0	4,0	-
51...100	6,0	4,2	3,8
101...150	-	4,4	3,9
151...200	-	4,6	4,0
201...250	-	4,8	4,1
251...300	-	5,0	4,2
301...400	-	-	4,3
401...500	-	-	4,4

Таблиця 40.16 – Розподіл персоналу виробничо – технічної служби за функціями управління

Функції управління виробничо – технічної служби	Чисельність персоналу, %
Технічна служба	28
Служба технічного контролю	20
Служба головного механіка	11
Служба управління виробництвом	18
Виробнича служба	23

40.4 Розрахунок кількості виробничих постів, вибір і обґрунтування методів організації виробництва на постах

Розрахунок кількості робочих постів виконується окремо для кожного виду ТО і ПР. Крім цього для різних типів рухомого складу ці розрахунки мають свої особливості.

Перед визначенням розрахункової кількості робочих постів у виробничих зонах необхідно з'ясувати: чи суттєво відрізняються за габаритними розмірами окремі типи рухомого складу, вибрані для даного АТП. Якщо в АТП передбачається використовувати рухомий склад, окремі типи якого суттєво відрізняються за габаритними розмірами (наприклад: легкові автомобілі і міжміські автобуси, поодинокі автомобілі малої вантажності і великорозмірні автопоїзди), розрахунки кількості робочих постів необхідно проводити окремо для кожного типу рухомого складу.

При проектуванні АТП, окремі типи рухомого складу якого несуттєво відрізняються між собою за розмірами, розрахунок кількості робочих постів можна виконувати за сумарними показниками для всього парку рухомого складу.

Технічні обслуговування і ремонт автомобілів можна виконувати на універсальних або спеціалізованих постах.

Останні можуть бути окремими (проїзними або тупиковими), чи складати потокову лінію. Доцільність організації ТО і ПР на універсальних або спеціалізованих постах залежить від розрахункової кількості робочих постів. Організувати виконання ТО і ПР на окремих універсальних постах простіше: на постах можна виконувати роботи з різними об'ємами трудовитрат, обслуговувати автомобілі різних типів і моделей і інш.

Але організація ТО на окремих універсальних постах має і суттєві недоліки: необхідно дублювати обладнання на постах, залучати до виконання робіт виконавців – універсалів високої кваліфікації; зростають витрати часу на заїзди автомобілів на пости і з'їзд з них; підвищується забрудненість повітря відпрацююваними газами, збільшуються площі виробничих зон та інше.

Більш прогресивним методом організації технічних обслуговувань автомобілів є потоковий, при організації якого підвищується продуктивність праці за рахунок спеціалізації виконавців, підвищується ступінь використання технологічного

обладнання і реманенту внаслідок спеціалізації робіт, зменшуються виробничі площі, підвищується виробнича дисципліна внаслідок неперервності та ритмічності виробництва, покращуються умови праці і підвищується якість виконання робіт.

Для організації технічних обслуговувань потоковим методом необхідні певні умови, а саме: достатня змінна виробнича програма за технологічно сумісними групами рухомого складу; достатня кількість виробничих постів; забезпечення певного рівня механізації робіт; виконання супутнього ПР автомобілів перед проведенням ТО; своєчасне забезпечення постів запасними частинами і матеріалами.

Щоденне обслуговування передбачає виконання робіт з перевірки технічного стану рухомого складу, яка спрямована на забезпечення безпеки руху, а також робіт з підтримки належного зовнішнього вигляду, заправці паливом, маслами та охолоджувальною рідиною, а для деяких видів рухомого складу – санітарну обробку кузова.

ЩО виконується в основному після роботи рухомого складу на лінії. Перевірка технічного стану проводиться і перед виїздом на лінію і при зміні водіїв на лінії. Виробничі зони ЩО виконують роботи з підтримки належного зовнішнього вигляду рухомого складу і з санітарної обробки деяких видів рухомого складу (наприклад, вантажних спеціалізованих автомобілів для перевезення харчових продуктів короткочасного зберігання). Усі інші види робіт ЩО виконуються водіями за рахунок підготовчо-заключного часу і механіками контрольно-технічних пунктів (КТП).

Враховуючи перелічені вище особливості виконання робіт з ЩО, в загальному вигляді розрахункова кількість постів для організації в АТП зони ЩО визначається за залежністю:

$$P_{\text{ЩО}} = \varphi \cdot \Sigma D_{\text{ндЩО}} / \eta_{\text{в}} \cdot \Phi_{\text{дЩО}} , \quad (40.12)$$

де φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження робочих постів (див. таблицю 40.17);

$\Sigma D_{\text{ндЩО}}$ – добова тривалість впливів ЩО;

$\eta_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання робочого часу постів ЩО (див. таблицю 40.18);

$\Phi_{\text{дЩО}}$ – добова тривалість робочого періоду зони ЩО.

Таблиця 40.17 – Коефіцієнт нерівномірності завантаження робочих постів

Тип робочих постів по виду робіт	Спискова кількість рухомого складу, авт.			
	до 100	101...300	301...500	501...700
Пости ЩО	1,20	1,15	1,12	1,10
Пости МД, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2	1,10	1,09	1,08	1,07
Пости ПР	1,15	1,12	1,10	1,08

Таблиця 40.18 – Коефіцієнт використання робочого часу постів

Тип робочих постів по виду робіт	Число робочих змін		
	одна	дві	три
Пости ЩО	0,95	0,93	0,91
Пости ТО-1	0,93	0,92	0,91
Пости МД, ТО-2	0,98	0,97	0,96
Пости Д-1, Д-2	0,92	0,90	0,87
Пости ПР	0,96	0,95	0,94

Залежність (40.12) надає можливості визначити розрахункову кількість виробничих постів ЩО як для кожного типу рухомого складу, так і для його парку.

При значенні розрахункової кількості постів ЩО більше двох, роботи щоденного обслуговування рекомендується виконувати на потокових лініях із кількістю постів на одній лінії три або чотири. У цьому випадку загальна прийнята кількість робочих постів ЩО повинна бути кратною трьом або чотирьом.

Для своєчасного забезпечення потокових ліній ЩО необхідною кількістю рухомого складу потрібно передбачити певну кількість постів очікування із співвідношення: один пост очікування на одну потокову лінію.

При наявності в рухомому складі АТП декількох груп технологічно несумісних автомобілів, коли виробнича програма з кожної групи недостатня для організації окремих потокових ліній ЩО, роботи з ЩО автомобілів різних груп можна проводити на одній лінії в різні зміни або в різні години робочого часу зміни протягом доби.

Мащення двигуна (якщо воно планується як самостійний вид технічного обслуговування для певних типів і моделей автомобілів) передбачає виконання робіт з зливання відпрацьованого масла із картера двигуна, промивки системи мащення спеціальними розчинами, заміни фільтруючих елементів і заливки свіжого масла. Всі ці роботи краще виконувати на спеціалізованих постах для кожної моделі автомобіля після його повернення з лінії в міжзмінний період.

У загальному вигляді розрахункова кількість постів МД визначається за залежністю:

$$P_{MD} = \varphi \cdot \Sigma D_{ндмд} / \eta_v \cdot \Phi_{дмд}, \quad (40.13)$$

де φ, η_v – коефіцієнти, розшифровані в залежності (40.12);

$\Sigma D_{ндмд}$ – добова тривалість впливів МД;

$\Phi_{дмд}$ – добова тривалість робочого періоду зони МД.

Прийняте число робочих постів МД отримується шляхом заокруглення до цілого числа розрахункової кількості постів для кожної моделі автомобіля. Роботи МД рекомендується проводити на спеціалізованих тупикових постах.

Обслуговування ТО-1 передбачає виконання контрольно-діагностичних, регулювальних і кріпильних робіт за системами і механізмами дорожніх транспортних засобів, які гарантують безпеку руху, а також робіт з мащення автомобіля.

Виконують роботи ТО-1 після повернення автомобіля з лінії в міжзмінний період. Роботи з ТО-1 можна проводити разом із Д-1 (суміщене ТО-1), або окремо від нього (самостійне ТО-1).

У загальному вигляді розрахункова кількість постів ТО-1 разом із Д-1 визначається за залежністю:

$$P_{ТО-1+Д-1} = \varphi \cdot \Sigma D_{ндТО-1} / \eta_{в} \cdot \Phi_{ДТО-1}, \quad (40.14)$$

де $\varphi, \eta_{в}$ – аналогічно із (40.12);

$\Sigma D_{ндТО-1}$ – добова тривалість впливів ТО-1 і Д-1;

$\Phi_{ДТО-1}$ – добова тривалість робочого періоду зон ТО-1 і Д-1.

Відокремлене значення розрахункової кількості постів Д-1 в загальному вигляді визначається за залежністю:

$$P_{Д-1} = \varphi \cdot \Sigma T_{рдТО-1} / \eta_{в} \cdot \Phi_{рТО-1} \Phi_{ДТО-1} P_{пД-1}, \quad (40.15)$$

де $\varphi, \eta_{в}, \Phi_{ДТО-1}$ – аналогічно з (2.14);

$\Sigma T_{рдТО-1}$ – загальнорічна трудомісткість діагностики в складі трудовитрат на ТО-1;

$\Phi_{рТО-1}$ – річна тривалість робочого періоду ТО-1;

$P_{пД-1}$ – кількість працюючих на постах Д-1, ($P_{пД-1} = 1 \dots 2$).

Розрахункова кількість постів ТО-1 буде визначатись як різниця виразів (40.14) і (40.15), тобто:

$$P_{ТО-1} = P_{ТО-1+Д-1} - P_{Д-1}. \quad (40.16)$$

При $P_{ТО-1} > 2$ роботи ТО-1 рекомендується виконувати на потокових лініях із кількістю постів на кожній лінії три або чотири. У такому випадку прийнята кількість постів ТО-1 повинна бути кратною трьом або чотирьом, аналогічно з лініями ЩО.

При розрахунковій кількості постів Д – 1, визначених за залежністю (40.15), меншій 0,5 рекомендується розміщувати переносне діагностичне обладнання на потоковій лінії ТО – 1 і виконувати роботи ТО-1 суміщені з Д-1.

При розрахунковій кількості постів Д-1 більшої 0,5 можливі два варіанти рішень:

– організація самостійної зони Д-1 і самостійних потокових ліній ТО-1;

– при кількості потокових ліній ТО-1 більше одної і розрахунковій кількості постів Д-1, що припадають на кожну лінію, меншим 0,5 – організація двох (і більше) потокових ліній ТО-1 суміщеного з Д-1.

Перед постами ТО-1 необхідно передбачити пости очікування зі співвідношення: один пост очікування на одну потокову лінію.

Обов'язкові роботи з ТО-2 містять поглиблену перевірку технічного стану всіх основних механізмів і систем дорожніх транспортних засобів, виконання кріпильних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою попередження несправностей, зниження інтенсивності погіршення параметрів технічного стану рухомого складу, зменшення його негативного впливу на навкілля. Виконуються ці роботи в експлуатаційний період у першу, а інколи другу зміну.

У загальному вигляді розрахункова кількість постів ТО-2 разом із Д-2 визначається за залежністю:

$$P_{\text{ТО-2+Д-2}} = \varphi \cdot \Sigma D_{\text{дТО-2}} / \eta_{\text{в}} \cdot \Phi_{\text{ДТО-2}}, \quad (40.17)$$

де $\Sigma D_{\text{дТО-2}}$ – добова тривалість впливів ТО-2 і Д-2;

$\Phi_{\text{ДТО-2}}$ – добова тривалість робочого періоду зон ТО-2 і Д-2.

Відокремлене значення розрахункової кількості постів Д-2 в загальному вигляді визначається за залежністю:

$$P_{\text{Д-2}} = \varphi \cdot \Sigma T_{\text{рдТО-2}} / \eta_{\text{в}} \cdot \Phi_{\text{РТО-2}} \cdot \Phi_{\text{ДТО-2}} \cdot P_{\text{ПД-2}}, \quad (40.18)$$

де $\varphi, \eta_{\text{в}}, \Phi_{\text{ДТО-2}}$ – аналогічно з (40.17);

$\Sigma T_{\text{рдТО-2}}$ – загальнорічна трудомісткість діагностики в складі трудовитрат ТО-2;

$\Phi_{\text{РТО-2}}$ – річна тривалість робочого періоду ТО-2;

$P_{\text{ПД-2}}$ – кількість працюючих на постах Д – 2, ($P_{\text{ПД-2}} = 1...2$).

Розрахункова кількість постів ТО-2 визначається аналогічно із (40.16):

$$P_{\text{ТО-2}} = P_{\text{ТО-2+Д-2}} - P_{\text{Д-2}}. \quad (40.19)$$

Прийнята кількість постів ТО-2 і Д-2 визначається шляхом заокруглення розрахункових значень цих величин. Виконання діагностики Д-2 необхідно передбачити на самостійних постах в окремій виробничій зоні. Роботи з ТО-2 раціонально організувати на спеціалізованих тупикових постах. При використанні в рухомому складі АТП автопоїздів роботи з їх ТО-2 рекомендується проводити на спеціалізованих проїзних постах.

Перед постами ТО-2 необхідно передбачити пости очікування зі співвідношення: 20% від кількості робочих постів.

У тому випадку, коли розрахункова сумарна кількість постів Д-1 і Д-2 дорівнює або менше одиниці, ці роботи допускається виконувати на одному посту з використанням універсального обладнання і переносних діагностичних приладів.

Поточний ремонт призначений для усунення несправностей, пошкоджень, відмов, які виникли в процесі експлуатації рухомого складу. До поточного ремонту дорожніх транспортних засобів належать роботи пов'язані з одночасною заміною не

більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами). Роботи поточного ремонту виконуються в основному в першу і другу зміни.

Розрахункова кількість постів ПР в загальному вигляді визначається за залежністю:

$$П_{\text{ПР}} = 2 \cdot \varphi \cdot \Sigma D_{\text{ндпр}} / \eta_{\text{в}} \cdot \Phi_{\text{дпр}}, \quad (40.20)$$

де $\Sigma D_{\text{ндпр}}$ – добова тривалість впливу ПР;

$\Phi_{\text{дпр}}$ – добова тривалість робочого періоду зони ПР.

Пости поточного ремонту причепів і напівпричепів необхідно розраховувати окремо від постів ПР тягачів.

Роботи ПР рекомендується виконувати на спеціалізованих тупикових або проїзних постах. Нормативи зі спеціалізації постів ПР автомобілів, причепів і напівпричепів наведені в таблиці 40.19.

Таблиця 40.19 – Спеціалізація постів поточного ремонту

Назва видів робіт поточного ремонту	Часткова кількість робочих постів, %	
	автомобілів	причепів і напівпричепів
Заміна двигунів	11...13	-
Заміна і регулювання вузлів двигунів	4...6	-
Заміна агрегатів і вузлів трансмісії	12..16	18...20
Заміна і регулювання приладів освітлення, електрообладнання і систем живлення	7...9	8...10
Заміна вузлів і деталей ходової частини	9...11	17...21
Заміна вузлів і деталей рульового керування, регулювання кутів установки керованих коліс	12...14	-
Заміна і регулювання вузлів і деталей гальмової системи	10...12	16...18
Заміна і перестановка коліс	8...10	15...17
Заміна деталей кабіни і кузова	7...9	10...12
Інші роботи, що виконуються на універсальних постах	9...11	8...10
Всього	100	100

Перед постами ПР необхідно передбачити пости очікування з урахуванням співвідношення: 20% від кількості робочих постів.

Крім розрахунку кількості робочих постів виробничих зон ТО і ПР рухомого складу необхідно визначити і кількість постів контрольно – технічного пункту (КТП) з

перевірки технічного стану дорожніх транспортних засобів при їх поверненні в АТП після роботи на лінії. Кількість постів КТП визначається за залежністю:

$$П_{КТП} = A_E \cdot t_{KO} / 60 \cdot t_{ПОВ} \cdot P_{П} \cdot K_B, \quad (40.21)$$

де A_E – експлуатаційна кількість автомобілів;

t_{KO} – тривалість одного контрольного огляду дорожніх транспортних засобів (для легкових і вантажних автомобілів $t_{KO} = 2...3$ хв., для автобусів і автопоїздів $t_{KO} = 2...4$ хв);

$t_{ПОВ}$ – тривалість повернення автомобілів в АТП після роботи на лінії, нормативи якої наведені в таблиці 40.20;

$P_{П}$ – кількість працюючих на посту, приймається рівною двом (механік і водій);

K_B – коефіцієнт використання робочого часу постів КТП, який визначається за залежністю:

$$K_B = t_{KO} / (t_{KO} + t_{П}), \quad (40.22)$$

де $t_{П}$ – час на постановку і виїзд автомобіля з поста ($t_{П} = 1...3$ хв).

Таблиця 40.20 –Тривалість повернення рухомого складу в АТП після роботи на лінії

Кількість рухомого складу	Тривалість повернення, год.
до 50	1,0
51...100	1,5
101...200	2,0
201...300	2,5
301...400	2,7
401...500	2,8
501...600	3,0
601...700	3,3

40.5 Організація зберігання рухомого складу, розрахунок місць зберігання. Розрахунок і підбір технологічного обладнання виробничих зон і відділень

Методи зберігання рухомого складу в АТП залежать від природно – кліматичних умов і особливостей експлуатації автомобілів. Для вантажних АТП, що розташовані на території України, в основному передбачається зберігання рухомого складу на відкритих майданчиках.

Для зберігання рухомого складу пасажирських АТП рекомендується використовувати спеціальні приміщення (одно – або багатоповерхові).

Залежно від прийнятої організації зберігання рухомого складу на території АТП автомобіле-місця можуть бути закріплені за певними автомобілями або знеособлені. В першому випадку кількість місць зберігання дорівнює списковій кількості рухомого

складу – A_C . При знеособленому зберіганні мінімальна кількість місць для транспортних засобів становить:

$$M_3 = A_C - P_{\text{ПР}} - P_{\text{ТО}} - P_O - A_{\text{КР}} - A_L, \quad (40.23)$$

де $P_{\text{ПР}}$ – число постів ПР;

$P_{\text{ТО}}$ – число постів ТО, що використовуються для зберігання рухомого складу;

P_O – число постів очікування;

$A_{\text{КР}}$ – кількість автомобілів, що знаходяться в капітальному ремонті;

A_L – середня кількість автомобілів, що знаходяться на лінії при цілодобовій роботі або у відрядженнях.

До технологічного обладнання належать стаціонарні та переносні стенди, верстати, прилади, пристрої та виробничий реманент (стелажі, столи, шафи) і інше обладнання для виконання виробничого процесу.

При повному завантаженні обладнання його кількість розраховується за річними трудовитратами і фондом робочого часу або пропускній здатності певних типів обладнання. Розрахунками визначається лише кількість основного технологічного обладнання: металообробних верстатів, установок для миття автомобілів, паливозаправних колонок.

Загальна кількість металообробних верстатів визначається за залежністю:

$$B = \Sigma T_{\text{РМ}} \cdot \varphi_D / \Phi_{\text{РПР}} \cdot \Phi_{\text{ДПР}} \cdot \eta_B, \quad (40.24)$$

де $\Sigma T_{\text{РМ}}$ – загальнорічна трудомісткість механічних робіт АТП;

φ_D – коефіцієнт урахування трудовитрат допоміжних робіт по самообслуговуванню підприємства, які належать до відділу головного механіка ($\varphi_D = 1,2 \dots 1,3$);

$\Phi_{\text{РПР}}$ – річна тривалість робочого періоду верстатів;

$\Phi_{\text{ДПР}}$ – добова тривалість робочого періоду верстатів;

η_B – коефіцієнт використання робочого часу верстата ($\eta_B = 0,7 \dots 0,8$).

Загальна кількість металообробних верстатів розподіляється між видами робіт у відсотковому співвідношенні: токарні – 60%, фрезерні – 12%, шліфувальні – 10%, заточні – 8%, стругальні – 5%, свердлильні – 5%.

Кількість установок для миття автомобілів дорівнює кількості потокових ліній ЩО рухомого складу. Для вибору конкретного типу мийної установки, яка забезпечить виконання виробничої програми з ЩО рухомого складу, необхідно попередньо визначити її пропускну здатність – W за залежністю:

$$W = \varphi \cdot A_E / \Phi_{\text{ДЩО}} \cdot M_y \cdot \eta_B, \quad (40.25)$$

де φ , $\Phi_{\text{ДЩО}}$, $\eta_{\text{В}}$ – аналогічно із (40.12);

A_E – аналогічно із (40.21);

M_y – кількість мийних установок, яка дорівнює кількості потокових ліній ЩО.

За визначеною пропускною здатністю мийної установки вибирається її конкретна модель.

Кількість паливозаправних колонок для потреб АТП визначається за залежністю:

$$P_K = A_E \cdot D_3 / 60 \Phi_K, \quad (40.26)$$

де $D_3 = t_{\text{пз}} + t_3$ – тривалість заправки одного автомобіля, хв;

$\Phi_K = 3 \dots 4$ год. – добовий робочий період паливозаправної колонки;

$t_{\text{пз}} = 1 \dots 3$ хв – підготовчо – заключний час на одну заправку;

$t_3 = V_{\text{дп}} / W_K$ – тривалість заправки одного автомобіля, хв.;

$V_{\text{дп}}$ – середньодобові витрати палива одним автомобілем певної моделі в літрах;

W_K – подача паливозаправної колонки, яка вибирається за технічними характеристиками конкретного типу колонки.

Для кожної моделі рухомого складу кількість паливозаправних колонок підраховується окремо. Після чого підбирається необхідна модель паливозаправної колонки для певного виду палива.

Число одиниць обладнання, яке використовується періодично, з неповним завантаженням, вибирається із таблиця обладнання для конкретного виробничого підрозділу. Використання підйомно-оглядового і підйомно-транспортного обладнання залежить від кількості і спеціалізації постів ТО і ПР та компоновок ліній ТО-1, ЩО і вибирається при плануванні виробничих корпусів. Кількість складського обладнання визначається його номенклатурою і розмірами складських запасів. Кількість виробничого реманенту визначається за кількістю працюючих у найбільш завантажену зміну. При цих розрахунках необхідно користуватись таблицею технологічного обладнання і спеціалізованого інструменту для АТП, каталогами і довідниками.

40.6 Склад приміщень підприємства і розрахунок їх площ

До складу приміщень автотранспортного підприємства належать:

- виробничі зони ЩО, МД, ТО-1, Д-1, ТО-2, Д-2, і ПР;
- виробничі відділення: агрегатне, слюсарно – механічне, електротехнічне, акумуляторне, ремонту систем живлення, шиномонтажне, шиноремонтне, кузовне, арматурне, зварювальне, мідницьке, бляхарське, ковальсько – ресорне, оббивне, малярне, відділу головного механіка (ВГМ);

– складські приміщення: агрегатів, запчастин, експлуатаційних матеріалів, змащувальних матеріалів, лакофарб, інструменту, кисню та ацетилену в балонах, пиломатеріалів, металів, металобрухту і цінного утиля, автошин, палива для котельні, матеріалів ВГМ, а також майданчик зберігання списаної техніки;

– зони зберігання: відкрита стоянка автомобілів, намет або закрита стоянка автомобілів;

– обслуговуючі приміщення: адміністративні, побутові, КТП, диспетчерська, медичного обслуговування, громадського харчування, культурного обслуговування і громадських організацій.

Крім того, на АТП знаходяться технічні приміщення: трансформаторна, компресорна, насосні, вентиляційна, котельня і інші.

Площі зон зберігання, технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу визначаються за залежністю:

$$F_3 = F_A \cdot P_3 \cdot K_3, \quad (2.27)$$

де F_A – площа автомобіля в плані за габаритними розмірами;

P_3 – число постів (автомобіле – місць) в даній зоні;

K_3 – коефіцієнт щільності розміщення постів у зоні; $K_3 = 6...7$ – при односторонньому розташуванні постів у зонах ТО і ПР, $K_3 = 4...5$ – при двосторонньому розташуванні постів у зонах ТО і ПР і на потокових лініях ЩО і ТО–1; $K_3 = 2,5...3,0$ – для зон зберігання рухомого складу.

Остаточна розрахована площа виробничих зон уточнюється при плануванні виробничих корпусів і генерального плану АТП.

На кресленнях виробничих зон у певному масштабі зображаються пости і потокові лінії з дотриманням ширини проїздів, нормативних віддалей між автомобілями, обладнанням і елементами будівель.

Перед початком конкретного планування зон зберігання рухомого складу і виробничих зон автотранспортного підприємства необхідно детально ознайомитись із нормативами проектування та враховувати: норми відстаней між рухомим складом, рухомим складом і елементами будівельних конструкцій, габарити наближення рухомого складу один до одного при маневруванні, а також до елементів будівельних конструкцій і до стаціонарного обладнання в закритих приміщеннях зон зберігання та робочих постів ТО і ПР, норми відстаней між рухомим складом, рухомим складом і елементами будівельних конструкцій у виробничих зонах ТО і ПР.

При технологічному проектуванні виробничих зон ТО-2 і ПР необхідно передбачити на робочих постах використання підйомно-оглядового обладнання для забезпечення доступу знизу до елементів конструкції рухомого складу.

У ролі такого обладнання використовуються механізовані пристрої (гідравлічні і електромеханічні підйомники, пересувні стійки, перекидачі) або оглядові канали. Розподіл постів ТО – 2 і ПР за видами підйомно-оглядового обладнання наведено в таблиці 40.21.

Таблиця 40.21 – Розподіл постів ТО-2 та ПР за видами обладнання у відсотках від загальної кількості

Пости	ТО–2	ПР		
		Легкові автомобілі	Вантажні автомобілі	Автобуси
на канавах	50	20	40	40
на підіймачах	50	40	20	40
на підлозі	-	40	40	20

Для забезпечення піднімання рухомого складу на оглядових канавах необхідно передбачити пересувні або стаціонарні канавні підйомники.

Після вибору підйомно-оглядового обладнання робочих постів ТО і ПР рухомого складу, можна приступати до вирішення питань оснащування виробничих зон підйомно-транспортним обладнанням для знімання і переміщення агрегатів у межах виробничих корпусів.

Вирішення цих питань надає можливість визначити необхідну висоту приміщень виробничих зон і приступити до детальної розробки об'ємно-планувальних рішень виробничих зон.

Площі виробничих відділень і приміщення ВГМ можна розраховувати двома методами: за кількістю працюючих у найбільш завантажену зміну і за площею, яку займає обладнання, з урахуванням залежностей:

$$F_B = f_1 + f_2 (P_E - 1), \quad (40.28)$$

$$F_B = F_{OB} \cdot K_{Щ}, \quad (40.29)$$

де f_1, f_2 – питома площа, що припадає відповідно на першого і кожного наступного робітника;

P_E – кількість робітників у найбільш завантажену зміну;

F_{OB} – площа обладнання, що розташоване у відповідному відділенні;

$K_{Щ}$ – коефіцієнт щільності розстановки обладнання.

Для організації спеціалізованих постів у зварювальному, столярно-кузовному, арматурно-кузовному і малярному відділеннях необхідно забезпечити заїзди в ці відділення автомобілів, що відповідно приведе до необхідності збільшення площ, розрахованих за залежностями (40.28) і (40.29). Додаткова площа спеціалізованих постів розраховується таким чином:

$$F_{\theta} = F_A \cdot n \cdot k_{\theta} \quad (40.30)$$

де F_A – аналогічно з (40.27) для найбільшого автомобіля (причепа) в рухомому складі АТП;

n – кількість спеціалізованих постів у відділенні; для зварювального, кузовного відділень у всіх АТП, а також малярного відділення у вантажних АТП значення $n=1$; для малярних відділень пасажирських АТП $n=2$;

$k_{\theta}=2,5...3,0$ – коефіцієнт щільності.

Для механізації робіт спеціалізованих постів у зварювальному й арматурно-кузовному відділеннях необхідно оснастити їх підйомно-оглядовим обладнанням – підйомником, перекидачем або оглядовою канавою.

Остаточно площа виробничих відділень визначається при плануванні виробничих корпусів АТП. Допустиме відхилення прийнятих при плануванні площ приміщень від розрахункових не повинно перевищувати 20%.

При безпосередньому плануванні виробничих відділень особливу увагу необхідно звертати на відповідність приміщень тим технологічним процесам, які в них виконуються, і дотримання основних нормативів проектування.

Для цього перед початком розробки планувань виробничих відділень необхідно детально ознайомитися з організацією і технологією робіт, що виконуються в цьому відділенні, обладнанням і матеріалами, які при цьому використовуються, методами контролю за якістю виконання робіт, особливостями організації робочих місць.

При плануванні акумуляторного відділення необхідно передбачати його розташування в трьох поєднаних між собою приміщеннях, що ізолювані від інших виробництв: одне – для ремонту, друге – для зарядки батарей, третє – для зберігання кислоти і приготування електроліту.

Входи у приміщення виконання акумуляторних робіт і ремонту паливної апаратури необхідно відокремлювати від інших приміщень і коридорів тамбур – шлюзами.

Не слід забувати, що ширина виробничих приміщень повинна бути не менше трьох метрів.

Площі складських приміщень АТП визначаються виходячи із питомих нормативів на 1млн. км пробігу рухомого складу в залежності від його типу і коректуючих коефіцієнтів за залежністю:

$$F_c = \sum L_p \cdot F_n \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \quad (40.32)$$

де $\sum L_p$ – загальний річний пробіг автомобілів певного типу, млн. км;

F_n – питома площа складських приміщень на 1 млн. км пробігу певного типу рухомого складу, значення якої наведено в таблиці 40.22;

K_6 – коефіцієнт коректування площ в залежності від чисельності технологічно сумісного рухомого складу, значення якого наведено в таблиці 40.23;

K_7 – коефіцієнт коректування площ в залежності від типу рухомого складу, значення якого наведено в таблиці 40.24;

K_8 – коефіцієнт коректування площ в залежності від висоти складування, значення якого наведено в таблиці 40.25;

K_9 – коефіцієнт коректування площ в залежності від категорій умов експлуатації, значення якого наведені в таблиці 40.26.

Таблиця 40.22 – Питомі нормативи площ складських приміщень

Назва запасів	Площа складу на 1 млн.км пробігу, м ²			
	для легкових автомо-білів	для авто- бусів	для вантажних автомобілів	для причепів і напівпричепів
Запасні частини	1,55	2,80	3,40	0,90
Агрегати	2,30	4,60	3,80	
Експлуатаційні матеріали	1,40	2,70	2,60	0,60
Змащувальні матеріали	2,10	2,60	2,40	0,40
Лакофарбові матеріали	0,50	0,90	0,70	0,40
Інструмент	0,15	0,20	0,20	0,10
Кисень та ацетилен у балонах	0,20	0,30	0,25	0,15
Пиломатеріали			0,50	0,35
Метал, металобрухт, цінний утиль	0,30	0,40	0,35	0,20
Автомобільні шини	1,60	2,60	2,40	1,20
Запчастини і матеріали ВГМ	0,50	0,80	0,70	0,20
Відкритий майданчик для списаних агрегатів і автомобілів	6,00	10,00	9,50	2,70
Примітки: 1. Площа проміжного складу запасних частин і матеріалів (дільниця комплектації і підготовки виробництва) приймається в розмірі 20% за рахунок зменшення площі відповідних складських приміщень. 2. Площа складування змащувальних матеріалів враховує площу приміщення насосної для їх роздачі.				

Таблиця 40.23 – Коефіцієнт K_6 коректування площ складських приміщень залежно від чисельності рухомого складу

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнт K_6
до 50	1,40
51...100	1,20
101... 200	1,10
201...300	1,00
301...500	0,90
501...700	0,85

Таблиця 40.24 – Коефіцієнт K_7 коректування площ складських приміщень залежно від типу рухомого складу

Тип рухомого складу	Характеристика рухомого складу	Коефіцієнт K_7
Автомобілі легкові	З робочим об'ємом двигуна до 1,2л	0,6
	1,21...1,80 л	0,7
	1,81...3,50 л	1,0
Автобуси	Довжиною до 5,0 м	0,4
	5,1...7,5м	0,6
	7,6...9,5м	0,8
	9,6...12,0м	1,0
	більше 12,0м	1,4
Автомобілі вантажні	Вантажністю до 1,0т	0,4
	1,1...3,0т	0,6
	3,1...5,0т	0,8
	5,1...8,0т	1,0
	більше 8,0т	1,4

Таблиця 40.25 – Коефіцієнт K_8 коректування площ складських приміщень залежно від висоти приміщення

Висота приміщення для складування, м	Коефіцієнт K_8
3,0	1,60
3,6	1,35
4,2	1,15
4,8	1,00
5,4	0,90
6,0	0,80
6,6	0,70
7,2	0,65

Таблиця 40.26 – Коефіцієнт K_9 коректування площ складських приміщень залежно від категорії умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Коефіцієнт K_9
Перша	1,00
Друга	1,05
Третя	1,10
Четверта	1,15
П'ята	1,20

При розрахунках складських приміщень, призначених для обслуговування автопоїздів, питомі нормативи площ для автомобіля тягача і причепа (напівпричепа) необхідно об'єднати.

Площі технічних приміщень визначають за нормативами, які наведені в таблиці 40.27. Розміщуються технічні приміщення в основному у виробничих корпусах (компресорна, насосні, вентиляційна, а інколи і трансформаторна) і на території АТП (котельня, склад палива для котельні, інколи трансформаторна).

Таблиця А.47 – Нормативи для розрахунку площ технічних приміщень

Приміщення	Площа, м ²
Компресорна	15...20
Насосна	10...20
Вентиляційна	25...35
Трансформаторна	15...25
Котельня	50...100
Склад вугілля	120...200

Розрахунок площ санітарно – побутових, адміністративно-громадських і допоміжних приміщень в загальному вигляді ведеться за залежністю:

$$F_{cn} = P_K \cdot \delta \cdot F_p / 100 \cdot \rho \quad , \quad (40.33)$$

де P_K – кількість працюючих, які користуються певним приміщенням;

δ – відсоток приміщень, що одночасно використовуються, або відсоток користувачів певної категорії працюючих;

F_p – питома норма площі на одного користувача;

ρ – пропускна здатність площі або одиниці устаткування.

При достатньому обґрунтуванні можливе об'єднання побутового корпусу з адміністративним або допоміжним виробничим корпусом при павільйонній забудові земельної ділянки АТП.

Розрахунки площ побутових, адміністративних, технічних та допоміжних приміщень рекомендується проводити окремо по корпусах, в яких вони розташовані.

При розрахунках площ побутових приміщень розподіл службовців за статтю враховується за співвідношенням: чоловіків – 75%, жінок – 25%.

Для об'ємно-планувального рішення адміністративного корпусу АТП попередньо необхідно визначити його загальну площу, а потім вже приймати рішення відносно кількості поверхів і архітектурної виразності цієї представницької будівлі автотранспортного підприємства. Після вирішення цих питань можна приймати рішення стосовно габаритів адміністративного корпусу для зображення його на генеральному плані АТП.

Орієнтуючись на вихідні нормативи чисельності адміністративного персоналу певної функції управління, можна також виконати попередній розрахунок площ адміністративного корпусу.

Розраховані площі побутового й адміністративного корпусів слід вважати попередніми значеннями необхідних площ, оскільки в цих розрахунках не передбачені коридори для сполучення приміщень, сходові марши, проходи між обладнанням та інше.

Для остаточного вирішення цих питань розраховану площу побутового корпусу, необхідно збільшити в 2,0...2,5 рази, а адміністративного корпусу – в 1,5...2,0 рази відносно до розрахованих значень площ.

При планувальних рішеннях цих корпусів і визначенні їх розмірів слід враховувати такі особливості їх компоновки:

- габарити корпусів повинні бути кратними шести метрам;
- кількість поверхів адміністративного корпусу – два – чотири.

Розрахунок площі контрольно – технічного пункту АТП необхідно починати з визначення площі робочої зони перевірки технічного стану рухомого складу (див. залежність (40.27)) з урахуванням кількості постів, підрахованих за залежністю (40.21).

При влаштуванні на КТП оглядових канав входи в них необхідно розташовувати збоку від проїздів. При наявності декількох канав їх необхідно з'єднувати закритими тунелями.

Крім постів перевірки технічного стану на КТП необхідно передбачити кригу стоянку (бокс) для автомобіля, який чергує у міжзмінний час, службові і побутові приміщення для персоналу.

Аналогічно здійснюється розрахунок площ диспетчерської. Остаточна площа диспетчерської приймається збільшеною в 1,5...2,0 рази стосовно розрахункової площі. Габарити диспетчерської повинні бути кратними шести метрам.

40.7 Обґрунтування методу забудови земельної ділянки , визначення основних будівель і споруд

Розробка загального планувального рішення автотранспортного підприємства є найбільш складним і відповідальним етапом проектування. Під загальним плануванням розуміють компоновку і взаємне розташування виробничих, складських, адміністративних, побутових та технічних приміщень і споруд, призначених для ТО, ПР і зберігання рухомого складу, на плані земельної ділянки, відведеної під забудову .

На вибір планувального рішення АТП безпосередньо впливають багаточисельні чинники: призначення, величина і склад підприємства, а також перспективи його розбудови і черговість будівництва; тип і характеристики рухомого складу; виробнича програма і організація технологічних процесів; експлуатаційні та кліматичні умови; характеристика земельної ділянки і метод її забудови; запропоновані будівельні конструкції та матеріали; нормативні вимоги і результати технологічного розрахунку.

Технологічною основою планувального рішення АТП служить функціональна схема виробничого процесу ТО і ПР рухомого складу, яка повинна бути визначено до початку планування.

Функціональна схема визначає можливі шляхи проходження рухомим складом різних етапів виробничого процесу, пов'язаних із підтримкою на належному рівні його технічного стану, починаючи від перевірки роботоздатності на КТП, наступним послідовним проходженням виробничих зон і поверненням у зону зберігання справних дорожніх транспортних засобів.

Але сама по собі функціональна схема характеризує лише якісні параметри технологічного процесу утримання рухомого складу, оскільки не відображає кількісні величини потоків руху транспортних засобів по території АТП. Для цього, крім функціональної схеми, необхідно розробити графік виробничого процесу АТП на основі даних виробничої програми.

Приклад побудови графіка виробничого процесу наведено на рисунку 40.3.

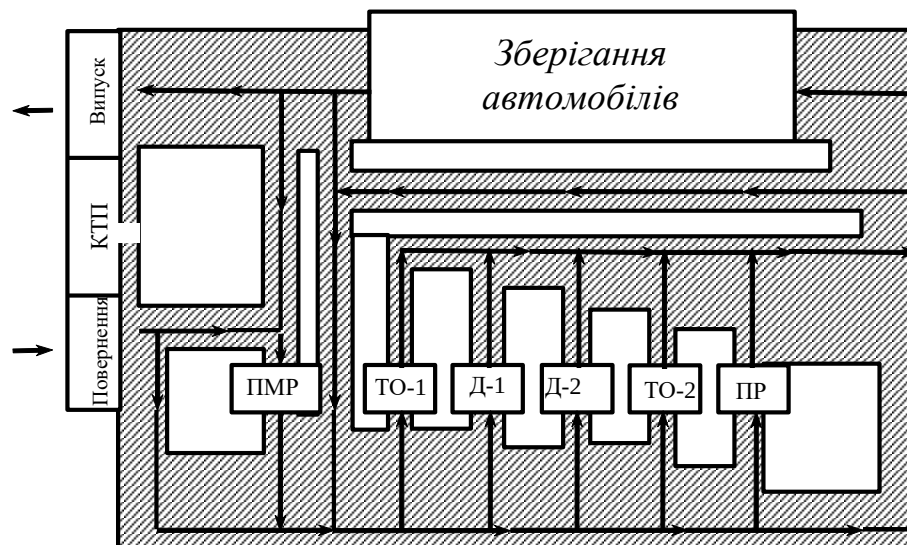


Рисунок 40.3 – Графік виробничого процесу АТП

Графік виробничого процесу зображає в певному масштабі пропускну здатність транспортних потоків руху рухомого складу (в кількості одиниць за добу) через різні етапи технологічного процесу і служить підставою для найбільш сприятливого взаємного розташування виробничих зон АТП.

Функціональна схема та графік виробничого процесу являють собою технологічну основу планувального рішення АТП. На основі їх детального аналізу визначають перелік основних будівель і споруд, які необхідно розмістити на території АТП, та метод забудови земельної ділянки.

У практиці будівництва АТП існують два методи забудови території: павільйонна і блокована. При павільйонній забудові основні виробничі приміщення розташовують в декількох окремих будівлях, при блокованій – в одній будівлі.

За зручністю технологічних зв'язків, побудовою виробничих процесів, скороченням шляхів руху рухомого складу, економічністю будівництва найбільш раціональною є блокована забудова. Але навіть при блокованій забудові АТП, в якому нараховуються більше 10 постів ТО і ПР або зберігаються більше 100 автомобілів, дозволяється проектувати зону ЩО в окремій будівлі.

Після вибору методу забудови земельної ділянки необхідно детально обґрунтувати свої пропозиції стосовно забудови переліком позитивних і негативних особливостей вибраного методу і можливостей його застосування для конкретного АТП, що розробляється або реконструюється. Остаточним результатом прийнятих планувальних рішень стосовно забудови території АТП є перелік і характеристики основних будівель (габаритні розміри, кількість поверхів, кількість місць в зоні обслуговування та інше).

40.8 Особливості організації виробничих процесів і компоновки основних виробничих корпусів , їх об'ємно-планувальні рішення

При вирішенні планувальних питань в необхідно врахувати, що взаємне розташування виробничих приміщень на планах виробничих корпусів залежить від призначення, виробничих зв'язків, технологічної однорідності виконуваних у них робіт і спільності технічних, будівельних, економічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог. Виробничі зв'язки для основних приміщень і зон визначаються функціональною схемою і графіком виробничого процесу АТП, а для виробничих відділень – технологічним тяжінням їх до основних приміщень і зон .

Для виконання зазначених вимог необхідно притримуватись наступних рекомендацій.

1.Зону ТО-1 з організацією робіт на потоці краще розмістити у крайніх частинах будівлі, впоперек або уздовж її осі. Довжина лінії ТО-1, при розташуванні її впоперек будівлі, визначає ширину цієї будівлі. Поруч із потоковою лінією ТО-1 слід розташувати приміщення для виконання паливних, акумуляторних, електротехнічних та шинних робіт, а також склади масел і шин.

2.Розташування зони ЩО можна передбачати в окремому павільйоні . Це сприяє зниженню вологості повітря в основному виробничому корпусі. Поруч із потоковою лінією ЩО необхідно передбачити приміщення насосної , операторської мийної машини , сушіння спецодягу, зберігання обтирочних матеріалів.

3.Зону ТО-2 і ПР розміщують усередині виробничого корпусу або уздовж одного з його боків , поблизу відділень , які забезпечують ритмічність роботи постів. Зону ТО-2 розміщують поруч із виробничими відділеннями, які обслуговують роботи зони ТО-1, а також приміщеннями для виконання агрегатних, бляхарських, зварювальних робіт та зберігання запасних частин і агрегатів. Всі інші виробничі відділення технологічно тяжіють до постів зони ПР.

4.Вибираючи місце для постів зон ТО-2 і ПР по відношенню до вікон , перевагу віддають постам ТО-2 , оскільки вони працюють в основному в першу зміну і на них виконують більше таких операцій, при яких потрібне природне освітлення.

5.Виробничі відділення ремонту й обслуговування агрегатів та механізмів розміщують по периметру виробничого корпусу, навколо зон ТО-2 і ПР із врахуванням розташування універсальних або спеціалізованих постів.

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

7.Групу кузовних приміщень (арматурне, бляхарське, столярне, оббивне, малярне) з технологічних міркувань слід розташовувати поруч .

8. При агрегатно-дільничній формі організації виробництва з метою полегшення управління дільницями виробничі відділення і пости певної дільниці розміщують нерозрізнено.

9. Компресорну станцію слід розташовувати поблизу тих виробничих відділень і зон, у яких стиснуте повітря використовується у найбільших об'ємах. Аналогічні міркування необхідно враховувати і при розміщенні вентиляційних камер.

10. З метою скорочення довжини трубопроводів маслогосподарства слід розташовувати поблизу постів мащення. Якщо ТО-1 виконується на потоці, маслогосподарство (склад масел, насосну, спеціалізований пост, кімнату змащувальника) розміщують біля останнього поста лінії.

11. При плануванні виробничих процесів не слід приймати таких рішень, при яких потрапити в те чи інше відділення можна тільки через сусіднє. Це порушує зручність роботи і відвертає увагу виконавців.

12. Необхідно передбачити під'їзні шляхи для транспортування агрегатів і механізмів з одного приміщення в інше.

13. Перед робочими постами необхідно забезпечити простір, достатній для маневрування автомобілів, підвезення спорядження та устаткування, дрібних допоміжних робіт.

Об'ємно-планувальне рішення промислової будівлі являє собою поєднання оптимального розміщення у ній виробничих підрозділів у відповідності з їх функціональним призначенням із загальною конструкцією самої будівлі. Для оптимізації цих рішень при проектуванні АТП розміри кроків колон і прогонів, корисну висоту поверхів і самої будівлі, конструкції будівельних елементів вибирають так, щоб забезпечити раціональне використання корисної площі і об'єму будівлі, створити найкращі умови для маневрування автомобілів, урахувати перспективні можливості використання будівлі при реконструкції.

40.9 Аналіз і основні характеристики генерального плану підприємства

Генеральний план АТП являє собою план відведеної під забудову земельної ділянки, орієнтованої відносно сторін світу, із нанесенням на ній будівель, споруд, майданчиків для зберігання рухомого складу, шляхів його руху по території, проїздів загального користування і сусідніх володінь.

При виконанні креслення генерального плану на аркуші необхідно зобразити: креслення генерального плану АТП, ситуаційний план (при необхідності), троянду вітрів, експлікацію будівель і споруд, техніко-економічні показники генерального плану.

Перед розробкою генерального плану попередньо визначають перелік основних будівель і споруд, які розміщуються на території АТП, їх площі і габаритні розміри

При попередніх розрахунках площа земельної ділянки під забудову підприємства F_d визначається за залежністю:

$$F_d = 10^2 (F_{BC} + F_{доп} + F_{BM}) / K_{щз}, \text{ м}^2, \quad (40.34)$$

де F_{BC} —площа забудови виробничими та складськими будівлями, м^2 ;

$F_{доп}$ —площа забудови допоміжними будівлями, м^2 ;

F_{BM} —площа відкритих майданчиків для зберігання рухомого складу, м^2 ;

$K_{щз}$ —щільність забудови території, %.

Мінімальна щільність забудови території АТП $K_{щз}$ приймається за нормативами: для вантажних АТП—45...50%; для автобусних—50...60%; для таксомоторних—52...58%.

Рекомендована для будівництва АТП земельна ділянка повинна відповідати таким вимогам:

- оптимальний розмір ділянки (бажано прямокутної форми) з відношенням сторін від 1:1 до 1:3;
- відносно рівний рельєф місцевості і добрі гідрогеологічні умови;
- наближення до проїздів загального користування та інженерних мереж для забезпечення водою, теплом, газом, електроенергією, каналізацією;
- можливість резервування площі з урахуванням перспектив розвитку підприємства.

При аналізі генеральних планів основну увагу приділяють: методу забудови земельної ділянки, розташуванню виробничих корпусів у відповідності із графіком виробничого процесу, організації руху по території АТП, забезпеченню організації озеленення ділянки і виконання протипожежних вимог, взаємному розташуванню будівель на території АТП, в тому числі і у відповідності із трояндою вітрів, загальному оздобленню і впорядкуванню території.

Основними показниками генерального плану є площі ділянки, забудови, озеленення; щільність забудови, коефіцієнти використання та озеленення території.

Площа забудови визначається як сума площ будівель і споруд усіх видів, включаючи намети, відкриті стоянки автомобілів і майданчики складів, резервні ділянки під майбутню забудову.

Щільність забудови підприємства визначається відношенням площі забудови до площі ділянки у відсотках.

Коефіцієнт використання території визначається відношенням площі забудови разом із площами відмосток, тротуарів, під'їзних шляхів, майданчиків, зелених насаджень, відкритих стоянок автомобілів індивідуального користування до площі ділянки.

Коефіцієнт озеленення визначається відношенням площі зелених насаджень до площі ділянки. Значення цього коефіцієнта повинно бути не меншим 0,15.

ТЕМА 41. ТЕХНОЛОГІЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ, ЇХ АГРЕГАТІВ ТА СИСТЕМ

41.1 Загальна характеристика ПР автотранспортних засобів та їх агрегатів

ПР автомобіля – усунення несправностей та пошкоджень, виявлених в процесі експлуатації, або технічного обслуговування (ТО) шляхом нескладних ремонтних операцій, які пов'язані із частковим або повним розбиранням агрегатів та вузлів автомобіля, або їх заміною.

Характерними роботами ПР є такі: розбиральні, збиральні, слюсарні, зварювальні, дефектувальні, фарбувальні, заміна деталей та агрегатів. При ПР агрегату допускається заміна деталей, які досягли граничного стану, крім базових.

ПР повинен забезпечити безвідказну роботу відремонтованих агрегатів, вузлів і механізмів на пробігу, не меншому, ніж до чергового ТО-2.

Являючись одним із елементів системи ТО і ремонту, яка прийнята в нашій країні, ПР призначений для забезпечення, при мінімальних трудових і матеріальних витратах, експлуатаційної надійності рухомого складу автомобільного транспорту.

Роботи ПР виконуються по потребі, які виявляються в результаті нагляду за роботою автомобіля на лінії, в процесі контрольно-діагностичних робіт а також в процесі виконання ТО.

Об'єм робіт ПР визначається та планується за допомогою питомих норм трудомісткостей, віднесених до пробігу автомобіля (люд.-год./1000 км.). Ці нормативи питомих трудомісткостей встановлені статистично для АТП, обладнаних у відповідності з табелем технологічного обладнання та спеціалізованого інструменту. Дані нормативи трудомісткостей ПР відносяться тільки до конкретних умов експлуатації, які називаються еталонними, тобто:

- робота базових моделей автомобілів в межах капітального ремонту (КР);
- перша категорія умов експлуатації;
- помірний кліматичний район;
- помірна агресивність зовнішнього середовища;
- ПР виконується на АТП, що має 200-300 автомобілів.

При роботі в інших умовах експлуатації змінюється безвідказність та довговічність автомобіля, а отже змінюються трудомісткості на проведення ПР автомобіля. В зв'язку з цим норматив питомих трудомісткостей ПР коректується. При цьому виді коректування враховуються слідуючі п'ять основних факторів:

- категорія умов експлуатації;
- модифікація рухомого складу;
- природнокліматичні умови із врахуванням агресивності зовнішнього середовища;
- пробіг з початку експлуатації ;
- розміри АТП та різноманітність рухомого складу (РС).

41.2 Фактори, які впливають на об'єм робіт ПР

На основі вище вказаних нормативів за необхідний період визначається об'єм робіт ПР по кожній марці і моделі РС.

Об'єм, вартість та характер робіт ПР залежить від великої кількості факторів, основними з яких є такі:

- пробіг РС (вік, напруження);
- якість робіт ТО і Р;
- дорожньо-кліматичні умови;
- умови зберігання РС;
- якість керування;
- ремонтпридатність автомобіля;
- технічне оснащення АТП.

41.3 Схема технологічного процесу ПР

ПР автомобіля та його вузлів виконується по конкретній технології.

Технологія ПР автомобіля – це сукупність методів змінення його технічного стану з ціллю забезпечення робото здатності.

Технологічний процес ПР – це сукупність операцій ПР, які виконуються планомірно в часі та просторі над автомобілем чи агрегатом.

Отже схема технологічного процесу ПР автомобіля зображена (рис. 41.1)



Рисунок 41.1 – Схема технологічного процесу ПР автомобіля

Весь об'єм робіт ПР по своєму характеру та місцю виконання можна розбити на дві групи:

- роботи, які виконуються на робочих постах (постові);
- роботи, які виконуються у виробничих відділеннях (підготовчі).

На робочих постах виконуються в основному розбирально-збиральні роботи, об'єм яких становить до 40% загального об'єму робіт ПР. Остання частина робіт, яка виконується у відділеннях та майстернях, включає як розбирально-збиральні так і ремонтно-відновлювальні роботи. Ці роботи виконуються в агрегатному, електротехнічному, акумуляторному, карбюраторному (система живлення), шиномонтажному, вулканізаційному, оббивному, мідницькому, бляхарському, слюсарно-механічному, столярному, арматурно-кузовному, малярному та спеціальних відділеннях.

Крім робіт по ПР, в АТП виконуються роботи по ремонту обладнання, системи опалення, водопостачання, каналізації, вентиляції, електропостачання та ремонтно-будівельні роботи по існуючих будівлях та спорудах підприємства.

Цей вид робіт по самообслуговуванню підприємства має назву допоміжні роботи і відноситься до робіт ВГМ.

41.4 Характеристика постових робіт ПР та технологія їх виконання

Як вже було вище сказано, що постові роботи, це роботи, які виконуються на робочих постах, тобто в зоні ПР. Основу постових робіт складають:

- піднімально-транспортні роботи;
- розбирально-збиральні роботи;
- часткове розбирання та усунення несправностей агрегатів, які не знімаються з автомобіля.

Піднімально-транспортні роботи складають значну частину робіт ПР, зв'язану з підйомом автомобіля, або підйомом та переміщенням агрегатів та вузлів великої маси: двигуна, коробки передач, мостів, редуктора заднього моста і т.д.

На постах ПР агрегати піднімають та транспортують за допомогою різного підйомно-транспортного обладнання. Для підйому автомобіля над рівнем підлоги при ПР використовують стаціонарні підйомники різних конструкцій.

Розбирально - збиральні роботи є початковими та кінцевими операціями ПР автомобілів. Вони включають заміну несправних агрегатів, механізмів та вузлів автомобіля на справні, заміну в них несправних деталей на нові або відремонтовані, а також розбирально-збиральні роботи, зв'язані з ремонтом окремих деталей та підгонкою їх по місцю встановлення.

Найбільш характерними є роботи по заміні двигунів, мостів, КП, радіаторів, зчеплень, ресор, зношених деталей в агрегатах та вузлах.

На постах ПР виконують також роботи по частковому розбиранню та усуненню несправностей агрегатів, які не знімаються з автомобіля.

Трудовитрати розбирально-збиральних робіт становлять 28-37% від загальних трудоемностей поточного ремонту в залежності від моделі автомобіля і 80% від $T_{\text{то ПР}}$.

41.5 Обладнання зони ПР

Технологічне обладнання, яке використовується в зоні ПР, в залежності від його призначення ділиться на:

- піднімально-оглядове;
- піднімально-транспортне;
- спеціалізоване.

Перша група включає обладнання та пристрої, які забезпечують легкий доступ до агрегатів, механізмів та деталей, які розташовані знизу та збоку автомобіля. До цієї групи входять оглядові канали, естакади, підйомники, перекидувачі та гаражні домкрати.

Друга група включає обладнання для підйому та переміщення агрегатів, вузлів, механізмів автомобіля та самого автомобіля. До цієї групи входять пересувні крани, електротельфери, кран-балки, вантажні візки та конвейєри.

На великих АТП застосовують:

- монорельси з електротельферами вантажопідйомністю 0,25-1 т.;
- підвісні кран-балки вантажопідйомністю 1-3 т;
- електрокари.

На невеликих АТП для цих цілей використовують:

- пересувні крани з гідравлічним приводом підйому стріли;

- вантажні візки можуть забезпечуватись пристроями для зняття та встановлення агрегатів і вузлів на автомобіль (коліс, КП, радіаторів, мостів, карданних валів, ресор та ін.);

- конвеєри (як правило ланцюгові).

Третя група – спеціалізоване обладнання призначене для виконання технологічних операцій ПР. До цієї групи входять:

- комплект інструменту (великий – 44 , середній – 31, малий - 21);
- динамометричні ключі;
- спеціальні гайковерти для гайок коліс та гайок стрем'янок ресор (пересувний, електричний, інерційно-ударний, реверсивний);
- знімачі (універсальні, спеціальні);
- переносні преси.

41.6 Агрегатне відділення

Агрегатні роботи включають розбирально-збиральні, мийні, діагностичні та регулювальні операції по всім агрегатам, які зняті з автомобіля для ПР.

Після діагностики технічного стану агрегати, зняті з автомобіля для ПР, встановлюють на візок, або за допомогою тельфера чи кран-балки, транспортують в агрегатне відділення для зовнішнього миття. Попередньо з картерів агрегатів зливають масло.

Після зовнішнього миття агрегати встановлюють на стенди і повністю або частково розбирають. Для розбирально-збиральних робіт використовують також спеціальні приспособлення, преси.

Розібрані агрегати знежирюють в гарячому содовому розчині з подальшою промивкою в гарячій воді.

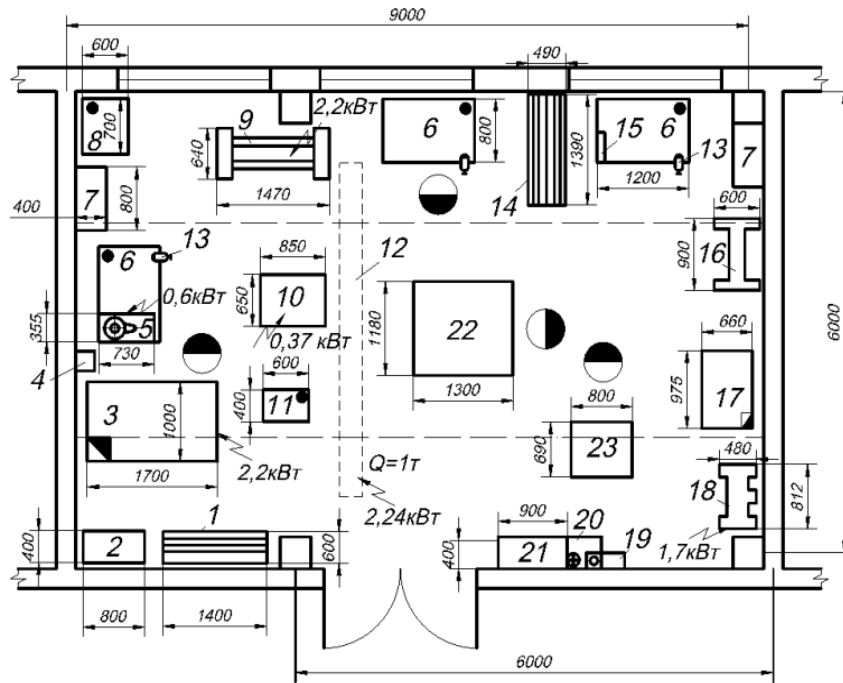
Після ремонту деталей та вузлів агрегат збирається, після чого проводяться контрольно-регулювальні роботи.

Основні функції слюсаря, який працює в даному відділенні, є ремонт всіх агрегатів, крім двигуна.

В агрегатному відділенні встановлюється технологічне обладнання. Вимоги, що ставляться до обладнання, планування самого відділення, обмежуються виконанням загальноприйнятих технологічних умов, а також умовами охорони праці та техніки безпеки, які забезпечують зручне та безпечне використання обладнання.

Виконання цих умов не викликає труднощів, якщо площа приміщення відповідає технологічному розрахунку, а саме приміщення має нормальну конфігурацію плану.

Використання спеціалізованих стендів дає змогу забезпечити вільний доступ до агрегату, а також поворот та нахил агрегату для зручності роботи. Розбирально-збиральні роботи різних вузлів проводяться в основному на верстаках із застосуванням універсального інструмента та спеціальних пристроїв.



1 – стелаж для деталей; 2 – скриня для ганчір'я; 3 – верстат для розточування гальмових барабанів; 4 – телефон і радіо; 5 – настільний свердлильний верстат; 6 – слюсарний верстак; 7 – настінна шафа для приладів і інструментів; 8 – стенд для розбирання і регулювання зчеплень; 9 – гідравлічний прес 40 т; 10 – стенд для ремонту редукторів задніх мостів; 11 – стенд для клепання гальмівних накладок; 12 – підвісна кран-балка; 13 – лещата; 14 – стелаж для інструментів; 15 – настільний прес на підставці; 16 – стенд для ремонту карданних валів і рульових механізмів; 17 – миюча ванна для деталей; 18 – заточувальний верстат; 19 – електричний рукосушитель; 20 – умивальник; 21 – скриня для відходів; 22 – стенд для ремонту передніх і задніх мостів; 23 – стенд для ремонту коробок передач.
Рисунок 41.2 – Агрегатне відділення АТП вантажних автомобілів

41.7 Моторне відділення

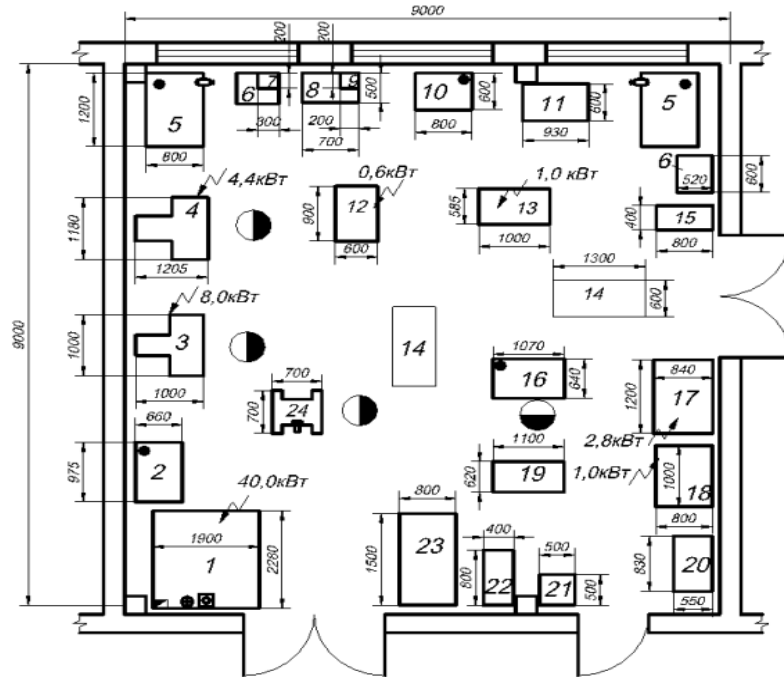
Відділення призначене для поточного ремонту автомобільних двигунів.

Загальні операції технологічного процесу ремонту двигунів та послідовність їх виконання аналогічні тим, що виконуються у агрегатному відділенні.

Характерними роботами при поточному ремонті двигунів є: заміна поршневих кілець, поршнів, поршневих пальців, штовхачів і їх втулок, вкладишів шатунних і корінних підшипників, ущільнюючих прокладок, деталей привода газорозподільних механізмів, клапанів, клапанних гнізд, пружин різноманітного призначення, а також ремонтні і контрольні роботи.

Крім того у моторному відділенні можна виконувати розточування, шліфування та хонінгування циліндрів двигунів, шліфування колінчастих валів, шліфування клапанів і клапанних гнізд, відновлення різьбових отворів.

При розробках планувань моторних відділень виробничих корпусів АТП особливу увагу необхідно приділити переліку основних робіт, які виконуються у цих відділеннях. Це пов'язано із тим, що технологія ремонту вузлів та деталей різних (за методами підготовки і згоряння робочої суміші) двигунів суттєво відрізняється між собою.



1 – миюча установка для миття блоків циліндрів; 2 – миюча ванна для деталей; 3 – верстат для розточування циліндрів двигунів; 4 – верстат для хонінгування циліндрів двигунів; 5 – слюсарний верстак з лещатами; 6 – інструментальна тумба; 7 – прилад для перевірки і правки шатунів; 8 – тумба для деталей шатунно – поршневої групи; 9 – прилад для визначення пружності пружин клапанів і поршневих кілець; 10 – стенд для пресування поршневих пальців; 11 – стелаж для приладів і пристроїв; 12 – верстат для шліфування клапанів; 13 – верстат для притирання клапанів; 14 – пересувний стенд для ремонту двигунів; 15 – шафа для деталей газорозподільного механізму; 16 – стенд для розбирання і збирання головок блоків циліндрів двигунів; 17 – стенд для обкатки і випробувань компресорів; 18 – стенд для випробувань масляних насосів і масляних фільтрів; 19 – конторський стіл; 20 – стелаж для масляних та водяних насосів і компресорів; 21 – скриня для відходів; 22 – скриня для ганчір'я; 23 – стелаж для двигунів; 24 – стенд для розбирання двигунів.

Рисунок 41.3 – Моторне відділення

41.8 Відділення обкатки двигунів

Завершальним етапом технологічного процесу ремонту автомобільних двигунів є їх холодна та гаряча обкатка після ремонту, випробування, контрольний огляд та

усунення виявлених дрібних дефектів. Обкатці підлягає двигун, який пройшов ПР із заміною деталей КШМ. Контрольний огляд двигуна проводиться в міру потреби.

Двигун на робоче місце слюсаря-обкатчика транспортують кранбалкою, а до автомобіля, який знаходиться в зоні ПР- автонавантажувачем, або кранбалкою.

З цією метою поруч із моторним відділенням необхідно передбачити ізольоване приміщення для обкатки і випробовування двигунів після ремонту.

В даному відділенні використовують таке технологічне обладнання: стенд для двигунів, установка для охолодження двигунів, установка для подачі масла, паливна установка, установка для відводу відпрацьованих газів та гасіння шуму, вал для з'єднання двигуна зі стендом.

41.9 Слюсарно-механічне відділення

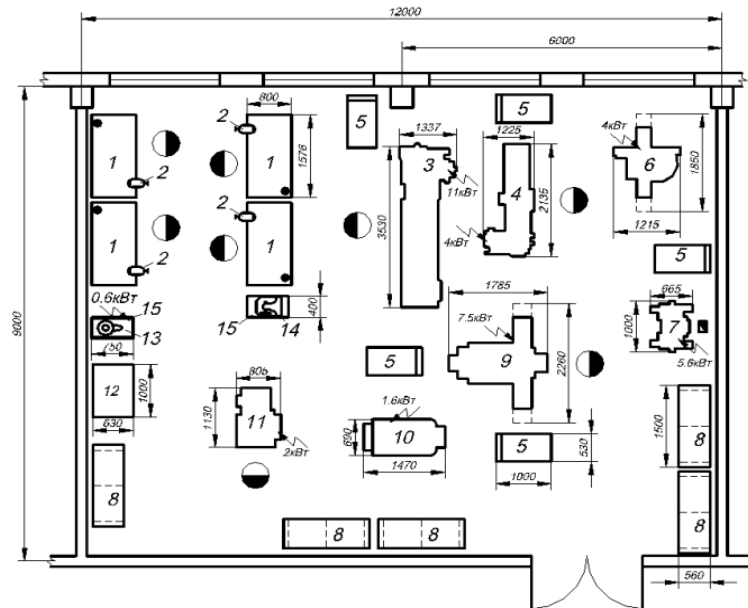
Слюсарно-механічні роботи включають виготовлення кріпильних деталей (болтів, гайок, шпильок, шайб), механічну обробку деталей після наплавки або зварки, розточування гальмівних барабанів, виготовлення та розточування втулок для відновлення гнізда підшипника, проточування робочої поверхні нажимних дисків зчеплення, фрезерування пошкоджених поверхонь і т.д.

Технологічний процес відділення внаслідок індивідуального та мало серійного виробництва не є строго визначеним. Верстати працюють в основному по принципу технологічної самостійності. Верстати підбирають з врахуванням найбільш повного охопту різноманітного комплексу деталей, що обробляються та їх завантаження.

В число основного обладнання входять: токарно-гвинторізні, свердлильні, універсально-фрезерні, шліфувальні, строгальні, заточні верстати, слюсарні верстати з лежачими, повірочна плита, настільний прес, стелажі та інструментальні шафи.

Значне число відказів автомобіля приходиться на долю механічних руйнувань та зношувань. В умовах АТП такі деталі відновлюють зваркою або слюсарно-механічною обробкою. В першому випадку деталі заварюють газовою або електродуговою зваркою, а потім піддають слюсарній обробці. Характерними прикладами є заварювання тріщин різних кронштейнів та тріщин в головках блоку циліндрів.

В другому випадку використовують так званий метод ремонтних розмірів, тобто механічно обробляють зношену шийку вала під розмір, менший номінального, і тим самим виводять зношування. Таким чином відновлюють опорні шийки розподільчих валів, клапани, штовхачі, вал масляного насоса та ряд інших деталей.



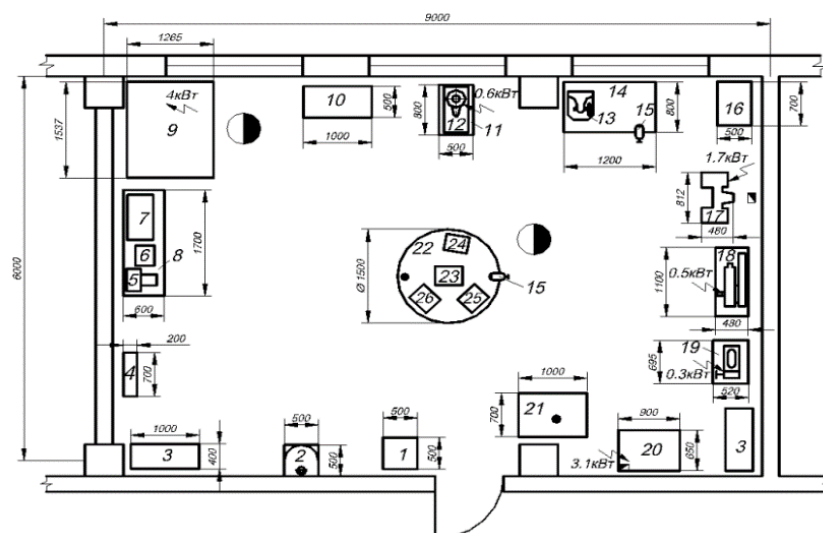
1 – слюсарний верстак; 2 – слюсарні лещата; 3 і 4 – токарно-гвинторізні верстати; 5 – інструментальна шафа; 6 – універсальний заточувальний верстат; 7 – обдирочно-шліфувальний верстат; 8 – стелаж для деталей; 9 – універсальний фрезерний верстат; 10 – верстат ножовочний обрізний; 11 – вертикально – свердильний верстат; 12 – повірочна плита; 13 – настільний свердильний верстат; 14 – прес із ручним приводом; 15 – підставка під обладнання.

Рисунок 41.4 – Слюсарно-механічне відділення

Часто використовують і спосіб встановлення додаткової ремонтної деталі. Наприклад, при зношуванні шийки ведучого вала КП її механічно обробляють під менший розмір і напресовують ремонтну втулку, виготовлену на токарному верстаті з того ж матеріалу, що і вал. Зовнішній діаметр втулки після її напресовки обробляють під номінальний. Аналогічно ремонтую отвори (отвір під свічку запалювання, отвір під шпильку і т.д.).

41.10 Електротехнічне відділення

В даному відділенні перевіряють та ремонтують прилади електрообладнання, зняті з автомобіля, несправність яких не могла бути усунена на постах ТО і ПР. Прилади електрообладнання, які поступили в Р, очищають ззовні, діагностують на спеціальних стендах, де перевіряють роботоздатність та виявляють несправності. Прилади, які потребують Р розбирають на вузли та деталі, промивають, дефектують і в залежності від стану замінюють або ремонтують. Після збирання прилад перевіряють на відповідному стенді.



1 – скриня для відходів; 2 – умивальник; 3 – секційний стелаж для обладнання; 4 – скриня для обтиральних матеріалів; 5 – прилад для перевірки і очистки свічок; 6 – прилад для перевірки щитових контрольно – вимірювальних приладів; 7 – стенд для перевірки приладів системи запалення; 8 – стіл для приладів; 9 – універсальний контрольно–випробувальний стенд; 10 – конторський стіл; 11 – підставка під обладнання; 12 – настільний свердлильний верстат; 13 – рейковий ручний прес; 14 – слюсарний верстак; 15 – слюсарні лещата; 16 – тумба для зберігання інструментів; 17 – заточувальний верстат; 18 – верстат для проточки колекторів; 19 – настільно–токальний верстат; 20 – сушильна шафа; 21 – установка для розбирання, миття і обдув деталей; 22 – круглий поворотний стіл електрика; 23 – скриня для інструмента; 24 – прилад для перевірки якорів; 25 – пристрій для розбирання і збирання генераторів; 26 – пристрій для розбирання стартерів

Рисунок 41.5 – Електротехнічне відділення

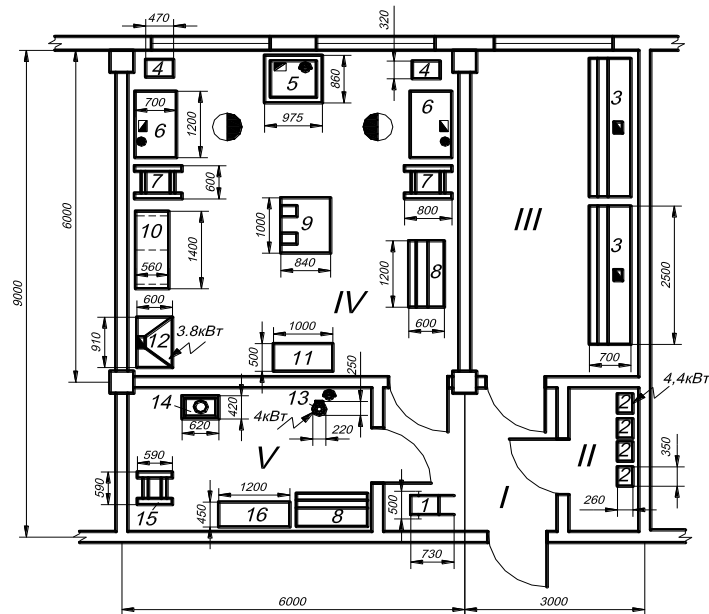
До типових електротехнічних робіт відносять усунення замикання в котушці збудження реле та обмотки якоря, перемотку обмотки, обточування колекторів, заміну контактів переривача та реле-регуляторів, заміну втулок і підшипників в переривачі-розподільнику, стартері, генераторі та інше.

Основним обладнанням для виконання перерахованих робіт є контрольно-випробувальні стенди для перевірки генераторів, стартерів та реле-регуляторів, приладів системи запалювання, стенди для перевірки контрольно-вимірювальних приладів автомобілів, верстат для обточки та фрезерування колекторів якорів, свердлильний верстат, настільний прес, точило і верстати з допоміжними пристроями.

41.11 Акумуляторне відділення

У відповідності із технологією виробництва та вимогами правил охорони праці акумуляторне відділення необхідно розташовувати принаймні у трьох суміжно-

ізолюваних приміщеннях: одне – для ремонту, друге – для зарядки акумуляторних батарей, третє – для зберігання кислоти і приготування електроліту. Крім цього вхід в акумуляторне відділення необхідно відокремлювати від інших приміщень і коридорів спеціальним тамбур-шлюзом.



I – тамбур – шлюз; II – апаратна; III – зарядна; IV – ремонтне приміщення; V – кислотна; 1 – візок з підйомною платформою для перевезення акумуляторних батарей; 2 – випрямляч для зарядки акумуляторних батарей; 3 – стелаж для зарядки акумуляторних батарей; 4 – скриня для відходів; 5 – ванна для промивки деталей акумуляторних батарей; 6 – верстак для ремонту акумуляторних батарей; 7 – ванна для зливання електроліту; 8 – стелаж для акумуляторних батарей; 9 – стенд для перевірки і розрядки акумуляторних батарей; 10 – стелаж для деталей; 11 – шафа для матеріалів і інструментів; 12 – верстак з обладнанням для плавлення свинцю і мастики (з витяжкою); 13 – електричний дистильатор; 14 – пристрій для розливу кислоти; 15 – ванна для приготування електроліту; 16 – стелаж для бутилів.

Рисунок 41.6 – Акумуляторне відділення

При плануванні акумуляторного відділення доцільним слід вважати розміщення зарядних пристроїв в окремому ізолюваному приміщенні (так званій—апаратній), де можна розташувати і загальний електрощит для електропостачання усіх приміщень акумуляторного відділення.

Весь комплекс приміщень даного виробничого відділення призначений для виконання технічних обслуговувань і поточного ремонту акумуляторних батарей. Ремонт акумуляторних батарей може виконуватись і в об'ємі капітального на базі готових основних деталей (пластин, сепараторів, акумуляторних баків) із виготовленням відливок міжелементних з'єднань батарей, клем та вивідних штирів.

У ремонтному приміщенні виконують миття акумуляторних батарей, що поступили у відділення, 3...5% розчином кальцинованої соди із застосуванням волосяних пензлів, ополоскування та протирання батарей, їх зовнішній огляд і перевірку напруги кожного елемента під навантаженням. За результатами оцінки стану акумуляторної батареї виконують операції по його відновленню згідно із технологічним процесом ТО і ремонту батарей.

Зарядна призначена для зарядки та розрядки акумуляторних батарей.

Зібрану АКБ заповнюють електролітом відповідної густини, охолодженим до температури 20-25 °С. Якщо АКБ при ремонті була зібрана з нових пластин, то після заливки електроліту перед зарядкою вона повинна бути витримана 4-5 год. Зарядку та підзарядку АКБ виконують силою зарядного струму 1/10 – 1/14 ємності, при цьому температура електроліту не повинна перевищувати 45 °С.

Кислотна призначена для зберігання запасу сірчаної кислоти (у скляних бутелях), приготування та зберігання дистильованої води, приготування та зберігання електроліту.

41.12 Карбюраторне відділення

Основними роботами, які виконуються в карбюраторному відділенні є:

- ремонт та обслуговування приладів системи живлення, знятих з автомобілів;
- виконання робіт по сезонному обслуговуванню приладів системи живлення бензинових двигунів (карбюратор, паливний насос, фільтри).

Всі прилади паливної апаратури, які направлені у відділення для ремонту та регулювання, піддаються зовнішньому миттю у ванній, перевірці на стендах і потім розбиранню на верстаках. Очищені від нагару і вимиті деталі контролюються, несправні деталі направляються в ремонт або бракуються. Зібрані прилади паливної апаратури регулюються та випробовуються на стендах, після чого поступають або в склад обертових агрегатів або на автомобіль. Для проведення контрольно-діагностичних робіт у відділенні повинен знаходитись весь комплект стендів та приладів для перевірки приладів паливної системи.

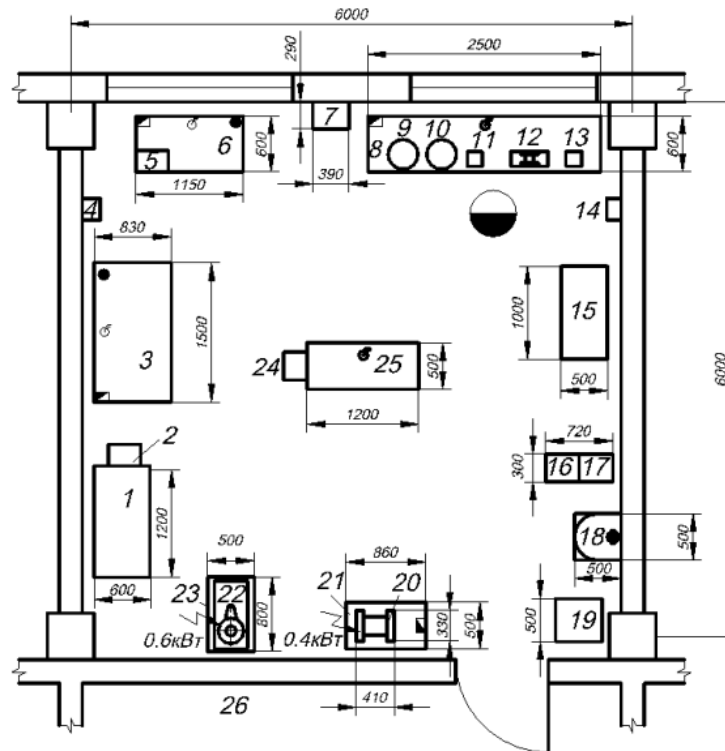
Крім контрольно-регулювальних робіт у відділенні проводять ремонтні роботи: притирання прецизійних пар (сідло та голка поплавкової камери карбюратора), пайку поплавків, ремонт паливо проводів та розвальцовку їх кінців, заміну зношених деталей і т.д.

Для виконання цих робіт у відділенні крім спеціального обладнання повинно бути обладнання загального призначення – слюсарні верстаки, ручний прес, точило і т.д.

Робота у відділенні з деталями, що оброблені по високому класу точності, пред'являє конкретні вимоги до приміщення відділення і його обладнання. Приміщення повинно бути світлим, з постійним температурним режимом, із стінами викладеними

глазурованою плиткою і підлогою, покритою лінолеумом. Приміщення відділення повинно бути непрохідним і мати самостійний вихід.

Роботи по карбюратору включають в себе: перевірка герметичності голчастого клапана та рівня пального в поплавковій камері, перевірка пропускної здатності жиклерів і герметичності клапана економайзера. В бензонасосі перевіряють розрідження, що створюється (не нижче 50 кПа), тиск (17-30 кПа) та продуктивність (0,7-2,0 л/хв), а також наявність пошкоджень діафрагми.



1 – шафа для інструменту; 2 – вогнегасник; 3 – ванна для миття деталей; 4 – настінний електрогодинник; 5 – пневматичний затискний пристрій; 6 – верстак для розбирання та збирання карбюраторів; 7 – прилад для перевірки жиклерів і клапанів; 8 – стіл для приладів; 9 – прилад для перевірки карбюраторів; 10 – прилад для перевірки паливних насосів; 11 – прилад для перевірки пружності пружин діафрагм паливних насосів; 12 – прилад для перевірки пружності пластин дифузоров; 13 – прилад для перевірки обмежувачів максимального числа обертів; 14 – настінний гучномовець; 15 – секційний стелаж; 16 – скриня для обтирочних матеріалів; 17 – скриня для відходів кольорового металу; 18 – умивальник; 19 – скриня для відходів; 20 – настільний заточний верстат на підставці; 21 – підставка для обладнання; 22 – настільний свердлильний верстат; 23 – підставка під обладнання; 24 – підставка для квітів; 25 – конторський стіл; 26 – тамбур – шлюз.

Рисунок 41.7 – К арбюраторне відділення

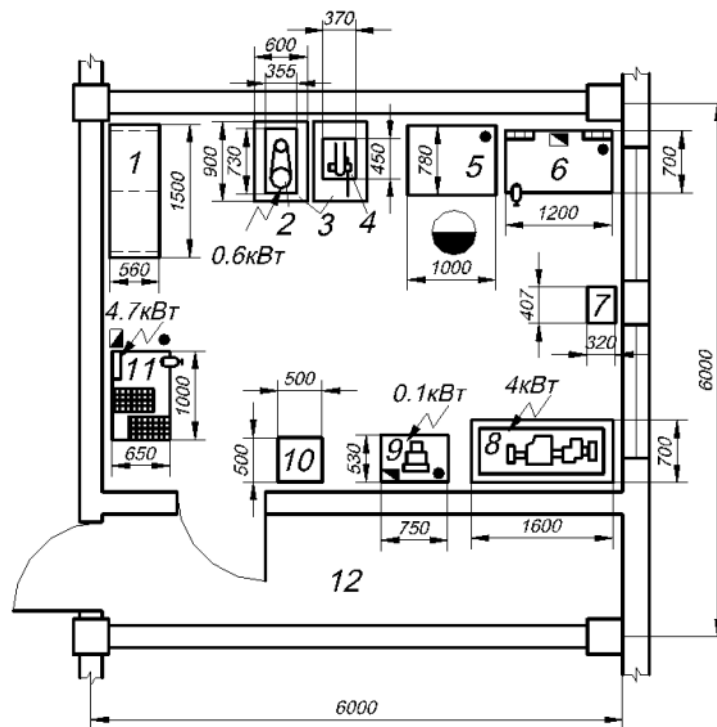
41.13 Паливне відділення по ремонту систем живлення дизельних двигунів

Основними функціями слюсаря по ремонту паливної апаратури дизельних двигунів є: ремонт та обслуговування вузлів системи живлення, знятих з автомобіля; виконання робіт по сезонному технічному обслуговуванню вузлів системи живлення.

Зняті з автомобіля несправні вузли або окремі деталі поступають у відділення і піддаються миттю в мийній установці. Після цього прилади обдуваються стиснутим повітрям на верстаку, який обладнаний вентиляційним відсмоктуванням.

Технічний стан вузлів і деталей системи живлення дизельних двигунів визначається оглядом та перевіркою на спеціальних стендах, які виявились справними але потребують регулювання, регулюються і після чого направляються в обертний фонд або склад. Всі відремонтовані вузли регулюють і випробовують.

В даному відділенні проводять роботи по паливних та повітряних фільтрах, по паливно підкачувальному насосі, по ПНВТ та по форсунках.



1 – стелаж для деталей; 2 – настільно – свердлильний верстат; 3 – підставка під обладнання; 4 – рейковий ручний прес; 5 – стіл для контролю і ремонту прецизійних деталей; 6 – верстак для ремонту паливної апаратури; 7 – скриня для обтирочних матеріалів; 8 – стенд для випробовування і регулювання паливних насосів високого тиску; 9 – пост для ремонту форсунок; 10 – скриня для відходів; 11 – установка для розбирання і миття деталей; 12 – тамбур-шлюз.

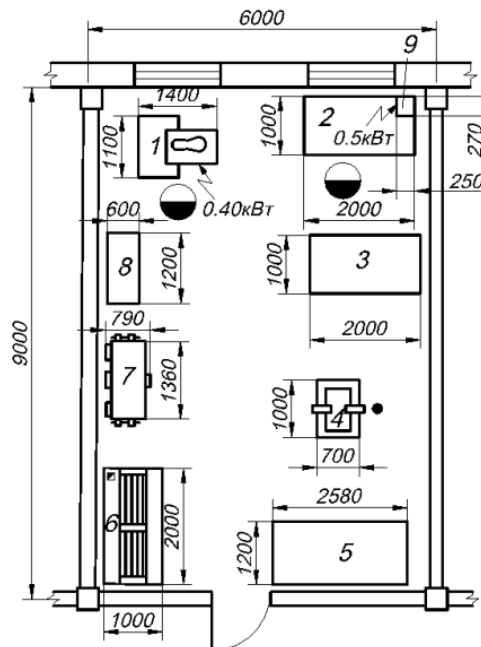
Рисунок 41.8 – Паливне відділення

Знята форсунка перевіряється: на герметичність при тиску 30 МПа, при цьому час падіння тиску від 28 до 23 МПа повинно бути не менше 8с; на тиск початку впорскування, який повинен відповідати (16,5 + 0,5) МПа для двигунів КаМАЗ, (14,7 + 0,5) МПа для двигунів ЯМЗ; на якість розпилу, який повинен бути чітким, пирисмоподібним та рівним по поперечному січенню конуса, мати характерний „металічний” звук.

Дуже складною і відповідальною є робота по перевірці та регулюванню ПНВТ на початок подачі, її рівномірність. Неточність інтервалу між початком подачі палива кожної секції відносно першої не повинно перевищувати $\pm 20'$, а нерівномірність при встановленні рейки в положення тах подачі – не більше 5 %.

41.14 Оббивне відділення

Оббивні роботи включають в себе ремонт спинок та подушок сидінь, ремонт та заміна оббивки стелі та стін салону (легкові автомобілі та автобуси), ремонт та виготовлення утеплюючі чохлів та тентів для закриття вантажу. Ремонт спинок та подушок сидіння виконують в об'ємі ПР та КР. Він організовується на базі готового матеріалу, який отримується централізовано.



1 – швейна машина ремісничого типу; 2 – стіл для розкрою матеріалу; 3 – верстак для оббивних робіт; 4 – стенд-прес для збирання подушок; 5 – стелаж для подушок і спинок сидінь; 6 – верстак для розбирання подушок; 7 – скриня для матеріалів; 8 – шафа для оббивного матеріалу і інструменту; 9 – машина електророзкрійна з вертикальним ножом.

Рисунок 41.9 – Оббивне відділення

При ремонті сидіння повністю розбирають. Оббивку замінюють новою. Металеві рамки правлять і зварюють. Пружини, які втратили форму та пружність, бракують та замість них ставлять нові. Пошкоджені дерев'яні рамки також бракують та виготовляють нові. Пошкоджені ділянки подушки з губчастої гуми вирізують і ставлять на гумовому клею нові ділянки. Зношені подушки з пористої пластмаси замінюють новими.

Збирають сидіння на спеціальних стендах, які дозволяють зберігати необхідну форму сидінь та рівномірний натяг оббивки.

Для виконання робіт в оббивному відділенні використовують наступне технологічне обладнання: швейна машина, стенд для оббивки подушок та спинок сидінь, пілосос.

41.15 Шиномонтажне відділення

Для забезпечення надійної роботи рухомого складу в АТП доцільно організувати спеціалізований комплекс з обслуговування коліс автомобілів. Цей комплекс складається із шиномонтажного та шиноремонтного виробничих відділень, складу шин, компресорної, спеціалізованого поста заміни коліс зони ТО-2 і ПР, а інколи і приміщення техніки з обліку шин. Усі вище перелічені приміщення доцільно розташовувати поруч.

При розробці планувань шиномонтажних відділень особливу увагу необхідно звертати на технологічні процеси обслуговування дисків коліс в залежності від типу рухомого складу. На вантажних автомобілях, автобусах і причіпному складі використовуються пласкі ободи або збірні ободи типу „триплекс”. На легкових автомобілях, а інколи мікроавтобусах і малих вантажних—диски з глибоким ободом. Технологічні процеси обслуговування перелічених дисків коліс, а відповідно і обладнання, різняться між собою.

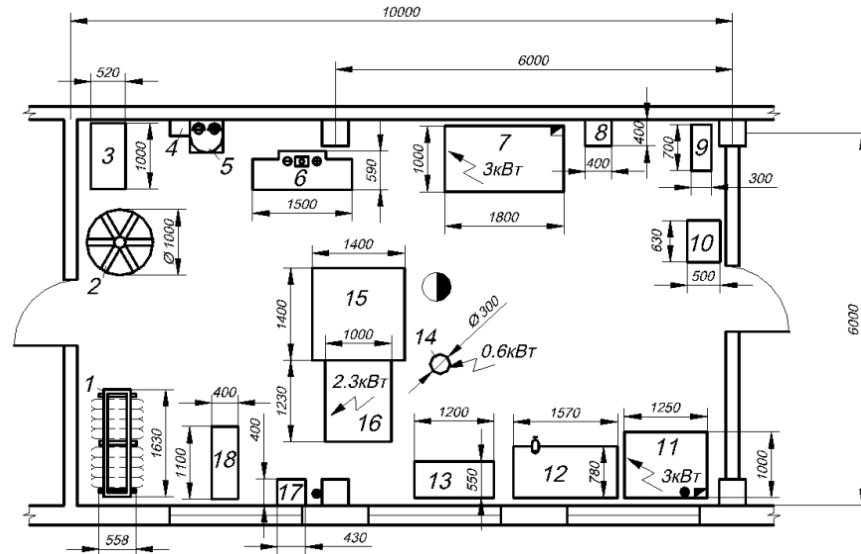
У шиномонтажне відділення колеса, зняті з автомобіля, подаються на спеціальних візках. При необхідності вони підлягають миттю і сушіння. Демонтаж коліс виконується на спеціальних стендах. Після розбирання коліс окремі їх елементи дефектуються. Покришки перевіряються зовнішнім оглядом на борторозширювачах (спредерах). Покришки із пошкодженнями, після повторного миття і сушіння, спрямовують у шиноремонтне відділення, без пошкоджень – на шиномонтажний стенд.

Камери перевіряють на герметичність шляхом їх занурення у ванну з водою. У камерах також перевіряють справність і стан вентилів.

Пласкі диски коліс, замкові і бортові кільця очищаються від корозії і перевіряються на відсутність тріщин, деформації і інших дефектів. Диски типу „триплекс” розбираються на спеціальних пристроях і перевіряються на якість кріпильних елементів. Диски з глибоким ободом підлягають правці і фарбуванню.

Після монтажу зібрані колеса підлягають накачуванню у спеціальній металевій захисній огорожі, виконується перевірка тиску і балансування.

Монтаж коліс на автомобілі здійснюється на спеціалізованих постах зони ТО-2 і ПР.



1 – стелаж для коліс і покришок; 2 – вішак для камер; 3 – шафа для інструментів; 4 – електрополотенце; 5 – раковина умивальника; 6 – установка для миття коліс; 7 – сушильна камера; 8 – скриня з піском; 9 – силовий щит; 10 – пристрій для правки замочних кілець; 11 – стенд для очищення дисків коліс; 12 – слюсарний верстак з лещатами; 13 – стелаж для дисків коліс; 14 – пілосмок; 15 – щит дерев’яний для монтажу коліс; 16 – стенд для демонтажу коліс; 17 – повітророздавальна колонка; 18 – запобіжна клітка для накачування шин.

Рисунок 41.10 – Шиномонтажне відділення АТП вантажних автомобілів

41.16 Шиномонтажне (вулканізаційне) відділення

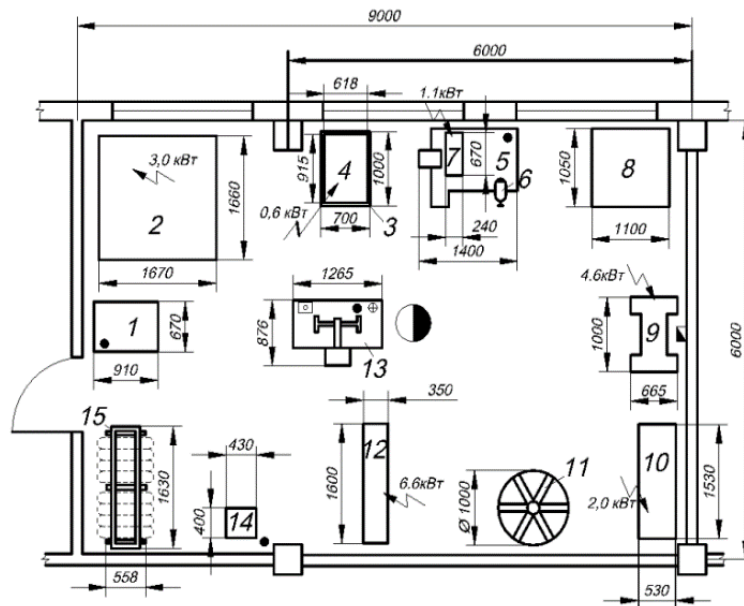
Шиномонтажне відділення призначено для усунення пошкоджень камер, ободових стрічок та покришок шляхом їх вулканізації. Процес вулканізації заснований на фізико-хімічних властивостях гуми переходити при температурі нагрівання більшої 100°C у специфічний наделастичний стан і утворювати монолітне з’єднання двох самостійних до того гумових елементів.

Технологічний процес ремонту камер включає такі операції: підготовку камери до ремонту із вирізанням пошкодженого місця; шпорохування шліфувальним кругом на ширину 20..25 мм уздовж периметру вирізки; підготовку заплати із сирії або вулканізованої гуми на 20..30 мм більшою за розміри вирізки; нанесення двох шарів клею і сушіння клею кожного шару на протязі 20 хв. при температурі 20..30 °C; накладання заплати і коткування її роликом; вулканізацію на плиті апарата при відповідному зусиллі притискання заплати і температурі 143±2 °C на протязі 10..20 хв.;

зрізання країв заплати, шліфування випинів і задирок після вулканізації; контроль якості ремонту.

Технологічний процес ремонту покришок складається із таких операцій:

- очищення і миття шорсткими волосяними щітками;
- сушіння у спеціальних камерах при температурі 40..60 °С протягом 2..24 год.;
- підготовка пошкоджених ділянок шляхом вирізання способами зовнішнім, внутрішнім або зустрічними конусами та у рамку;
- шерокування поверхонь вирізаних ділянок; підготовки ремонтного матеріалу у вигляді манжет та пластирів;
- дворазове промазування ділянок клеєм і сушіння кожного шару клею при температурі 30..40 °С на протязі 25..40 хв.;
- зашпаровування пошкоджень ремонтним матеріалом і його коткування роликом;
- вулканізації поверхонь за допомогою мульд , секторів та парових камер при температурі 143 ± 2 °С і тиску 0,5 МПа на протязі 30..180 хв.;
- закінчення поверхонь із видаленням надлишок гуми та задирок;
- контролю якості ремонту.



1 – спредер; 2 – стенд для вирізання пошкоджень; 3 – підставка під обладнання; 4 – клеєзмішувач; 5 – верстак для ремонту покришок і камер; 6 – лещата; 7 – привод шереховального інструмента із гнучким валом; 8 – шафа для інструментів і матеріалів; 9 – верстат обдирочно-шліфувальний; 10 – електровулканізатор для ремонту камер; 11 – вішак для камер; 12 – мульда для ремонту покришок; 13 – стенд для перевірки камер; 14 – повітророздавальна колонка; 15 – стелаж для шин.

Рисунок 41.11 – Шиноремонтне відділення

Для ремонту шин застосовують дві групи матеріалів: гумові і гумовотканеві.

До гумових матеріалів відносять:

- протекторна листова гума – для заповнення пошкоджених місць протектора і для створення нової бігової доріжки і протектора;
- прошарована листова гума – для заповнення пошкоджених місць каркасу;
- камерна листова гума – для ремонту камер;
- брикетна листова гума – для ремонту камер в дорожніх умовах;
- протекторна профільована гума – для часткового або повного відновлення протектора.

До гумовотканевих матеріалів відносяться:

- прогумований корд – для ремонту каркаса покришок;
- прогумований чефер – для ремонту бортів покришок та виготовлення фланців для камер;
- пластирі – хрестоподібні ступінчаті заплати, які виготовлені з прогумованого корду на другу під прямим кутом;
- манжети – матеріал, який виготовлений із справної частини каркасу вибракованих покришок.

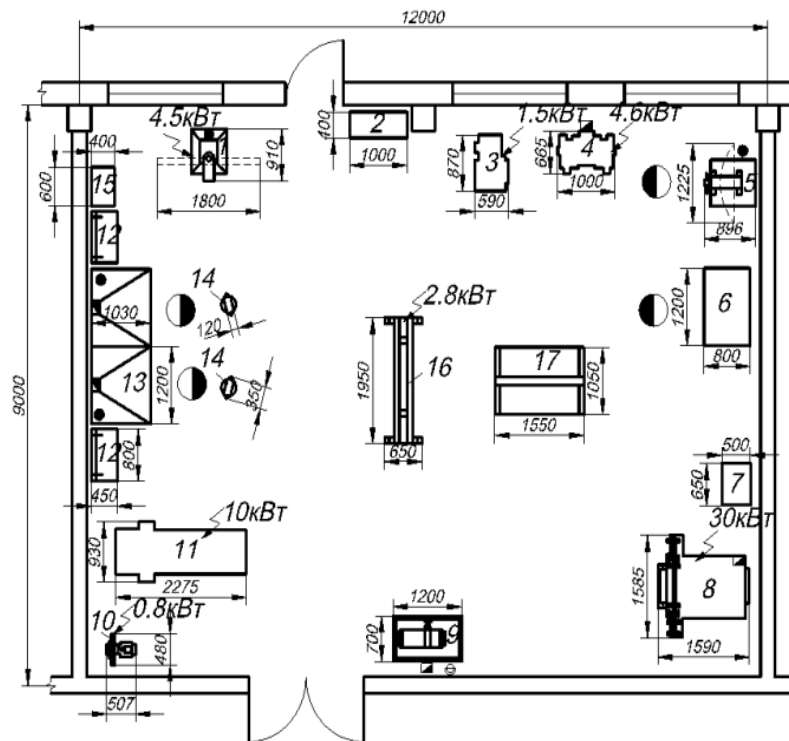
41.17 Ковальсько-ресорне відділення

Ковальсько-ресорні роботи являють собою пластичну обробку металевих деталей, зв'язаних з їх нагрівом (правка, гаряче клепання, кування деталей) і складають приблизно 2 – 3 % об'єму робіт по ПР. Основна доля зв'язана з ремонтом ресор – заміна зламаних листів, рихтування (відновлення початкової форми) просівших, а також з ремонтом пружин. Крім того виготовляють різні види стрем'янок, скоб, хомутів, кронштейнів.

Для виконання ковальсько-ресорних робіт застосовують ковальські горни, ковальські верстаки. До кожного горна використовується наковальня, комплект ковальського інструменту і ящик для зберігання вугілля. Для подачі повітря до горна встановлюють вентилятори низького тиску.

Розбирання та збирання ресор виконують на верстаках з тисками або на спеціальних стендах. Для загинання вушок корінних листів застосовують спеціальні приспособлення. Листи правлять на спеціальних стендах з роликами. Для термообробки ресорних листів застосовують спеціальні термічні печі з ваннами для їх загартування.

У відділенні для виконання ковальсько-ресорних робіт необхідна також правочна плита, свердлильний верстат, точило, верстаковий прес, стелаж для зберігання ресор, ресорних листів та пруткового матеріалу. При великому об'ємі ковальських робіт інколи встановлюють у відділенні пневматичні молоти.

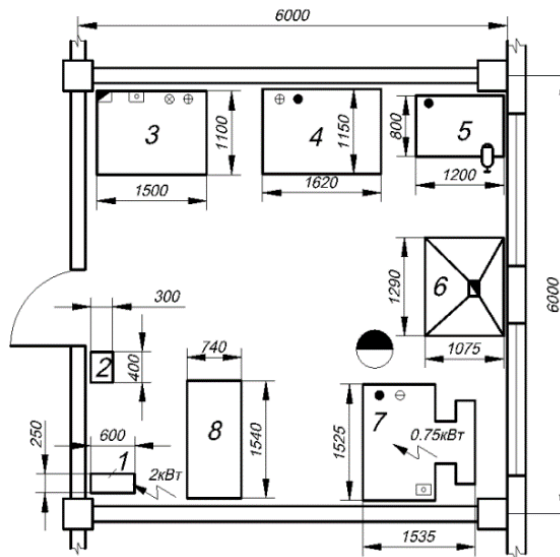


1 – стенд для рихтування ресорних листів; 2 – протипожежний щит; 3 – вертикально- свердлильний верстат; 4 – обдирочно-шліфувальний верстат; 5 – стенд для збирання ресор; 6 – плита правочна; 7 – щит керування піччю; 8 – камерна електрична піч; 9 – установка для гартування ресорних листів; 10 – повітродувка до ковальського горну; 11 – ковальний молот; 12 – скриня для ковальського інструменту; 13 – горн ковальський на два вогні; 14 – ковадло; 15 – скриня для вугілля; 16 – стенд для випробовування ресор; 17 – стелаж для ресорних листів.

Рисунок 41.12 – Ковальсько-ресорне відділення

41.18 Мідницьке відділення

Мідницькі роботи складають приблизно 2% об'єму робіт по ПР та призначені для відновлення герметичності деталей, виготовлених, в основному, з кольорових металів. В даному відділенні виконують наступні роботи: ремонт радіаторів та паливних бачків, який організовується на базі готових основних деталей (трубок, верхніх і нижніх бачків радіаторів), ремонт паливо і маслопроводів, ремонт поплавків карбюраторів.



1 – силовий щит; 2 – скриня з піском; 3 – установка для промивки та випарювання паливних баків; 4 – ванна для випробовування паливних баків; 5 – слюсарний верстак з лежачими; 6 – витяжна шафа для електротигелів; 7 – стенд для ремонту і випробовування радіаторів; 8 – стелаж для радіаторів і паливних баків.

Рисунок 41.13 – Мідницьке відділення

При ремонті радіатори очищають від бруду та накипу. Для усунення накипу, як правило, використовують спеціальні стенди з циркуляцією розчину, які забезпечують ефективне очищення радіатора на протязі 20...30 хв.

При визначенні місць підтікання радіатор випробовують у ванній з водою під тиском повітря $0,5 \text{ кг/см}^2$. Дефектні місця запаюють м'яким припоєм.

Паливні бачки перед ремонтом звільняються від палива і продуваються паром або промиваються 10% водяним розчином каустичної соди (100 г соди на 1 л води).

Основні вимоги по охороні праці та техніки безпеки заключається в необхідності загально обмінної вентиляції та місцевих відсмоктувачів з деяких робочих місць.

У відповідності з характером робіт, що виконуються в мідницькому відділенні, застосовується основне технологічне обладнання: спеціальний стенд і верстак для випробування та ремонту радіаторів, чавунна плита для правочних робіт, слюсарний верстак, установка для промивання радіаторів, піч для нагріву паяльників, стелажі, пристрої та інструмент для мідницьких робіт.

41.19 Зварювальне відділення

Зварювальні роботи заключаються у відновленні зношених деталей наплавкою металу, у зварці полуманих деталей, заварці тріщин в металевому облицюванні кузова та крил газовою зваркою (киснево-ацетиленовою) та електродуговою зваркою. В даний час в практику роботи АТП вводять і інші види зварки, наприклад, контактна.

При газовій зварці необхідно наступне обладнання: ацетиленовий генератор або балони з ацетиленом, балони з киснем, кисневий та газовий редуктор, набір паяльників, набір різаків зі шлангами, стіл для зварювальних робіт.

В сталевих кисневих балонах міститься 5 – 7,5 м³ газу під тиском 150 кг/см². Ацетиленові балони містять 4,5 – 5 м³ газу (розчиненого в ацетоні) стиску того до 16 – 20 кг/см².

Балони встановлюють на стійці та закріплюють у вертикальному положенні. Ацетиленовий генератор повинен встановлюватись в спеціальному приміщенні з виконанням вимог техніки безпеки. Для виконання газозварювальних робіт використовують металеві столи з робочою поверхнею, викладеною вогнестійким матеріалом.

Для підігріву деталей при зварці служить спеціальний горн з вогнетривким зонтом. Горн працює на деревному вугіллі.

При зварці постійним струмом застосовують стаціонарні і пересувні зварювальні агрегати, а для зварки змінним струмом зварювальні трансформатори. Стіл для електрозварювальника виготовляється з металу і до нього під'єднується один із проводів.

Технологічний процес відновлення деталей зваркою і наплавкою включає в себе:

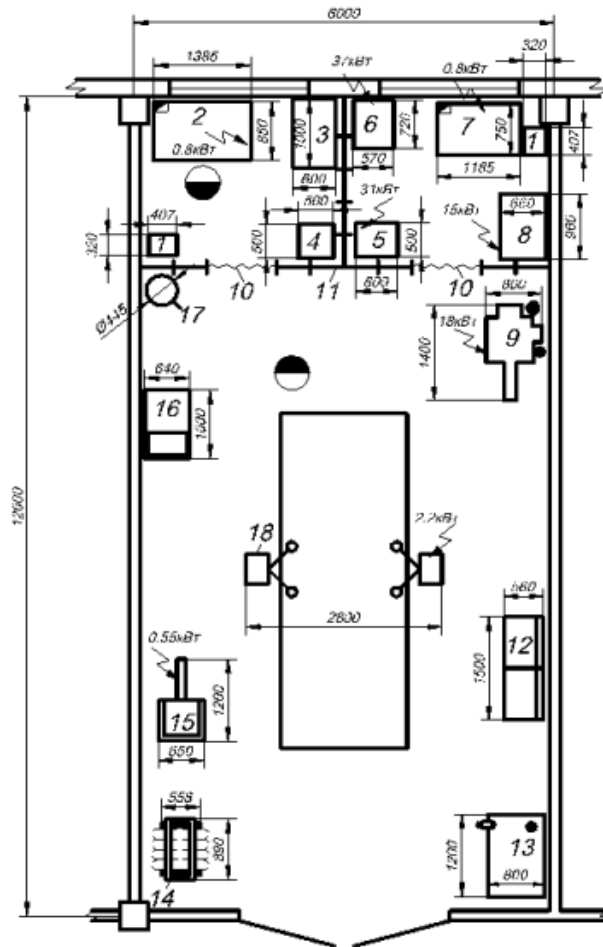
- підготовку деталей до зварювання чи на плавки;
- виконання зварювальних або наплавочних робіт;
- обробка деталей після зварювання або на плавки.

Об'єм та характер робіт, які виконуються при підготовці деталей до зварювання, залежить від виду дефекту. Так, при заварці тріщин, спочатку сверлять отвори діаметром 4...5 мм на кінцях тріщин для запобігання можливості її подальшого розповсюдження. Потім розробляють тріщину шліфувальним кругом за допомогою ручної шліфувальної машини.

При товщині стінок деталей менше 5 мм, тріщину можна не розробляти, а тільки зачистити її краї. Якщо товщина стінок деталей більше 5 мм, то проводять V – подібну розробку країв тріщин, а при товщині стінок більше 12 мм – X- подібну розробку.

Підготовка зношених поверхонь деталей до наплавки заключається в їх механічній обробці та очищенні від забруднення та окислів.

Порядок виконання зварювальних і наплавочних робіт залежить від вибраного способу зварки (наплавки). Особливу увагу при цьому повинно бути приділено вибору матеріалу електродів та припадочних прутків, так як від них залежить якість наплавленого металу. Велику увагу необхідно приділити вибору засобів захисту металу від окислення та визначенню параметрів режиму зварювання або наплавки.



1 – скриня для відходів; 2 – стіл для газозварювальних робіт; 3 – плита правочна; 4 – шафа для балонів з киснем; 5 – перетворювач для електродугової зварки; 6 – трансформатор зварювальний; 7 – стіл електрозварювальника; 8 – напівавтомат для зварювання у середовищі двооксиду вуглецю; 9 – машина для контактного зварювання; 10 – ширма вогнетривка; 11 – панель огороження металева; 12 – стелаж для деталей; 13 – верстак слюсарний з лецатами; 14 – стелаж для коліс; 15 – гайковерт для гайок коліс; 16 – візок для балонів; 17 – генератор ацетиленовий; 18 – підйомник електромеханічний двостояковий.

Рисунок 41. 14 – Зварювальне відділення АТП легкових автомобілів

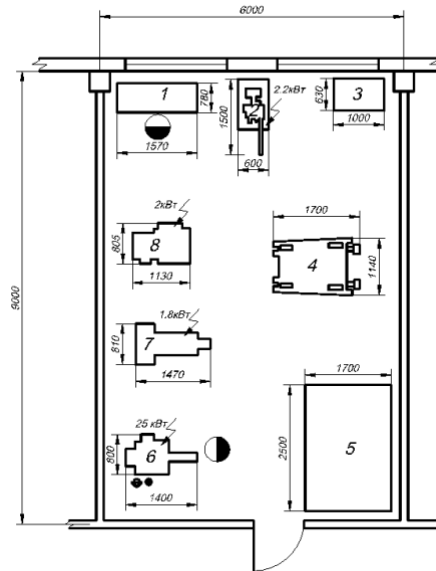
41.20 Бляхарське відділення

Бляхарські роботи в основному представляють собою ремонт пошкоджень кузова автобусів і легкових автомобілів (7-9 % об'єму ПР) та кабіни вантажних автомобілів (приблизно 2,5 % об'єму ПР). У вказані об'єми входять супутні зварювальні роботи.

Бляхарські роботи заключаються в усуненні вм'ятин, розривів, тріщин і пошкоджень від корозії на кузовах, кабінах, дверях, крилах, підніжках, облицюваннях та виготовленні нескладних деталей кузова та кабіни.

Значну частину бляхарських робіт проводять вручну за допомогою спеціального інструменту – металевих, дерев'яних та резинових молотків, різних оправок та приспособлень.

При виконанні бляхарських робіт основним обладнанням є: зіг-машина, вальцювальна машина, вібраційні або важільні ножиці, верстак бляхаря, пересувний обдирочно-шліфувальний верстат, апарат для точкового зварювання і т.д. Для бляхарських робіт використовують також конструкційні клеї.



1 – верстак бляхаря; 2 – прес – ножиці комбіновані; 3 – правочна плита; 4 – візок-стенд для ремонту кабін; 5 – площадка для листового матеріалу; 6 – машина для контактного зварювання; 7 – зиг-машина; 8 – вертикально-свердлильний верстат.

Рисунок 41.15 - Бляхарське відділення

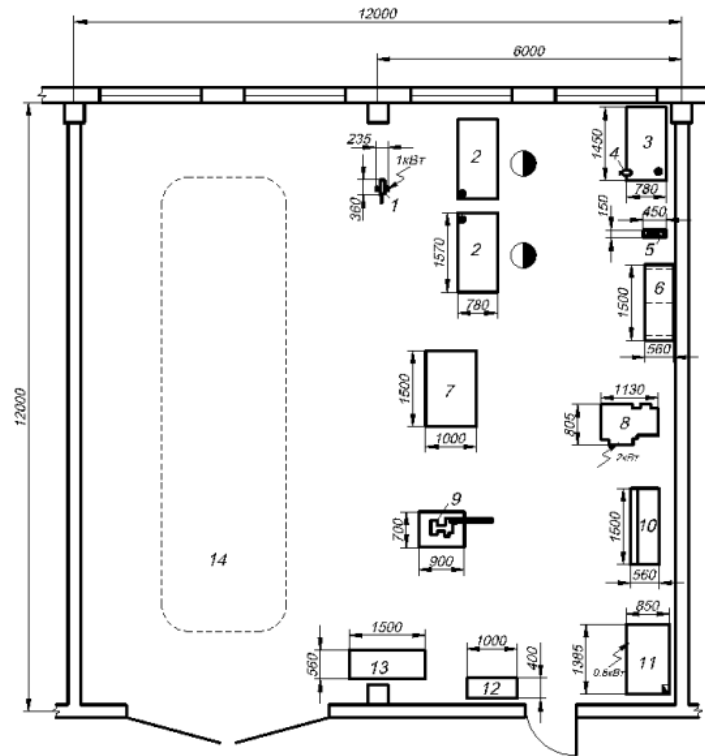
41.21 Арматурно-кузовне відділення

В арматурно-кузовному відділенні виконуються роботи по ремонту кузова та кабіни а також по ремонту арматури (замки, петлі, скло підйомники, механізм кріплення скла і т.д.).

Дефекти, з якими корпуси кабін, кузовів та арматури поступають в ПР, можна поділити на дві групи: зношування і механічні пошкодження.

До групи зношування відносяться: корозійні руйнування; пошкодження викликані тріщинами; дефекти від вібрації кузова і його складових частин.

До основних видів механічних пошкоджень відносяться: вм'ятини та ви пучини; прогини та перекоси; тріщини; руйнування зварних з'єднань і т.д.



1 – пересувний обдирочно-шліфувальний верстат; 2 – верстак бляхара; 3 – слюсарний верстак для арматурних робіт; 4 – слюсарні лещата; 5 – рейковий ручний прес; 6 – стелаж для деталей; 7 – повірочна плита; 8 – вертикально-свердлильний верстат; 9 – важільні ножиці; 10 – стелаж для скла; 11 – стіл для газозварювальних робіт; 12 – шафа для балонів з киснем; 13 – стелаж для деталей інструментів; 14 – пост ремонту кузова автобуса.

Рисунок 41.16 – Арматурно-кузовне відділення АТП автобусів

Ремонт металевого зварного кузова або кабіни потрібно виконувати в наступній послідовності: попередня правка панелей кузова або кабіни, які мають аварійні пошкодження; усунення пошкоджених ділянок панелей, котрі потім відновлюють постановкою ДРД, усунення наявних тріщин та розривів; приварювання попередньо виготовлених та зібраних деталей та вузлів замість несправних; проковка та зачистка зварних швів; кінцева правка та тонке рихтування поверхонь.

Технологічні процеси ремонту кузова легкових автомобілів, автобусів та кабін вантажних автомобілів відрізняються один від одного внаслідок їх конструктивних особливостей, наявності різного характеру пошкоджень та способу усунення дефекту. Однак є загальна послідовність операцій, якої необхідно притримуватись при організації ПР кузовів та кабін. Ця послідовність включає в себе виконання слідує операцій: прийняття кузова в ремонт; дефектування; ремонт; кінцевий контроль; видача кузова з ремонту.

Всі ремонтні роботи кузова або кабіни, як правило, виконуються у відділенні на спеціальних стендах – візках, які дозволяють встановлювати та закріплювати кабіни, повертати їх.

При ремонті кузова або кабіни використовується наступне основне обладнання: пересувний обдирочно-шліфувальний верстат; рейковий ручний прес; ричанні ножиці; газозварка і т.д.

41.22 Арматурне відділення для вантажних автомобілів

Основними функціями арматурного відділення для вантажних автомобілів є: ремонт замків і петель дверей та капотів; ремонт скло підйомників та механізмів кріплення скла; ремонт обладнання системи вентиляції і опалення салону; ремонт підйомного механізму платформи автомобіля-самоскида та ін.

Всі деталі механізмів кабіни дуже прості по своїй конструкції і ремонт їх заключається у виконанні нескладних слюсарно-зварювальних операцій. Наявні тріщини в корпусах заварюють, а зношення робочих поверхонь відновлюють шляхом постановки ДРД. Корпусні деталі з обломами вибраковують. Пружини, які втратили свою пружність і зламані, замінюють новими. Обламані деталі різьбових з'єднань викручують або висвердлюють, якщо не вдалось викрутити болт. Пошкоджені різьби в отворах проганяють мечиком або заварюють і після свердління отвору під різьбу потрібного розміру нарізають нову різьбу. Зруйновані манжети, сальники, ущільнюючі кільця та прокладки замінюють новими.

41.23 Столярно-кузовне відділення

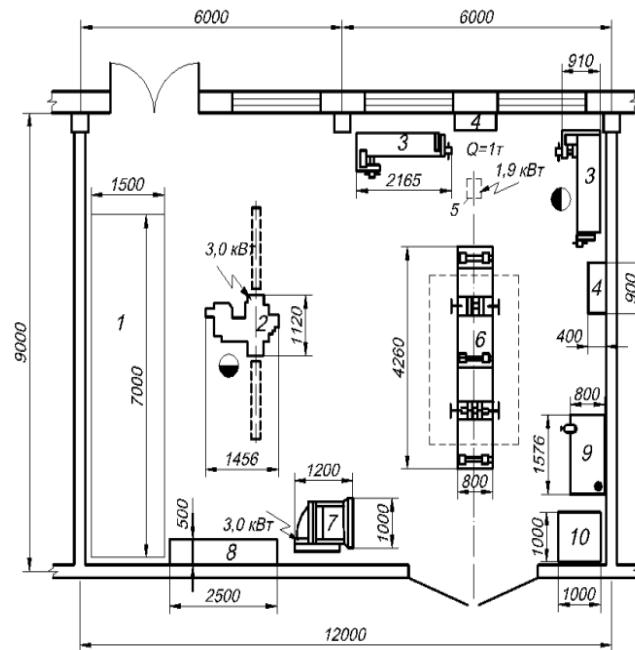
Столярно-кузовні роботи заключаються у виготовленні і заміні дерев'яних деталей і частин кузова, кабіни та вантажної платформи. При складних роботах вантажу платформу знімають з рами і ремонтують у відділенні.

Ремонт дерев'яних деталей вантажної платформи виконують нарощуванням їх по довжині склеювання або заміною непотрібних деталей новими. При ремонті необхідно враховувати: місце розташування відновленої деталі в зібраному виробі, умови її праці, породу деревини і т.д. Дерев'яні деталі виготовляють з пиломатеріалів хвойних порід (сосна, ялина), які мають вологість не вище 18%.

Для склеювання дерев'яних деталей застосовують клей казеїновий і з синтетичних смол. Якість клейового з'єднання залежить від сили стиску поверхонь деталей які склеюються, в'язкості клею, температури та часу витримки під тиском. Відновлені дерев'яні деталі повинні бути без тріщин, задирів і ступінчастості; торці повинні бути чистими і без сколів.

Для виконання столярно-кузовних робіт використовують циркулярні та стрічкові пили, фугувальні і фрезерувальні верстати, а також столярні верстаки з набором ручних

столярних інструментів. Для заточування столярних інструментів використовують точило з електроприводом (точило пісочне).



1 – майданчик для пиломатеріалів; 2 – універсальний деревообробний верстат; 3 – столярний верстак; 4 – настінна шафа для столярних інструментів; 5 – тельфер; 6 – стенд для ремонту платформ; 7 – точило пісочне; 8 – набори кондукторів для ремонту бортів; 9 – верстак слюсарний із лещатами; 10 – правочна плита.

Рисунок 41. 17 – Столярно – кузовне відділення

41.24 Малярне (фарбувальне) відділення

Фарбувальні роботи полягають у виконанні наступних операцій: повне фарбування кузова, кабіни та вантажної платформи; підфарбовування їх; фарбування номерних знаків; нанесення написів та номерів на бортах; нанесення написів на маршрутних дошках автобусів і т.д.

Фарбувальні роботи складають приблизно 5 % від всього об'єму ПР для вантажних автомобілів і 8 % - для автобусів та легкових автомобілів.

Технологічний процес фарбування складається з наступних операцій: зняття старої фарби (при необхідності), обезжирювання, очищення від іржи та окалини, ґрунтування, шпатлювання, нанесення покриття, сушіння його і у випадку необхідності полірування. В деяких місцях на фарбу наносять проти шумну і проти корозійну мастику.

Перед фарбуванням металічні поверхні кузовів підготовлюють: знімають старий шар фарби, вирівнюють і очищають поверхню від іржи та жирових забруднень.

При місцевому підфарбовуванні стару фарбу, іржу та інші забруднення усувають шкребом, розчинами спеціальними і наждачним папером.

На підготовлену до фарбування поверхню наносять шар ґрунтовки. Нітроґрунтовку просушують при температурі зовнішнього середовища 18-22⁰С на протязі 20 хв. Ґрунтовку для синтетичних емалей висушують терморадіаційними установками, які забезпечують температуру 110-120⁰ С і час сушіння 30-35 хв. Нерівності, які виявились після ґрунтування, вирівнюють шпатлюванням (нітро або синтетичним). Шар шпатльовки, який висох шліфують водостійкою наждачною 180-120 з водою, промивають та витирають насухо, пофарбованні нітроемаллями тривалість сушіння шару становить 20-25 хв. при температурі 18-20⁰С. Сушіння при покритті синтетичними емаллями вимагає підвищеної температури до 138⁰С і тривалості 25-50 хв. Основна трудоемність при місцевому фарбуванні полягає в підбиранні кольору фарби в тон основній фарбі.

Фарбування по пофарбованій поверхні всього кузова проводиться в тому випадку, коли лакофарбу вальне покриття кузова має велике число пошкоджень, фарба потускніла, має сітку тріщин але ще міцно тримається на поверхні металу. В протилежному випадку необхідно стару фарбу зняти.

Фарбування кузова автомобіля розпилюванням виконують в камерах, обладнаних гідравлічними фільтрами з насосом та водорозпилюючою і вентиляційною системою.

При малярних роботах використовують різні матеріали. Для зняття старої фарби використовують 10% водяний розчин каустичної соди, це у випадку коли потрібно зняти повністю фарбу. При місцевому знятті фарби користуються змивками, які являють собою органічні розчинники в суміші з іншими компонентами. Змивку АФТ-1 застосовують для зняття масляної фарби і нітроемалі, СД – для синтетичних емалей.

Поверхні, які підлягають фарбуванню, знежирюють не етиловим бензином або уайт-спиртом, які вогненебезпечні.

При ремонті застосовують ґрунтовки, якими покривають очищену поверхню

Нерівності поверхонь вирівнюють шпаклюванням. Шпаклівка складається, як правило, з тих самих речовин, що і фарба з добавками наповнювачів (крейда, охра, залізний сурик і др.) і пластифікаторів.

Внутрішню поверхню кузова покривають шумоізоляційною мастикою № 579 і 580. Мاستику можна виготовити самому (39,5% нафтового бітуму, 11,8% резинової крошки, 5,6% дерев'яної муки, 10% уайт-спирита, 33,1% неетилового бензину).

Днище кузова покривають антикорозійною мастикою БПМ - 1 або пластизолом Д-11А.

Автомобільні кузова, як правило, фарбують меламіно-алкідними (МЛ), алкідно-акриловими (АС), нітроцелулозними (НЦ), пентафталевами (ПФ), перхлорвініловими (ХВ) емаллями.

При проектуванні малярних відділень необхідно виконувати встановлені будівельні норми, вимоги вибуховопожежної безпеки та охорони праці. Вентиляція повинна бути така, щоб шкідливі речовини не перевищували допустимих санітарних норм. Відпрацьоване повітря з камер для сушіння перед виходом в атмосферу повинно бути очищене. У відповідності з вимогами охорони праці подача свіжого повітря у фарбувальні камери повинна виконуватись зверху, а витяжка – через фільтри і решітку, вмонтовані в підлогу приміщення.

В приміщенні, де ведуться фарбувальні роботи, не можна користуватись приладами з несправною або не пристосованою для даних умов електроапаратурою, відкритими джерелами вогню, а також виконувати зварювальні роботи. Для захисту шкіряного покриття та органів дихання і зору необхідно використовувати засоби індивідуального захисту.

В малярному відділенні в обов'язковому порядку повинні знаходитись засоби пожежегасіння.

Основним обладнанням відділення є фарборозпилююча установка, фарбувальна та сушильна камери, шліфувальна установка, терморадіаційна установка для сушіння.

Перелік контрольних питань

1. Види технічного обслуговування автомобіля та їхня техніко-економічна характеристика
2. Види ремонту автомобіля та їхня техніко-економічна характеристика
3. Періодичність технічного обслуговування
4. Нормативи на ТО і ремонт автомобілів
5. Суть і призначення діагностування
6. Види і способи зберігання автомобілів
7. Зберігання автомобілів на відкритих майданчиках
8. Зберігання автомобілів на закритих стоянках
9. Способи розміщення автомобілів на місцях їх зберігання
10. Характеристика приміщень для зберігання технічного майна
11. Зберігання палива і мастильних матеріалів
12. Зберігання запасних частин, агрегатів і матеріалів
13. Зберігання акумуляторних батарей
14. Зберігання шин і гумотехнічних виробів
15. Поняття про виробничо-технічну базу АТП та її елементи
16. Поняття про робочий пост і робоче місце
17. Методи організації технічного обслуговування автомобілів
18. Методи організації поточного ремонту автомобілів
19. Схема технологічного процесу ТО і ремонту рухомого складу АТП
20. Організація технічного обслуговування на універсальних постах
21. Організація технічного обслуговування на спеціалізованих постах
22. Організація технічного обслуговування потоковим методом
23. Організація щоденного обслуговування на потокових лініях
24. Організація першого технічного обслуговування на потокових лініях
25. Організація поточного ремонту індивідуальним методом
26. Організація поточного ремонту агрегатним методом
27. Виробнича структура станцій технічного обслуговування автомобілів
28. Особливості організації технологічного процесу ТО і ремонту на СТО автомобілів
29. Організація прийому-видачі, миття і діагностування автомобілів на СТО
30. Виробничі ділянки ТО і ремонту на СТО автомобілів
31. Відмови і несправності зчеплень, причини їх виникнення і ознаки
32. Відмови і несправності коробок передач, причини їх виникнення і ознаки
33. Відмови і несправності головних передач, причини їх виникнення і ознаки
34. Регулювання вільного ходу педалі зчеплення автомобілів
35. Діагностування двигунів
36. Технічне обслуговування карданних передач автомобілів
37. Роботи, що виконуються під час ТО агрегатів трансмісії автомобілів
38. Відмови і несправності ходової частини автомобіля, причини їх виникнення і ознаки
39. Вплив технічного стану ходової частини на безпеку руху
40. Діагностування кутів установки коліс на легкових і вантажних автомобілях
41. Перевірка токсичності відпрацьованих газів двигунів
42. ТО рами, ресор, амортизаторів
43. Фактори, що впливають на технічний стан шин
44. Основні несправності автомобільних шин
45. Роботи, що виконуються під час ТО шин і коліс автомобілів

46. Монтаж і демонтаж шин вантажного і легкового автомобіля
47. Відмови і несправності рульового управління автомобіля, причини їх виникнення і ознаки
48. Роботи, що виконуються під час ТО рульового управління автомобіля
49. Перевірка люфту рульового колеса
50. Відмови і несправності гальмівних систем з гідравлічним і пневматичним приводом
51. Причини виникнення і ознаки відмов і несправностей гальмівних систем
52. Діагностування гальмівних систем
53. Роботи, що виконуються під час ТО гальмівних систем
54. Регулювання вільного ходу педалі гальм
55. Видалення повітря з гідравлічного приводу гальмівної системи
56. Діагностування технічного стану коробок передач та роздавальних коробок
57. Діагностування технічного стану ведучих мостів автомобілів
58. Діагностування технічного стану підвісок автомобілів
59. Види балансування коліс автомобілів
60. Машення агрегатів трансмісії під час технічного обслуговування
61. Організація робіт ТО і ПР у електротехнічному відділенні
62. Організація робіт ТО і ПР у паливному відділенні
63. Організація робіт у відділенні ТО і ремонту бензинових систем живлення
64. Організація робіт ТО і ПР у шиномонтажному відділенні
65. Організація робіт ПР у шиноремонтному відділенні
66. Технологічний процес вулканізації камер і шин автомобілів
67. Організація робіт ПР у агрегатному відділенні
68. Організація робіт ПР у моторному відділенні
69. Організація робіт ПР у слюсарно-механічному відділенні
70. Організація робіт ПР у зварювальному відділенні
71. Організація робіт ПР у арматурно-кузовному відділенні
72. Організація робіт ПР у бляхарському відділенні
73. Організація робіт ПР у оббивному відділенні
74. Організація робіт ПР у ковальсько-ресорному відділенні
75. Організація робіт ПР у мідницькому відділенні
76. Організація робіт ПР у малярному відділенні
77. Оглядове обладнання, що застосовується для ТО і ПР автомобілів
78. Підйомно-транспортне обладнання, що застосовується для ТО і ПР автомобілів
79. Обладнання для мастильно-заправних робіт
80. Обладнання для розбирально-складальних робіт
81. Основне технологічне обладнання агрегатного відділення
82. Основне технологічне обладнання зварювального відділення
83. Основне технологічне обладнання слюсарно-механічного відділення
84. Основне технологічне обладнання мідницького відділення
85. Основне технологічне обладнання шиномонтажного відділення
86. Основне технологічне обладнання шиноремонтного відділення
87. Основне технологічне обладнання паливного відділення
88. Основне технологічне обладнання малярного відділення
89. Основне технологічне обладнання моторного відділення
90. Основне технологічне обладнання бляхарського відділення

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про автомобільний транспорт” від 05.04.2001р.
2. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102.
3. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. – К.: Высшая школа. 1991. – Кн. 2 – 379 с. В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, И.П. Курников, И.Л. Луйк.
4. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова – М.: Транспорт. 1991. – 413 с.
5. Диагностическое обеспечение ТО и ремонта автомобилей Харазов А.М. М.: Высшая школа. 1990, – 280 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Г.В. Крамаренко – М.: Транспорт. 1983. – 488 с.
7. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.: Вища школа. 1994. – Кн. 2 – 384 с.
8. Кленников Е.В., Мартиров О.А., Крылов М.Ф. Газобалонные автомобили: техническая эксплуатация. – М.: Транспорт. 1986. – 175 с.
9. Морев А.И., Ерохов В.Н. Эксплуатация и техническое обслуживание газобалонных автомобилей. . – М.: Транспорт. 1988. – 184 с.
10. Долганов К.Е., Говорун А.Г., П’ятничко О.І. Автомобілі з бензиновими двигунами і газодизелями: особливості конструкції і технічного обслуговування. К.: Техніка. 1991. – 127 с.
11. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання. 2003. – 511 с.
12. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник – К.: Знання. 2004. – 478 с.
13. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо. За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
14. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник – К.: Вища школа. 2007. – 527 с.
15. Волгин В. В. Автосервис. Производство и менеджмент: М.,: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 520 с.
16. Гаражи и стоянки: Учебн. пособие/В.В. Шептокас и др./ - М.: Стрийиздат, 1984. – 214 с.
17. Основы управления автотранспортным производством. Учебное пособие / Под ред. А.А. Лудченко. – К.: Вища школа, 1985. – 143 с.
18. Основы управления автомобильным транспортом. Говоруценко Н.Я.. – Харьков:

Вища школа, 1978. – 224 с.

19. Семенченко Ж., Кузнецов В. Автомобіль на підприємстві: від придбання до ліквідації. – Х.: Фактор, 2004. – 386 с.

20. Дипломна робота [Текст] : методичні вказівки до виконання дипломної роботи для студентів спеціальності 274 „Автомобільний транспорт” денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Захарчук, В.М. Придюк, В.І. Павлюк, Ю.В. Булік. – Луцьк : Луцький НТУ, 2017. – 32 с.

21. ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.” Видання офіційне.– Київ: Держстандарт України, 1999. – 37с.

22. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник./И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.

23. Колубаев Б.Д., Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ./ Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.

24. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей./О.Д. Марков. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.

25. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов./Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

26. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений./М.А. Масуев. – М.: Издатель-ский центр «Академия», 2007. – 224 с.

27. Епишкин В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2008. - 284 с.

28. Технологічне проектування автотранспортних підприємств і станцій технічного обслуговування. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з планування станцій технічного обслуговування автомобілів для студентів спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство» усіх форм навчання / Уклад. В.Карпенко, В.Павлюк, В.Придюк. – Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 42 с.

29. Управление автосервисом: Учебное пособие для вузов/под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», 2004. – 320 с.

30. Волгин В.В. Автосервис: Создание и компьютеризация: Практическое пособие/ В.В. Волгин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 572 с.

31. Волгин В.В. Автосервис: Структура и персонал: Практическое пособие/ В.В. Волгин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 712 с.
32. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: Учебное пособие./С.Ф. Головин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 288 с.
33. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М.М.Болбас [и др.]; под ред. М.М.Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
34. Методичні вказівки до дипломного і курсового проектування станцій технічного обслуговування автомобілів (авто майстерень) з дисципліни «Технологічне проектування станцій технічного обслуговування автомобілів» (для студентів спеціальності 7.090.258 «Автомобілі та автомобільне господарство»). / Скл. : Ф.М.Судак, В.І.Кудінов, В.М. Дугельний. – Горлівка: АДІ Дон ДТУ, 2001. – 44 с.
35. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП – 01-091. Минавтотранс РСФСР, 1991.– 129с.
36. Статистичний щорічник України за 2007 рік. Державний комітет статистики України. – Київ, 2008. – 639с.
37. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей/ В.М.Власов[и др.] под ред. В.М.Власова – М.: Издательский центр «Академия», 2003.– 480с.
38. Лукин В.П., Власов В.М. Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств автообслуживания. – М.: МАДИ, 1987. – 64с.
39. Капустин Н.М. Технологическое проектирование станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие / Н.М. Капустин, М.М. Болбас, Е.Л. Савич, И.М. Флерко. – Минск: БНТУ, 2003. – 117 с.
40. Ярим-Агаєв О. М. Методичний підхід щодо оцінки парку легкових автомобілів України / О. М. Ярим-Агаєв, О. А. Письменний // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Економічна. - 2014. - № 4. - С. 206-215. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_ekon_2014_4_27. Дата звернення: 12.07.2017 р.
41. Возраст автомобильного парка Украины на начало 2017 года (за результатами аналитических отчетов ИАГ "Автоконсалтинг")/ Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://carinfo.kiev.ua/voznrast-avtomobilnogo-parka-ukrainy-2017>. Дата обращения: 12.07.2017.
42. Список країн за кількістю автомобілів на 1000 осіб / Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>. Дата звернення: 13.07.2017 р.
43. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей/ В.М.Власов[и др.] под ред. В.М.Власова – М.: Издательский центр «Академия», 2003.– 480с.

44. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / Грибут И.Э., Артюшенко В.М., Мазаева Н.П. и др.; под ред. В.С.Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2008. – 480с.
45. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224с.
46. Мир оборудования для автосервиса. ОАО «За рулем». – Выпуск №1\2006. – М.: ЗАО «Полезные страницы». 2006 – 384с.
47. Першин В.А., Ременцов А.Н., Сапронов Ю.Г., Соловьев С.Г. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: Учебное пособие // Высшее образование. – Ростов Н/Д: Феникс, 2009. – 413с.
48. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие/ В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, В.Н.Редин, А.А.Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009 – 256с.
49. Проектування автотранспортних підприємств. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту студентам спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство» усіх форм навчання. – Частина IV Будівельні конструкції виробничих корпусів автотранспортних підприємств / Уклад. В.Карпенко, В.Придюк. – Луцьк: ЛНТУ, 2010. – 82с.
50. Технологічне проектування автотранспортних підприємств і станцій технічного обслуговування. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з планування станцій технічного обслуговування автомобілів для студентів спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство» усіх форм навчання /Уклад. В.Карпенко, В.Павлюк, В.Придюк. – Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 42 с.
51. ВСН 01-89 Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей. – М.: Гинпроавтотранс, 1990. – 51с.
52. ДБН В.2.3-15-2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Мінбуд України, 2007. – 40 с.
53. Проектування автотранспортних підприємств. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту студентами спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство» усіх форм навчання / В. Карпенко, В. Придюк, В.Павлюк. – Луцьк: ЛНТУ, 2008. – 36с.

Наукове видання

Дембіцький Валерій Миколайович, Павлюк Василь Іванович, Придюк
Валентин Михайлович

Технічна експлуатація автомобілів

Навчальний посібник

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
Свідоцтво Держкомінформу України ДК №4123 від 28.07.2011 р.

Редактор _____

Підписано до друку ____ . ____ . 2018.

Формат 60x84/16.

Папір офс. Гарн. Times New Roman.

Ум. друк. арк. 10,8. Обл.- вид. арк. 11,0.

Наклад 300 прим. Зам. ____

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ Луцького НТУ