МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

О.В. ЗАХАРЧУК

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ АТЗ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Луцьк
РВВ Луцького НТУ
2015

УДК 629.083 (075.8)
ББК 30.8 я73
З-38

Гриф надано Луцьким національним технічним університетом, протокол засідання вченої ради № 12 від 26 травня 2015 року (Лист № 742-20-34 від 03.06.2015)

Рецензенти:

Пилипенко О.М., д.т.н., професор кафедри автомобілів та технології їх експлуатації Черкаського державного технологічного університету;

Скочук М.П., к.е.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства Національного університету водного господарства та природокористування;

Придюк В.М., к.т.н., доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету.

Захарчук О.В.
Технічне обслуговування і ремонт АТЗ: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Олег Вікторович Захарчук. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2015. – 140 с.

Викладений лекційний курс дисципліни "Технічне обслуговування і ремонт АТЗ".
Посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються на спеціальності "Організація перевезень і управління на (автомобільному) транспорті", напряму підготовки "Транспортні технології".

УДК 629.083 (075.8)
ББК 30.8 я73

© Захарчук О.В., 2015

Зміст

	Вступ	7
1	ТЕХНІЧНИЙ СТАН АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЙОГО ЗМІНИ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	9
1.1.	Технічний стан автотранспортних засобів та його зміни у процесі експлуатації. Класифікація умов роботи. Закономірності зношування деталей механізмів та систем автотранспортного засобу	9
1.1.1.	Ефективність використання автотранспортного засобу	9
1.1.2.	Система технічної підготовки автотранспортного	10
1.2.	Причини погіршення технічного стану автотранспортних засобів під час експлуатації	12
1.3.	Деформації і руйнування	13
1.4.	Характерні дефекти деталей	14
2	СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	16
2.1.	Основні положення системи технічного обслуговування і ремонту	16
2.1.1.	Основні означення системи технічного обслуговування	18
2.1.2.	Основні означення системи ремонту машин	19
2.2.	Виробничий і технологічний процеси технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів	20
2.2.1.	Тривалість, трудомісткість та операції технічного обслуговування та ремонту	21
3	ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	23
3.1.	Класифікація об'єктів виробничої бази технічного обслуговування та поточного ремонту	23
3.1.1.	Виробничо-технічна база автотранспортного підприємства	24
3.2.	Зміст основних робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту	27
3.3.	Розподіл робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту	29
3.4.	Технологічні процеси та обладнання технічного обслуговування	30
3.4.1.	Щоденне обслуговування	30
3.4.2.	Контрольно-діагностичні роботи	33
3.4.3.	Кріпильні роботи	33

3.4.4.	Мастильні та очисні роботи	36
3.4.5.	Електротехнічні роботи	38
3.4.6.	Роботи з технічного обслуговування паливної апаратури	41
3.4.7.	Шиномонтажні роботи	45
3.5.	Обладнання та технологічні процеси поточного ремонту	48
3.5.1.	Розбирально-складальні та агрегатні роботи поточного ремонту	49
3.5.2.	Слюсарно-механічні роботи поточного ремонту	54
3.5.3.	Ковальсько-ресорні роботи поточного ремонту	55
3.5.4.	Мідницькі роботи поточного ремонту	55
3.5.5.	Бляхарські роботи поточного ремонту	56
3.5.6.	Зварювальні та арматурні роботи	57
3.5.7.	Фарбувальні роботи	58
4	ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	61
4.1.	Задачі та види технічної діагностики	61
4.2.	Технічна діагностика Д-1 та обладнання для її проведення	62
4.2.1.	Перевірка стану амортизаторів	62
4.2.2.	Перевірка стану гальмівної системи	63
4.2.3.	Перевірка стану підвіски АТЗ	64
4.2.4.	Перевірка напряму світла фар	65
4.3.	Технічна діагностика двигуна АТЗ	66
4.3.1.	Обладнання для діагностування двигуна та його систем	67
4.4.	Діагностування загального технічного стану автотранспортного засобу	73
4.5.	Діагностування параметрів установки керованих коліс	74
5	ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АГРЕГАТІВ ТА СИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	77
5.1.	Технічне обслуговування та поточний ремонт кривошипно-шатунного та газорозподільного механізму	77
5.2.	Технічне обслуговування та поточний ремонт системи мащення	79
5.3.	Технічне обслуговування та поточний ремонт системи охолодження	80

5.4.	Технічне обслуговування та поточний ремонт системи живлення дизелів	82
5.5.	Технічне обслуговування та поточний ремонт системи живлення бензинових двигунів	83
5.6.	Технічне обслуговування та поточний ремонт системи запалювання	84
5.7.	Технічне обслуговування та поточний ремонт агрегатів та механізмів трансмісії	84
5.8.	Технічне обслуговування та поточний ремонт рульового керування, підвіски та гальм	85
5.9.	Технічне обслуговування та поточний ремонт електрообладнання	86
5.10.	Технічне обслуговування та поточний ремонт шин і коліс	87
6	ТЕХНОЛОГІЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	90
6.1.	Технологічний процес ремонту	90
6.2.	Прийом автотранспортних засобів в ремонт	90
6.3.	Підготовка автотранспортних засобів до капітального ремонту	91
6.4.	Технологія розбірно-очисних процесів	92
6.4.1.	Організація розбірних процесів	92
6.4.2.	Технологічний процес розбирання	92
6.4.3.	Характеристика забруднень і способи їх очищення	94
6.4.4.	Миючі засоби	94
6.4.5.	Очищення деталей від нагару і накипу	96
6.5.	Технологія дефектування деталей	96
6.5.1.	Контроль і дефектування деталей	96
6.5.2.	Способи виявлення скритих дефектів деталей	97
6.6.	Комплектування, складання і випробовування автотранспортних засобів	98
6.6.1.	Комплектування деталей	98
6.6.2.	Складання типових з`єднань деталей	99
6.6.3.	Складання агрегатів	100
6.6.4.	Загальне складання, обкатка і випробовування автотранспортних засобів	101
7	ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ	103
7.1.	Класифікація способів відновлення деталей	103

7.2.	Відновлення деталей слюсарно-механічною обробкою	104
7.3.	Відновлення деталей тиском	105
7.4.	Відновлення деталей зварюванням і наплавленням	107
7.4.1.	Загальні відомості	107
7.4.2.	Ручне електродугове зварювання і наплавлення	109
7.4.3	Напівавтоматичне зварювання і наплавлювання у середовищі вуглекислого газу	110
7.4.4.	Газове зварювання	111
7.4.5.	Автоматична електродугова наплавка під шаром флюса	112
7.4.6.	Вібродугова наплавка	113
7.4.7.	Зварювання чавунних деталей	113
7.4.8.	Зварювання деталей з алюмінієвих сплавів	115
7.5.	Відновлення деталей паянням	115
7.6.	Відновлення деталей гальванічними покриттями	116
7.7.	Відновлення деталей металізацією	118
7.8.	Відновлення деталей синтетичними матеріалами	120
7.9.	Відновлення деталей обробкою різанням	120
7.9.1.	Загальні відомості	120
7.9.2.	Робочі та допоміжні рухи у верстатах	121
7.9.3	Основні способи обробки металів різанням	121
7.9.4	Матеріали для виготовлення різальних інструментів	122
7.9.5.	Роботи, що виконуються на металообробних верстатах	122
7.10.	Фарбування автотранспортних засобів та агрегатів	127
8	ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ ДВИГУНА АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	129
8.1.	Відновлення блока і головки циліндрів	129
8.2.	Відновлення гільз циліндрів	131
8.3.	Відновлення шатунів	132
8.4.	Відновлення колінчастих валів	133
	Список літератури	138

Вступ

За обсягами перевезень вантажів та пасажирів у транспортній системі країни перше місце належить автомобільному транспорту. Пасажирськими автотранспортними засобами (АТЗ) перевозиться щорічно у 5 разів більше пасажирів, ніж усіма іншими видами транспорту. На автомобільний транспорт припадає приблизно 80 % усіх вантажів господарського комплексу держави. Усе це свідчить про надзвичайну важливість розвитку цього виду транспорту і, звичайно ж, як невід'ємного елемента єдиної транспортної системи. Очевидно, що основним призначенням автомобільного транспорту, як і будь якого іншого, є високоякісне задоволення всезростаючого попиту на перевезення вантажів і пасажирів. В результаті реалізації транспортних процесів, галузь, надаючи послуги клієнтам на перевезення, отримує відповідні прибутки, на основі яких здійснює просте і розширене відтворення своїх основних виробничих фондів, до яких належать і АТЗ. Тобто, галузь займається комерційною виробничою діяльністю, продуктом якої є послуги. Це основне призначення її і тому використання АТЗ з метою отримання названих доходів прийнято називати комерційною експлуатацією автомобілів (КЕА).

Однак під час реалізації транспортних процесів конструктивні елементи АТЗ з причин проходження у них природних процесів зношування тертям, корозії, втоми матеріалів, старіння втрачають (частково чи повністю) працездатність. В результаті погіршуються експлуатаційні властивості АТЗ (динамічність, керованість, прохідність, надійність тощо), або у гіршому разі АТЗ зупиняється з причин поломок, виходу з ладу його конструктивних елементів. Природно, що колективний чи приватний власник АТЗ намагається експлуатувати їх так, щоб якнайменше було поломок і простоїв, оскільки в результаті цього знижуються показники комерційної діяльності. Відомо також, що заводи-виготівники розробляють такі моделі АТЗ, які призначені служити якнайдовше. Середній нормативний термін служби, наприклад, вантажних АТЗ становить 10 років, хоча фактичний може перевищувати його у 2 рази. Ці терміни можуть бути досягнуті, якщо користувачі АТЗ не тільки будуть у нормативних межах використовувати їх безпосередньо на лініях (маршрутах), але й виконувати якісно весь перелік профілактичних ремонтно-обслуговувальних дій (РОД), обумовлених в інструкціях з експлуатації АТЗ, чи відповідним положенням про технічне обслуговування (ТО) і ремонт (Р). Отже, крім прямого використання АТЗ за призначенням, у їх життєвому циклі передбачено і виконання комплексу РОД у вигляді ТО, Р, усунення відмов АТЗ на лінії тощо. Власне усе це спрямовано на забезпечення високої ефективності комерційної експлуатації АТЗ та безпеки транспортних процесів.

Метою вивчення цієї дисципліни є надання студентам знань і умінь та навиків із забезпечення працездатності АТЗ, високої ефективності їх

використання за призначенням шляхом реалізації відповідного комплексу профілактичних РОД чи ремонтно-відновних робіт.

Мета викладання дисципліни: надання студентам знань стосовно методів і засобів підтримки технічного стану АТЗ, його агрегатів, систем та механізмів, організацій ТО і Р АТЗ.

Після викладання дисципліни студент повинен:

- знати систему організації ТО та Р АТЗ, конструкцію та принцип дії технологічного обладнання, нормативи ТО і Р;
- мати навички обґрунтування нормативів ТО та Р, організації виконання технологічних процесів ТО і Р, а також регулювальних і ремонтних робіт, аналізувати результати ТО і Р АТЗ та приймати професійне рішення за цими результатами щодо організації роботи промислових дільниць автотранспортних підприємств (АТП) з усунення виявлених несправностей.

1 ТЕХНІЧНИЙ СТАН АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЙОГО ЗМІНИ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

1.1. Технічний стан автотранспортних засобів та його зміни у процесі експлуатації. Класифікація умов роботи. Закономірності зношування деталей механізмів та систем автотранспортного засобу

1.1.1. Ефективність використання автотранспортного засобу

Ефективність та працездатність АТЗ залежить від його якості. Якість АТЗ не залишається постійною в експлуатації, а змінюється в часі і просторі. Під якістю розуміється сукупність властивостей, що визначають ступінь придатності АТЗ (агрегату, механізму, вузла) до виконання заданих функцій при використанні за призначенням.

У зв'язку з складністю будови АТЗ, численністю різних його властивостей і особливостей конструкцій, різноманіттям різних їх поєднань, різній залежності від умов експлуатації і виду перевезень оцінити АТЗ одним показником, що однозначно виражає його якість, дуже важко. В даний час якість АТЗ визначається комплексом окремих найбільш показових експлуатаційних якостей, запропонованих академіком Е.А. Чудаковим: місткість, використання маси, швидкість руху, прохідність, безпека (гальмівні властивості, стійкість, керованість, оглядовість, ефективність сигналізації, забруднення навколишнього середовища, безшумність), паливна економічність, довговічність, надійність, зручність використання (плавність ходу, комфортабельність, простота управління, маневреність), простота ТО і Р.

Комплекс цих якостей дозволяє повно і всесторонньо дати загальну оцінку АТЗ. Технічно справний АТЗ повинен володіти певним рівнем цих експлуатаційних якостей. Проте АТЗ з різних причин (втома, корозія, зношування, некваліфіковане водіння) втрачає деякі експлуатаційні якості (швидкість руху, безпека, паливна економічність тощо); а це знижує його продуктивність, збільшує витрати на перевезення, приводить до збільшення трудомісткості та енергоємності перевезень і, кінець кінцем, до зниження безпеки для навколишнього середовища, пасажирів і водія. АТЗ втрачає працездатність.

Працездатність – стан АТЗ, при якому він може виконувати задані функції з параметрами, встановленими вимогами технічної документації.

Відмовою називається повна або часткова втрата працездатності АТЗ. Вона може відбутися унаслідок руйнування, деформації або зносу деталей, порушення регулювання механізмів і систем, припинення подачі палива і мастила, а також зміни робочих характеристик АТЗ (втрата потужності, збільшення гальмівного шляху), коли вони виходять за межі допустимих за

технічними умовами норм. Під несправністю розуміють такий стан АТЗ, коли він не відповідає хоч би одній з вимог технічної документації. Існують несправності, що не приводять до відмов (руйнування або деформація кузова АТЗ) і викликають їх (поломка одного з листів ресори).

1.1.2. Система технічної підготовки автотранспортного засобу

Автомобільний транспорт є складною системою, мінімальною організаційною структурною одиницею, якою є експлуатаційне АТП, що розглядається у взаємодії із спеціалізованими автообслуговуючими і авторемонтними підприємствами. Дослідження ефективності роботи всього автотранспорту можна спростити, вивчаючи властивості експлуатаційного підприємства з автообслуговуючими і авторемонтними підприємствами як простішої автомобільної транспортної системи.

Автомобільну транспортну систему можна розділити на ряд функціональних самостійних систем: комерційну експлуацію АТЗ, технічну експлуатацію АТЗ, технічну підготовку АТЗ (рис. 1.1). Кожній з вказаних систем відповідає свій процес функціонування. Взаємозв'язок цих процесів визначається загальною метою і наявністю одного об'єкта експлуатації – АТЗ, який в кожній функціональній системі розглядається зі свого боку. Управління процесами функціонування систем здійснюється відповідними стратегіями: комерційної експлуатації, технічної експлуатації і технічної підготовки АТЗ.

Під стратегією експлуатації розуміється сукупність правил, що забезпечують задане управління відповідним процесом експлуатації. Всі стратегії тісно пов'язані із стратегією комерційної експлуатації, що управляє використанням АТЗ за прямим призначенням.

Таким чином, автомобільна транспортна система володіє особливостями, що належать складним технічним системам: наявністю єдиної мети, керованістю системи, взаємозв'язком елементів, ієрархічною структурою.

Розгляд автомобільного транспорту як автомобільної транспортної системи дозволяє встановити її ієрархічну структуру, виявити сукупність процесів, що відображають функціонування її підсистем і підготувати необхідні умови для формалізації процесів технічної експлуатації і технічної підготовки АТЗ.

Система технічної експлуатації АТЗ (рис. 1.1) включає систему організації управління дорожнім рухом і систему управління АТЗ; а саме це сукупність АТЗ, засобів організації дорожнього руху, водіїв, положень і норм, визначальний вибір і підтримку найкращих режимів роботи АТЗ, а також підтримку і відновлення втраченої працездатності АТЗ у процесі виконання транспортної роботи.

Система технічної підготовки АТЗ включає комплекс організаційно-технічних заходів, направлених на підтримку високої технічної готовності рухомого складу і підвищення безпеки дорожнього руху. Основними є заходи щодо ТО, Р і зберігання АТЗ. Їх можна умовно розділити на дві групи:

- планові профілактичні роботи, пов'язані в основному з попередження відмов і несправностей;
- роботи по виявленню і відновленню раптових відмов і несправностей.

Між цими групами можуть існувати різні співвідношення залежно від прийнятого критерію оптимальності і методу проведення робіт. Але у будь-якому випадку основна вимога, що пред'являється до технічної підготовки АТЗ в цілому, полягає в тому, що при обмежених витратах праці і засобів забезпечити найбільшу вірогідність того, що в необхідний момент на АТЗ можна виконати поставлене завдання.

При розробці методів технічної підготовки АТЗ основна увага приділяється плановим профілактичним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню, потоку відмов і несправностей, збільшує термін служби АТЗ. Проте на проведення профілактичних заходів і ремонтних робіт витрачається певний фонд часу. Між тим, чим більші ці витрати часу, тим гірші показники використання АТЗ. Для виконання профілактики сучасних АТЗ потрібні великий штат фахівців, дороге устаткування, що збільшує експлуатаційні витрати. Тому питанням правильної організації і виконання профілактичних та ремонтних робіт на АТП повинна приділятися максимально можлива увага. Це дозволить забезпечити економічну експлуатацію АТЗ.

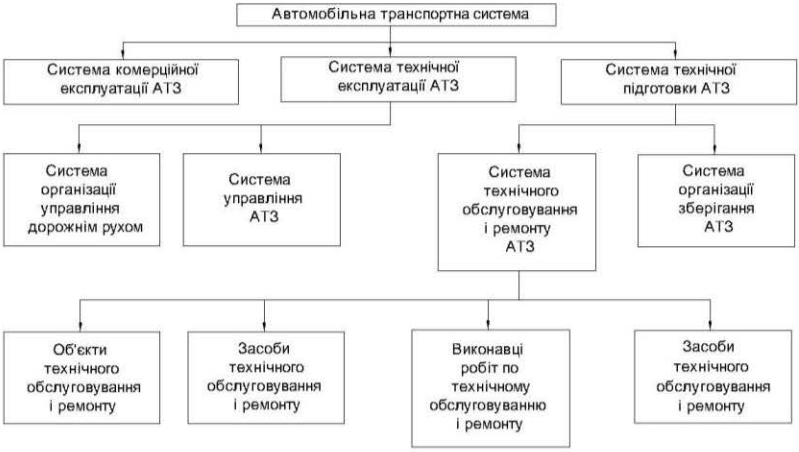


Рисунок 1.1 – Схема автомобільної транспортної системи

1.2. Причини погіршення технічного стану автотранспортних засобів під час експлуатації

Погіршення технічного стану АТЗ проявляється у збільшенні витрат палива та масел, зменшенні потужності, появі стуків та шумів. Це результат спрацювання робочих поверхонь деталей, корозії, старіння деталей та ін.

Причина спрацювання деталей – тертя, яке класифікують за такими ознаками:

- характер відносного руху (тертя ковзання або кочення);
- наявність мастила між поверхнями пар тертя (рідинне, сухе, напівсухе). Внаслідок спрацювання змінюються форма та розміри деталей. Види спрацювання визначаються зовнішніми факторами і фізико-хімічними процесами в контакті. До зовнішніх факторів тертя належать тиск, характер прикладання навантаження, швидкість відносного переміщення тіл тертя, температурний режим, спосіб підведення масла, якість видалення продуктів зношування з зони тертя.

Друга причина виходу деталей з ладу − втомлення металу. В результаті втомлення металу виникає внутрішнє напруження і поломка деталі. Процес втомленого руйнування поділяють на три стадії:

– початкова стадія дії циклічних напружень, в металі виникають спотворення кристалічної решітки;

– виникнення мікроскопічних тріщин;

– розвиток мікротріщин і руйнування деталі.

Втомного руйнування зазнають колінчасті вали, зубчасті колеса та інші деталі.

Хіміко-теплові пошкодження: корозія, накип, нагар, осади. Корозія − довільне руйнування металів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії з навколишнім середовищем. Причина − термодинамічна нестійкість металів, які намагаються перейти більш стійкий окислений стан (ржавіння сталі). В системах охолодження двигунів утворюється накип з осаду солей кальцію і магнію, який погіршує охолодження двигуна. На робочих поверхнях деяких деталей двигунів, що контактують з полум'ям утворюється нагар у вигляді твердих вуглецевих речовин, який призводить до погіршення теплопередачі. Осади у вигляді пастоподібної маси утворюються на стінках картерів агрегатів та розміщених у них деталях. Їх продуктами є масло, продукти окислення, пил.

До теплового пошкодження деталей належить жолоблення від дії високих температур. Таке явище характерне для головок циліндрів двигунів.

Зношування спряжених деталей АТЗ залежить від тривалості роботи, тобто від пробігу. На рис. 1.2 показана залежність зміни зазора спряжених деталей від пробігу АТЗ. На кривій залежності є точки різкої зміни процесу

зношування, це пов'язано з тим, що у початковий період експлуатації АТЗ відбувається притирання деталей. Потім спостерігається період нормальної роботи. В цей час величина зазорів знаходиться у допустимих межах. Зношування збільшуються дуже повільно. Далі спостерігається різке збільшення зношування деталей, яке може привести до аварійних поломок.

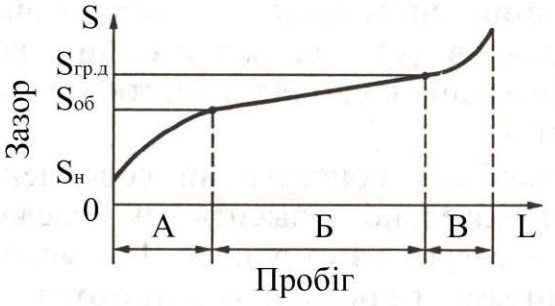


Рисунок 1.2 – Залежність зміни зазору спряжених деталей від пробігу АТЗ: А – зона притирання; Б – зона нормальної роботи; В – зона швидкого зношування та аварійних поломок; $S_н$ – нормальний зазор; $S_{об}$ – зазор в кінці обкатки; $S_{гр.д}$ – гранично допустимий зазор

1.3. Деформації і руйнування

Під дією навантажень у матеріалі можуть виникнути напруження, що перевищують границю міцності. В результаті виникає пластична деформація. Вона проявляється у вигляді згинів, скручувань, зминання.

Згинання зазнають вали силових передач та рами. Скручування деталі (вали, півосі) виникає під дією обертового моменту, що перевищує розрахунковий.

Зминання робочих поверхонь відбувається в результаті пластичного деформування і текучості металу. Зминаються різьбові, шпонкові та шліцеві з'єднання.

Руйнування деталі виникає при напруженнях, які перевищують границю міцності або витривалості матеріалу. Воно проявляється у вигляді повного руйнування деталі, що називається зламом або у вигляді тріщин і викришувань. Поява в деталях тріщин може бути наслідком різних шкідливих процесів: дія раптових значних місцевих перенапружень та ударів (рами, корпусні деталі), втомленість металу в результаті тривалих знакозмінних навантажень, теплові напруження (у перемичках гнізд клапанів головок циліндрів). Викришування буває наслідком втомленості металу або від дії значного ударного навантаження (зуби шестерень).

1.4. Характерні дефекти деталей

Дефект – це кожна окрема невідповідність продукції вимогам, встановленим нормативною документацією.

За наслідками дефекти поділяються на критичні, значні і малозначні.

Критичний – дефект, при якому використовувати продукцію за призначенням практично не можна або забороняється відповідно до вимог техніки безпеки.

Значний – дефект, який істотно впливає на використання продукції за призначенням і (або) на її довговічність, але не є критичним.

Малозначний – дефект, який істотно не впливає на використання продукції за призначенням і на довговічність.

За місцем розташування всі дефекти поділяються на зовнішні і внутрішні. Зовнішні дефекти – деформація, поломки, зміна геометричної форми і розмірів, які визначаються вимірюванням або візуально. Внутрішні дефекти-тріщини від втомленості, дислокація, тріщини термічної втомленості і т. д. – виявляються різними способами структуроскопії деталей. До структуроскопії належать: магніто-дефектоскопія, рентгеноскопія, ультразвукова дефектоскопія тощо.

Отже, у процесі дефектоскопії деталей виконується комплекс робіт, що полягає у виявленні та характеристиці дефектів у деталях.

За можливістю виправлення дефекти поділяють на поправні та непоправні.

Поправні – дефекти, усунення яких технічно можливе і економічно доцільне. До них належать деформації, вм'ятини, обломи, спрацювання поверхонь, задири та інші дефекти, які не призводять до цілковитої втрати роботоздатності деталі.

Непоправні – дефекти, усунення яких технічно неможливе або економічно недоцільне. До них належать тріщини – від втомленості, термічної обробки, повзучості, контактні; корозія – місцева, кристалічна, щілинна, газова, високотемпературна і т. д.

За причинами виникнення дефекти поділяють на три класи: конструктивні, виробничі та експлуатаційні.

Конструктивні дефекти – невідповідність вимогам технологічного завдання або встановлених правил розробки (модернізації) продукції. Причини таких дефектів: помилковий набір матеріалу виробу, неправильне визначення розмірів деталей, режиму термічної обробки і т. д. Ці дефекти – наслідок недосконалості конструкції та помилок конструювання.

Виробничі дефекти – невідповідність вимогам нормативної документації на виготовлення (ремонт) чи поставку продукції. Такі дефекти виникають у результаті порушення технологічного процесу під час виготовлення або відновлення деталей збірних одиниць.

Питання для самоконтролю

1. Що таке працездатність?
2. Охарактеризуйте положення системи технічної підготовки?
3. Причини погіршення технічного стану АТЗ?
4. Яким чином відбувається зношування спряжених деталей?
5. Коли виникає деформація та руйнування деталі?
6. Що таке дефект?

2 СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

2.1. Основні положення системи технічного обслуговування і ремонту

Законом України «Про автомобільний транспорт» передбачено вимоги до ТО і Р АТЗ (стаття 22). ТО і Р АТЗ та їх складових виконують з метою підтримання їх у належному стані та забезпечення встановлених виробником технічних характеристик під час використання, зберігання або утримання протягом періоду експлуатації.

Порядок проведення ТО і Р АТЗ, що розповсюджується на юридичних та фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності, які здійснюють експлуатацію, ТО і Р АТЗ (за винятком тролейбусів, мопедів і мотоциклів) незалежно від форм власності визначається Положенням про технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів ("Положенням-98") (наказ Міністерства транспорту України від 30 березня 1998 року № 102).

Правові норми взаємовідносин між замовником і виконавцем послуг з ТО і Р АТЗ та їхніх складових, а також вимоги щодо контролю за відповідністю наданих послуг регламентуються Правилами надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів (наказ Мінтрансу України від 11.11.2002 № 792. Правила поширюються на суб'єктів підприємницької діяльності всіх форм власності, які надають послуги з ТО і Р АТЗ та їхніх складових.

Згідно з "Положенням-98" система ТО і Р АТЗ – це сукупність (система) взаємопов'язаних засобів, документації з ТО і Р АТЗ та виконавців, які необхідні для підтримання і відновлення працездатності та ресурсу їх. Останні також вважаються складовим елементом системи. Виконавці – це слюсарі-ремонтники, діагности й інші основні та допоміжні виробничники, зайняті ТО, діагностуванням та Р АТЗ. Тут поняття "система" вбирає як сукупність фізичних елементів, так і дій (робіт та операцій), які виконуються за відповідними правилами (періодичністю) із конкретною метою.

ТО – це комплекс операцій або одна операція, необхідні для підтримання працездатності чи справності АТЗ, які виконуються під час використання їх за призначенням.

За призначенням, змістом операцій, місцем виконання система передбачає такі види ТО АТЗ: передпродажне; під час обкатування АТЗ, під час їх консервації (зберігання); сезонне обслуговування (СО); щоденне обслуговування (ЩО); обслуговування №1 (ТО-1); обслуговування №2 (ТО-2). Три останні займають в експлуатаційному циклі АТЗ найвагоміше місце, оскільки виконанням операцій саме цих профілактичних ТО забезпечується щоденна якість та працездатність АТЗ. Дотримання відповідної періодичності виконання ТО, основних регламентів щодо операцій зумовило

присвоєння системі ТО і Р АТЗ статусу планово-запобіжної (заплановане виконання ТО з метою запобігання непередбачуваних втрат, працездатності АТЗ на лінії).

В цілому систему ТО та Р АТЗ можна зобразити такою схемою (рис.2.1).

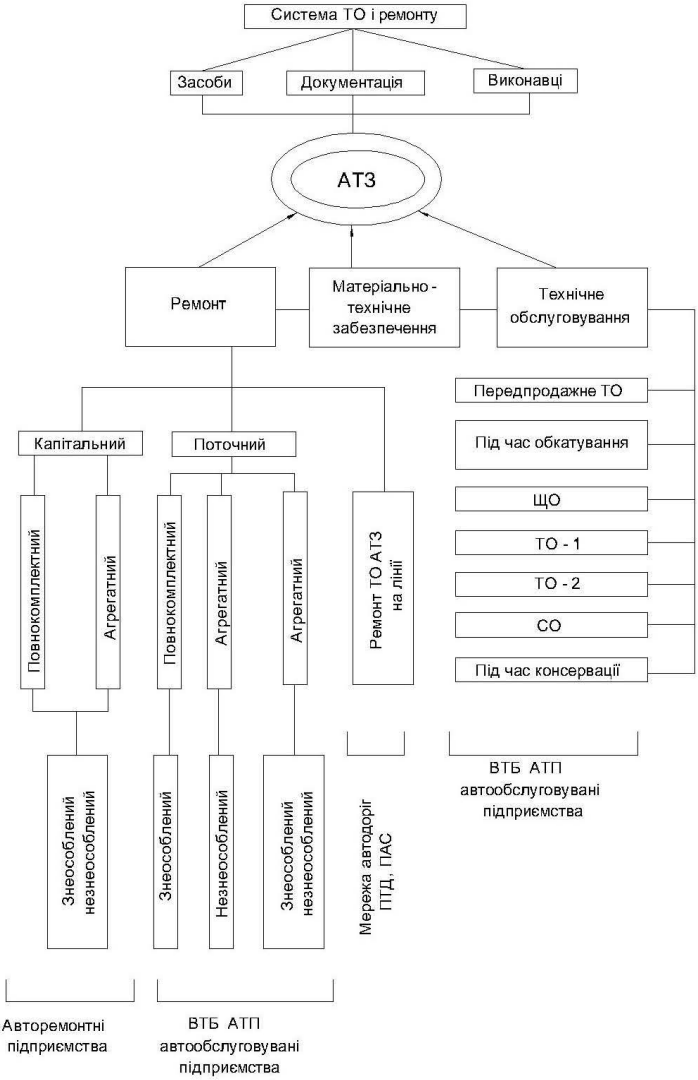


Рисунок 2.1 – Система ТО і Р АТЗ та особливості її реалізації

2.1.1. Основні означення системи технічного обслуговування

ЩО проводиться після роботи з метою підготовки АТЗ до подальшої експлуатації. Воно передбачає:

– перевірку технічного стану;
– прибирально-мийні роботи;
– заправлення експлуатаційними рідинами;
– усунення виявлених несправностей;
– санітарну обробку АТЗ.

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

Перевірка технічного стану здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення АТЗ на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо АТЗ експлуатуються без повернення в кінці робочого дня на місце постійної стоянки, перевірка їх технічного стану проводиться водієм щодня перед початком роботи.

ТО АТЗ виконується у планово-обов'язковому порядку, включаючи визначений Положенням–98 та інструкціями виробників перелік обов'язкових робіт.

ЩО, ТО та СО АТЗ не належать до реконструкції, модернізації, технічного переозброєння та інших видів поліпшення АТЗ.

ТО-1 рекомендується здійснювати з періодичністю згідно з таблицею 2.1.

ТО-2 рекомендується здійснювати з періодичністю згідно з таблицею 2.1. Положення – 98 і проводити разом з черговим ТО-1.

СО здійснюється двічі на рік (весною та восени).

Таблиця 2.1 – Періодичність виконання ТО АТЗ згідно з Положенням-98

Тип АТЗ	Періодичність видів ТО, тис. км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Легкові автомобілі, автобуси	Один раз на робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5,0	20,0
Вантажні автомобілі, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повнопривідні, причіпи, напівпричіпи		4,0	16,0

Якщо у документації заводу-виготівника АТЗ вказані інші періодичності, ніж зазначені у Положенні-98, необхідно керуватися інструкціями заводу-виготівника.

Передбачається, що значення періодичності ТО можуть бути зменшені власниками АТЗ до 20 % залежно від категорії умов їх експлуатації. Щодо періодичності поточного ремонту АТЗ, то вона не регламентується, бо виконується за потребою. Якщо виникає потреба у поточному ремонті (за оцінками водіїв АТЗ чи за результатами діагностування технічного стану), то його виконують, якщо ж немає потреби (незалежно від пробігу АТЗ) – не ремонтують. Нормативними документами регламентується лише зведена до 1000 км пробігу АТЗ трудомісткість (люд.-год./1000 км).

2.1.2. Основні означення системи ремонту машин

Р – комплекс робіт для усунення несправностей з метою відновлення виробу (АТЗ або одного з його агрегатів).

В нашій державі прийнята планово-запобіжна система ТО та Р АТЗ. Це означає, що ТО виконується за планом після певного пробігу АТЗ, тобто примусово, а Р за потребою. Є два види Р: поточний (ПР) і капітальний (КР).

При ПР частково розбирають АТЗ, встановлюють несправності та усувають їх. При цьому можуть замінюватись деякі агрегати, крім базових (рама, кузов, блок циліндрів) або відремонтованими. Виконується такий Р в АТП.

КР називається вид Р, при якому забезпечується справність і повний або близький до повного ресурс АТЗ відновленням і заміною агрегатів та вузлів, включаючи базові. Виконується КР на авторемонтних заводах (АРЗ). Потреба в Р визначається фактичним технічним станом, зокрема, базова деталь агрегату, а також більшість деталей спрацьовані та не можуть бути відновлені ПР.

Необхідність і доцільність Р АТЗ пояснюється тим, що різні деталі зношуються нерівномірно – 70...75 % деталей, які відпрацювали до першого КР мають залишковий ресурс і можуть використовуватись повторно. Всі деталі, які надходять у Р, можна розділити на три групи:

- деталі, які вичерпали свій ресурс (20...30 %);
- деталі, ресурс яких дозволяє їх подальше використання без ремонту (30...35 %);
- деталі, які можуть використовуватись повторно тільки після відновлення (40...45 %).

Економічний ефект КР досягається за рахунок використання залишкового ресурсу деталей 2 і 3 груп. Це, в першу чергу, стосується деталей, які мають високу вартість. Завдяки цьому собівартість КР не перевищує 60...70 % вартості нового АТЗ.

Деталь – виріб, виготовлений з одного матеріалу без застосування складальних операцій. Вузол – з'єднання двох або кількох деталей. Агрегат – з'єднання вузлів та механізмів (двигун, КПП, задній міст).

2.2. Виробничий і технологічний процеси технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів

Виробничий процес – це сукупність усіх дій, виконавців та знарядь праці, необхідних на підприємстві для виготовлення, ремонту і обслуговування продукції (машин, обладнання, приладів тощо).

Технологічний процес – це частина виробничого процесу, що містить цілеспрямовані, у встановленому порядку, дії щодо зміни і (або) визначення технічного стану предмета праці. Предметом праці в даному разі є повнокомплектні АТЗ, їх агрегати та інші конструктивні елементи, які підлягають ТО або Р.

Близьким до технологічного процесу є термін "технологія". Отже, технологія (ремесло, наука, поняття, уміння) – це сукупність знань про способи та методи реалізації цілеспрямованих дій щодо зміни чи визначення технічного стану АТЗ. Отже, технологія ТО (Р) АТЗ не одне і те ж, що їх технологічний процес. Технологією можна володіти, однак цього недостатньо, щоб реалізувати технологічний та виробничий процеси. Залежно від призначення виробничі процеси поділяються на основні, допоміжні та обслуговувальні.

Основні – це такі, які призначені для безпосередніх змін (відновлення) форми чи експлуатаційних (фізико-механічних) властивостей деталей АТЗ, та його агрегатів, механізмів і систем, які становлять основу продукції ремонтно-обслуговувальних підприємств. Для їх виробничо-технічної бази (ВТБ) – це обслужені або відремонтовані АТЗ.

Допоміжні виробничі процеси служать для виготовлення продукції, яка споживається (використовується) безпосередньо підприємством (АТП), що випускає основну продукцію. Наприклад, для цієї ж ВТБ – виготовлення запасних частин, металовиробів (кріпильні та закладні деталі), пристроїв, інструментів тощо.

Обслуговувальні процеси забезпечують функціонування основних та допоміжних виробничих процесів. До них належать транспортні та складські процеси (транспортування предметів праці – АТЗ та їх конструктивних елементів по відповідних робочих місцях, постах, зонах, дільницях, очікування обслуговування тощо).

Однією з важливих складових технологічного процесу є операція. Операція – це закінчена частина технологічного процесу, яка виконується на одному робочому місці. Перелік та послідовність виконання операцій, їх тривалість визначає тривалість окремого технологічного процесу. А перелік і

послідовність, тривалість виконання усієї сукупності технологічних процесів, визначають тривалість (як правило у годинах, робочих днях або змінах) виробничого процесу, наприклад ТО чи Р АТЗ. Якщо розглядається складова технологічного процесу – операція, то тривалість виконання визначається оперативним часом у хвилинах чи годинах.

У свою чергу, складовими частинами операцій є: переходи, проходи, установи, прийоми, трудові рухи. Перехід – це частина операції, яка виконується виконавцем на одному і тому ж робочому місці з метою зміни положення предмета праці, його фізичного стану (підрозібраний агрегат, наплавлена одним проходом поверхня деталі).

2.2.1. Тривалість, трудомісткість та операції технічного обслуговування і ремонту

Тривалість ТО (Р) – це затрати часу (у хвилинах, годинах) на виконання відповідного технологічного процесу. Трудомісткість ТО (Р) – це затрати праці на виконання одного ТО (Р) відповідного виду одним виконавцем. Розмірність – люд-год.

Крім цього, розрізняють ще питому сумарну тривалість та трудомісткість ТО (Р). Це відношення середньої сумарної тривалості (трудомісткості) ТО (Р) до заданого пробігу АТЗ (год./тис.км, люд.-год./тис.км).

Послідовність та зміст операцій ТО визначається потребами виконання тих або інших робіт, залежно від технічного стану АТЗ, його марки, умов та режимів експлуатації. Однак з метою спрощення нормувань, спеціалізовані проектні організації розробили типові технологічні процеси, які легше і дешевше прив'язати до конкретних умов експлуатації АТЗ та ВТБ. Розроблення (прив'язка) і дотримання вимог технологічних процесів ТО і ПР є гарантією оптимізації матеріально-технічних засобів, трудозатрат грошових коштів, безпеки праці, якості робіт.

Реалізація технологічних процесів вимагає виконання інших супровідних операцій (робіт), які не входять у їх склад: міжопераційне транспортування, пролежування, зберігання запасних частин, матеріалів і АТЗ, очікування обслуговування тощо. Усю сукупність технологічних процесів і супровідних операцій, які реалізуються у виробничій зоні АТП, становить його виробничий процес. Очевидно, що головним стрижнем виробничого процесу АТП є його технологічні процеси.

Переліки операцій усіх технологічних процесів ТО і ПР можна об'єднати у наступні види робіт:

1) прибирально-мийні (прибирання кузова, миття автомобілів, сушіння і полірування кузова);
2) контрольно-діагностувальні та регулювальні роботи;

3) кріпильні (розбирання і складання різьбових з'єднань, стопоріння з'єднань, захист різьб тощо);
4) підйомно-транспортні;
5) розбирально-складальні;
6) слюсарно-механічні;
7) ковальські;
8) зварювальні;
9) бляхарські;
10) мідницькі;
11) змащувально-заправні та очисно-промивні роботи;
12) акумуляторні;
13) вулканізаційні;
14) фарбувальні роботи.

Перелічені роботи виконуються у відповідних зонах, дільницях, відділеннях і робочих місцях АТП з використанням обладнання, пристроїв, інструментів спеціалізованого та універсального призначення. До універсального належать металорізальні і деревообробні верстати, кран-балки, підйомно-транспортне обладнання (монорейки, електротельфери, електрокари, конвеєри, вантажні візки та інше), зварювальні апарати тощо. До спеціалізованих обладнання та пристроїв відносять підйомно-оглядове обладнання (оглядові канави, естакади, підйомники, перекидачі, гаражні домкрати); мийне обладнання (струменеві, щіткові, шлангові мийні машини); діагностувальне обладнання (для перевірки ефективності гальм, гальмівні стенди інерційного та силового типів, димоміри, мотор-тестери, для перевірки фаз газорозподілу, витратоміри палива, компресометри, для перевірки (контролю) кутів установки коліс; змащувально-заправне обладнання.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте положення системи ТО і Р АТЗ?
2. Що таке ТО АТЗ? Їх різновиди.
3. Основні означення системи ТО.
4. Що таке ПР АТЗ? Його різновиди.
5. Що таке КР?
6. Означення поняття «технологічний процес».
7. Означення поняття «виробничий процес».
8. Означення поняття «операція».
9. Переліки операцій усіх технологічних процесів ТО і ПР.

3 ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

3.1. Класифікація об'єктів виробничої бази технічного обслуговування та поточного ремонту

Підприємства автомобільного транспорту за виробничими функціями поділяються на АТП, автообслуговуючі та авторемонтні. До перших двох груп відносяться підприємства, які виконують перевезення та підтримання працездатності АТЗ під час експлуатації, до третьої – підприємства, які забезпечують відновлення повністю або частково втраченої працездатності та справності і ресурсу АТЗ.

Незважаючи на певну умовність, такий поділ набув конкретного змісту, згідно з яким у сучасну номенклатуру перших двох груп підприємств входять: АТП, виробничі об'єднання автомобільного транспорту (ВОАТ), територіально-виробничі об'єднання автомобільного транспорту (ТВОАТ), автооб'єднання або автокомбінати, станції технічного обслуговування (СТО), заправні станції, а також підприємства з обслуговування вантажів, пасажирів та туристів. До авторемонтної групи підприємств належать заводи, майстерні і цехи з КР АТЗ, їх агрегатів, відновлення деталей, механізмів тощо.

Призначення АТП обумовлено наступними ознаками:

– виконання перевезень вантажів або пасажирів;

– ТО АТЗ;

– ПР АТЗ;

– постачання АТЗ експлуатаційними матеріалами;

– зберігання АТЗ.

Суміщення усіх названих виробничих функцій в одному підприємстві не завжди доцільне, оскільки не для усіх умов воно забезпечує необхідний виробничий та економічний ефект. Тому набули поширення і виправдали себе спеціалізовані підприємства: станції та бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО), шиноремонтні заводи, спеціалізовані майстерні з Р двигунів, ходової частини, вулканізаційні, діагностувальні, електротехнічні, кузовні тощо, гаражі-стоянки.

АТП і ВОАТ мають самостійні ВТБ і можуть надавати послуги з ТО та ПР АТЗ, здавати в оренду виробничі площі, обмінювати або надавати у тимчасове використання іншим підприємствам транспортні засоби та устаткування, списувати їх з балансу або продавати.

У структурі ВОАТ можуть бути промислові, експлуатаційні, ремонтно-будівельні філії, проектно-технологічне бюро з дослідним виробництвом. Це забезпечує більшу оперативність у роботі об'єднання, і є передумовою роздержавлення і самостійності всіх підрозділів. Автообслуговуючі

підприємства виконують ЩО, періодичні ТО та Р АТЗ, можуть тимчасово зберігати її та заправляти експлуатаційними матеріалами. Залежно від призначення ці підприємства поділяються на:

– виробничо-технічні комбінати (ВТК);

– спеціалізовані автоцентри (САЦ);

– БЦТО;

– стоянки та автозаправні станції (АЗС).

До автомобільних стоянок відносять прибудинкові, квартальні і районні стоянки, а також мотелі, які функціонують поблизу великих міст; літнього типу автостоянки (кемпінги), дислоковані у місцях масового відпочинку. Гаражі, призначені для зберігання АТЗ, частково ТО та ПР. За способом зберігання АТЗ гаражі поділяються на гаражі з відкритим зберіганням та з частковим або повністю закритим зберіганням. Виходячи з кліматичних умов регіону, територіального розміщення АТЗ й економічних критеріїв, доцільним вважається, відкрите зберігання близько 80 % вантажних АТЗ та до 20 % автобусів і легкових автомобілів-таксі.

СТО призначені для разового виконання ТО і ПР окремих АТЗ як приватних, так і державних підприємств. СТО надаються торгові функції з продажу АТЗ, запасних частин, експлуатаційних матеріалів тощо. Міські СТО обслуговують, в основному, приватні АТЗ, а придорожні надають невідкладну технічну допомогу й обслуговування будь-яким АТЗ.

3.1.1. Виробничо-технічна база автотранспортного підприємства

ВТБ підприємств автомобільного транспорту повинна забезпечувати матеріальні умови для виконання усіх різновидів робіт, регламентованих системою ТО та Р. Ефективність технічної експлуатації АТЗ у значній мірі визначається таким чинником як стан та рівень розвитку ВТБ. ВТБ повинна передбачати можливість: підвищення рівня її матеріально-технічного забезпечення; оптимізації потужності та структури; оптимізації пропускної здатності та типізації засобів обслуговування; підвищення рівня механізації, автоматизації та роботизації технологічних процесів, спеціалізації та кооперації підприємств. ВТБ підприємства включає в себе будівлі, споруди, технічні засоби для зберігання, ТО та Р АТЗ.

Будівлі та споруди ВТБ комплексного АТП за структурою приміщень поділяється на три основних групи: виробничо-складські, зберігання АТЗ, допоміжні (рис. 3.1). У виробничо-складські приміщення входять зони ТО та ПР, виробничі дільниці, склади, а також технічні приміщення енергетичних та санітарно-технічних служб. Для невеликих підприємств деякі дільниці з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути об'єднані.

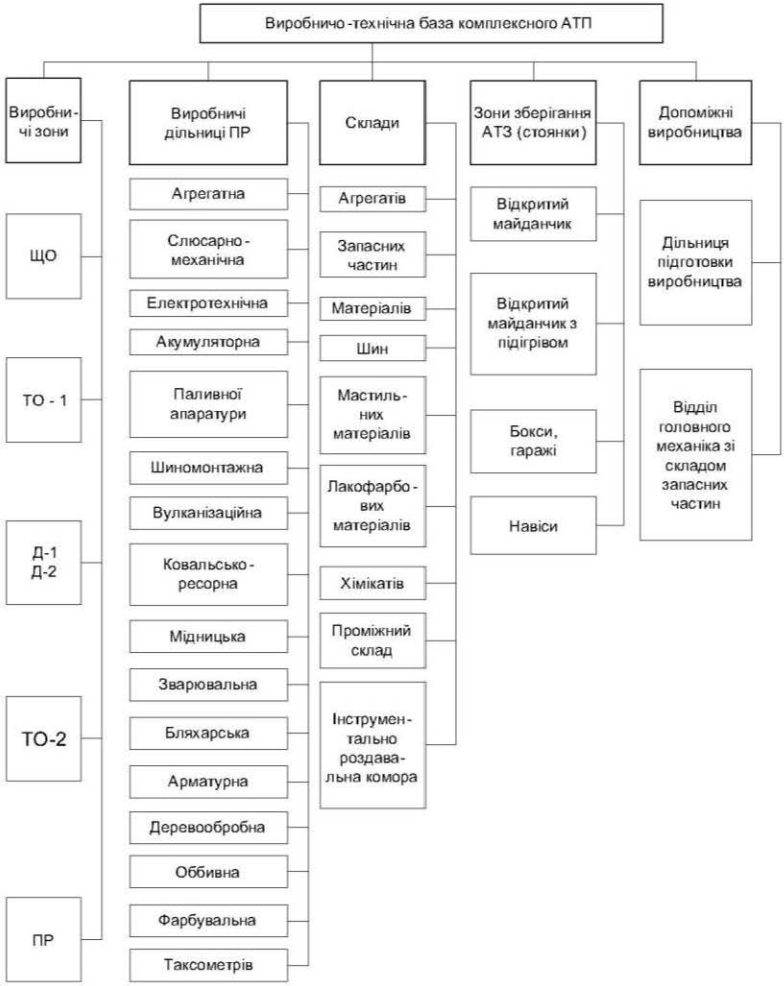


Рисунок 3.1 – Структура ВТБ комплексного АТП

Території відкритого зберігання АТЗ повинні мати тверде покриття з ухилом не менше 1 %, оснащуватись засобами теплової підготовки двигунів – повітропідігрівачами, газовими пальниками інфрачервоного випромінювання, електропідігрівачами, паропідігрівачами тощо. Будівлі для закритого зберігання АТЗ можуть бути одноповерховими (для вантажівок та автобусів) або багатоповерховими.

До зони зберігання належить і контрольно-пропускний пункт (КПП),

який розміщується відокремлено під навісом або в окремій будівлі з оглядовою канавою у місці заїзду АТЗ на територію підприємства. На КПП чергові механіки контролюють технічний стан АТЗ перед виїздом на лінію, насамперед його системи, що забезпечують безпеку руху.

Серед допоміжних приміщень – це приміщення насосної та очисних споруд, обтирочних матеріалів, сушіння спецодягу тощо. Для ефективного використання обладнання корпусу прибирально-мийних робіт, можна застосовувати варіант з виносом його за межі території підприємства. Це дозволяє використовувати її (в певні години) для АТЗ приватних підприємств та індивідуальних власників.

Діагностувальні операції виконуються на дільницях або постах діагностування. При розташуванні їх враховують вимоги та послідовності технологічного процесу, а також те, що на відносно невеликих підприємствах усі засоби діагностування можуть бути зосереджені на одній дільниці. На великих підприємствах обладнуються окремо зона Д-1 та зона Д-2 з постами (непроїзними чи проїзними або потоковими лініями).

Зони ТО-1 у середніх та великих підприємствах оснащуються потоковими лініями з конвеєрами для безмоторного пересування АТЗ. Для автобусних АТП характерні наступні варіанти зон ТО-1: непроїзні пости; двопостова потокова лінія без конвеєра; дво-і трипостова потокова лінія з конвеєром; дві паралельні трипостові лінії. Для легкових автомобілів може застосовуватись варіант з використанням роторно-кільцевої платформи. У допоміжних приміщеннях зони виконують паливні, акумуляторні, електротехнічні та шиномонтажні роботи, у них розміщені також склади для зберігання мастильних матеріалів, шин, проміжний склад. Зону ТО-1 та ЩО з допоміжними приміщеннями іноді об'єднують в окремо розташованій виробничій будівлі – профілакторій АТП.

Зони ТО-2, залежно від прийнятого способу виробництва, розміщуються у головному виробничому корпусі паралельно з лінією ТО-1 за потокового методу, або сумісно із зоною ПР у загальному приміщенні у разі обслуговування АТЗ на постах непроїзного типу. Пости зони розташовують у найбільш освітленій частині будівлі – уздовж зовнішньої освітленої стіни. Крім допоміжних приміщень, що входять до зони ТО-1, додатково використовуються приміщення для агрегатних, бляхарських, зварювальних робіт, а також для зберігання запасних частин та агрегатів. З метою економії виробничих площ, роботи з ТО-2 можуть виконуватись на потокових лініях ТО-1 за додаткового оснащення їх обладнанням та за дотримання умови доцільності виконання цих робіт на потоці. У разі використання на підприємстві причіпів, напівпричепів або спарених автобусів частина постів ТО-2 повинна бути проїзною із окремими воротами.

Зона ПР розташовується, як правило, у відособленій будівлі (головному виробничому корпусі) та оснащуються як оглядовими канавами, так і підйомниками різних типів. Зону ПР можна також розміщувати у загальному

приміщенні з постами зон ТО-1 та ТО-2, а за потокової організації робіт з обслуговування – в окремому приміщенні. Зона оснащується, в основному, устаткуванням для виконання демонтажно-монтажних робіт. Додатково до постів власне зони ПР окремо облаштовуються ряд спеціалізованих постів у відділеннях – зварювальному, фарбувальному, кузовному, шиномонтажному тощо.

ПР АТЗ та їх агрегатів виконують у виробничих дільницях, які можуть бути об'єднані у майстерні АТП. У більшості виробничих дільниць (агрегатна, слюсарно-механічна, електротехнічна, паливної апаратури, ковальсько-ресорна, мідницька, акумуляторна, шиномонтажна та вулканізаційна) ремонтують агрегати, вузли та деталі, зняті з автомобілів у зоні ПР. Другу групу становлять виробничі дільниці (арматурно-кузовна, деревообробна, оббивна, фарбувальна, зварювальна), роботу яких організують незалежно від зони ПР. У цих дільницях розміщені, як правило, робочі пости для виконання робіт безпосередньо на АТЗ або для зняття агрегатів для їх Р (наприклад, вантажної платформи АТЗ). Виробничі дільниці, з близькими технологічними процесами та умовами праці для забезпечення повного циклу робіт, об'єднують у групи: теплова дільниця (зварювальне, ковальсько-ресорне, мідницьке, бляхарське відділення), кузовна дільниця (арматурно-кузовне, деревообробне, оббивне відділення) тощо.

Для забезпечення робіт зон ТО, ПР та виробничих дільниць і відділень на АТП створюють складське господарство та допоміжні виробництва. Склад запасних частин та матеріалів постачає (часто через проміжну комору) у зону ПР та більшість виробничих відділень деталі та матеріали для виконання відповідних робіт. Організацію ПР АТЗ агрегатним методом забезпечують за допомогою складу оборотних агрегатів. Склад мастильних матеріалів обслуговує в основному зони ТО та частково зону ПР АТЗ. Склад шин та гумотехнічних виробів забезпечує шиномонтажну та шиноремонтну дільниці, а також зону ПР. Інструментальна комора постачає інструменти для усіх виробничників АТП.

3.2. Зміст основних робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту

ТО і Р АТЗ, його вузлів та агрегатів виконується згідно із прийнятим технологічним процесом, і відповідною послідовністю операцій на робочих постах і місцях. Місце, яке призначене для виконання операцій ТО і Р над АТЗ (агрегатом), що оснащене відповідним устаткуванням, називається робочим постом. Робочий пост може бути поділений на окремі ділянки, на яких працює один виробничник їх називають робочими місцями. На робочому посту може бути одне або декілька робочих місць.

Основою типових технологічних процесів є технологічні карти. Технологічна карта – це форма технологічного документа, у якому записаний весь процес дій на АТЗ або його агрегат, вказані у певній послідовності операції, їх складові частини, професія виконавців та їх місцезнаходження, технологічне оснащення, норми часу, технічні умови та окремі вказівки.

Технологічні карти є первинними документами, на основі яких будується вся організація технологічного процесу. Вони поділяються на операційні та постові. Операційні карти містять перелік операцій (обслуговувальних, діагностувальних, ремонтних) по деталях, вузлах, системах АТЗ. Постові карти містять перелік РОД, які виконуються на конкретному посту (робочому місці). Для координації робіт кількох постів, що технологічно пов'язані один з одним, наприклад, на потоковій лінії ТО, використовують карти-схеми. Вони містять по кожному з постів загальну характеристику робіт і номери операцій (згідно з операційними картами), кількість виконавців, місця їх розташування, трудомісткості робіт.

Для проведення ТО і ПР АТЗ розробляються типові технологічні карти, які для кожного конкретного АТП вимагають прив'язки з урахуванням умов експлуатації і, особливо, рівня розвитку ВТБ. Технологічні процеси на ТО вимагають мінімальної прив'язки. Це викликано тим, що періодичність і об'єм кожного із видів обслуговування є регламентованими, тобто існує перелік певних робіт по вузлах (агрегатах) з оцінкою їх трудомісткості. Прив'язка типових карт на ПР є значно складнішою, оскільки відмови АТЗ є випадковими за місцем, часом, трудомісткістю та кількістю виникнень, тому і важче піддаються регламентації. При впровадженні технологічних процесів враховують оснащеність робочих постів обладнанням, приладами та інструментами, а також технологічною документацією. Технологічні процеси кожного із видів ТО або Р можна подати у вигляді схем. Але слід мати на увазі, що наведена на схемах послідовність виконання окремих елементів технологічного процесу може змінюватись залежно від методу організації ТО чи Р. Сукупність технологічних процесів ТО і ПР являє собою загальний виробничий процес ВТБ АТП.

Робота служб АТП здійснюється на основі рекомендацій і нормативних даних, в тому числі діючим Положенням-98. ТО АТЗ виконуються у плановому обов'язковому порядку згідно з планами-графіками, включаючи визначений у Положенні та інструкціях заводів-виробників перелік обов'язкових робіт. ПР виконується за потребою згідно з результатами діагностування технічного стану АТЗ або за наявністю несправностей. Положення регламентує періодичність, трудомісткість і перелік операцій кожного виду ТО, трудомісткість ПР на 1000 км пробігу АТЗ тощо.

3.3. Розподіл робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту

ЩО, ТО-1 і ТО-2 виконуються, як правило, в окремих, призначених для кожного із них, приміщеннях або зонах, а ПР – як в окремій зоні, так і у різних дільницях (відділеннях). Відповідно до рекомендацій на частку постових робіт, які виконуються в зоні ПР, припадає від 44 до 65 % загальної трудомісткості ПР, а підготовчих, що виконуються на дільницях – 35–65 %. Нормативи трудомісткостей робіт кожного виду ТО, а також ПР наведені у Положенні для основних АТЗ за типами і класами. Виходячи із встановлених для найбільш поширених типів АТЗ періодичностей і трудомісткостей ТО та ПР, а також з урахуванням середньодобових пробігів транспортних засобів, можна визначити відносні (питомі) трудомісткості приведені до 10000 км пробігу АТЗ для кожного з видів ТО і Р (табл. 3.2).

– ЩО має найбільшу відносну трудомісткість серед інших, що приблизно дорівнює сумі відносних трудомісткостей ТО-1 і ТО-2;

– найбільша відносна трудомісткість кожного виду ТО і ПР спостерігається по автобусах, найменша – по легкових автомобілях;

– найменша трудомісткість одного ТО АТЗ припадає на ЩО, найбільша – на ТО-2.

Враховуючи наведений розподіл робіт з ПР на постові та підготовчі, їх питома трудомісткість становитиме відповідно для: вантажівок – 20,8 і 31,2 люд.-год.; легкових автомобілів – 16,6 і 22,4 люд.-год.; автобусів – 25,0 і 40,0 люд.-год.

Таблиця 3.2 – Питомі трудомісткості по кожному із видів ТО та Р

Види ТО, ПР	Питома трудомісткість робіт, люд – год/1000 км		
	Вантажні автомобілі	Легкові автомобілі	Автобуси
ЩО	23,0	24,0	41,0
ТО-1	15,1	13,9	31,8
ТО-2	11,2	8,2	18,0
ПР	52,0	39,0	65,0
Разом	101,3	85,1	155,8

Наведене дає змогу узагальнити уяву про трудовитрати, які припадають на кожний вид ТО і ПР, і зробити попередні висновки про потребу їх механізації. Слід зазначити, що характеристика робіт тільки за трудомісткістю їх виконання є недостатньою. Вона повинна включати в себе оцінку за структурою операцій, що входять у ці роботи, значимості їх для технологічного процесу, умов виконання та інші чинники. Кожен вид ТО і

ПР об'єднує ряд специфічних робіт, більшість з яких є характерними тільки для них. На теперішній час перелік спеціалізованих робіт визначений недостатньо точно у зв'язку із різними підходами до цього. Наприклад, діючим Положенням для ТО і ПР АТЗ встановлено 8–10 різновидів робіт. Причому, деякі із них є комплексними (мастильні, заправні та очисні або контрольно-діагностичні, кріпильні та регулювальні), тоді як у проектній науково-технічній документації передбачено близько 20 видів робіт. Тому для комплексів операцій рекомендовано віддавати перевагу розгорнутішому переліку робіт. При цьому важливим є те, що групування операцій ТО і ПР за видами робіт у будь-якому переліку носить дещо наближений, умовний характер. Це робиться тому, що, по-перше, не завжди технологічно доцільне виконання одних робіт окремо від інших і, по-друге, тому, що приходиться суміщати в одному циклі операції різних видів робіт, особливо на невеликих АТП. Наприклад, операції з виявлення несправностей або відхилень від норми технічного стану вузла, агрегату (діагностувальні роботи) суміщаються з роботами з їх усунення (регулювальні та інші); окремі види робіт виконуються в декількох зонах або дільницях АТП (електротехнічні та інші), їх обсяг, зміст і застосовувані методи виконання операцій є різними і не можуть бути підпорядкованими єдиній технології. Однак розподіл операцій за основними видами робіт є необхідним для встановлення особливостей їх змісту та характеру виконання, що важливо для узагальнених оцінок та визначення видів їх механізації.

3.4. Технологічні процеси та обладнання технічного обслуговування

3.4.1. Щоденне обслуговування

Кожен раз після повернення АТЗ з лінії виконують відповідний обсяг робіт з ТО АТЗ. Найперше – ЩО.

ЩО передбачає перевірку технічного стану АТЗ, а також виконання робіт, щодо підтримання належного зовнішнього вигляду, заправляння його експлуатаційними рідинами, усунення виявлених несправностей (за потребою) та санітарну обробку кузова. Підтримання належного зовнішнього вигляду здійснюється під час виконання прибирально-мийних робіт.

Прибиральні роботи передбачають: прибирання кабіни, вантажної платформи, кузова АТЗ, салону автобуса з миттям і протиранням його внутрішніх частин (стекол, стінок, стелі, поручнів, сидінь).

Для прибирання салону легкових автомобілів застосовують промислові пилососи (рис. 3.2) потужністю 0,5–1,5 кВт, а для прибирання салонів автобусів, платформ вантажних автомобілів і спеціальних фургонів – потужністю 5–7 кВт. Пилососи для прибирання салонів легкових автомобілів та автобусів, працюють у режимі як сухого, так і вологого прибирання. Пилососи можуть бути стаціонарними або пересувними. Як додаткове

приладдя використовуються волосяні або капронові щітки, насадки тощо. Для хімічного очищення оббивного матеріалу салонів розроблені спеціальні мийні пилососи, які працюють за системою "зрошення-всмоктування".



Рисунок 3.2 – Пилосос для сухого та вологого прибирання

Технологічний процес миття АТЗ обмежується однією-двома операціями, які виконуються у заданій послідовності із застосуванням однотипних прийомів. Застосовують ручне, механізоване та комбіноване миття АТЗ. За ручного миття та обтирання виконавець переміщується довкола АТЗ, за механізованого – знаходиться на одному місці. Технологічний процес зовнішнього миття АТЗ включає наступні основні операції: попереднє миття (замочування) поверхні кузова; обробка зовнішніх поверхонь кузова щітками (ротаційними) із застосуванням мийних розчинів, а потім чистої води, з метою змивання його; сушіння вимитих поверхонь кузова з використанням потоків холодного або гарячого повітря. Окрім цього, можуть бути додаткові операції: полірування кузова з метою захисту його лакофарбового покриття; миття днища АТЗ; миття двигуна і моторного відсіку перед Р АТЗ.

Для ручного миття застосовують водоструменеві мийні установки високого тиску (рис. 3.3). Для кращого доступу до нижніх частин АТЗ під час його миття рекомендується застосовувати спеціальний підйомник-платформу.



Рисунок 3.3 – Ручна пересувна мийна установка високого тиску

Механізоване миття АТЗ виконують з використанням мийних установок портального типу (рис. 3.4), які класифікують за наступними ознаками:

– конструкцією робочого органу (струменеві, щіткові, комбіновані);

– за відносним переміщенням АТЗ і робочих органів установки (проїзні

– з переміщенням АТЗ через установку; рухомі – з переміщенням робочих органів вздовж нерухомого АТЗ);

– за умовами застосування (стаціонарні та пересувні).

Будь-яка механізована установка складається з двох основних систем: гідравлічної, яка включає душові пристрої; механічної, яка має приводи переміщення, гойдання (обертання) рам, труб із соплами, ротаційних щіток.

У проїзних мийних установках автомобіль, який миється, пересувається через неї за допомогою конвеєра або своїм ходом. У рухомих мийних установках автомобіль залишається нерухомим, а довкола нього переміщуються рухомі робочі органи установки.

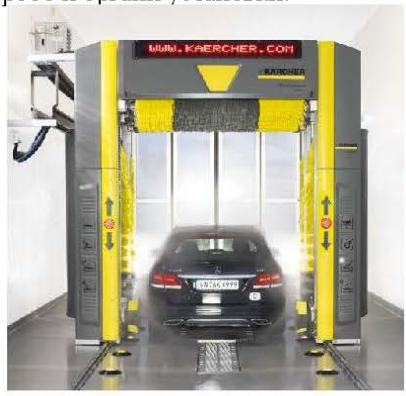


Рисунок 3.4 – Щіткова мийна установка портального типу

3.4.2. Контрольно-діагностичні роботи

Контрольно-діагностичні роботи виконуються під час проведення ЩО, ТО-1, ТО-2, СО та ПР. Ці роботи є основним джерелом інформації про технічний стан АТЗ і включають в себе технічний контроль (його візуальний огляд) та технічне діагностування. Технічний контроль виконують з метою перевірки відповідності АТЗ, його вузлів та агрегатів, встановленим вимогам. При цьому реалізують дві основні функції:

1) виявлення та вибракування об'єктів, що не відповідають вимогам технічних умов;

2) отримання додаткової інформації про процеси, які проходять в об'єкті і даних про нього для здійснення відповідних РОД, скерованих на підтримання заданого рівня якості працездатності).

Результатом його повинен бути висновок про потребу виконання відповідних ТО та Р.

Від традиційних контрольних оглядів, що виконуються в основному суб'єктивними методами, діагностування відрізняється, по-перше, об'єктивністю і достатньо високою вірогідністю адекватної оцінки технічного стану АТЗ (за рахунок використання інструментальних методів перевірки), по-друге, можливістю визначення поточних параметрів робочих процесів в агрегатах і системах АТЗ і, по-третє, можливістю отримання відповідної інформації для покращення функціонування виробництва ТО і Р.

В основний перелік контрольних робіт входять: загальні оглядові роботи; перевірка працездатності контрольно-вимірювальних приладів, склоочисників, пристроїв для миття, обігріву та очищення вітрового скла, механізмів і замків дверей, запорів бортів платформи, капота двигуна та інші. До діагностувальних робіт належать: перевірка технічного стану і роботи гальм, кермового керування, коліс, шин, амортизаторів, двигуна та його систем, зчеплення, коробки передач, карданної передачі; перевірка технічного стану, знятого з АТЗ двигуна на спеціальних стендах з відповідними регулюваннями.

3.4.3. Кріпильні роботи

Кріпильні роботи входять в обсяг ТО-1 та ТО-2 і становлять приблизно, 30–45 % від їх повних обсягів. Їх виконують по агрегатах АТЗ – кабіні, платформі, колесах, трансмісії, двигуну, в тому числі, перевірка кріплення і стану систем мащення та охолодження, агрегатів трансмісії, кермового керування, гальм, підвіски, амортизаторів. Трудомісткість та складність їх виконання є неоднаковою і залежить від доступу до об'єкта, що обслуговується, та від місця розташування точок кріплення. Основні прийоми виконання кріпильних робіт є ідентичними. Зусилля, які

прикладаються до гайок залежать від їх розміру і щільності посадки.

Основним комплектом інструментів, який застосовується під час виконання кріпильних робіт є спеціальні інструментальні візки (рис. 3.5) з наборами різних гайкових ключів – від накидних до спеціальних (динамометричних, граничних).



Рисунок 3.5 – Візок з сучасним комплектом інструменту

У комплект також входять головки торцеві, головки для гайкокрутів, викрутки для гвинтів під різні шліци, плоскогубці комбіновані та спеціальні, металорізальні інструменти тощо. Слід відмітити, що роботи, які виконуються вручну, є важкими і монотонними, а у деяких випадках травмонебезпечними. Крім цього, деякі види робіт, такі як затягування (відкручування) гайок коліс, стремен ресор, вимагають прикладання значних зусиль та застосування спеціальних гайкокрутів. Для гайок коліс вантажівок та автобусів застосовують, як правило, реверсивні гайкокрути з електромеханічним приводом, інерційно-ударної дії. Принцип роботи таких гайкокрутів полягає у використанні накопиченої енергії маховика, що передається на ведений вал у момент їх вмикання (максимальний крутний момент на ключі сягає до 1500 Нм).

Для зняття, встановлення та перевірки кріплення ресор вантажівок використовують пересувні гайкокрути долівкового типу з електромеханічним приводом. Долівковий гайкокрут має поворотний пристрій, що уможливлює необмежене повертання шпинделя у горизонтальній та вертикальній площинах, та гасник реактивного моменту, який виникає при відкручуванні (закручуванні) гайки. Обмеження крутного моменту при закручуванні гайок здійснюється за допомогою змінних ключів-обмежників. Максимальний крутний момент при затягуванні та відкручуванні гайок – 1300 Нм, частота обертання головки ключа – 34 $хв^{-1}$.

Серед ручних інструментів для кріпильних робіт застосовують пневматичні, електричні або гідравлічні гайкокрути ударного і стандартного

типу (рис. 3.6). Сучасні пневмоінструменти оснащені легкими алюмінієвими корпусами, потужними пневмомоторами, ступінчастими регуляторами потужності, реверсивними механізмами. Діапазон крутних моментів є досить широким і лежить у межах від 100 до 4000 Нм, з тиском повітря 0,6 МПа і частотою обертання від 4000 до 8000 хв$^{-1}$.



(а) (б)

Рисунок 3.6 – Гайкокрути: а – електричний; б – пневматичний

Технологія виконання кріпильних робіт у значній мірі залежить від асортименту основних кріпильних деталей, які використовуються у конструкціях різних марок АТЗ. Під час ТО звертають увагу, в першу чергу, на кріплення деталей, які забезпечують безпеку руху АТЗ (наприклад, деталі кермового керування, гальм). Наступними за важливістю є деталі, які забезпечують міцність з'єднань та сприймають силове навантаження (наприклад, стремена, пальці ресор, фланці півосей). Потім перевіряють кріплення піддонів агрегатів, трубопроводів і таке інше.

Кріпильні роботи виконуються у два-три прийоми; спочатку проводять попереднє затягування, а потім остаточне. Болти та гайки, які розташовані по колу, затягують у діаметрально протилежному напрямку. При затягуванні з'єднань, виконаних з різних матеріалів, слід враховувати коефіцієнти їх лінійного розширення. Наприклад, головка блока ДВЗ з алюмінієвого сплаву, а блок – з чавуну, тому затягування гайок шпильок здійснюється на холодному двигуні, оскільки після їх нагрівання зусилля затягування збільшується приблизно удвічі.

Регулювальні роботи входять у перелік операцій ТО-1, ТО-2 та ПР. Ними передбачено виконання регулювальних операцій по вузлах та агрегатах переднього і заднього мостів, підшипниках маточин коліс, педалях гальм та зчеплення, гальмових механізмах коліс, клапанів двигуна, привідних пасів та інших.

Операції регулювальних робіт є різнотипними, відрізняються варіацією змісту, складністю виконання, місцями розміщення об'єктів обслуговування

на автомобілі. Операції часто виконують за індивідуальними технологіями із застосуванням різних інструментів, контрольних приладів та пристроїв. Вони, як правило, виконуються після кріпильних та контрольно-діагностувальних робіт. Разом з ними виконується ряд проміжних вимірювань контрольованих параметрів. На великих підприємствах регулювальні роботи допускають можливість спеціалізації виконавців за окремими вузлами та агрегатами АТЗ. Для спеціальних регулювальних механізмів, що є в конструкції АТЗ (наприклад, ексцентрики у гальмівних барабанах, натяжні пристрої привідних пасів, поворотні пристрої переривачів-розподільників тощо), встановлені нормативні межі регулювань.

3.4.4. Мастильні та очисні роботи

Мастильні та очисні роботи виконуються під час проведення ТО-1 та ТО-2 і становлять значний обсяг (від 10 до 26 %). Роботи передбачають перевірку рівня та доливання олив і робочих рідин у картери агрегатів та бачки. Окрім цього, проводять очищення (заміну) фільтрів двигуна, сапунів коробки передач, заднього моста, підсилювачів.

У ці роботи входять також: періодична заміна олив із промиванням картерів і бачків, змащування вузлів тертя через прес-маслянки та інше.

Роботи містять низку нескладних однотипних операцій, які виконуються за індивідуальними програмами із застосуванням простих технічних засобів (нагнітачів, зливних бачків та інші). Передбачається виконання окремих комплексів операцій, які технологічно не пов'язані між собою.

Мастильні роботи під час ТО-1 виконуються переважно на потокових лініях, оснащених прямоточними конвеєрами.

Велика номенклатура сучасного обладнання для виконання мастильних та очисних робіт, має прості та ідентичні конструктивні елементи: двигун, помпа, резервуар, прилади, шланги, роздавальні пристрої (пістолети) тощо. Функціонально воно поділяється на обладнання для: змащування консистентними мастилами; вакуумного відсмоктування олив через отвір щупа; зливу та заправляння агрегатів автомобіля оливами, заправляння гідропривода гальм рідинами та іншого призначення. Сюди ж відносять ручні насоси та лічильники витрати олив. Обладнання може бути стаціонарним, пересувним та переносним, за типом привода – ручним, пневматичним, електромеханічним, комбінованим.

Нагнітачі консистентних мастил (солідолонагнітачі) (рис. 3.7) – це обладнання, яке призначене для подачі мастила через прес-маслянки до вузлів тертя автомобілів.



(а) (б) (в)

Рисунок 3.7 – Солідолонагнітачі: а, б – з ручним приводом;
в – з пневматичним приводом

Нагнітач, залежно від типу, включає в себе: місткість (бункер) для мастила; помпу високого тиску, як правило, плунжерну; привід пневматичний або електромеханічний з редуктором; реле тиску; роздавальні пістолети з шлангами; манометр та інші елементи. При використанні у нагнітачі пневматичного привода стиснене повітря підводиться до пневмодвигуна, що з'єднаний з помпою високого тиску.

Для заповнення оливою агрегатів трансмісії використовуються роздавальні бачки з ручним або пневматичним приводом (рис. 3.8).



(а) (б)

Рисунок 3.8 – Роздавальні баки для заправки оливою: а – з ручним
приводом; б – з пневматичним приводом

Для збирання відпрацьованої оливи часто використовують установки із спеціальним баком на колесах з приймальною лійкою. До сучасного устаткування такого типу відносять установки для вакуумного відсмоктування відпрацьованих олив (створюване розрідження 0,05 МПа) (рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – Пневматичний бак для відкачування відпрацьованої оливи

Вони оснащуються спеціальними зондами для відсмоктування відпрацьованої оливи через канал мірного щупа різних типів двигунів і можуть працювати при температурі оливи від 60 до 80 °С. Оснащуються прозорими передкамерами (об'ємом до 7 л), що дозволяє, крім вимірювання кількості, візуально контролювати якість оливи.

3.4.5. Електротехнічні роботи

Електротехнічні роботи входять в обсяг ТО і ПР АТЗ. Під час виконання їх в обсязі ТО передбачено проведення огляду та очищення від бруду зовнішніх поверхонь генератора, стартера, інших елементів системи пуску, та запалювання двигуна, перевірка та, за потребою, заміна елементів електрообладнання.

Комплекси операцій, які входять у цей вид робіт, різнохарактерні, відрізняються за складністю виконання, методами та застосовуваними технічними засобами. Вони вимагають залучення фахівців різних спеціальностей і кваліфікації. Більшість операцій виконується одним виконавцем із використанням різних інструментів та приладів. Роботи відрізняються підвищеною складністю, вимагають використання спеціальних

контрольно-вимірювальних стендів, установок, пристроїв і дорогого, часто імпортного, обладнання.

Автомобільні електричні машини (генератори, стартери) мають багато однотипних елементів, ремонт і випробування уніфіковані. До них належать обмотки, щіткові вузли, ротор (якір), статор, підшипники, електроізоляційні матеріали. Більшість робіт з перевірки генераторів, стартерів, регуляторів напруги тощо (під час їх ремонту), виконуються на стаціонарних стендах (рис. 3.10). Стенди складаються з каркасу та силової частини, у яку входять асинхронний електродвигун змінного струму і варіатор, з допомогою якого можна плавно регулювати частоту обертання робочого органу. На монтажному столі можна кріпити різні типи генераторів та стартерів, а на панелі – регулятори напруги. У комплект стенду входять контрольно-вимірювальні прилади, зарядний пристрій, дві акумуляторні батареї.

Електротехнічні роботи виконують у певній технологічній послідовності із застосуванням відповідного обладнання, технологічних та постових карт (рис. 3.11).



Рисунок 3.10 – Стенд для перевірки генераторів та стартерів

Акумуляторні роботи виконують під час ТО і ПР АТЗ. Вони передбачають проведення: очисних робіт; перевірки технічного стану акумуляторних батарей; доливання технічних рідин (дистильованої води, електроліту), змащування клем та перемичок технічним вазеліном, перевірки кріплення провідників. Крім цього, під час ПР АТЗ, можливе зняття батарей з метою випробування та заряджання тощо.

Під час ТО використовують комплект приладів, пристроїв та інструментів: навантажувальна вилка, пробник акумуляторний (рис. 3.12), денсиметр, термометри, пристрої та інше приладдя (всього 15 найменувань). З їх допомогою можна виконувати технологічні операції, пов'язані з перевіркою технічного стану та ступеня зарядженості батарей. Також використовуються пересувні установки для прискореного заряджання батарей.

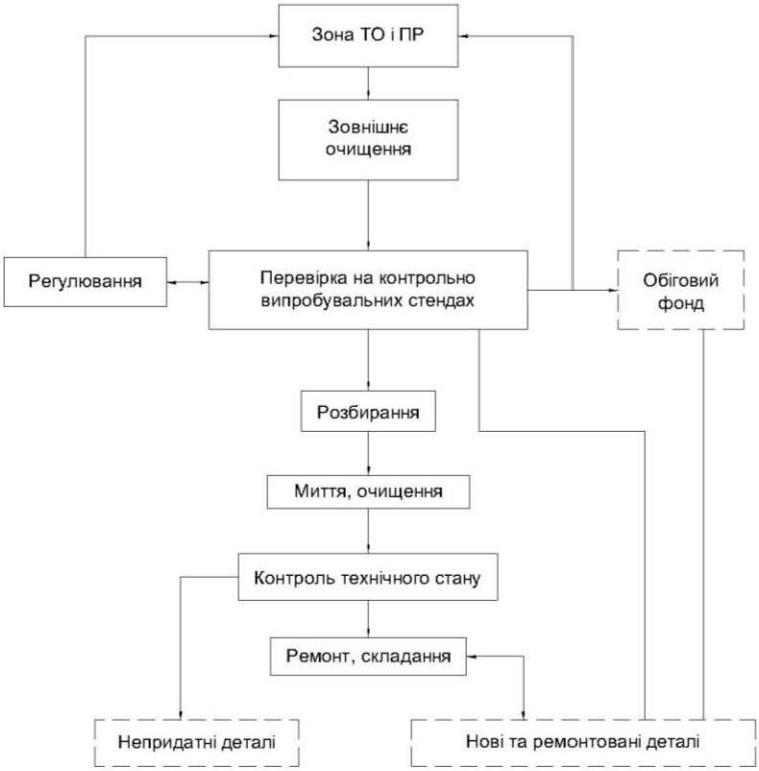
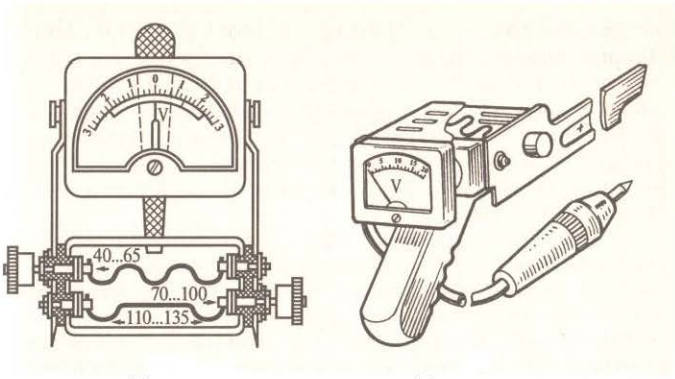


Рисунок 3.11 – Схема технологічного процесу у електротехнічному відділенні

Усі акумуляторні роботи виконують відповідно до вимог технологічних карт та схеми організації технологічного процесу ТО та заряджання акумуляторних батарей.



(а) (б)

Рисунок 3.12 – Навантажувальна вилка (а) та пробник акумуляторний (б)

3.4.6. Роботи з технічного обслуговування паливної апаратури

Роботи з ТО паливної апаратури виконуються під час ТО та ПР АТЗ. Для системи живлення бензинових двигунів проводиться перевірка кріплення і герметичності трубопроводів, бака, паливної помпи, дії заслінок, регулювання системи холостого ходу.

Усування несправностей у системі живлення проводиться із зняттям інжекторів, карбюратора, насоса, та інших елементів. Їх очищають та промивають, за потребою ремонтують із заміною деталей, перевіряють на спеціальних стендах та устаткуванні.

Система живлення дизелів потребує перевірки кріплення і герметичності трубопроводів, бака, насосів, форсунок, дії механізмів керування подачею палива, роботи двигуна, помп. За необхідності знімають форсунки, помпи, ремонтують їх із заміною деталей, а також перевіряють та регулюють на спеціальних стендах і установках.

Технологічний процес складається із контрольно-оглядових операцій, відносно складних регулювань і перевірок систем за допомогою спеціальних приладів і стендів. Усування несправностей є досить складним, потребує заміни зношених деталей і прецизійних пар із застосуванням спеціальних інструментів і пристроїв. Кожний комплекс операцій виконується за індивідуальною програмою.

При виконанні ТО використовується спеціальне обладнання для виконання таких технологічних операцій як перевірка паливних помп бензинових двигунів, форсунок дизельних двигунів, вимірювання витрат

палива безпосередньо на АТЗ. Сучасні прилади для оцінки технічного стану бензинових помп дають змогу перевірити їх продуктивність, робочий та максимальний тиск, який створює помпа, щільність прилягання клапанів тощо. З їх допомогою можна також перевіряти електробензонасоси.

Одним з основних елементів ТО паливної апаратури дизелів є стенди для діагностики і регулювання паливних насосів високого тиску (ПНВТ) (рис. 3.13).



Рисунок 3.13 – Стенд діагностики та регулювання ПНВТ дизелів

На цих стендах вимірюється: продуктивність насосних секцій (величина та рівномірність подачі палива), тиск відкриття нагнітальних клапанів, визначається характеристика муфти випередження впорскування, частота обертання вала ПНВТ в момент початку роботи регулятора частоти обертання, частота обертання вала ПНВТ у момент припинення подачі палива та ін.

Крім цього обладнання, використовуються прилади для перевірки дизельних форсунок (рис. 3.14) під тиском 40–60 МПа. Прилади оснащуються спеціальними ваннами з внутрішнім розрідженням для збирання паливного туману.



Рисунок 3.14 – Прилад для перевірки форсунок

Стенди для діагностики та очистки форсунок бензинових двигунів (рис. 3.15) забезпечують імітацію усіх фаз функціонування систем живлення сучасних двигунів. Діагностування технічного стану форсунок передбачає: перевірку їх працездатності під тиском бензину у діапазоні 0–0,8 МПа та тривалості імпульсу впорскування; візуальну перевірку якості розпилення в прозорому циліндрі приладу; можливість одночасної перевірки точності дозування палива восьми форсунок; перевірку продуктивності форсунок за допомогою 10-ступеневої програми, методом використання різних за тривалістю імпульсів впорскування та частот обертання колінчастого вала двигуна. Ультразвукове очищення проводиться після закріплення демонтованих форсунок у спеціальній ванні, де ультразвукова вібрація у поєднанні з розчинником відновлюють їх працездатність.

Технологічний процес Р приладів паливної апаратури АТЗ передбачає виконання переліку операцій у певній послідовності (рис. 3.16).

Газову апаратуру системи живлення газобалонних АТЗ перевіряють і регулюють на спеціальних стендах або за допомогою універсальних приладів та пристроїв, не знімаючи її з автомобіля. Частину регулювань виконують під час роботи двигуна на газі, іншу частину – на непрацюючому двигуні з системою живлення, яка заповнена повітрям або інертним газом під робочим тиском. Роботи виконуються за допомогою електричного газоаналізатора, яким можна оцінити герметичність клапанів і системи після заповнення її газом. Під час ТО системи живлення газобалонних АТЗ, крім робіт, що стосуються газового обладнання, виконують роботи щодо резервної (бензинової) системи живлення.



Рисунок 3.15 – Стенд для діагностики та очистки форсунок бензинових двигунів



Рисунок. 3.16 – Схема технологічного процесу Р паливної апаратури

3.4.7. Шиномонтажні роботи

Шиномонтажні роботи виконуються за потребою під час проведення ТО–1, ТО–2 та ПР АТЗ. Вони включають в себе: огляд шин, перевірку тиску повітря в них і доведення його підпомповуванням до норми, операції із зняття і встановлення (демонтаж та монтаж) шин після Р та інше. Операції з обслуговування (рис. 3.17). є простими, однотипними; застосовують як прості пристрої (манометри, повітророздавальні колонки), так і відносно складні (гайкокрути, шиномонтажні стенди, борторозширювачі).

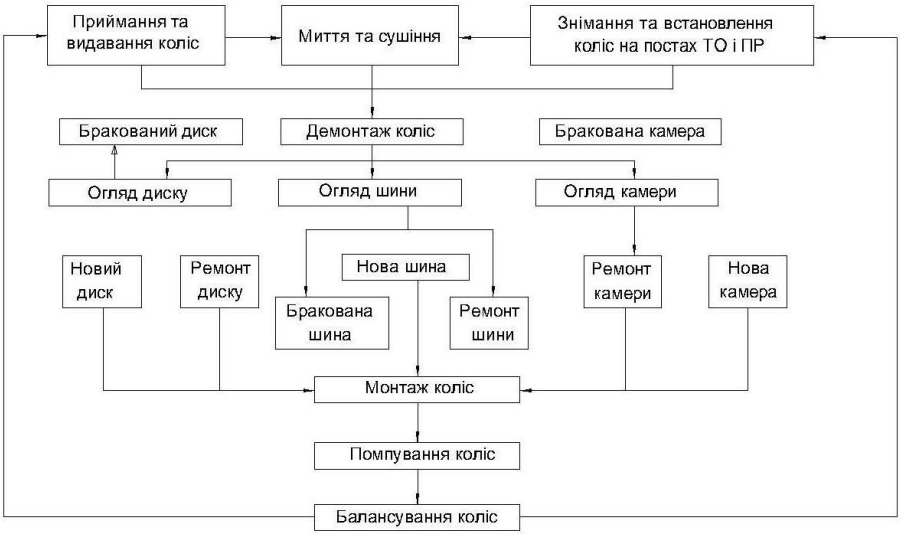


Рисунок 3.17 – Схема технологічного процесу у шиномонтажному відділенні

Повітророздавальні автоматичні колонки (рис. 3.18) для легкових і вантажних АТЗ призначені для напомповування камерних та безкамерних шин повітрям. Колонки стаціонарні, мають корпус, манометр, шланги з наконечниками, систему керування та інші елементи. Тиск повітря у роздавальній мережі від 0,4 до 1,0 МПа залежно від типу колонки.

Компресори, які використовуються на АТП для отримання і подачі стисненого повітря, як правило, поршневі або роторні, одно- і багатоступеневі, з ресиверами для стабілізації тиску повітря, яке надходить у магістраль.



Рисунок 3.18 – Повітророздавальна колонка

Монтаж і демонтаж шин на АТП виконується на відповідних робочих місцях, що оснащуються комплектом підйомного обладнання. Зняття коліс з АТЗ виконується на спеціальних пневматичних підйомниках або пневмогідравлічних домкратах (рис. 3. 19) за допомогою яких вивішуються осі АТЗ на висоту 400... 500 мм.



(а)



(б)



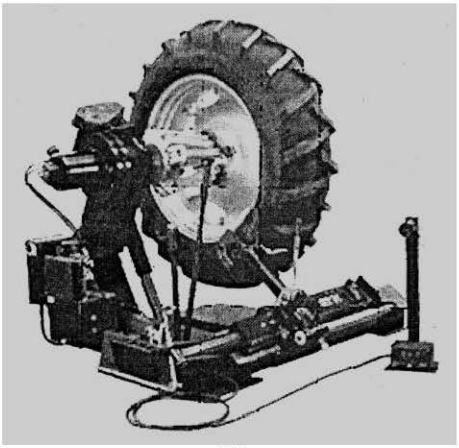
(в)

Рисунок 3.19 – Підйомне обладнання: а – пневматичний підйомник; б – пневмогідравлічний домкрат; в – підйомник для вивішування осей АТЗ

Для демонтажних робіт розроблена низка сучасного обладнання (рис. 3. 20) для коліс легкових та вантажних АТЗ з діаметром дисків від 10 до 22 дюймів. Вони оснащені надійними робочими столами, які обертаються за допомогою електромеханічного привода в обох напрямках. Є стенди, в яких, крім обертання, робочі столи для зручності у роботі з важкими і великими (діаметром 1000 мм) колесами можуть нахилятися. Кріплення коліс здійснюється за допомогою чотирикулачкової самоцентруючої планшайби з пневмозатискачем (пневмоциліндром). Це дає змогу міцно захоплювати колеса за зовнішню (внутрішню) поверхню диска, не наносячи йому при цьому пошкоджень.



(а)



(б)

Рисунок 3.20 – Демонтажні стенди: а – для легкових АТЗ;
б – для вантажних АТЗ

Робочі столи можуть також оснащуватись системами автоматичного накачування безкамерних шин, в яких подача повітря здійснюється через отвори на кожному кулачку планшайби. Це забезпечує якісне буртування колеса. Спеціальні пристрої захищають обід від пошкоджень. Для відривання бортів шини від закраїн ободу стенди оснащуються натискним пристроєм (двоходовий пневмоциліндр з гумовою накладкою на лопатці), який створює зусилля 2…3 кН. Цей пристрій забезпечує повну безпеку і виключає найменший ризик пошкодження шини або диска колеса, навіть якщо він виконаний з легких сплавів.

Для вантажівок з діаметром дисків від 14 до 52 дюймів розроблені шиномонтажні стенди, в яких використовується електрогідравлічний привід для монтажу шин, самоцентруюча чотирикулачкова планшайба з

електроприводом, реверсом та гідравлічним затискачем. Для відтискного ролика використовується гідравлічний регульований привід з можливістю повороту у двох напрямах. У таких стендах використовуються двошвидкісні мотор-редуктори потужністю 1,5 кВт та гідромотори з потужністю 1,1 кВт.

У технологічному процесі передбачено, що балансування коліс проводять після монтажу нових шин, або після ремонту шин чи камер, а також при кожному ТО-2. Для цієї операції розроблені стаціонарні балансувальні стенди (рис. 3. 21).



Рисунок 3.21 – Балансувальний стенд

3.5. Обладнання та технологічні процеси поточного ремонту

ПР призначений для усунення несправностей, які виникають, а також для забезпечення встановлених нормативів пробігу АТЗ та їх агрегатів до КР. До характерних робіт з ПР належать: розбирально-складальні, слюсарно-механічні, зварювальні, дефектувальні, фарбувальні, ковальсько-ресорні, вулканізаційні, заміни агрегатів, деталей тощо. Під час ПР агрегатів, допускається заміна деталей, які досягнули граничного стану, крім базових. До ПР АТЗ належать також роботи, пов'язані з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова та рами). У чинній системі ТО і Р регламентується питома трудомісткість ПР віднесена до пробігу АТЗ (людгод/1000 км), а також сумарні питомі простої в ТО та ПР (днів/1000 км). Крім цього, спеціальними нормативами регламентуються фінансові витрати на ПР

з розподілом їх на заробітну плату, запасні частини та матеріали. Частина операцій ПР з незначною трудомісткістю може виконуватись разом з операціями чергового ТО, особливо щодо попередження відмов об'єктів, які впливають на безпеку руху. Деякі роботи з ПР можуть виконуватись і у вигляді самостійних комплексів, наприклад, підтримання справного стану кузовів, кабін, рам. Вони можуть виконуватись 2–3 рази на рік.

3.5.1. Розбирально-складальні та агрегатні роботи поточного ремонту

Розбирально-складальні роботи входять у початкові та завершальні операції ПР АТЗ. Вони включають заміну несправних агрегатів, механізмів та вузлів АТЗ на придатні, заміну в них несправних деталей на нові або відремонтовані. До них належать роботи, пов'язані із заміною двигунів, мостів, коробок передач, радіаторів, зчеплень, ресор тощо. Вони виконуються, як правило, на постах ПР. Крім цього, там здійснюється часткове розбирання переднього моста, кермового керування, зчеплення, двигуна, коробки передач та інших агрегатів з виконанням складальних робіт після Р. Розбирально-складальні роботи під час ПР АТЗ виконуються згідно із постовими операційно-технологічними картами, які регламентують особливості ПР різних моделей АТЗ, в тому числі заміну двигунів, коробок передач, заднього (середнього), переднього мостів, кермового механізму тощо (рис. 3.22).

Розбирально-складальні роботи виконують, як правило, з використанням підйомно-оглядового, підйомно-транспортувального та спеціалізованого обладнання. Перша група включає оглядові канави, естакади, підйомники, перекидачі, гаражні домкрати тощо. Сучасні підприємства замість оглядових канав широко використовують стаціонарні та пересувні підйомники різноманітного конструктивного виконання, з відповідними приводами. Це властиво для АТП, у складі яких легкові АТЗ, малотоннажні вантажівки та автобуси малого класу.

Для виконання ПР широко застосовуються двостоякові підйомники (рис. 3. 23). Вантажність двостоякових підйомників – від 2 до 8 тонн.

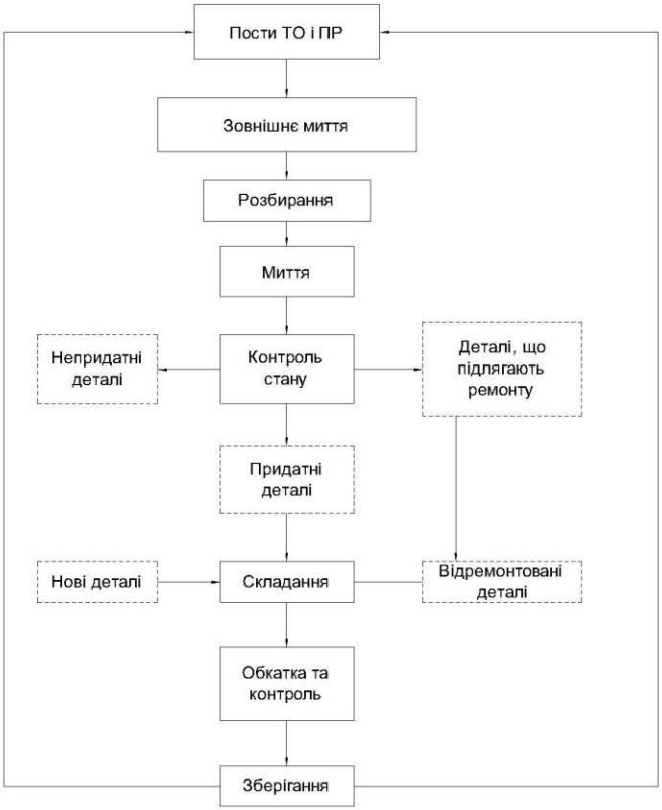


Рисунок 3.22 – Узагальнена схема технологічного процесу ТО і ПР

Залежно від вантажності підйомників, їх призначення та типів АТЗ, вони поділені на групи:

- для легкових АТЗ, АТЗ підвищеної прохідності –3–3,5 т;
- для легкових АТЗ та мікроавтобусів – 3,5–4 т;
- для АТЗ з довгими базами та легких вантажівок – 5–5,5 т.



Рисунок 3.23 – Підйомник двостояковий

Підйомники без звільнення коліс АТЗ, як правило, платформенні чотиристоякові (рис. 3.24), застосовуються для виконання спеціальних видів робіт (наприклад, регулювання геометрії передніх коліс). Після встановлення на них додатково підйомників-траверс їх функціональні можливості розширюються за рахунок можливості вивішування осей АТЗ.



Рисунок 3.24 – Чотиристояковий платформенний підйомник

До сучасних конструкцій належать підйомники пантографного типу (рис. 3. 25), які зручні під час встановлення їх у приміщеннях з невеликою площею. Вони мають долівкове (заглиблене) конструктивне виконання з електрогідравлічним приводом. Модельний ряд таких підйомників з вантажопідйомністю від 2,5 до 23 т.



Рисунок 3.25 – Підйомник пантографного типу

Гаражні домкрати являють собою пересувні підйомні механізми, з допомогою яких піднімають (вивішують) на незначну висоту передню або задню частини АТЗ. Домкрати класифікують за типом привода на гідравлічні (рис. 3. 26), пневмогідравлічні, пневматичні; за вантажністю на гідравлічні – від 1 до 12 т; пневмогідравлічні – від 7,2 до 63,5 т; пневматичні – 1,8–2 т.; за висотою підйому – в межах 430–700 мм.



Рисунок 3.26 – Домкрат гідравлічний

У технологічних процесах заміни двигунів та агрегатів трансмісії часто використовують пересувні гідрофіксовані трансмісійні стояки, та крани з ручними гідравлічними приводами та телескопічними гідроциліндрами.

До підйомно-транспортного обладнання, яке використовується під час ПР АТЗ належать також монорейки з електротельферами (рис. 3. 27 а) вантажністю від 0,25 до 1 т, підвісні кран-балки (рис. 3. 27 б) вантажністю 1–3 т. Крім цього, на розбирально-складальних роботах широко використовуються різноманітні спеціалізовані інструменти, пристрої (гайкокрути, заправні установки для агрегатів АТЗ тощо), установки для випресування шворнів, візки для зняття та встановлення ресор, коліс.



(а) (б)

Рисунок 3.27 – Підйомно-транспортне обладнання: а – монорейка з електротельфером; б – підвісна кран-балка

Агрегатні роботи є основною складовою технологічного процесу ПР АТЗ і виконуються у агрегатних відділеннях. Вони включають: зовнішнє очищення від бруду; розбирання двигунів та агрегатів на вузли та деталі; їх очищення та миття, знежирювання, видалення нагару, накипу тощо; підрозбирання (наприклад, випресувальні операції); контроль та сортування деталей; підготовку та встановлення нових або відремонтованих деталей; складальні роботи; виконання (за потребою) випробувальних робіт.

Операції здійснюються із застосуванням простих прийомів та способів, нескладного обладнання, наприклад, (стенди для закріплення агрегатів (рис. 3.28), преси, знімачі, слюсарні інструменти, металеві щітки, скребки тощо). Комплекси операцій реалізуються за індивідуальними програмами.



(а) (б)

Рисунок 3.28 – Стенди для розбирання агрегатів: а – стенд для розбирання двигунів; б – стенд для розбирання коробок передач

3.5.2. Слюсарно-механічні роботи поточного ремонту

Слюсарно-механічні роботи включають виготовлення кріпильних деталей (болтів, гайок, шпильок, шайб і таке інше), механічну обробку деталей перед або після нарощування (гальванічного, напилення, наплавлення або зварювання), розточування гальмівних барабанів та гільз циліндрів, шліфування корінних та шатунних шийок колінчастих валів, виготовлення та розточування втулок для відновлення гнізд підшипників, проточування робочих поверхонь натискних дисків зчеплення, фрезерування пошкоджених поверхонь, хонінгування гільз циліндрів та інші. Ці роботи виконуються у слюсарно-механічному відділенні з використанням токарно-гвинторізних, свердлувальних, фрезерувальних, шліфувальних, розточувальних, хонінгувальних та інших універсальних металообробних верстатів (рис. 3. 29), а також вручну на слюсарних верстаках.



(а)



(б)



(в)



(г)

Рисунок 3.29 – Слюсарні металообробні верстати: а – свердлувальний; б – фрезерний; в – вертикально-розточувальний; г – токарно-гвинторізний

Вони є різнорідними і виконання їх вимагає також використання спеціалізованого обладнання, наприклад, верстатів для розточування гальмівних барабанів, зрізання та клепання фрикційних накладок, спеціальних пристроїв для кріплення деталей тощо.

3.5.3. Ковальсько-ресорні роботи поточного ремонту

Ковальсько-ресорні роботи включають в основному виконання пластичної обробки деталей із сталей. Основна частка їх припадає на ремонт листових ресор – заміну зруйнованих листів та рихтуванням просівших (відновлення початкової форми). Крім цього, у ковальському відділенні виготовляють стремена різних конструкцій, скоби, хомути та кронштейни. Роботи включають операції розігрівання, кування та правлення вручну (на молотах, пресах) деталей платформи, карданного вала, зчіпного пристрою, виготовлення ресорних листів та інших деталей. Вони є різнохарактерними як за виконанням, так і за обладнанням, яке використовується.

До основного обладнання належить ковальське горно, пневматичний молот, стенд для розбирання-складання ресор їх рихтування тощо.

Технологічний процес Р ресори реалізується у наступній послідовності: очищення та розбирання ресори на окремі листи; знежирення та перевірка листів на наявність тріщин або зношувань; відпалювання листів, що підлягають відновленню; заміна вибракуваних листів новими та визначення стріли їх прогину; холодне прокатування листів на стенді; змащування графітовим мастилом; складання ресори з використанням стенду; встановлення стяжних хомутів та центрального болта. Для виготовлення нових листів використовують ресорну стрічку із марганцевисто-хромистої сталі з наступним її нагріванням, гартуванням в оливі та відпуском. Відремонтовану ресору осаджують та випробовують під відповідним навантаженням (контролюють це навантаження та стрілу прогину ресори).

3.5.4. Мідницькі роботи поточного ремонту

Мідницькі роботи становлять приблизно 2 % від загального обсягу робіт з ПР АТЗ і призначені для відновлення герметичності деталей, виготовлених із кольорових металів. Вони передбачають виконання очисних, мийних, розбиральних, паяльних та зварювальних операцій під час ремонту радіаторів, латунних та металевих трубопроводів, паливних баків. На завершення випробовують відремонтовані прилади та деталі. Комплекс операцій є різнохарактерним, виконується, головним чином, із застосуванням простих інструментів та інвентарю за індивідуальною програмою.

Застосовуються також стенди для Р паливних баків і радіаторів,

витяжна шафа, установка для пропарювання паливних баків. Технологічний процес Р радіатора на стенді передбачає виконання таких операцій: закріпити затискачем радіатор та з допомогою маніпулятора встановити його над ванною з водою; під'єднати шланг подачі повітря до одного з патрубків радіатора (решту отворів закрити корками); опустити радіатор у ванну та відкрити кран подачі повітря; за появою бульбашок виявити місце дефекту та підняти радіатор з ванни й висушити його; обертаючи радіатор навколо горизонтальної осі, закріпити його у положенні зручному для роботи; відремонтувати пошкоджене місце паянням; після усування дефекту перевірити герметичність радіатора повторно. Для Р радіаторів з алюмінієвих сплавів використовують аргонно-дугове зварювання або із застосуванням швидкозастигаючих полімерних шпаклівок.

3.5.5. Бляхарські роботи поточного ремонту

Бляхарські роботи виконують під час Р пошкоджених кузовів автобусів, легкових автомобілів та кабін вантажних АТЗ (приблизно 3–7 % від загального обсягу ПР).

До цих робіт належать і супутні зварювальні операції. Власне бляхарські роботи включають в себе різання заготовок із тонколистової сталі та виготовлення з них необхідних деталей для заміни зношених (пошкоджених, кородованих) деталей кузова, підготовку деталей під паяння або зварювання (обрубка, зачищення тощо). Сюди відносяться правильні (рихтувальні та вибивні) роботи (наприклад, правлення пошкодженого кузова, його деталей, лопатей вентилятора, жалюзів, кронштейнів тощо) та роботи з усування розривів, тріщин. Вони передбачають і часткове виготовлення нескладних деталей взамін непридатних. Прогресивним під час виконання бляхарських робіт є так званий панельний метод Р, який передбачає повну заміну пошкодженого елементу кузова або його частини. Ці роботи виконуються у кузовній дільниці, куди АТЗ вкочують на колесах, а аварійні кузови – на спеціальних візках. АТЗ або його кузов встановлюється на спеціальний перекидач.

Для бляхарських робіт використовуються спеціальні зигмашини для гнуття, відбортування та різання листового металу, а також спеціальні стенди для витягування, правлення та ремонту деформованих місць кузовів, підрамників, поперечин та облицювання автомобілів.

Схема технологічного процесу у кузовній дільниці наведена на рис. 3.30.

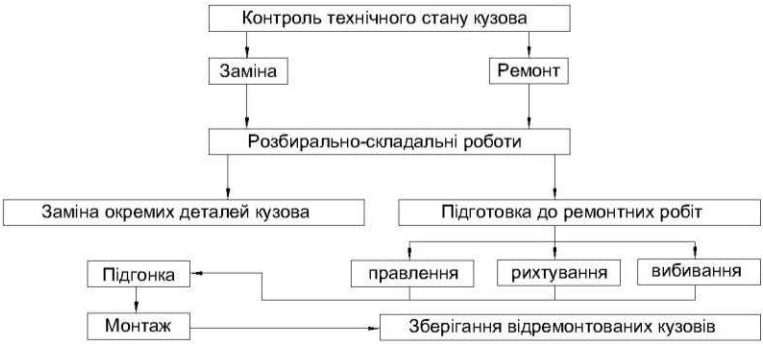


Рисунок 3.30 – Схема технологічного процесу у кузовній дільниці

3.5.6. Зварювальні та арматурні роботи

Зварювальними роботами ремонтують тріщини деталей, розриви облицювання, дефекти кузова, картерів агрегатів та інші. За допомогою зварювального обладнання ремонтують як масивні (раму, кузов самоскида), так і тонкостінні деталі. Виконання комплексів зварювальних операцій для різних деталей є індивідуальним, послідовність яких встановлюється спеціалістом-виконавцем із дотриманням вимог технології та техніки безпеки.

За останні роки значно розширився асортимент різного зварювального обладнання. У технологічному процесі Р АТЗ – це інвертори, трансформатори, напівавтомати, аргонно-дугові зварювальні апарати, апарати контактного зварювання тощо. Зварювальні трансформатори використовуються для ручного та автоматичного дугового зварювання при номінальній напрузі 30 В і силі зварювального струму до 300 А.

Ремонт "гарячим" зварюванням чавунних деталей передбачає виконання наступних операцій: підготовка об'єкта до зварювання, попередній підігрів деталі, зварювання, наступне охолодження. Підготовка дефектного місця (наприклад, тріщина чавунного блока циліндрів) полягає у ретельному очищенні їх від забруднення та засвердлювання кінців тріщин. Підігрів під зварювання здійснюється у печах, ковальських горнах або з використанням нагрівальних пристроїв (інфрачервоний випромінювач). Зварювання здійснюють із застосуванням чавунних прутків та флюсу на основі бури технічної. Охолоджують блок повільно разом з нагрівальним пристроєм

(піччю).

Для Р зварюванням алюмінієвих деталей застосовують аргонно-дуговий спосіб. Аргон, який безперервно подається, обмежує локальне нагрівання, а також захищає розплавлений метал шва від шкідливого впливу кисню та азоту повітря. Внаслідок цього запобігається жолобленню деталі. За електрод править вольфрамовий стержень. Флюси і електродні покриття, що викликають корозію зварного шва, ретельно видаляють до блиску. Аргонно-дугові апарати працюють у діапазоні зварювальних струмів 5–160 А, і тому їх широко використовують під час зварювання металів різної товщини.

Арматурні роботи включають заміну (зняття та встановлення) вітрового скла, опускних стекол, ущільнень прорізів дверей та ремонту всієї арматури кузова – (замків, дверних завісів, фіксаторів, склопідіймачів та ін.). Р їх полягає у розбиранні, дефектуванні, відновленні або заміні пошкоджених деталей. Відремонтовану арматуру встановлюють на місця з наступним регулюванням. Роботи виконують із застосуванням простих прийомів та способів, спеціального обладнання, пристроїв, дерев'яних та гумових киянок, оправок. Комплекси операцій виконуються за індивідуальними програмами.

3.5.7. Фарбувальні роботи

Фарбувальні роботи передбачають виконання повного, зовнішнього та часткового фарбування кузова АТЗ, його агрегатів. Сюди ж відносяться операції зняття старої фарби, очищення деталей та інші підготовчі і завершальні роботи. Для легкових автомобілів та автобусів додатковими можуть бути роботи з нанесення антикорозійного та протишумного покриття.

Повне фарбування кузова передбачає фарбування зовнішньої та внутрішньої (в т. ч. днища) поверхонь, торців, отворів та внутрішніх поверхонь дверей, салону, моторного відсіку та багажника. Зовнішнє фарбування кузова обмежується лише його зовнішньою поверхнею (без моторного відсіку, багажника) з попередньою ізоляцією поверхонь, які не підлягають фарбуванню. Під час часткового фарбування покривають емаллю одну або декілька деталей кузова з підбиранням кольору під основний колір та з попередньою ізоляцією поверхонь, які не підлягають фарбуванню.

Загальний технологічний процес фарбувальних робіт (рис. 3.31) включає в себе: підготовку поверхонь, ґрунтування, шпатлювання, шліфування, нанесення проміжних та завершального шарів фарбового покриття. При цьому суворо дотримуються режимів сушіння кожного із цих шарів.

Місцеве підфарбовування здійснюється з використанням шпателів, шліфувальних кругів, пензлів та фарборозпилювачів (пістолетів). Кузов автомобіля фарбують з використанням установок повітряної або безповітряної дії.

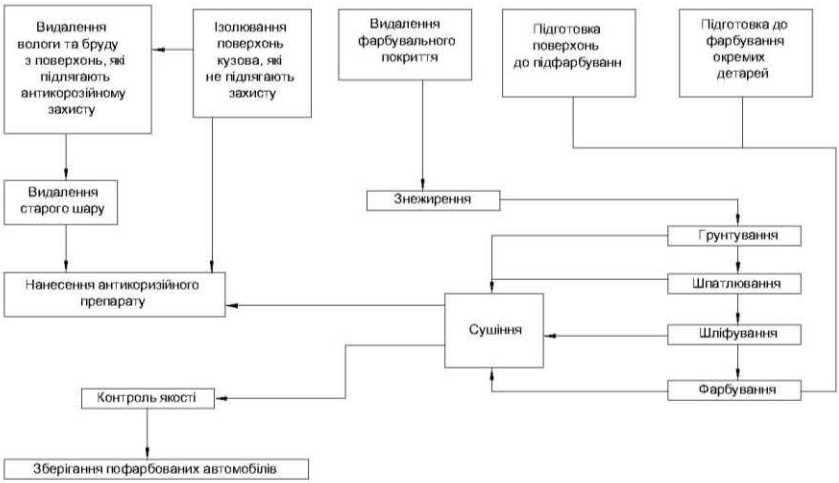


Рисунок 3.31 – Схема технологічного процесу на фарбувальній дільниці

Сушіння фарбового покриття виконують у спеціальних фарбувально-сушильних камерах або за допомогою пересувних інфрачервоних лампових установок. Сучасні камери мають металеве гальванічне покриття, виконане з термостійкого (до 160 °С) матеріалу.

Оббивні роботи включають: зняття та встановлення оббивки кузова; виготовлення нових деталей оббивки кузова; розбирання, виготовлення чохлів для сидінь АТЗ та утеплювальних чохлів для двигунів. Крім цього, ремонтують (за потребою) і металеві каркаси сидінь. Більшість операцій прості за виконанням, і не потребують високої кваліфікації, реалізуються за індивідуальними програмами. Серед спеціального обладнання використовують швейні машини для робіт із шкірою, стенд для оббивання подушок та спинок сидінь, стіл для закрійних робіт.

Технологічний процес Р сидінь включає операції: повне розбирання; усунення пошкоджень каркасу; дефектування та заміну (за потребою) пружин; встановлення нової подушки з губчастого поролону; складання сидінь з використанням спеціального стенду.

Деревообробні роботи виконують з метою виготовлення та заміни пошкоджених дерев'яних деталей вантажної платформи, виготовлення та складання бортів і підлоги платформи, заміни бортових завісів, гаків, запорів тощо. При цьому застосовують прості прийоми та способи праці, спеціальне обладнання (універсальний деревообробний верстат, стенд для ремонту платформ); окремі комплекси операцій виконуються за індивідуальними програмами.

Питання для самоконтролю

1. Якими ознаками обумовлено функціональне призначення АТП?
2. Для чого призначена ВТБ АТП?
3. Які види ТО передбачає до виконання «Положення про ТО і Р транспортних засобів автомобільного транспорту?
4. Які операції включає в себе технологічний процес миття АТЗ?
5. Технологія виконання кріпильних робіт?
6. Особливості виконання мастильно-очисних робіт?
7. Особливості виконання електротехнічних робіт?
8. Технологія виконання ТО паливної апаратури?
9. Обладнання, яке використовується для операцій з ТО і Р коліс АТЗ?
10. Перелічіть характерні роботи ПР АТЗ?
11. Назвіть основні види підйомного обладнання?
12. Назвіть основні види слюсарно-механічного обладнання?

4 ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

4.1. Завдання та види технічної діагностики

Технологічний процес визначення технічного стану АТЗ без розбирання і висновок про потрібне ТО або Р називають діагностуванням. Діагностика підтримує на високому рівні надійність АТЗ, зменшує витрату запасних частин, матеріалів і трудовитрат на ТО і Р, підвищує продуктивність АТЗ та знижує собівартість перевезень.

Технологічний процес діагностування включає в себе отримання і опрацювання інформації про технічний стан АТЗ. Усе діагностичне обладнання за призначенням і функціональним спрямуванням можна поділити умовно на дві групи – для вимірювання параметрів і для встановлення діагнозу (рис. 4.1).

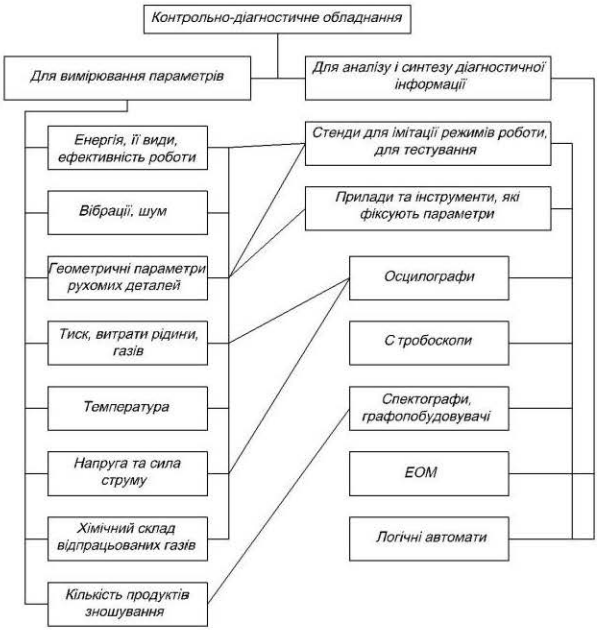


Рисунок 4.1 – Класифікація контрольно-діагностичного обладнання

Діагностику АТЗ часто здійснюють за зовнішніми ознаками, які відображають зміни технічного стану (вібрації, шуми, перегрів та ін.). Зміна деяких технічних параметрів АТЗ, таких як: гальмівний шлях, потужність двигуна, витрата палива і моторної оливи, довжина шляху вибігу та ін.

Існує два види діагностики: Д-1 та Д-2.

При проведенні Д-1 діагностуються механізми, які забезпечують безпеку руху АТЗ (гальмівні механізми, механізми керування, пристрої освітлення і світлової сигналізації та токсичність відпрацьованих газів двигуна).

При проведенні Д-2 діагностуються тягово економічні показники АТЗ і виявлются основні несправності агрегатів, систем та механізмів. Д-2 виконують перед ТО-2 та ПР, для підготовки до ремонтних робіт та зменшити простої АТЗ.

Діагностику виконують за допомогою діагностичних пристроїв, стендів та приладів.

4.2. Технічна діагностика Д-1 та обладнання для її проведення

Швидко та об'єктивно перевірити стан систем АТЗ, які впливають на безепеку руху на сьогоднішній день можливо лише у разі використання сучасних діагностичних приладів – ліній діагностики. На таких лініях перевіряють стан гальмівної системи, підвіски, приладів освітлення та світлової сигналізації і ін.

Список необхідного обладнання включає стенд бокового відведення, стенд перевірки амортизаторів, стенд для перевірки гальм, інспекційний підйомник, апаратуру для виявлення люфтів, прилад для перевірки напряму світла фар та ін.

4.2.1. Перевірка стану амортизаторів

Найважливішим елементом підвіски АТЗ є амортизатори. Вони перешкоджають розвитку коливань, що виникають при наїзді коліс на нерівності дороги. При несправних амортизаторах порушується необхідний контакт колеса з дорогою, що впливає на безпеку руху.

Точна оцінка працездатності амортизаторів виконується за допомогою спеціальних приладів і стендів. Нині існує декілька методів діагностики амортизаторів: за допомогою датчика переміщення, тестування за допомогою різкого гальмування, шок-тест та метод вібрації коліс.

Принцип роботи стенда (рис. 4.2) для перевірки амортизаторів такий: після встановлення АТЗ на стенді, до коліс однієї осі підводится зусилля, яке викликає коливання кузова, а разом з тим і амортизаторів. За результатами

теста комп'ютер стенда вираховує коефіцієнт затухання коливань для кожного амортизатора. Результати перевірки амортизаторів видаються на дисплей або (та) у вигляді роздруківки. У них можуть бути присутніми графіки коливань, вагове навантаження осей, значення обчислених коефіцієнтів для кожного амортизатора, різниця коефіцієнтів для коліс однієї осі та ін.



а)



б)

Рисунок 4.2 – Комп'ютерний стенд для перевірки амортизаторів фірми HOFMANN: а – платформа з автомобілем; б – комунікаційна стійка стенда

4.2.2. Перевірка стану гальмівної системи

Найбільшого поширення набула комплексна діагностика гальм, коли вимірюють загальні параметри процесу гальмування: гальмівний шлях, сумарну гальмівну силу та її розподіл між колесами автомобіля. Визначення гальмівних якостей АТЗ виконуються на роликових і платформних стендах.

Для стендових випробувань встановленні наступні параметри: загальна питома гальмівна сила; час спрацьовування гальмівної системи; коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил коліс однієї осі, зусилля на органі привода гальм та ін.

На сьогоднішній день існує кілька методів діагностування та видів стендів: випробування на силових роликових стендах; випробування на інерційних роликових стендах; випробування на платформних гальмівних стендах.

Найбільшого поширення при діагностуванні гальмівної системи набули роликові гальмівні стенди (рис. 4.3), в основі роботи яких лежить принцип вимірювання гальмівної сили, що передається від коліс АТЗ через ролики балансирному електродвигуну. Гальмівна сила сприймається

тензометричним датчиком, з наступною обробкою результатів на ЕОМ і видачею їх на екран монітора та принтер.

Опорні ролики приводяться в обертальний рух із заданою швидкістю від балансирного двигуна. Реактивні моменти, що виникають при гальмуванні передаються на датчики, які виробляють електричні сигнали, пропорційні гальмівній силі на роликах. Сигнали від датчиків надходять на стійку керування, де обробляються робочою програмою і результати вимірювання виводяться на екран або принтер.



а)



б)

Рисунок 4.3 – Комп'ютерний стенд для перевірки гальмівної системи:
а – платформа з автомобілем; б – аналогове табло стенда

4.2.3. Перевірка стану підвіски АТЗ

Точність та об'єктивність діагностики підвіски АТЗ є необхідним елементом діагностики АТЗ. Оскільки справність елементів підвіски безпосередньо впливає на безпеку руху.

Стенди для діагностики підвіски називають тестерами люфтів. Тестер люфтів (люфт-детектор) (рис. 4.4) дозволяє отримати візуальну інформацію про стан підвіски АТЗ. АТЗ зупиняється передніми колесами на дві пластини (площадки), які під дією гідропривода, з частотою приблизно один рух в секунду, переміщуються в різні боки, створюючи на колесах імітацію руху по нерівностях дороги. При цьому можна виявити наявність граничних люфтів у зчленованих вузлах: кульових опорах, шарнірах рульових тяг, у місці посадки сошки керма та ін. А також виявити місця виникнення різних сторонніх стуків і скрипів.



Рисунок 4.4 – Площадка тестера люфтів підвіски

Технічний стан рульового керування діагностують за значеннями люфту рульового колеса та зусиллям, яке прикладається для його повертання. Прилад для перевірки рульового керування називається – люфтомір. Прилад складається з пружинного динамометра із шкалою (закріплюється на рульовому колесі) та стрілки, яка кріпиться до рульового колеса. За шкалами приладу визначають люфт – вільний хід та зусилля на його повертання.

4.2.4. Перевірка напряму світла фар

Неправильне регулювання світла фар призводить до аварійних ситуацій на дорозі в умовах недостатньої видимості або в темний час доби. Якщо фари погано освітлюють ділянку дороги перед АТЗ, то водій не здатний повноцінно оцінити ситуацію на дорозі, швидко і правильно прийняти рішення для уникнення аварійної ситуації. Якщо фари підняті вгору, то збільшується ймовірність того, що АТЗ засліпить водія, який рухається попереду або по зустрічній смузі.

При виготовленні АТЗ обов'язково виконується регулювання світла фар, але після пробігу 15000...20000 км через вібрації, усадку пружин підвіски, незначних пошкоджень бампера фари змінюють початкові установки. Тому виробники АТЗ рекомендують періодично 1...2 рази на рік або кожні 20000 км, перевіряти і регулювати світло фар.

Для перевірки технічного стану та регулювання параметрів світла фар АТЗ використовують прилад – реглоскоп (рис 4.5). Прилад дозволяє проводити наступні вимірювання:

- вимірювання кутів нахилу світлового пучка фар автомобілів;
- вимірювання сили світла зовнішніх світлових приладів;

- вимірювання часу від моменту вмикання покажчика повороту до появи першого проблиску.



Рисунок 4.5 – Прилад для перевірки напряму світла фар

4.3. Технічна діагностика двигуна АТЗ

Під діагностикою двигуна АТЗ розуміють процес визначення причини несправності. Засобами діагностики є спеціальні пристрої, стенди та давачі, які призначені для вимірювання параметрів двигуна.

Засоби діагностики двигуна АТЗ поділяють на два види: вбудовані в АТЗ та зовнішні.

Вбудовані засоби діагностування є складовою частиною АТЗ (давачі та прилади). Їх використовують для безперервного контролю параметрів технічного стану не тільки двигуна а й АТЗ в цілому.

Зовнішні засоби діагностування не входять у конструкцію АТЗ. До них належать: стаціонарні стенди, переносні прилади та станції, сканери, мотор-тестери, осцилографи, стробоскопи, газоаналізатори і димоміри, ендоскопи, компресометри та ін.

У відповідності до нормативної документації на ТО і Р діагностувальними параметрами АТЗ можуть бути: витрата палива, тиск наприкінці процесу стиску у циліндрах, тиск масла, вміст CO, CH та NO_x у відпрацьованих газах двигуна, мінімальна частота обертання колінчастого вала, розрідження у впускному трубопроводі, прорив газів у картер двигуна, рівень вібрації, перегрів двигуна, неправильна зміна кута випередження запалювання або впорскування, перепади напруги та ін.

4.3.1. Обладнання для діагностування двигуна та його систем

До приладів діагностування двигуна АТЗ належать: сканери, мотор-тестери, осцилографи, стробоскопи, газоаналізатори і димоміри, ендоскопи, компресометри та ін.

Терміном «сканер» (рис.4.6) називають портативні комп'ютерні тестери, які служать для діагностики різних електронних систем керування, шляхом зчитування цифрової інформації по лінії діагностичного роз'єму АТЗ. Існує велика кількість сканерів, які відрізняються своїми функціональними можливостями.

Розрізняють сканери універсальні та дилерські (спеціалізовані). Універсальні сканери дозволяють діагностувати АТЗ різних марок, але не дають повної інформації що стосується несправностей. А спеціалізовані сканери розраховані на діагностику АТЗ одного виробника і дозволяють досконально досліджувати та навіть змінювати його параметри.



Рисунок 4.6 – Автомобільний сканер

Мотор-тестер (рис. 4.7) – прилад, в якому не використовується кодована інформація, що надходить від блока керування, а задіяні аналогові сигнали від зовнішніх давачів, встановлених на АТЗ.

Мотор-тестери використовують для вимірювання сигналів з будь-яких давачів системи живлення, запалювання в якості тестера або осцилографа. Результати тестів представляються як в цифровому, так і у друкованому вигляді.



Рисунок 4.7 – Мотор-тестер

Осцилографи призначені для вимірювання параметрів і візуального аналізу форми сигналів в будь-яких електричних системах АТЗ. Ці прилади дозволяють, на відміну від тестерів побачити процес зміни напруги під час роботи системи АТЗ, яка діагностується.

Мультиметр (рис. 4.8) – багатофункціональний прилад, який дозволяє вимірювати напругу, силу струму, ємкість, індуктивність, температуру, частоту та ін. Цифрові мультиметри мають графічний дисплей для відображення форми сигналу.



Рисунок 4.8 – Мультиметр

Вузли та агрегати, у яких проходять періодичні, зворотно-поступальні та обертові рухи, діагностують з використанням стробоскопічного ефекту, суть якого полягає в освітленні рухомої деталі короткочасними спалахами з частотою, що дорівнює частоті обертання, створюючи при цьому уяву нерухомої деталі. Для діагностування системи запалювання використовують стробоскоп (рис. 4.9). Він за допомогою спеціальних затискачів приєднується до системи і дає змогу оцінювати правильність встановлення розподільника,

контролювати роботу відцентрового та вакуумного регуляторів, вимірювати кут випередження запалювання.



Рисунок 4.9 – Стробоскоп

Газоаналізатори (рис. 4.10) є єдиними прилладами, які дозволяють вимірювати склад відпрацьованих газів двигуна АТЗ. Аналіз складу відпрацьованих газів дає інформацію про справність основних систем двигуна: живлення та запалювання. Крім того, газоаналізатор є основним приладом для регулювання системи живлення норм щодо токсичності відпрацьованих газів.

Сучасні газоаналізатори дають змогу вимірювати вміст CO, CH, CO_2, O_2 та NO_x а також частоту обертання колінчастого вала двигуна, температуру масла і розраховувати коефіцієнт надлишку повітря.



Рисунок 4.10 – Газоаналізатор

Діагностуванням системи живлення дизелів визначається димність відпрацьованих газів або вміст сажі димомірами (рис. 4.11).



Рисунок 4.11 – Димомір

Димомір складається з блока ручного управління, блока оптичного датчика з пробником димності, п'єзоелектричного датчика частоти обертання і датчика температури масла, а також з'єднувального і мережевого кабелів. Програмне забезпечення забезпечує простоту проведення вимірювань. Вимірює коефіцієнт густини диму, оберти двигуна, температуру масла. Результати вимірювань відображаються на блоці ручного управління.

До допоміжного обладнання для діагностики двигуна та його систем відносять: компресометри і компресографи, вакуумметри, стетоскопи, ендоскопи, пневмотестери та ін.

Основним параметром стану циліндропоршневої групи є компресія – тиск у циліндрі наприкінці процесу стиску.

Широке застосування для оцінки стану циліндропоршневої групи має спосіб визначення кількості газів, що прориваються у картер двигуна. Стан окремо кожного циліндра оцінюють за компресією у ньому. Витікання стиснутого повітря з циліндра у положенні, коли його клапани закриті, вказує на зношування кілець, їх закоксування, поломку, зношування циліндрів, втрату герметичності клапанів та прокладки головки циліндрів.

Компресометр (рис. 4.12), являє собою манометр із зворотнім клапаном, дозволяє виміряти кінцеву величину тиску у циліндрі двигуна.

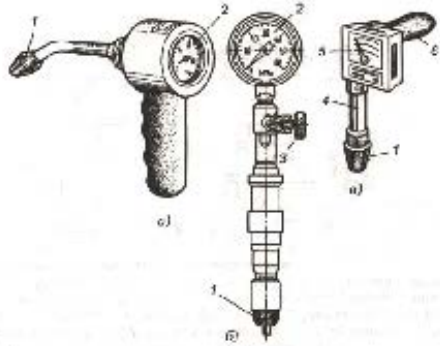


Рисунок 4.12 – Компресометри для бензинових та газових двигунів (а), дизелів (б) і компресограф (в): 1 – наконечник; 2 – манометр; 3 – вентиль; 4 – циліндр з поршневим приводом самописця; 5 – шкала; 6 – ручка

Герметичність надпоршневого простору також можна визначити по падінню тиску стиснутого повітря, яке подається у циліндр двигуна через свічний отвір або через отвір для форсунки. Пневмотестер (рис. 4.13) призначений для визначення технічного стану циліндропоршневого простору двигуна. Метод тестування заснований на визначенні величини падіння стиснутого повітря, яке подається у циліндр.

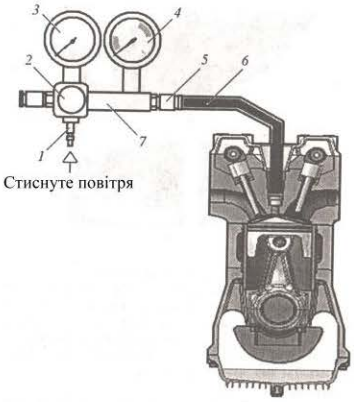


Рисунок 4.13 – Схема пневмотестера: 1 – вхідний штуцер; 2 – регулятор тиску; 3, 4 – манометри; 5 – вихідний штуцер; 6 – шланг; 7 – зворотній клапан

Прослуховування двигуна під час роботи дозволяють виявити деякі дефекти, шуми та стукі до проведення поглибленої діагностики. Зони прослуховування показані на рис. 4.14.

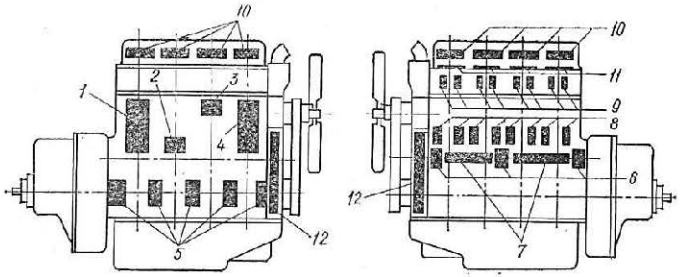


Рисунок 4.14 – Зони прослуховування двигуна для визначення дефектів різних деталей: 1,4 – по всій висоті циліндра; 2 – на рівні НМТ; 3 –на рівні ВМТ; 5 – у зоні корінних підшипників; 6 – проти опор розподільного вала; 7 – вздовж розподільного вала; 8 – проти штовхачів клапанів; 9 – проти тарілок клапанів; 10 – з обох боків клапанного механізму в зоні кожного

циліндра; 11 – у верхній частині головки; 12 – з обох боків картера шестерень.

Для прослуховування двигуна використовують різноманітні стетоскопи (рис. 4.15).

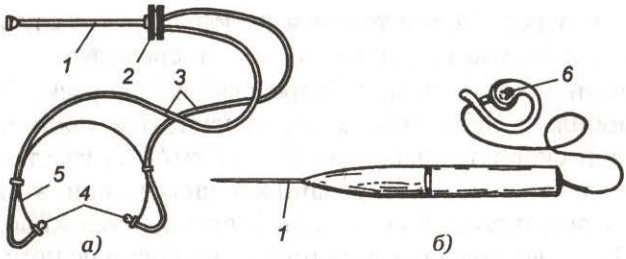


Рисунок 4.15 – Стетоскопи: а – механічний; б – електронний; 1 – стержень; 2 – мембрана; 3 – трубка; 4 – слухові наконечники; 5 – пружинна пластина; 6 – телефон-навушник

Двигун допускається до експлуатації при незначних стуках клапанів, штовхачів і розподільчого вала на малих обертах холостого ходу. Якщо виявлені стуки у шатунних і корінних підшипниках колінчастого вала, то двигун до експлуатації не допускається. Стук корінних підшипників глухий, сильний, низького тону. Стук шатунних підшипників – середнього тону, більш дзвінкий, ніж корінних підшипників. Стук поршневих пальців різко металічний. Присутність стуку вказує на збільшений зазор між пальцем і втулкою головки шатуна або на збільшений отвір для пальця у бобишці поршня. Стук поршнів клацаючий глухий, який зменшується в міру прогріву двигуна. Присутність стуків свідчить про значні зношування поршнів і гільзи циліндра. Стуки клапанів дзвінкі, виникають при збільшенні теплових зазорів. Точність діагноза прослуховування у значній мірі залежить від досвіду механіка.

Ендоскоп (рис. 4.16) – єдиний засіб діагностики, який дозволяє без розбирання двигуна з високою точністю зробити заключення щодо зношення гільзи циліндра, величини нагароутворень, міри пошкодження днища поршня або поверхні клапанів.



Рисунок 4.16 – Ендоскоп

4.4. Діагностування загального технічного стану автотранспортного засобу

У найбільшій мірі загальний технічний стан АТЗ характеризуються рівнями його тягової динамічності (діагностичний параметр – потужність, яка підводиться до ведучих коліс). Із засобів технічного діагностування тягових властивостей АТЗ найбільшого поширення отримали динамометричні стенди, які дають змогу імітувати роботу АТЗ на необхідних навантажувальних та швидкісних режимаж.

Динамометричні стенди, складаються з роликового вузла, гальмового пристрою, інерційних мас та окремої колонки з електронним блоком. У склад стендів можуть входити додатково вентилятор, витратомір палива, підпори під ведені колеса, дистанційний пульт, підйомні платформи, обмежувальні ролики, установка для відсмоктування відпрацьованих газів (рис. 4.17).

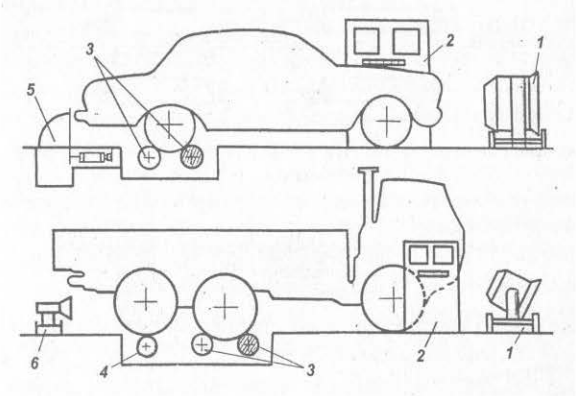


Рисунок 4.17 – Динамометричні стенди: 1 – вентилятор; 2 – пульт керування; 3 – основний опорний пристрій; 4 – додатковий опорний пристрій; 5, 6 – пристрій для відведення відпрацьованих газів

Механічна частина тягового стенда складається з блока роликів, пристрою в'їзду-виїзду, інерційних мас, навантажувального пристрою. Конструкція блока роликів повинна забезпечувати можливість реалізації заданої тягової сили на ведучих колесах, стійке положення АТЗ на стенді.

4.5. Діагностування параметрів установки керованих коліс

Правильне встановлення кутів розвалу та сходження коліс забезпечує стійкість АТЗ та зменшує зношення протектора шин.

Принцип дії устаткування для діагностування ходової частини АТЗ може бути статичним та динамічним. Найпростішим обладнанням статичної групи є спеціальні лінійки для вимірювання сходження коліс. Складнішим обладнанням цієї групи є електрооптичні та електронні стенди (рис. 4. 18), які відрізняються від механічних високою технологічністю та кращими метрологічними характеристиками. Вони дають змогу визначати усі кути встановлення керованих коліс та зміщення мостів АТЗ. До основних елементів належать проектори, проекційні екрани та система дзеркал. Їх встановлюють на чотиристояковий платформовий підйомник.

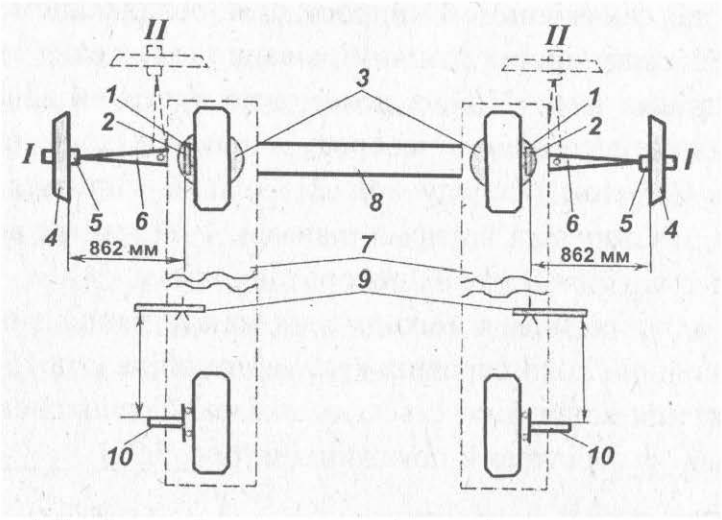


Рисунок 4.18 – Лазерний стенд для перевірки кутів встановлення напрямних коліс АТЗ: 1 – тримач дзеркал; 2 – дзеркала; 3 – поворотні круги; 4 – блок контролю кругів; 5 – напрямні; 6 – поворотні кронштейни; 7 – трап; 8 – підйомний пристрій; 9 – екрани; 10 – тримачі із дзеркалами для перевірки перекосів та паралельного зміщення осей

Функціональні можливості стенду забезпечують вимірювання наступних параметрів: биття ободів коліс, загальне сходження, індивідуальне сходження (за колесами), розвал, поздовжній та поперечний нахил осі повороту, сходження під час повороту коліс, неспівпадання осі симетрії та осі руху, поперечне зміщення осей.

Стенди динамічної групи дають змогу вимірювати побічні параметри (зміщення або сили) при контакті шин з рухомою опорною поверхнею або під час проїзду АТЗ через стенд. Ці параметри відносять до комплексних, тому що вони залежать як від сходження, так і від розвалу коліс. Основними конструктивними елементами таких стендів можуть бути плаваючі площадки, барабани.

Електронний стенд для вимірювання та регулювання кутів встановлення коліс фірми Hunter концерна Snap-On (США), показаний на рис. 4.19.



Рисунок 4.19 – Електронний стенд для вимірювання та регулювання кутів встановлення коліс

Використання у цьому стенді тримірної технології 3D дозволило із великою точністю визначити просторове положення осей обертання усіх коліс, а відповідно і площини АТЗ у просторі. Таке позиціонування АТЗ необхідне для забезпечення високої точності вимірювання кутів встановлення керованих коліс. Основна відмінна технологія 3D полягає у відсутності рідинних колісних давачів (рівнів). Замість них на дисках АТЗ за

допомогою самоцентрувальних адаптерів кріпляться оптичні екрани-мішені, на котрих нанесені 33 візірні мітки.

При прокочуванні АТЗ по площині стенда мішені обертаються разом із колесами, при цьому кожна візірна мітка описує у просторі коло з центром, розташованим на осі обертання колеса. Переміщення міток відстежується відеокамерами, які монтуються на П-подібному стояку і «оглядають» мішені з частотою 2 $с^{-1}$. Відеоапаратура вимірює віддалі до кожної мітки із точністю до 1 мм на віддалі 6 м. Процесор, після отримання точних координат чотирьох точок АТЗ, будує на моніторі комп'ютерну модель АТЗ з урахуванням можливого биття коліс. Для вимірювання кутів розвалу, сумарного та індивідуального сходження передніх і задніх коліс, поздовжнього кута нахилу осі повороту передніх коліс достатньо прокотити АТЗ на 15 – 25 см і повернути його на початкову позицію. При зворотньому переміщенні апаратура стенда виконує повторні вимірювання і перевіряє отримані дані.

Для вимірювання кута поперечного нахилу осі повороту розходження коліс при їх повороті та кута повороту керованих коліс їх повертають на поворотних кругах спочатку в одну, а потім в іншу сторону. Повний цикл вимірювання виконується за чотири етапи і займає не більше 5 хв.

Підйомник стенда потрібен для виконання регулювань, які виконуються під неперервним контролем вимірюючої апаратури стенда. На монітор стенда виводяться не тільки цифрові результати діагностики, але і у режимі мультиплікаційного фільму ілюструються послідовність та дії оператора, необхідні для виконання регулювальних робіт. При регулюванні оператор спостерігає, як його дії впливають на величину параметра, котрий регулюється.

Питання для самоконтролю

1. Види технічної діагностики.
2. Які засоби технічного діагностування застосовують для оцінки технічного стану елементів АТЗ, що відповідають за безпеку руху?
3. Які засоби технічного діагностування застосовують для оцінки загального технічного стану АТЗ?
4. Які універсальні діагностичні комплекси використовуються для діагностування двигуна та його систем?
5. Назвіть устаткування для діагностування ходової частини АТЗ?

5 ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АГРЕГАТІВ ТА СИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

5.1. Технічне обслуговування та поточний ремонт кривошипно-шатунного та газорозподільного механізму

До характерних пошкоджень кривошипно-шатунного механізму (КШМ) відносяться: зношення циліндрів, поршневих кілець, канавок, стінок і отворів у бобишках поршня, поршневих пальців, втулок головок шатунів, шийок і вкладишів колінчастого вала, закоксування кілець. До характерних відмов – поломка поршневих кілець, задири дзеркала циліндрів і заклинювання поршнів, підплавлення підшипників, поява тріщин блоку циліндрів і головки блоку циліндрів.

Основними ознаками несправності КШМ є: зменшення компресії у циліндрах, поява шумів і стуків під час роботі двигуна, прорив газів у картер і поява з маслоналивної горловини голубуватого диму з різким запахом, збільшення витрати масла, розрідження масла у картері із-за проникнення парів робочої суміші, забруднення свічок запалення маслом. При цьому, як правило, підвищується витрата палива і знижується потужність двигуна.

До характерних пошкоджень газорозподільного механізму (ГРМ) відносяться: знос штовхачів і їх направляючих втулок, тарілок клапанів і їх гнізд, шестерень, кулачків і опорних шийок розподільного вала, порушення зазорів між стержнями клапанів і коромислами (штовхачами). До характерних відмов – поломка і втрата пружності клапанних пружин, поломка зубів розподільних шестерень, прогорання клапанів.

Ознаками несправності ГРМ служать стуки, поява спалахів у глушнику.

ТО КШМ і ГРМ є частиною ТО двигуна і включає перевірку та підтягання кріплень, діагностування двигуна, регулювальні і змащувальні роботи.

Кріпильні роботи проводять для перевірки стану кріплень всіх з'єднань двигуна: опор двигуна до рами, головки циліндрів і піддону картера до блоку, фланців впускного і випускного трубопроводів та інших з'єднань.

Для запобігання пропуску газів і охолоджуючої рідини, через прокладку головки циліндрів перевіряють і за необхідності певним моментом підтягають гайки її кріплення до блоку за допомогою динамометричного ключа. Чавунну головку циліндрів кріплять у гарячому стані, а з алюмінієвого сплаву – у холодному.

Перевірку затягування болтів кріплення піддону картера для запобігання його деформації і порушення герметичності також проводять з дотриманням певної послідовності, що полягає у почерговому підтяганні діаметрально розташованих болтів.

Діагностування технічного стану КШМ і ГРМ здійснюють: за кількістю

газів, що прориваються у картер; за тиском в кінці такту стиснення (компресії), за витоком стислого повітря з циліндрів, шляхом прослуховування двигуна за допомогою стетоскопа та ін.

Найчастіше діагностування КШМ і ГРМ проводять компресометром шляхом вимірювання тиску в кінці такту стиснення, яке служить показником герметичності і характеризує стан циліндрів, поршнів з кільцями і клапанів.

Прослуховування за допомогою стетоскопа шумів і стукотів, які є наслідком порушення зазорів у сполученнях КШМ і ГРМ, також дозволяє провести діагностування двигуна. Проте для цього потрібний великий практичний досвід виконавця.

Регулювальні роботи проводяться після діагностування. При виявленні стукоту у клапанах, а також при ТО–2 перевіряють і регулюють теплові зазори.

Характерними роботами при ПР КШМ і ГРМ є заміна гільз, поршнів, поршневих кілець, поршневих пальців, вкладишів шатунних і корінних підшипників, клапанів, їх сідел і пружин, штовхачів, а також шліфування і притирання клапанів та їх сідел.

Заміна гільз блоку циліндрів проводиться у випадках, коли їх знос перевищує допустимий, за наявності сколів, тріщин будь-якого розміру і задирів, а також при зношенні верхнього і нижнього посадочних поясочків.

Заміна поршнів проводиться у випадку створення на поверхні юбки глибоких задирів, прогорання днища і поверхні поршня в зоні верхнього компресійного кільця, при зношенні верхньої канавки під поршневе кільце більше допустимого. Заміну поршня виконують без зняття двигуна з АТЗ.

При заміні поршнів, окрім підбору поршня по циліндру слід забезпечити дотримання ще однієї важливої вимоги ТУ на збирання двигунів: діаметр отвору у бобишках поршня, діаметр поршневого пальця і діаметр отвору у бронзовій втулці верхньої головки шатуна повинні мати одну розмірну групу.

Необхідно також перевірити, чи підходить новий поршневий палець до верхньої головки шатуна: поршневий палець повинен плавно входити в отвір втулки верхньої головки шатуна під натиском великого пальця руки.

Аналогічним чином, починаючи із зняття головки блоку циліндрів і піддону картера, поступають у випадку необхідності заміни втулки верхньої головки шатуна, поршневого пальця і поршневих кілець. Непридатні втулки випресовують, а на їх місце запресовують нові, забезпечуючи при цьому необхідний натяг. Потім втулки розточують на горизонтально-розточувальному верстаті або обробляють за допомогою розгортки.

Перед установкою поршня у зборі з шатуном в блок циліндрів проводять установку комплекту поршневих кілець у канавки поршня. Зазор між компресійним кільцем і канавкою поршня визначають щупом.

Комплекти кілець номінального розміру використовують при ПР двигунів, циліндри яких не розточувалися, а у розточених встановлюють

кільця ремонтного розміру, які за зовнішнім діаметром відповідають новому діаметру циліндрів.

Заміна вкладишів колінчастого вала проводиться у разі стуків підшипників і падінні тиску у масляній магістралі нижче 0,5 кгс/см^2 при частоті обертання колінчастого вала 500–600 об/хв. Необхідність заміни вкладишів обумовлена діаметральним зазором у корінних і шатунних підшипниках: якщо він більший допустимого, вкладиші замінюють новими. Номінальний зазор між вкладишами і корінною шийкою повинен складати 0,026–0,12 мм, між вкладишами і шатунною шийкою 0,026–0,11 мм залежно від моделі двигуна.

Необхідно, щоб на поверхні шийок колінчастого вала не було задирів. За наявності задирів і зносу замінювати вкладиші недоцільно. В цьому випадку необхідна заміна або ремонт колінчастого вала.

При зношуванні отворів у направляючих втулках клапанів, їх замінюють новими. Отвори нових втулок розгортають до номінального або ремонтного розмірів.

Зношення і раковини на фасках сідел клапанів усувають притиранням або шліфуванням.

5.2. Технічне обслуговування та поточний ремонт системи мащення

Система мащення має дві основні ознаки несправності: пониження або підвищення тиску масла. Діагностування технічного стану системи мащення здійснюється контрольним манометром і за кольором масла.

Пониження тиску масла може бути в результаті підтікання масла у масляній магістралі, зносу масляного насоса і підшипників колінчастого і розподільного валів, малого рівня масла у піддоні картера, недостатньої його в'язкості, заїдання редукційного клапана у відкритому положенні.

Малий рівень масла у піддоні може бути із-за вигорання масла, витікання його через нещільність сальників колінчастого вала і місця пошкодження прокладки. Брудне мастило або мастило недостатньої в'язкості потрібно замінити.

Підвищення тиску масла у системі буває в результаті засмічення маслопроводів, застосування масла з підвищеною в'язкістю, заїдання редукційного клапана у закритому положенні. Засмічені маслопроводи прочищають (у розібраному двигуні) дротом, промивають гасом і продувають стислим повітрям. Для перевірки правильності свідчень покажчика тиску масла замість однієї з пробок центральної магістралі вкручують штуцер контрольного манометра і, пустивши двигун, звіряють свідчення контрольного манометра та покажчика тиску масла.

При ЩО системи мащення перевірити рівень масла масломірною

лінійкою перед пуском двигуна і в дорозі під час тривалих рейсів і за необхідності долити його.

При ТО зовнішнім оглядом перевірити герметичність приладів системи мащення і маслопроводів. За необхідності усунути несправності. Злити відстій з масляного фільтра. Перед зливом відстою прогріти двигун, очистити від пилу і бруду корпус фільтра. Відстій потрібно злити в посуд, відвернувши при цьому різьбову пробку, так, щоб не забруднити двигун. Перевірити рівень масла у картері двигуна і за необхідності долити його. Змінити за графіком масло в картері двигуна, при цьому замінивши фільтруючі елементи, а також видалити осідання з фільтра відцентрового очищення.

Замінити масло у картері двигуна (за графіком).

Якщо при зливі масла буде виявлено, що система мащення забруднена (сильне потемніння масла і наявність великої кількості механічних домішок), то необхідно промити її. Для цього заливають у піддон картера промивочне масло (індустріальне масло) до нижньої відмітки масломірної лінійки, пускають двигун на малій частоті обертання колінчастого вала, а потім, відкривши всі пробки, зливають промивальне масло. Корпус фільтра промивають кистю при знятій кришці і відвернутій пробці зливного отвору. Промивши фільтр, загортають на місце пробки і у піддон картера через маслоналивний патрубок заливають свіже масло в кількості, вказаній у заводській інструкції. Двигун пускають і прогрівають до нормальної температури. Потім двигун зупиняють і через 3...5 хв перевіряють рівень масла.

5.3. Технічне обслуговування та поточний ремонт системи охолодження

Система охолодження служить для забезпечення нормального теплового режиму (85–90 ^{0}C) роботи двигуна за різних умов. Від технічного стану системи охолодження залежать надійність і економічність роботи двигуна.

У процесі експлуатації АТЗ може виникнути перегрівання або переохолодження двигуна. Перегрівання двигуна сприяє детонаційному згорянню, утворенню нагару, підвищує витрату масла і спрацювання гільзи циліндра. Переохолодження призводить до збільшення витрати палива, підвищення жорсткості роботи, утворення сажі у відпрацьованих газах двигуна.

Для забезпечення нормальної роботи двигуна необхідно, щоб температура рідини у системі охолодження підтримувалася в певних межах. Необхідність ремонту системи виникає у разі постійного перегріву або переохолодження охолоджувальної рідини, зниження її рівня із-за витоку, підвищеного шуму під час роботи рідинного насоса. Перед кожною тривалою поїздкою необхідно обов'язково перевіряти рівень рідини.

Якщо рівень рідини, що охолоджує, в холодному стані нижче відмітки „MIN“, слід рідину долити. У автомобілів з системою контролю рівня охолоджувальної рідини про зниження рівня оповіщає сигнальна лампочка на панелі приладів.

Заливаючи охолоджуючу рідину необхідно відкривати кран контролю рівня на розширювальному бачку, пробку радіатора, зливні крани радіатора і блоку циліндрів та закривати їх після появи з них рідини. Кришку розширювального бачка спочатку слід відкрити на один оборот і скинути тиск. Після цього відкручують кришку до кінця і знімають. Відкриваючи кришку розширювального бачка, потрібно бути обережним, оскільки можна обпектися. У радіаторі рівень рідини, що охолоджує, повинен досягати нижнього торця його горловини. Після пуску двигуна і його роботи в режимі холостого ходу близько хвилини потрібно перевірити рівень рідини у радіаторі і за необхідності долити її.

Доливають в систему охолодження готову суміш антифризу і чистої, не жорсткої води. Вид антифризу і антикорозійних добавок, відповідних системі охолоджування, визначає виробник. Перед заливкою нової рідини слід промити систему для видалення накипу та іржі.

Густину антифризу перевіряють ареометром. Перед перевіркою густини рідини двигун прогрівають.

Якщо температура двигуна утримується в межах 80–95 °С під час руху навантаженого АТЗ із швидкістю 80–90 км/год, значить, система охолодження забезпечує його роботу в оптимальному температурному режимі. Працездатність радіатора визначають за різницею температур охолоджуючої рідини в його верхній і нижній частинах. Різниця повинна складати від 8 до 12 ^{0}С. Якщо вона зменшується, це свідчить про наявність накипу або забруднення в трубках радіатора.

Для автоматичного регулювання температури рідини у системі охолодження двигуна прискорення прогрівання після пуску, служить термостат, працездатність якого можна перевірити без зняття його з двигуна і після його зняття з двигуна.

Частими дефектами у радіаторів бувають пробоїни, вм'ятини, тріщини на бачках, поломки і тріщини на пластинах каркаса, порушення герметичності у місцях паяння, пошкодження пластин, що охолоджують, або трубок, відкладення накипу.

Як правило, пошкоджені трубки радіатора паяють.

В даний час багато АТЗ мають радіатор з серцевиною з алюмінієвого сплаву і пластмасовими бочками. Такі радіатори, як правило, ремонту не підлягають, і у разі пошкодження їх замінюють.

5.4. Технічне обслуговування та поточний ремонт системи живлення дизелів

До несправностей системи живлення дизельного двигуна, що призводять до погіршення його роботи, відносяться утруднений пуск, перебої у роботі, нерівномірна робота, зниження потужності двигуна, димний випуск відпрацьованих газів, нестійка робота двигуна.

Трудність пуску двигуна відбувається у результаті надмірного зниження тиску при впорскуванні і зменшенні подачі палива. Ці несправності виникають унаслідок зносу плунжерної пари і отворів розпилювача форсунки, зменшення пружності пружини форсунки, поганого кріплення штуцерів, засмічення фільтрів і трубопроводів.

Двигун працює з перебоями, якщо нещільно затягнуті штуцери паливопроводів високого і низького тиску, нещільно прилягають кришки паливних фільтрів (підсос повітря), несправний паливопідкачувальний насос, порушено регулювання величини і рівномірності подачі палива секціями насоса високого тиску.

Потужність двигуна знижується із-за недоліку в подачі палива і неправильного регулювання насоса.

Димний випуск відпрацьованих газів є наслідком надмірної подачі палива і поганого його розпилювання або неправильної установки насоса високого тиску і зносу поршневих кілець. Надмірна подача палива відбувається через неправильне регулювання насоса високого тиску, а погане розпилювання із-за втрати пружності пружин форсунки, нещільного прилягання голки і зносу отворів розпилювача.

При виконанні складально-розбірних робіт необхідно забезпечити максимальну чистоту, оскільки навіть незначне попадання пилу і бруду у систему живлення може привести до її засмічення і зносу деталей.

У несправному паливопідкачувальному насосі і насосі високого тиску зношені або поламані деталі замінюють. Насос високого тиску після обслуговування випробовують і регулюють на спеціальному стенді. Регулювання проводять на початок, величину і рівномірність подачі палива.

Перевірка і регулювання форсунки на тиск впорскування і якість розпилювання палива здійснюється на спеціальних стендах.

При ЩО системи живлення очистити від бруду та пилу прилади системи живлення. Перевірити рівень палива в баку і за необхідності провести заправку АТЗ паливом. Злити з паливного фільтра попереднього очищення 0,1 л, а з фільтра тонкого очищення 0,2 л палива. Перевірити герметичність з'єднання паливного бака, паливних фільтрів, паливопідкачувального насоса, насоса високого тиску і форсунок та з'єднання повітряного тракту. Перевірити рівень масла у картері корпуса всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала, стан привода управління насосом високого тиску, роботу покажчика рівня палива в баку.

При ТО перевірити кріплення впускного і випускного трубопроводів, паливних фільтрів і паливопідкачуючого насоса та герметичність повітропроводів від повітряного фільтра. Злити відстій з паливного бака. Промити корпус і замінити елементи паливних фільтрів. Змастити шарнірні з'єднання приводів управління насосом високого тиску. Перевірити кріплення глушника і всережимного регулятора; герметичність системи живлення і циркуляцію палива, а також дію насоса високого тиску і форсунок. Відрегулювати частоту обертання колінчастого вала двигуна на холостому ходу. Повітряний фільтр замінити.

Для визначення та відновлення технічного стану електронних систем живлення на дизелях використовуються вмонтовані засоби діагностики (самодіагностика), автомобільні сканери, мотор-тестери. Також діагностика виконується перевіркою витрати палива, контролю тиску у паливній магістралі, у впускному та випускному трубопроводах, складу відпрацьованих газів та ін.

5.5. Технічне обслуговування та поточний ремонт системи живлення бензинових двигунів

Основними ознаками несправності системи живлення є: зниження потужності двигуна, погіршення паливної економічності, утруднений пуск двигуна, високий рівень токсичності відпрацьованих газів, нерівномірна робота двигуна, та ін.

Для запобігання несправностям системи живлення бензиновх двигунів ТО передбачені наступні роботи:

- перевірка щільності з'єднань бензопроводів (при всіх видах технічного обслуговування автомобіля) і кріплення приладів подачі пального;
- очищення або заміна паливних фільтрів і відстійників від сторонніх домішок;
- перевірка стану (при кожному ТО), або заміна повітряних фільтрів;
- перевірка роботи паливного насоса та інших елементів системи живлення;
- підтяжка всіх кріплень системи живлення.

Діагностика технічного стану виконується аналогічними методами як на дизелях з електронними системами живлення (вбудовані засоби діагностики, автомобільні сканери, мотор-тестери, витратоміри, газоаналізатори, контрольні манометри та ін).

5.6. Технічне обслуговування та поточний ремонт системи запалювання

Діагностування сучасних електронних систем запалювання проводиться за такими самими методиками як і системи живлення бензинових двигунів. Виявлення несправностей здійснюється за допомогою вмонтованих засобів діагностики (самодіагностика), автомобільних сканерів, мотор-тестерів, мультиметрів та ін.

ТО передбачені наступні роботи:

- перевірка справності електричної проводки;
- перевірка стану проводів та свічок запалювання;

Ремонт виконується блоковою заміною деталей, що вийшли з ладу.

У найбільшій мірі ТО вимагає контактна система запалювання.

При ТО рекомендується перевірити кріплення переривника-розподільника і котушки запалювання, змастити валик привода кулачка і ротора розподільника. Слід оглянути і очистити сухою ганчіркою від бруду, пилу і масла всі елементи системи запалювання. Вивернути свічки і перевірити їх стан. За необхідності очищають свічки від нагару і регулюють зазор між електродами. Стан свічки може дати розширену інформацію про роботу системи запалювання і двигуна.

Несправність системи запалювання виявляється на спеціальних стендах, зокрема оснащених осцилографом, на екрані якого можна спостерігати зміну струму первинному ланцюгу і вторинної напруги за часом.

5.7. Технічне обслуговування та поточний ремонт агрегатів та механізмів трансмісії

На зчеплення, карданну передачу, коробку передач, роздавальну коробку, головну передачу і бортові редуктори доводиться 10–15 % відмов і до 40 % матеріальних та трудових витрат на ТО і ПР від їх загального об'єму по вантажних автомобілях. На усунення відмов гідромеханічної передачі (АКПП), що є найбільш складним і дорогим агрегатом, доводиться близько 30 % матеріальних і трудових витрат.

Характерними несправностями зчеплення є: пробуксовування під навантаженням (через відсутність вільного ходу, зношення або замаслення фрикційних накладок і ослаблення пружин); неповне виключення (через збільшений вільний хід, перекос важелів, заклинювання або викривлення диска); різке включення (внаслідок заїдання підшипника виключення, поломки демпферних пружин, зношення шліцьового з'єднання); нагрів, стуки і шуми (через руйнування підшипника виключення, ослаблення заклепок накладок диска).

Несправностями карданної передачі можуть бути биття вала, збільшені

зазори у шарнірах, що приводять до шуму і вібрації під час роботи.

Характерними несправностями механічної коробки передач, роздавальної коробки, головної передачі і бортових редукторів є: самовідключення передачі (через розрегулювання привода, зношення підшипників, зубів, шлиців, валів, фіксаторів); шуми при перемиканні (через неповне виключення зчеплення або несправність синхронізатора); підвищені вібрації, шум, люфт через зношення або поломки зубів шестерень, зношення підшипників і їх посадочних місць, ослаблення кріплень; підтікання мастила через зношення сальників і пошкоджень ущільнюючих прокладок.

Діагностування агрегатів і механізмів трансмісії здійснюють на основі: відомостей водія про мимовільне виключення передач або труднощі їх включення, шуми і перегріви агрегатів, які спостерігаються у процесі роботи; результатів зовнішнього огляду (відсутність підтікань, деформації та ін.); даних про сумарні люфти, а також легкість перемикання передач, підвищені шуми і вібрації окремих агрегатів при випробуваннях АТЗ.

Стан механізму зчеплення контролюють по вільному ходу педалі і включення зчеплення, легкістю включення передач.

Зношення деталей шарнірів карданного вала і його шліців визначають візуально по їх відносному зсуву при похитуванні. Биття карданного вала по центру не повинне перевищувати нормативного значення.

При ТО АКПП проводиться загальний контроль технічного стану, перевірка рівня та тиску мастила, його заміна через певний пробіг. Також застосовуються для діагносики АКПП – мотор-тестери.

5.8. Технічне обслуговування та поточний ремонт рульового керування, підвіски та гальм

Несправності рульового керування: збільшений вільний хід (люфт) рульового колеса, скрип, клацання у верхній частині рульової колонки, стукіт у рульовому керуванні, туге обертання рульового колеса.

При ТО перевіряється кріплення важелів поворотних цапф, шарових пальців рульових тяг, стан пильників шарових пальців. Перевіряється кріплення сошки механізма рульового керування, картер рельового механізма. Перевіряється зазор і величина зусилля повороту рульового колеса за допомогою динамометра.

Основні несправності передньої і задньої підвіски: високий рівень шуму і стук під час руху, підтікання рідини із амортизаційних стійок, збільшене розгойдування кузова АТЗ при русі по нерівній дорозі, крен кузова, збільшене зношування шин.

При ТО перевіряється стан ресор, пружин, амортизаторів, кріплення важелів підвіски, кріплення балок мостів, кути встановлення коліс, балансування коліс та стан і кріплення з'єднань підвіски, величина люфтів у

підшипниках ступиць коліс.

Загальними несправностями гальмівної системи є: слабка їхня дія, занос автомобіля при гальмуванні, заїдання гальмівних механізмів, «провалювання» гальмової педалі, гальмування автомобіля при відпущеній педалі.

При ТО необхідно очистити від пилу та бруду елементи гальмівної системи, перевірити кріплення вузлів системи, перевірити рівень гальмівної рідини, перевірити стан гальмівних трубопроводів. Також проводиться поглиблена діагностика системи на гальмівних стендах з біговими барабанами.

При ПР гальмівної системи: усувають задири; зношування на робочій поверхні барабана; замінюють накладки із тріщинами та викришуванням; замінюють: зношені накладки; втулки осей колодок і розтискних кулаків; зруйновані діафрагми; зношені манжети поршня тощо. У результаті зношування та старіння деталей гальмівної системи збільшується гальмівний шлях та ймовірність заносу АТЗ, збільшується можливість руйнування окремих деталей, а також можливість витоку гальмівної рідини або повітря із систем.

5.9. Технічне обслуговування та поточний ремонт електрообладнання

Операції ТО рекомендується проводити з попереднім контролем технічного стану (діагностики) приладів без їх розбирання.

ЩО під час якого перевіряють ті прилади електрообладнання, які забезпечують безпеку руху АТЗ.

При ЩО оглянути і перевірити: кріплення акумуляторних батарей і надійність контакту наконечників проводів з виводами батареї; роботу генератора за показами амперметра; дію приладів освітлення, сигналізації, склоочисників і пристрою для обмивання вітрового скла, роботу контрольних приладів і звукових сигналів; чистоту і збереження стекол освітлювальних і сигнальних приладів.

При ТО проводять у повному об'ємі операції ЩО і додатково виконують наступні: очищають акумуляторні батареї від бруду та слідів електроліту; прочищають вентиляційні отвори; перевіряють рівень електроліту і за необхідності доливають дистильовану воду; перевіряють надійність під'єднування проводів; перевіряють кріплення, установку і дію приладів освітлення та сигналізації (фар, підфарників, ламп щитка приладів, задніх ліхтарів, покажчиків повороту, аварійної сигналізації, звукових сигналів); роботу перемикача світла, систем сигналізації аварійного падіння тиску повітря в контурах гальм, перевіряють і за необхідності усувають

несправності генератора, регулятора напруги, стартера, акумуляторних батарей; ізоляцію проводів, контактів і захисних гумових ковпаків.

Основні несправності акумуляторної батареї: розряд і саморозряд, коротке замикання пластин при випаданні активної маси. Крім того, у результаті тривалого зберігання акумулятора без дозарядки можлива сульфатація пластин, хоча вірогідність її у сучасних конструкціях батарей при нормальному рівні електроліту значно понижена. Випадання активної маси приводить також до пониження ємкості батареї. У процесі експлуатації виникають тріщини стінок батареї, відбувається зниження рівня електроліту і його щільності.

Діагностування акумуляторної батареї полягає у зовнішньому її огляді, перевірці рівня і густини електроліту, а також напруги під навантаженням. Густину електроліту перевіряють денсиметрами різних конструкцій.

Основними несправностями генератора є: зношення контактних кілець і щіток, різні поломки щіткотримачів, обрив в обмотках збудження ротора і статора, міжвиткові замикання в обмотках статора і замикання їх на корпус, пробій або обрив діодів випрямного блоку, ослаблення, надмірне натягнення або знос приводного паса і ін. Основними несправностями регулятора (реле-регулятора) є неправильний рівень регульованої напруги, яка для звичайного устаткування повинна бути 13,7–14,2 В.

Несправності приладів освітлення і сигналізації пов'язані найчастіше з перегоранням ламп або виходом з ладу вимикачів, перемикачів, реле. Найбільш складними роботами є перевірка і регулювання положення фар на АТЗ і їх сили світла, сили світла інших світлових приладів, а також частоти включення покажчиків поворотів, що пов'язане з безпекою руху.

Установку фар перевіряють і регулюють на окремому посту або на лінії ТО за допомогою настінного або переносного екрану або пересувних оптичних приладів. Перевірку частоти включення покажчиків поворотів проводять за допомогою секундоміра шляхом вимірювання часу за проблисками.

5.10. Технічне обслуговування та поточний ремонт шин і коліс

Шини знімаються з експлуатації в разі спрацювання рисунка протектора: для вантажних автомобілів – 1,0 мм, для легкових – 1,6 мм та для автобусів – 2,0 мм.

Близько 50 % шин АТЗ передчасно руйнуються внаслідок порушення правил експлуатації, до числа яких відносяться: недотримання норм тиску повітря й навантажень на шини, неправильний монтаж і демонтаж шин, погані дорожні умови й значні зміни кліматичних умов експлуатації шин, значне збільшення швидкості руху АТЗ, поганий технічний стан АТЗ й, у першу чергу ходової частини.

Основні дефекти шин: спрацювання протектора, пошкодження покривної гуми і каркаса (прорізи, проколи, пробої, задири, розшарування каркаса). За своїм характером дефекти поділяють на зовнішні, внутрішні і наскрізні.

ТО шин виконують при відповідних видах ТО АТЗ: ПР – на шиномонтажній ділянці; КР (а під ним слід розуміти відновлення шини накладенням нового протектора) на спеціалізованих підприємствах.

При проведенні ТО шини вимагають контролю тиску повітря, балансування, перестановку коліс згідно схем а також деяких робіт, пов'язаних з оглядом шин. З цим переліком безпосередньо зв'язані роботи з регулювання кутів установки коліс.

Контроль тиску повітря проводиться при кожному ТО. Крім того, водій зобов'язаний щодня оглядати шини і за необхідності перевіряти тиск. Норми тиску повітря в шинах з врахуванням моделі АТЗ і типу шин приведені у Правилах експлуатації шин, які є офіційним документом.

Необхідність балансування виникає з причини запобігання дисбалансу. Дисбаланс створює неврівноважені відцентрові сили, викликає додаткове навантаження на підвіску і шини, викликаючи передчасне зношення, та збільшує шум при русі АТЗ.

Не приймають у ремонт шини: з паламаним чи оголеним металевим осердям борта; ті, що пошкоджені нафтопродуктами; з виразними ознаками старіння гуми; з кільцевим руйнуванням каркаса; з витягнутими бортами;

Технологічний процес Р шини включає такі заходи: очищення й миття; підготовка пошкоджених ділянок; нанесення клею і сушіння; ліквідація пошкоджень; вулканізація; остаточна обробка; контроль.

Очищення й миття виконують у спеціальних мийних машинах або вручну теплою водою за допомогою твердих волосяних щіток.

Сушіння виконують протягом 2…24 год у спеціальних сушильних камерах, обладнаних вентиляцією, при температурі 40…60 ^{0}С.

Підготовка ушкоджених ділянок передбачає видалення з покришки сторонніх предметів і вирізку ушкоджених ділянок. Вирізку виконують для вирівнювання ремонтованої ділянки та очищення її від ушкодженої гуми й корду.

Шероховка виконується для поліпшення промазки ремонтованого місця гумовим клеєм і збільшення поверхні контакту його з починочним матеріалом.

Промазка клеєм і сушіння – це найбільш відповідальні операції, від якості виконання яких залежить міцність зв'язку ремонтованого місця покришки з починочним матеріалом.

Закладення ушкоджень – це процес накладення підготовленого починочного матеріалу на ремонтовані ділянки з наступним накоченням

роликом. Забивання ушкоджень починають із внутрішньої сторони покришки, а закінчують – із зовнішньої.

Вулканізація – здійснюється для створення міцного з'єднання ділянок покришки з починочним матеріалом, перетворюючи їх у монолітну міцну й еластичну масу. Вулканізація виконується при температурі 143±2 ^{0}С і тиску близько 0,5 МПа. Процес вулканізації складається із часу прогріву матеріалу й часу самого процесу і триває від 30 до 180 хв залежно від товщини ремонтованої ділянки й виду ушкодження.

Контроль якості Р покришки здійснюють зовнішнім оглядом. На відремонтованій ділянці покришки не повинно бути відшарувань починочного матеріалу, потовщень, перекручувань форми, недовулканізації складок.

Питання для самоконтролю

1. Характерні несправності КШМ і ГРМ?
2. Які причини підвищення тиску масла у системі мащення?
3. Коли виникає необхідність ремотну системи охолодження?
4. Характерні несправності системи живлення дизелів?
5. Які роботи передбачено при технічному обслуговуванні системи запалювання?
6. Характерні несправності трансмісії АТЗ?
7. Характерні несправності електрообладнання?
8. Коли шини АТЗ знімаються з експлуатації?

6 ТЕХНОЛОГІЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

6.1. Технологічний процес ремонту

Цей процес включає в себе приймання АТЗ (рис. 6.1), його підготовку до Р, миття АТЗ. Перший етап КР включає в себе попереднє розбирання: зняття сидінь, кабіни, коліс, акумуляторної батареї, вантажної платформи та приладів живлення і електрообладнання. Зняті частини передають на Р. Після цього АТЗ повторно миють, зливають масло з картерів агрегатів і випарюють їх. Далі АТЗ розбирається повністю: знімається силовий агрегат, підвіски, механізми керування, мости. Зняті агрегати направляються на спеціалізовані дільниці, де вони спочатку миються, а потім розбираються. Після цього миються і очищаються від нагару і накипу деталі. Виконується контроль і сортування деталей на непридатні, придатні та ті, які підлягають відновленню.

Другий етап включає відновлення деталей, складання агрегатів, вузлів та механізмів, їх випробування та фарбування.

Третій етап – загальне складання АТЗ з відремонтованих агрегатів та вузлів. Після чого його заправляють і випробовують пробігом або на стендах. Під час випробувань виконують необхідні регулювання і усувають виявлені несправності. За потреби АТЗ підфарбовують.

6.2. Прийом автотранспортних засобів у ремонт

Прийом АТЗ у Р здійснює представник авторемонтного заводу. Його завдання перевірити технічний стан основних елементів АТЗ і його комплектність. Є дві групи комплектності АТЗ:

1) повністю укомплектовані;
2) АТЗ без вантажної платформи.

Двигун першої комплектності – це двигун, на якому встановлені всі допоміжні агрегати (вентилятор, паливний насос високого тиску, зчеплення та ін.). Двигун другої комплектності – двигун зі зчепленням, але без паливних і масляних фільтрів, без карбюратора, компресора та інших елементів.

За результатами приймання складається приймально-здавальний акт встановленої форми. АТЗ приймаються в Р за наявності наряду на ремонт та техпаспорта АТЗ або довідки про стан складових частин і паспорта встановленої форми (при здачі агрегатів).

У КР не приймаються вантажні АТЗ, якщо їх кабіни та рами підлягають списанню. У КР не приймаються окремі агрегати, коли їх базові деталі

підлягають списанню в брак. Наприклад, коли корпусні деталі мають тріщини, що проходять через посадочні отвори під підшипники.

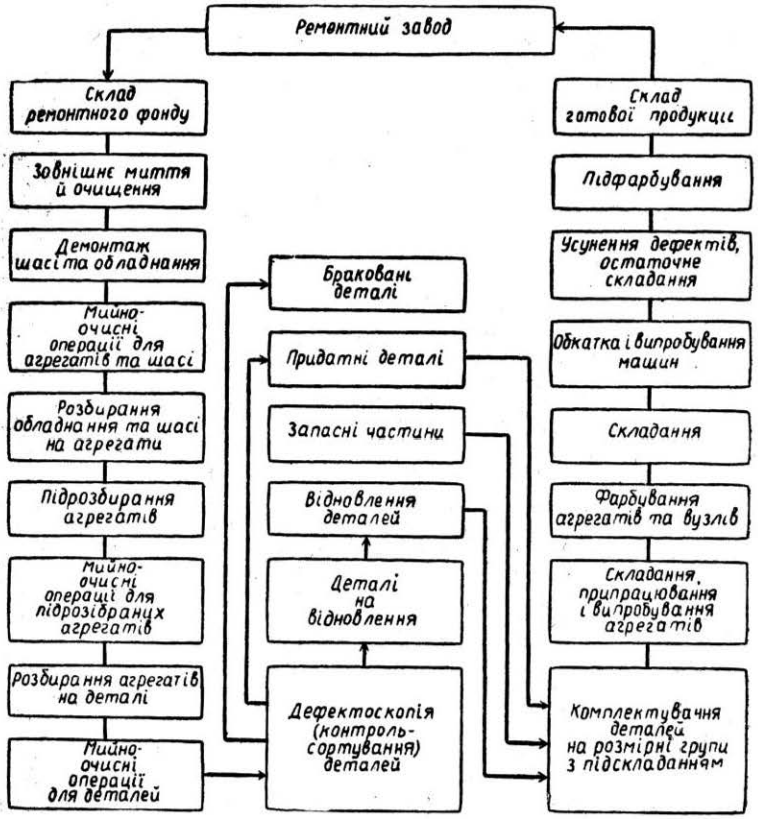


Рисунок 6.1 – Схема технологічного процесу капітального ремонту АТЗ

6.3. Підготовка автотранспортних засобів до капітального ремонту

Включає зовнішнє очищення і миття АТЗ та його агрегатів. Перед цим з АТЗ знімають електричні прилади, акумуляторну батарею, гумові та інші деталі, які можна пошкодити мийними розчинами.

Спочатку виконується перший етап миття – зовнішнє миття АТЗ або агрегата з одночасним випарюванням картерів. На сучасних АРЗ для цього

застосовують насоси низького тиску, пересувні струминні установки високого тиску або водоструминні машини типу ОЛ-3360. Зовнішнє миття може здійснюватися за допомогою мийних камер. Брудна вода стікає у відстійник, очищується і використовується повторно. Для зовнішнього миття агрегатів використовується 10 %-й розчин каустичної соди або синтетичні миючі засоби МЛ-51, аерол та ін.

6.4. Технологія розбірно-очисних процесів

6.4.1. Організація розбірних процесів

У КР АТЗ важливе місце належить розбірному процесу. Кінцевим продуктом цього процесу є деталі, які потім використовуються у складанні без ремонту або після відновлення їх. Тому під час розбирання машин, їх агрегатів та вузлів треба забезпечувати максимальну збереженість деталей.

Кількість придатних деталей, трудомісткість відновлення тих, що потребують ремонту, залежать від організації і технології виконання розбірних робіт. Тріщини, пробоїни, погнутість, обломи, зрив різьби та інші дефекти у деталях часто виникають в результаті порушень технологічних прийомів розбирання.

Розбірний процес – сукупність різних операцій по роз`єднанні об`єктів ремонту до деталей в певній послідовності. Він включає мийно-очисні, розбірні, підйомно-транспортні та контрольно-сортувальні роботи. Залежно від обсягу виробництва розбирання може бути організоване на стаціонарних постах або на потокових лініях.

Пост – частина виробничої площі, яка призначена для виконання певних операцій технологічного процесу. На посту може бути одне або декілька робочих місць. Робоче місце – зона трудової діяльності одного або декількох робітників. Окрема одиниця устаткування, наприклад стенд для розбирання двигуна, вважається одним робочим місцем.

Можуть використовуватись дві організаційні форми розбирання – непотокова і потокова. При непотоковій організації розбирання виконується на універсальних постах, при потоковій використовується конвеєр.

6.4.2. Технологічний процес розбирання

Залежить від типу АТЗ і його конструктивних особливостей. Під час розбирання необхідно виконувати такі вимоги:

- виключити можливість спотворення геометричних розмірів;

- забезпечити максимальний фронт робіт із застосуванням механізованих пристроїв (рис. 6.2);
- забезпечити комплектність вузлів.

Деталі деяких спряжень, які під час виготовлення обробляють разом, у процесі розбирання не можна розкомплектовувати. До таких деталей належать: блок циліндрів та картер зчеплення, блок циліндрів та кришки корінних підшипників, шатуни та кришки шатунних підшипників, шестерні головної передачі. Ці деталі після розбирання знову з`єднають болтами, або зв`язують дротом.

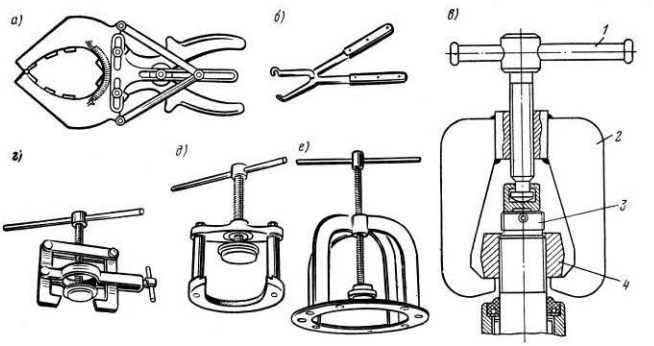


Рисунок 6.2 – Пристрої для розбирання агрегатів і механізмів АТЗ:
а – для зняття поршневих кілець; б – для зняття пружин гальмівних колодок; в – для зняття сошки рульового механізму; г – для зняття підшипника проміжної опори карданного вала; д – для зняття заднього підшипника з проміжного вала коробки передач; е – для зняття маточин коліс

Агрегати розбирають на деталі у два етапи. Спочатку їх частково розбирають для полегшення миття і очищення. Наприклад, у двигуні знімають піддон масляного картера, головку циліндрів, кришку розподільних шестерень. Після миття агрегат розбирають повністю.

Під час розбирання агрегатів та вузлів на деталі доводиться мати справу з рухомими та нерухомими з`єднаннями. Такі з`єднання поділяються на розбірні та нерозбірні. Розбірними називають з`єднання, які можна розібрати без пошкодження спряжених деталей. Сюди належать різьбові з`єднання, шліцеві та шпонкові з`єднання, посадки з натягом у підшипниках, втулках, шестернях. Нерозбірні з`єднання виконуються за допомогою зварювання, паяння, клепання, склеювання та ін.

Рухомі розбірні з'єднання застосовують для деталей з гладенькою циліндричною або шліцьовою поверхнею.

Найбільш масові з'єднання в конструкції АТЗ – різьбові. Вони становлять 60...70 % усіх його з'єднань. Можуть бути також з'єднання двох деталей із застосуванням посадок з натягом. У таких з'єднаннях найчастіше застосовують підшипники (близько 28 %), втулки (23 %), шестірні (13 %), пальці, осі, штифти (11 %), сальники (8 %) та ін.

До основних видів розбірних робіт можна віднести розбирання різьбових з'єднань і з'єднань з гарантованим натягом. Трудомісткість розбирання цих видів з'єднань становить близько 60 % усієї трудомісткості власне розбірних робіт.

Механізація розбірних робіт полягає у застосуванні гайковертів та інших спеціальних інструментів, конвейерів та стендів, гідравлічних та пневматичних пресів.

6.4.3. Характеристика забруднень і способи їх очищення

Забруднення поділяють на експлуатаційні та технологічні (пов'язані з процесом ремонту). До експлуатаційних забруднень належать:

- відпрацьовані масла і мастила;
- асфальтосмолисті відклади – мазеподібні згустки на внутрішніх стінках картерів, щоках колінчастого вала;
- лакові відклади – плівки на юбках і внутрішніх стінках поршнів;
- нагари – тверді вуглецеві сполуки, що відкладаються на стінках камери згоряння, клапанах, днищах поршнів і містять більшість нерозчинних або поганорозчинних складових;
- дорожньо-грунтові відклади, які нагромаджуються в основному у ходовій частині;
- масляно-грязьові відклади, які виникають у разі потрапляння дорожної грязі та пилу на поверхні деталей, забруднені маслом.

Деталі після відновлення можуть бути забруднені стружкою, притиральними пастами та зернами абразиву. У разі незадовільного очищення деталей від цих забруднень відбувається їх інтенсивне спрацювання.

6.4.4. Миючі засоби

Видалення масляної плівки з деталі миючим розчином відбувається наступним чином. Під впливом гарячого миючого розчину масляна плівка швидко нагрівається і внаслідок розширення та дії сил поверхневого натягу набуває хвилястого вигляду (рис. 6.3) з кутом 90 і далі руйнується. Сила зчеплення частинок бруду з металом зменшується і вони можуть видалятися

з поверхні тиском струмини розчину. Тобто, миюча дія полягає у видаленні рідких і твердих забруднень з поверхні і переведенні їх у миючий розчин.

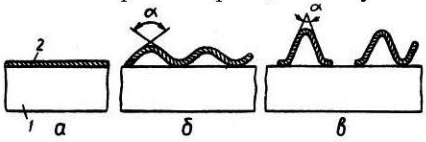
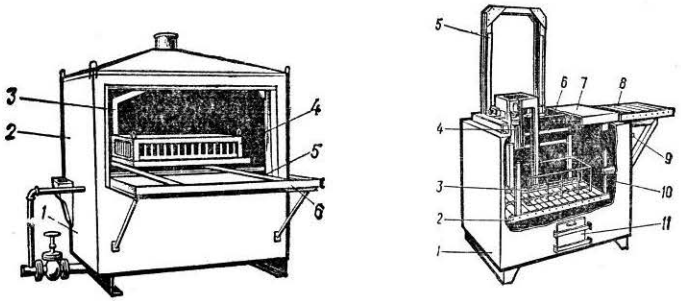


Рисунок 6.3 – Схема дії гарячого миючого розчину на масляну плівку: а – вихідний стан; б – $\alpha = 90^{\circ}$; в – $\alpha \le 90^{\circ}$

Основні явища, що визначають миючу дію: змочування та емульгування. Змочування полягає у розтіканні краплини рідини на поверхні твердого тіла і залежить від поверхневого натягу рідини та її природи і складу. Поверхні, забруднені маслами добре змочуються вуглеводневими розчинниками і не змочуються чистою водою. Додавання до води поверхнево-активних речовин (ПАР) знижує її поверхневий натяг і забезпечує змочування. ПАР – синтетичні миючі засоби (СМЗ), які випускаються у вигляді порошку. Лабомід-101, 102, МС-6 призначені для мийних машин струминного типу, а Лабомід-203 і МС-8 для машин занурювального типу. Ці речовини нетоксичні, негорючі та добрерозчинні у воді, їх концентрація становить 5…20 г/л при температурі 80+5 ^{0}С. Для механізації процесів миття деталей застосовують мийні установки (рис. 6.4) різних типів.



(а) (б)

Рисунок 6.4 – Установки для миття деталей:
а – тупикового типу: 1 – ванна для розчину; 2 – мийна камера; 3 – обертовий гідрант; 4 – завантажувальний візок; 5 – направляючі; 6 – двері камери; б – з вібруючою платформою: 1 – ванна; 2 – вібруюча платформа; 3 – касета з деталями; 4 – пневмоциліндр; 5 – стійка; 6 – нагрівальні елементи; 7 – кришка ванни; 8 – рольганг; 9 – кран керування; 10 – упори; 11 – люк для очищення ванни

6.4.5. Очищення деталей від нагару і накипу

Нагар видаляють механічним, хімічним та ультразвуковим способами. Пристроями для механічного видалення є дротяні щітки та скребки. Хімічний спосіб полягає у виварці деталей у ванні з розчином каустичної і кальцинованої соди при температурі 90…95 ^{0}С протягом 2…3 год. Після цього деталі промивають водою. При ультразвуковій очистці використовують ультразвуковий генератор з частотою більше 20000 Гц, який створює ударні хвилі та спеціальні розчини.

Накип з рубашок охолодження блоків та головок циліндрів очищають прокачуванням підігрітого до 60…80 ^{0}С розчину тринатрійфосфату, або 8…10 % розчину соляної кислоти при температурі 50…60 ^{0}С.

6.5. Технологія дефектування деталей

6.5.1. Контроль і дефектування деталей

Після мийно-очисних операцій деталі сушать і виконують їх контроль та дефектування на основі Технічних умов на контроль та сортування деталей у яких вказані типові дефекти, способи їх виявлення, ознаки браку і способи відновлення. Дефектування – процес виявлення технічного стану деталі та порівняння фактичних показників з даними технічної документації.

Контроль деталей розпочинають із зовнішнього огляду для виявлення явно виражених дефектів (пробоїни, тріщини, вмятини, обломи, зриви різьби), а потім проводять роботи з допомогою вимірювальних інструментів: мікрометрів, індикаторів, вимірювальних пробок, скоб (рис. 6.5). На основі контролю деталі сортують за групами і маркують відповідною фарбою: непридатні – червоною, придатні – зеленою, які підлягають відновленню – жовтою. До придатних відносять деталі, зношування яких лежить у межах допустимих величин, тобто деталі мають допустимий розмір. Вони надходять на склад придатних деталей і далі на складання. Але значна частина деталей має граничне зношування, яке вимагає відновлення.

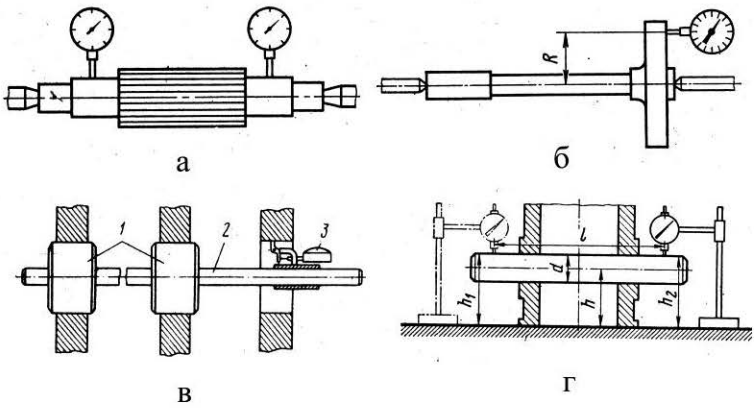


Рисунок 6.5 – Контроль взаємного розміщення робочих поверхонь:
а – взаємного биття шийок вала; б – биття фланця на валу; в – неспіввісності отворів; г – непаралельності осей отворів відносно площини розніму картера

6.5.2. Способи виявлення скритих дефектів деталей

До таких дефектів відносяться внутрішні тріщини у блокові циліндрів, головці блока. Їх можна виявити гідравлічною опре совкою, рідиною під тиском 0,3... 0,4 МПа. Пневматичним способом виявляють скриті тріщини у паливних баках і радіаторах.

Наступний спосіб – магнітна дефектоскопія, суть якої заключається в наступному. При пропусканні магнітного потоку через деталь магнітна проникність деталі за наявності тріщин буде різною і оцінюється за допомогою магнітного порошку, який наноситься на поверхню деталі. На цьому принципі працює магнітний дефектоскоп М-217.

З допомогою люмінесцентної дефектоскопії контролюють деталі з кольорових сплавів. Очищену і обезжирену деталь занурюють у ванну з люмінесцентним розчином, просушують, трохи нагрівають, і потім освітлюють ртутно-кварцевою лампою, яка є в дефектоскопі ЛДА-3. Тріщини починають світитися жовто-зеленим кольором.

Ультразвукова дефектоскопія ґрунтується на явищі поширення на велику глибину і відбиття ультразвукових коливань від тріщин.

Більш простим є метод фарб. На знежирену поверхню наносять фарбувальну рідину. Через 5... 10 хв її витирають насухо. Потім на оброблену поверхню наносять шар крейди. В місцях тріщин рідина виступає на поверхню, показуючи форму і розміри дефекту.

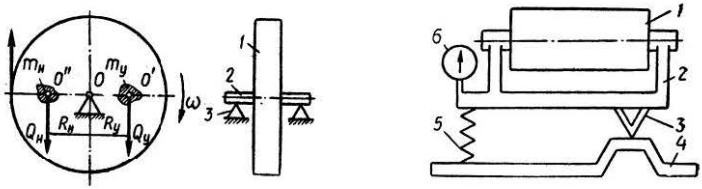
6.6. Комплектування, складання і випробовування автотранспортних засобів

6.6.1. Комплектування деталей

Деталі з цехів відновлення деталей, а також зі складу запасних частин надходять у комплектувальне відділення. Особлива увага звертається на поділ деталей на розмірні групи, яких має бути не більше п'яти. Розмірні групи маркують цифрами, фарбою відповідних кольорів. Процес комплектування включає підбір деталей за розмірами і масою та виконання припасовування окремих деталей. Для деяких відповідальних деталей (поршні, шатуни та ін.) здійснюють комплектування за масою.

При комплектуванні ряду деталей виконують припасовування, яке включає припилювання, шабрування, притирання, полірування, розвертання, прогонку різьби, зачистку задирок. Припилювання виконують на повірочній плиті для усунення короблення деталей. Також припилюють замки поршневих кілець для забезпечення в їх стиках заданих зазорів. Шабрування здійснюють для більш точної підгонки деталей, наприклад, при кінцевій підгонці площин картерів. Притирання застосовують при кінцевій обробці деяких площин або клапанів. Поліруванню піддають кулачки розподільних валів та інші деталі. Розвертання застосовують для кінцевої обробки отворів втулок з метою отримання необхідної посадки.

На роботу деталей значною мірою впливає незрівноваженість рухомих частин, тому під час сортування деякі деталі підбирають за масою (поршні), а деякі балансують. Статичним балансуванням усувається статична незрівноваженість, яка виникає у випадку, коли центр ваги деталі не співпадає з віссю обертання. Деталь 1 (рис. 6.б) форми диска встановлюють на гладеньку, точно оброблену циліндричну оправку 2 і розміщують її на двох паралельних, точно встановлених горизонтально опорах 3. Під дією незрівноваженої маси деталь сама повертається і встановлюється так, що ця маса перебуватиме у крайньому нижньому положенні. Значить треба у діаметрально протилежній точці на відстані R_y прикріпити тягарець масою m_y.



(а) (б)

Рисунок 6.6 – Балансування деталей: а – статичне; б – динамічне

Динамічна незрівноваженість виникає у випадку, коли вісь обертання не збігається з головною віссю інерції. Динамічне балансування деталей великої довжини і малого діаметра (карданні вали) виконують на спеціальних стендах.

6.6.2. Складання типових з`єднань деталей

Складання нерухомих з`єднань. Нерухомі з`єднання складають за допомогою гідравлічних пресів. При цьому охоплюючі деталі нагрівають до температури близько 100 ^{0}С. Деколи охоплювані деталі краще охолоджувати, наприклад, у рідкому азоті.

Підшипники. Підшипники кочення напресовують на вал або запресовують у корпус пресами, уникаючи ударів. Зусилля треба прикладати рівномірно по всьому кільцю. Для цього використовують підкладні кільця (рис. 6.7, а), монтажні труби (рис. 6.7, б, в), або гайки (рис. 6.7, г). Щоб запресувати підшипник у корпус з його одночасним запресовуванням, на шийку вала застосовують спеціальні оправки (рис. 6.7, д). Правильно встановлені підшипники мають прокручуватись вільно, без заїдань. Підшипники ковзання (втулки) запресовують у гніздо, а потім розточують або розвірчують під діаметр шийки спряження.

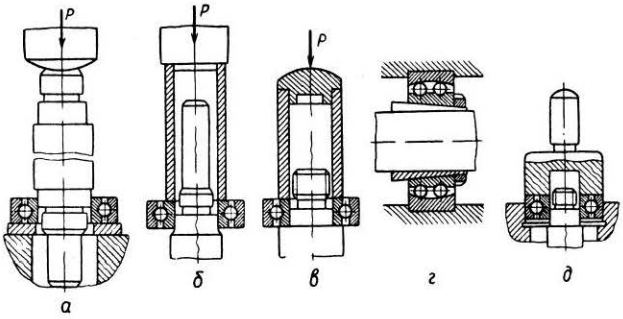


Рисунок 6.7 – Встановлення підшипників кочення на вал і корпус деталі з використанням : а – підкладного кільця; б, в – монтажної труби; г – гайки; д – оправки

Шестерні. Якість складання оцінюють за бічним зазором, який вимірюють між зубами індикатором, або за допомогою свинцевої пластинки, яка прокатується між зубами, а потім мікрометром заміряється товщина. Прилягання робочих поверхонь зубів перевіряють на «фарбу». Робочу

поверхню шестерні покривають фарбою і прокручують. Про контакт робочих поверхонь свідчить форма і розташування відбитків (рис. 6.7).

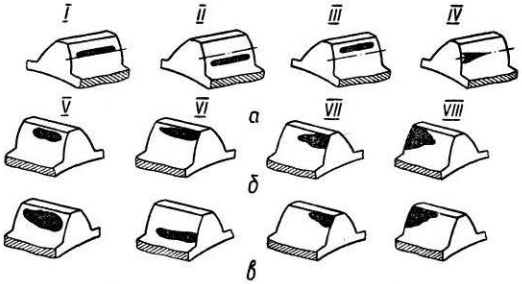


Рисунок 6.8 – Перевірка правильності контакту зубчастих коліс «на фарбу»: а – циліндричних; б – конічних (зуб ведучої шестерні); в – конічних (зуб веденої шестерні); I – при нормальній міжцентровій відстані; II – при зменшеній; III – при збільшеній; IV – у випадку перекосу осей; V – при нормальному зачепленні; VI, VII, VIII – при неправильному зачепленні

Заклепкові з`єднання. Виконують у холодному стані або попередньо нагрівши заклепку до 900…950 ^{0}C.

6.6.3. Складання агрегатів

Під час складання двигуна спочатку з'єднують поршень з шатуном та колінчастий вал з маховиком. Після остаточного затягування гайок корінних підшипників колінвал має вільно прокручуватись. Гільзи циліндрів та блоки сортують на розмірні групи і маркують.

Поршні однієї масової групи добирають до циліндрів, узгоджуючи розмірну групу поршня з розмірною групою циліндра. Поршневі кільця перед встановленням на поршень піддають перевірці посадки у канавках. Під час складання різьбових з`єднань треба правильно визначити послідовність затягування (шпильки або болти кріплення головки циліндрів). Щоб забезпечити певний момент затягування застосовують динамометричні ключі.

Після складання агрегати передають на обкатку і випробовування. При цьому відбувається припрацювання – процес, який супроводжується формуванням оптимальної для експлуатації мікро і мікрогеометрії поверхонь деталей. Нерівності у вигляді гребінців, які утворюються на поверхні деталі під час обробки округлюються.

Обкатка і випробування двигуна складається з холодної і гарячої стадій. Її виконують на спеціальних електрогальмових стендах (рис. 6.9). Наприклад, холодна обкатка двигуна ГАЗ-24 виконується при 500…700 об/хв 15 хв і при 850…900 об/хв 15 хв. Далі двигун оглядають і усувають виявлені дефекти. Потім виконується гаряча обкатка двигуна без навантаження при 1200…1500 об/хв 20 хв. Після цього підтягують кріплення та регулюють зазори в клапанах. Далі приступають до гарячої обкатки під навантаженням при різних обертах двигуна. Після обкатки проводять випробовування: визначають потужність двигуна, годинну і питому витрати пального. Далі двигун оглядають, усувають підтікання масла і охолоджуючої рідини.

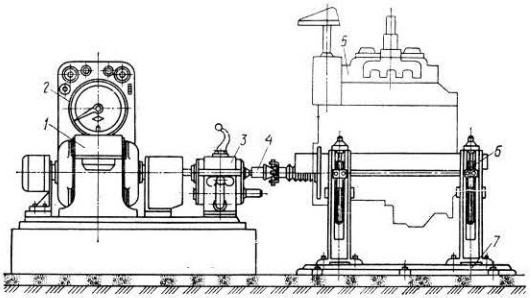


Рисунок 6.9 – Стенд для обкатки двигунів: 1 – електродвигун; 2 – ваговий механізм; 3 – редуктор; 4 – муфта; 5 – двигун; 6 – регульовані стійки; 7 – фундаментна плита

6.6.4. Загальне складання, обкатка і випробовування автотранспортних засобів

Загальне складання виконують після складання і обкатки основних агрегатів. Складати АТЗ починають із встановлення рами на підставки. Потім на раму встановлюють всі агрегати і вузли. Після складання АТЗ в агрегати заливають масла і змащують інші точки змащення. Складені АТЗ обкатують на режимах згідно з ТУ. Потім автомобіль випробовують пробігом на відстань 40 км з вантажем, що відповідає 75 % його вантажності під час руху з певною швидкістю.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає розбірний процес?
2. Яке устаткування застосовують під час розбирання?

3. Як відбувається прийом АТЗ у ремонт?
4. Як відбувається підготовка АТЗ до капітального ремонту?
5. Які бувають види забруднень?
6. Які бувають миючі засоби?
7. Що таке дефектування?
8. Що таке дефект і які бувають дефекти?
9. Які види засобів контролю використовуються для дефектування?
10. Як відбувається комплектування деталей?
11. Як здійснюють загальне складання типових з`єднань деталей?
12. Методика обкатки і випробовування АТЗ.

7 ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

7.1. Класифікація способів відновлення деталей

Відновити спрацьовану деталь – значить поновити її початкові геометричні, фізико-механічні, фізико-хімічні та інші властивості (розміри, геометричну форму, структуру матеріалу). Найкращий спосіб відновлення – той, який гарантує найбільший термін служби деталі при найменших затратах.

До відновних відносять операції, які змінюють геометричну форму або внутрішній стан матеріалу деталі (рис. 7.1). Це можна виконати нарощуванням поверхневих шарів матеріалу замість спрацьованого, пластичним деформуванням або заміною зношеної частини деталі.

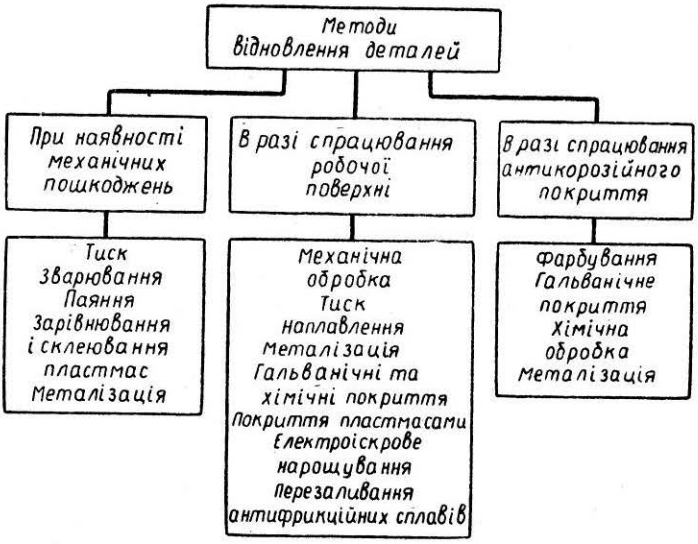


Рисунок 7.1 – Класифікація методів відновлення деталей

Класифікація способів ремонту деталей показана на рис 7.2.

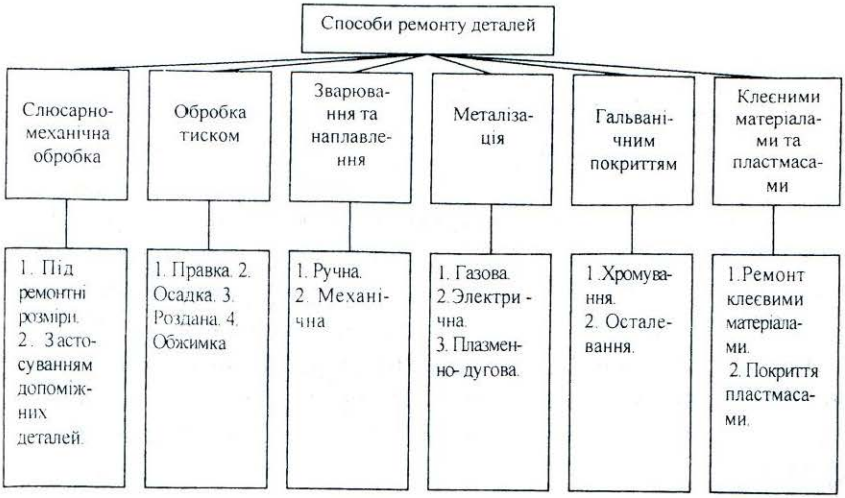


Рисунок 7.2 – Класифікація способів ремонту деталей

7.2. Відновлення деталей слюсарно-механічною обробкою

Слюсарно-механічну обробку використовують під час відновлення деталей під ремонтні розміри і у разі застосування додаткових ремонтних деталей (ДРД).

Відновлення деталей під ремонтні розміри полягає в тому, що одну із спряжених деталей, яка має більшу вартість, обробляють під ремонтний розмір, а другу заміняють новою або відремонтованою відповідного ремонтного розміру. У такий спосіб забезпечується відновлення початкової посадки деталей. Цей спосіб застосовують для відновлення деталей з циліндричними поверхнями. Ремонтні розміри наводяться в ТУ на КР і визначаються за граничним спрацюванням деталей.

Використовуються деталі трьох видів ремонтних розмірів:

- стандартні, що випускаються промисловістю;
- регламентовані, які встановлюються ТУ на КР;
- вільні.

Стандартні ремонтні розміри використовуються для поршнів, поршневих кілець, поршневих пальців, вкладишів колінчастого вала. Регламентовані ремонтні розміри передбачені ТУ на відновлення шийок кулачкових валів та їх втулок, клапанів і направляючих.

Відновлення деталей за допомогою ДРД полягає у тому, що дефектну частину деталі видаляють (рис. 7.3), а на її місце встановлюють спеціально виготовлену деталь (зварюванням, на різьбі, посадкою). Після цього робочу поверхню деталі обробляють під потрібний розмір. Залежно від виду відновлюваної поверхні ДРД можуть мати форму гільзи, кільця, шайби, втулки. У разі запресовування ДРД основну деталь бажано нагрівати для підвищення міцності з'єднання (зубчастий вінець маховика). Крім слюсарно-механічної обробки у ремонтному виробництві застосовують різні види механічної обробки: токарну, фрезерну, шліфування.

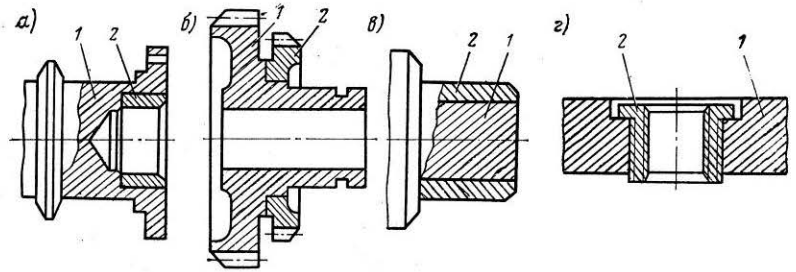


Рисунок 7.3 – Відновлення зношених деталей встановленням додаткових деталей: а – внутрішніх поверхонь отворів; б – шестерень; в – шийок цапф; г – різьб; 1 – зношена деталь; 2 – додаткова деталь

7.3. Відновлення деталей тиском

Ґрунтується на виростанні пластичних властивостей металу, тобто його здатності за певних умов під дією навантаження набувати залишкових деформацій без порушення цілісності. Застосовується для відновлення розмірів спрацьованих поверхонь і форми деформованих деталей. Деталі з непластичних матеріалів або складної конфігурації цим способом не відновлюються. Існують два види обробки деталей тиском: холодна і гаряча. Гарячу проводять при температурах 600... 1000 К.

Відновлення деталей обробкою тиском здійснюється різними способами: виправленням, осадкою, роздачею, обтиском. Суть виправлення (рис. 7.4) полягає у тому, що під дією зовнішніх сил відновлюються первинні форми деталі. Застосовується холодне або гаряче виправлення. Виправлення може бути статичним вигинанням або ударом. Для вимірювання стріли прогину вала його встановлюють у центри токарного верстата. Значення стріли визначають як половину биття вала, що показує індикатор. Для виправлення вал встановлюють на призми опуклою стороною догори і перегинають

пресом через м'яку прокладку так, щоб зворотня стріла прогину була в 10... 15 разів більша від того прогину, що мав вал до виправлення.

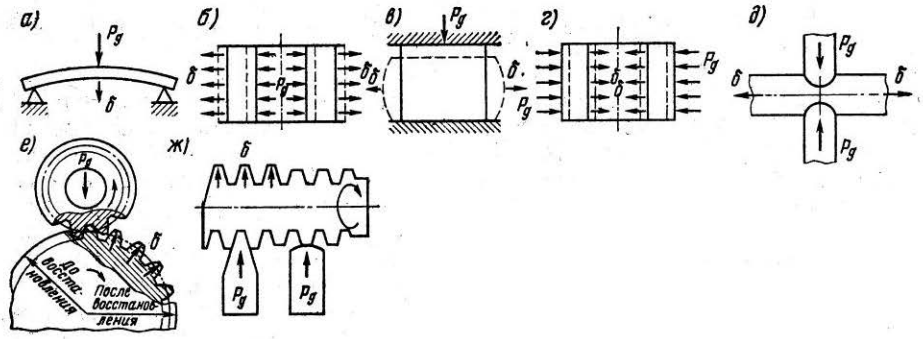


Рисунок 7.4 – Схеми відновлення деталей тиском: а – правка; б – роздача; в – осадка; г – обтиск; д – витяжка; е – накатка; ж – електромеханічна висадка і зглажування

Пластичним перерозподілом металу відновлюються деталі при осадці, роздачі та обтиску. При осадці напрям діючої сили не збігається з напрямом потрібної деформації. Цей спосіб використовується для збільшення зовнішнього діаметра суцільних деталей, зменшення внутрішнього і збільшення зовнішнього діаметра втулок за рахунок зменшення їх довжини.

При роздачі напрям діючої сили збігається з напрямом потрібної деформації. Застосовується для збільшення розмірів зовнішньої поверхні порожнистих деталей при збереженні висоти. При обтиску напрям діючої сили збігається з напрямом потрібної деформації. Спосіб використовується для відновлення порожнистих деталей, спрацьованих по внутрішньому робочому отвору (втулки розподільних валів).

Витяжка виконується для збільшення довжини деталі (важелі, тяги, стержні) за рахунок місцевої зміни поперечного перерізу на невеликій ділянці. Його виконують в гарячому стані з місцевим нагріванням деталі до температури 1070... 1120 К.

Накатка застосовується для збільшення зовнішніх розмірів циліндричних деталей за рахунок видавлювання металу, наприклад для відновлення нерухомих посадок під підшипники кочення. Для накатування шийки вала застосовують зубчастий ролик, який під дією сили Р втискується у тіло деталі, збільшуючи її діаметр на 0,2... 0,4 мм. Накатку виконують на токарному верстаті, встановивши ролик у супорті на спеціальній державці.

На рис. 8.5 показані пристрої для роздачі, обтиску та осадки втулок.

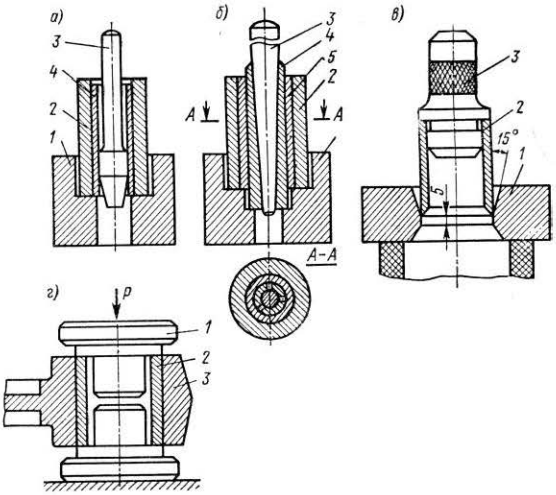


Рисунок 7.5 – Пристрої для відновлення розмірів деталей пластичним деформуванням: а – роздача пуансоном; б – роздача конічним пуансоном з втулкою (1 – основа; 2 – матриця; 3 – пуансон; 4 – палець; 5 – розрізна втулка); в – обтиск деталей (1 – матриця; 2 – деталь; 3 – пуансон); г – осадка втулок (1 – пуансон; 2 – втулка; 3 – головка шатуна)

7.4. Відновлення деталей зварюванням і наплавленням

7.4.1. Загальні відомості

Зварюванням називається процес нерознімного з`єднання металевих виробів місцевим нагріванням їх до розплавленого стану. Процес зварювання характеризується видом енергії, необхідної для зварювання: плавленням і тиском. Класифікація зварювання за групами та видами подана на рис. 7.6.

Зварювання плавленням здійснюється сплавлюванням металів без застосування тиску з використанням у більшості випадків додаткового присадного матеріалу.

Зварювання тиском – це зварювання з місцевим пластичним деформуванням з'єднуваних частин під дією статичного або динамічного зусилля з нагріванням або без нього.

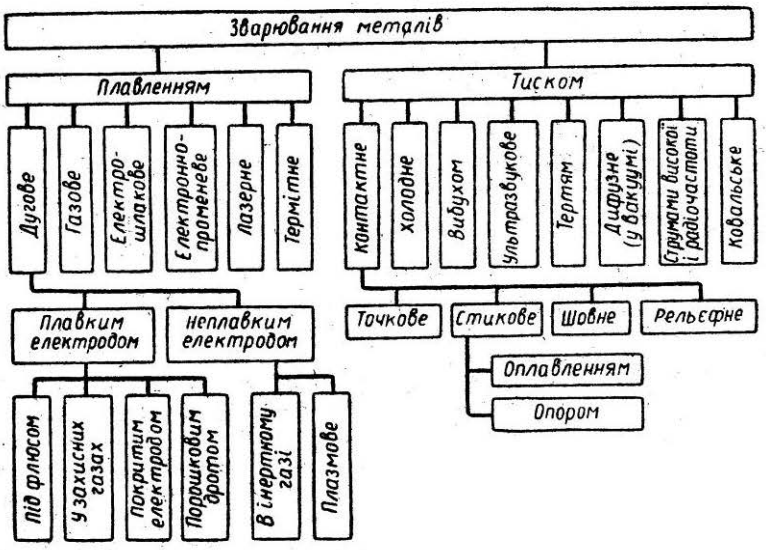


Рисунок 7.6 – Класифікація способів зварювання, які застосовуються у ремонтному виробництві

Зварювання застосовують для усунення механічних пошкоджень в деталях (тріщини, пробоїни), а наплавлення для нанесення металевих покриттів на поверхні деталей з метою компенсації їх зношування. У процесі зварювання метал нагрівається до температури плавлення, при цьому в ньому відбуваються шкідливі металургійні процеси: окислення металу, вигоряння легуючих елементів, насичення наплавленого металу азотом і воднем. При цьому механічні властивості металу знижуються.

Крім того, виникають внутрішні напруження і деформації внаслідок нерівномірного нагріву. Деформацію можна зменшити застосуванням спеціальних прийомів. Наприклад, при наплавленні методом накладання повздовжніх валиків застосовують спосіб врівноважування деформацій. Послідовність накладання наплавних валиків має бути такою, як на рис. 7.7.

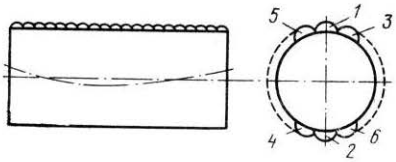
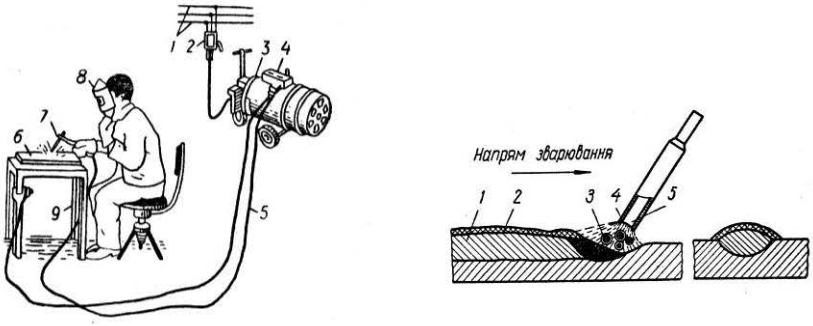


Рисунок 7.7 – Наплавлення способом врівноважування деформацій

7.4.2. Ручне електродугове зварювання і наплавлення

Найбільш поширеним є ручне електродугове зварювання (рис. 7.8) і наплавлення електродами, що плавляться (спосіб Славянова). Для місцевого розплавлення кромок зварювальних деталей використовується тепловий ефект електричної дуги. Дуга постійного або змінного струму горить між металевим електродом і зварюваними виробами, які включені в електричне коло. Температура дуги більше 6000 К. Розплавляючись дугою електрод одночасно є присадним матеріалом. В якості електрода застосовують стальний стержень з вуглецевого дроту з покриттям (обмазкою). Електродні покриття діляться на тонкі і товсті. Більш поширені тонкі покриття призначені для стабілізації горіння електричної дуги, вони складаються з 80…85 % крейди і 15…20 % рідкого скла.



(а) (б)

Рисунок 7.8 – Ручне електродугове зварювання:
а – пост ручного електродугового зварювання: 1 – мережа трифазного змінного струму; 2 – вимикач; 3 – зварювальний перетворювач; 4 – регулятор зварювального струму; 5 – кабелі; 6 – відновлювана деталь; 7 – електродотримач; 8 – щиток зварювальника; 9 – зварювальний стіл; б – схема утворення наплавного валика: 1 – наплавлений валик; 2 – шлак; 3 – краплини металу; 4 – покриття електрода; 5 – електродний стержень

Для зварювання стальних деталей застосовують електроди наступних марок УОНИ-13/45, УОНИ 13/55. Цифри у знаменнику вказують міцність шва при розтягу відповідно 450, 550 МПа. За призначенням є електроди для зварювання вуглецевих та низьколегованих конструкційних сталей, а також спеціальних сталей, чавуну, кольорових сплавів. Є два види електродугового зварювання: змінним та постійним струмом. Електрична дуга постійного струму більш стабільна, крім того, таке зварювання можна проводити на

прямій та зворотній полярності, приєднуючи у першому випадку до деталі плюс джерела струму, а до електрода мінус, а в другому випадку – навпаки. Для зварювання переважно застосовують змінний струм. Наплавлення, як правило проводять постійним струмом при зворотній полярності. Деталь з'єднують з від`ємним полюсом джерела струму, що забезпечує найменший її нагрів.

Якість зварювання і наплавлення залежить від режиму, основними параметрами якого є діаметр електрода і сила зварювального струму. Діаметр електрода (3…5 мм) залежить від товщини зварюваного металу. Сила струму залежить від діаметра електрода і встановлюється рівною 40…50 А на міліметр діаметра електрода.

Перед зварюванням виконують підготовку поверхонь: зачищають поверхню, якщо товщина металу більше 5 мм розробляють тріщину шліфувальним кругом з допомогою ручної шліфувальної машини.

7.4.3 Напівавтоматичне зварювання і наплавлювання у середовищі вуглекислого газу

Застосовується дуже часто для ремонту тонколистових деталей. Характеризується високою продуктивністю праці, незначним нагрівом деталі. Захист розплавленого металу від шкідливої дії кисню і азоту повітря здійснюється струменем вуглекислого газу CO_2, який при виході з пальника (рис. 7.9) витісняє повітря з зони зварювання. У балон об'ємом 40 л заливається 25 кг вуглекислоти, з якої утворюється вуглекислий газ, достатній для 12–15 год безперервної роботи. Під час зварювання у вуглекислому газі дуга горить між електродним дротом, який є електродом і безпосередньо подається в дугу.

Використовується зварювальний напівавтомат, який складається з зварювального випрамляча, подаючого механізму, держака з шлангом. Подача дроту здійснюється автоматично, а переміщення дуги – вручну. Зварювальний дріт подається до виробу по спеціальному шлангу.

Зварювання виконують на постійному струмі зворотної полярності. Сила струму залежить від діаметра і швидкості подачі електродного дроту. Зварювальнику достатньо видержати певний виліт електродного дроту і переміщувати пальник з певною швидкістю.

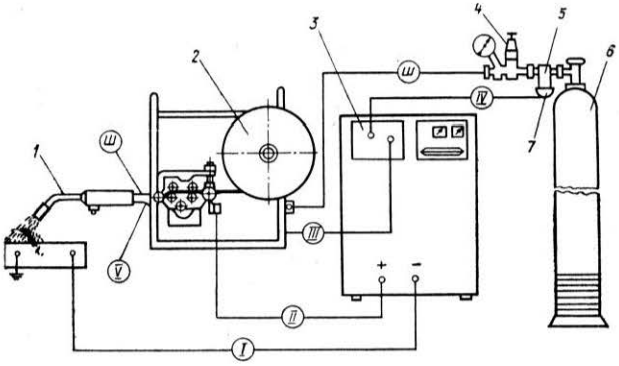


Рисунок 7.9 – Схема установки для напівавтоматичного зварювання і наплавлення в середовищі вуглекислого газу: 1 – пальник зварювальний; 2 – механізм подаючий; 3 – джерело живлення; 4 – редуктор; 5 – осушувач; 6 – балон з вуглекислим газом; 7 – підігрівач; I-IV – з'єднувальні кабелі; Ш – шланги

7.4.4. Газове зварювання

Для місцевого розплавлення кромок використовується теплота згоряння суміші горючого газу з киснем. Кромки зварюваних деталей 1 розплавляють полум'ям газового пальника 2, а зазор заповнюється присадним дротом 3 з маловуглецевої сталі Св-08, Св-10ГА. Діаметр дроту вибирається у залежності від товщини зварюваного металу. Найбільшого застосування набуло ацетилено-кисневе зварювання з температурою полум'я 3100...3300 ^{0}С. Кисень зберігають в 40 - літрових балонах (рис. 7.10) під тиском 15 МПа, тому для його зниження до тиску трохи більшого за атмосферний застосовують газові редуктори. Ацетилен C_2H_2 являє хімічну сполуку вуглецю з воднем. Основним способом одержання ацетилену є розкладання карбіду кальцію водою в ацетиленових генераторах:

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Основним інструментом зварювальника є газові пальники переважно інжекторного типу (кисень подається під тиском 2...4 атм і засмоктує ацетилен). Вони служать для змішування у потрібних пропорціях горючого газу і кисню.

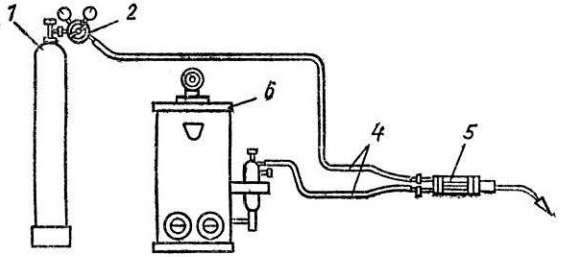


Рисунок 7.10 – Схема поста газового зварювання: 1 – балон з киснем; 2 – кисневий редуктор; 3 – затвор; 4 – шланги; 5 – пальник; 6 – ацетиленовий генератор

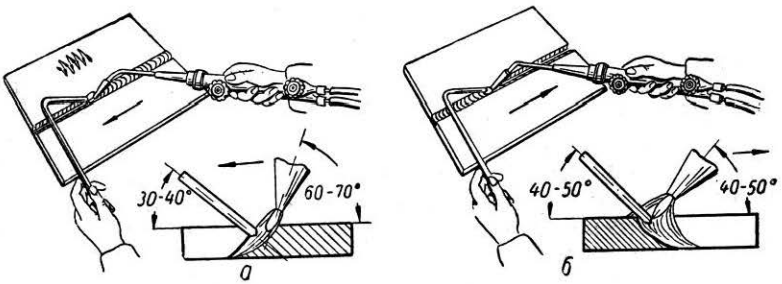


Рисунок 7.11 – Способи газового зварювання: а – лівий; б – правий

Під час газового зварювання застосовують два способи переміщення пальника: лівий і правий. При лівому способі (рис. 7.11) полум'я пальника переміщується справа наліво і направлене на холодний метал, при правому – навпаки. В першому випадку присадний дріт рухається попереду пальника, а в другому – позаду. При товщині зварюваних деталей до 3 мм більш продуктивним є лівий спосіб.

До недоліків газового зварювання відноситься висока вартість кисню і ацетилену та глибока зона термічного впливу.

7.4.5. Автоматична електродугова наплавка під шаром флюса

При цьому способі механізовані два основні рухи електрода – подача його до деталі та переміщення вздовж зварювального шва. Деталь встановлюється у патроні або центрах спеціально переобладнаного токарного

верстата, а наплавочний апарат на його супорті. Дуга горить у флюсі, який надходить з бункера.

7.4.6. Вібродугова наплавка

Характеризується коливанням зварювального дроту з частотою 50...100 Гц і низькою напругою. Обладнання: переобладнаний токарний верстат, який забезпечує повільне обертання деталі, наплавочна головка і джерело зварювального струму. Наплавка виконується у середовищі вуглекислого газу або рідини (10...20 % розчин гліцерину) зварювальним дротом 1,2...3 мм. Суть процесу вібродугової наплавки заключається у періодичному замиканні та розмиканні електродного дроту, який знаходиться під струмом і поверхні деталі (рис. 7.12).

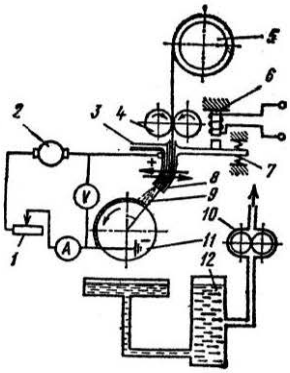


Рисунок 7.12 – Схема установки для автоматичної вібродугової наплавки:
1 – котушка; 2 – генератор; 3 – трубка для подачі охолоджуючої рідини;
4 – ролики подачі електродного дроту; 5 – касета з дротом;
6 – електромагнітний вібратор; 7 – пружина; 8 – наконечник; 9 – електродний дріт; 10 – насос для перекачування охолоджуючої рідини; 11 – відновлювана деталь; 12 – бачок для збирання охолоджуючої рідини

7.4.7. Зварювання чавунних деталей

При виготовленні багатьох деталей АТЗ застосовують сірий і ковкий чавуни. З сірого чавуну виготовляють блоки циліндрів, картери зчеплення і коробок передач, випускні колектори. Ковкий чавун застосовують при виготовленні маточин коліс і картерів головних передач. Характерні дефекти: тріщини, пробоїни, обломи фланців. Чавун має ряд властивостей, які

утруднюють його зварювання: він крихкий і малопластичний. При місцевому нагріві та швидкому охолодженні виникають великі внутрішні напруження, які призводять до виникнення тріщин.

Одним з найбільш надійних способів зварювання чавуну є газове зварювання з загальним рівномірним нагрівом деталі та повільним охолодженням. Але це процес малопродуктивний і трудомісткий, тому застосовується рідко. Більш поширене ручне електродугове зварювання без загального підігріву деталі. До технологічних заходів, спрямованих на покращення зварювання відносяться застосування електродів малого діаметра та зварювання малим струмом.

Перед зварюванням деталь зачищають. Для попередження подальшого поширення тріщини, її засвердлюють. Зварювання тріщин у тонких ненавантажених стінках (рис. 7.13, а) проводять без розробки кромок. Якщо товщина металу більше 5 мм, то тріщину розробляють (рис. 7.13), наприклад електричною шліфувальною машинкою. Зварювання рекомендується виконувати постійним струмом зворотної полярності електродами типу ОЗЧ. Стержень цих електродів виготовлений з міді, яка надає шву високі пластичні властивості. Непогані результати дають електроди типу МНЧ, у яких стержень виготовлений на основі нікелю.

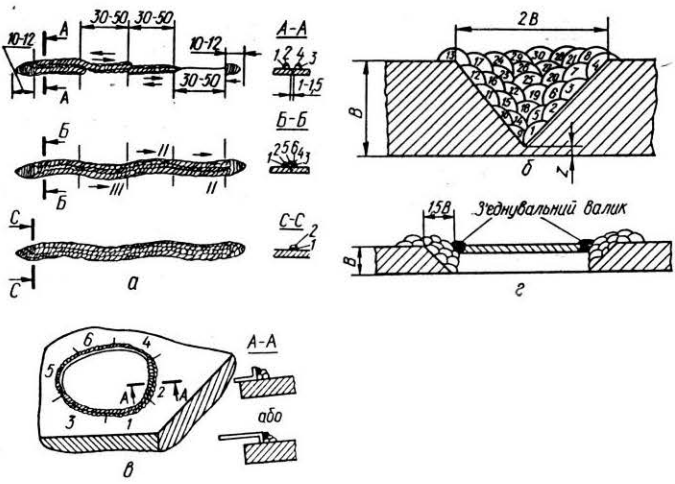


Рисунок 7.13 – Схема накладання швів при зварюванні чавунних корпусних деталей: а – тріщин у тонкостінних деталях без наступної механічної обробки; б – тріщин у товстостінних деталях з наступною механічною обробкою; в – підготовка пробоїн і порядок зварювання при накладанні латки внапуск; г – вварювання вставки у пробоїну деталі

7.4.8. Зварювання деталей з алюмінієвих сплавів

Алюмінієві сплави мають ряд специфічних властивостей, які утруднюють їх зварювання. На їх поверхні постійно знаходиться окисна плівка, температура плавлення якої 2000 ^{0}С, в той час як температура плавлення основного металу 650...670 ^{0}С. Теплопровідність цих сплавів у три рази вища, ніж у сталі, тому тепло швидко відводиться від місця нагріву. Це вимагає застосування потужних джерел тепла. Алюмінієвий сплав не змінює свого кольору у розплавленому стані і залишається сріблястим, зварювальник може не помітити початку розплавлення.

Пошкодження в деталях з алюмінієвих сплавів найкраще усувати ручним аргонодуговим зварюванням (рис. 7.14) вольфрамовим електродом із застосуванням присадного алюмінієвого дроту, який перед зварюванням очищають від окисної плівки зануренням у слабкий розчин ортофосфорної кислоти. Діаметр вольфрамового електрода вибирається залежно від зварювального струму.

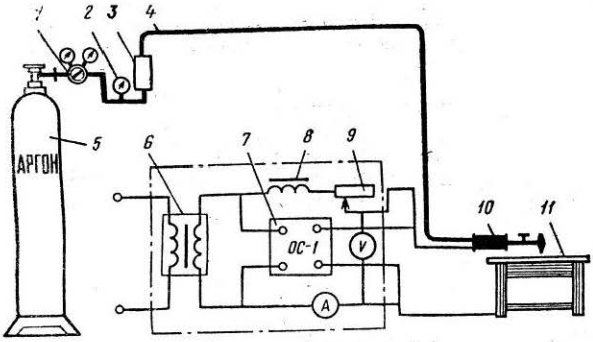


Рисунок 7.14 – Схема ручного аргоно-дугового зварювання неплавким електродом змінним струмом: 1 – редуктор; 2 – манометр; 3 – ротаметр; 4 – шланг подачі аргону; 5 – балон; 6 – зварювальний трансформатор; 7 – осцилятор; 8 – дросель; 9 – реостат; 10 – пальник; 11 – стіл зварювальника

7.5. Відновлення деталей паянням

Відновлення деталей паянням полягає у з'єднанні двох металевих поверхонь, що знаходяться у твердому стані, за допомогою припою (розплавленого проміжного металу чи сплаву), що має температуру плавлення меншу, ніж в основного металу. Розплавлений припой змочує

з'єднувані поверхні та, затвердіваючи при охолодженні, скріплює ці поверхні.

В якості припоїв застосовують м`які припої – сплави на олов'яній та свинцевій основах з температурою плавлення 235–275 ^{0}С та тверді, переважно мідно-цинкові, припої з температурою плавлення вище 450 ^{0}С.

М`які припої дають можливість вести паяння паяльником (рис. 7.15), який нагрівають паяльною лампою або газовим пальником. Для безперервної роботи до паяльників можуть бути прилаштовані газові або бензинові пальники. Найбільш поширеними є припої ПОС-40 і ПОС-30, які випускаються у вигляді прутків. Крім того застосовуються рідкі та тверді флюси. Рідкий – водний розчин хлористого цинку, а твердий – хлористий амоній (нашатир).

Підготовка до паяння полягає у механічному очищенні поверхні від бруду, окислів та іржі та в її знежиренні розчинником. Потім поверхню протравлюють рідким флюсом, а жало паяльника залуджують припоєм з використанням нашатирю. Пайка застосовується при ремонті радіаторів, паливних баків, паливопроводів. Для цього в АТП є спеціальне мідницьке відділення.

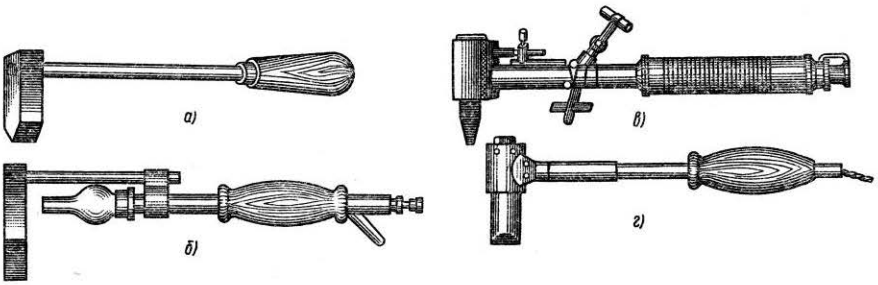


Рисунок 7.15 – Паяльники: а – звичайний; б – газовий; в – бензиновий; г – електричний

Під час паяння міді, зокрема мідних проводів, в якості флюсу використовують каніфоль. Для паяння твердими припоями як флюс використовують буру.

7.6. Відновлення деталей гальванічними покриттями

Для відновлення деталей АТЗ широке розповсюдження отримали хромування і залізнення. Великою їх перевагою є нанесення на зношені

поверхні деталей осадів високої твердості і зносостійкості без порушення структури основного металу.

Процес електролітичного осадження металу заснований на законах електролізу, тобто проходженні постійного струму через електроліт, який знаходиться у ванні (рис. 7.16). В якості електролітів використовуються розчини кислот і солей тих металів, які потрібно нанести на деталь. Струм нодходить в електроліт від джерела через провідники, що називаються електродами. Електрод, під'єднаний до позитивного полюса джерела струму називається анодом, а підєднаний до негативного полюса – катодом. При проходженні постійного струму через електроліт відбувається дисоціація його солей на позитивно заряджені іони металу і негативно заряджені іони кислотного залишку. Негативно заряджені іони рухаються до анода. Якщо у якості катода використати відновлювану деталь, а в електроліті будуть іони металу, то останні будуть осаджуватися на поверхні деталі.

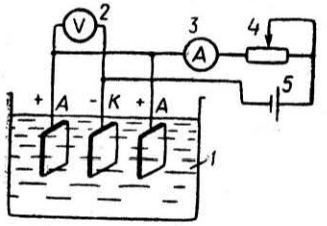


Рисунок 7.16 – Схема установки для нанесення гальванічних покриттів: 1 – електроліт; 2 – вольтметр; 3 – амперметр; 4 – реостат; 5 – джерело живлення

Технологічний процес електролітичного нарощування включає в себе наступні операції:

- попередня механічна обробка поверхонь, якщо деталь має конусність, овальність, риски та задирки;
- ізоляція поверхонь, які не підлягають відновленню;
- очистка від окислів і обезжирювання;
- монтаж деталей на підвіски;
- анодна обробка (декапування) для видалення окисних плівок;
- нанесення покриття;
- промивка і сушка.

Хромування дозволяє отримати високу твердість покриття, але має низьку продуктивність, тому товщина шару до 0,3 мм, його процес дорогий. Розрізняють тверде і пористе хромування.

Насталювання виконують у гарячому електроліті, використовують розчинні електроди з маловуглецевої сталі 08 або 10. У порівнянні з хромуванням насталювання має такі переваги: високий вихід металу по

струму (в 5…6 раз вищий, ніж при хромуванні); більша швидкість нанесення покриття (в 10…15 раз вище, ніж при хромуванні); можливість отримання покриття значної товщини (до 1,5 мм) з достатньо високою твердістю; можливість використання дешевого електроліту.

Для відновлення деталей використовують комплект гальванічного обладнання (рис. 7.17): ванни насталювання або хромування, знежирювання, травлення, ванни гарячої та холодної промивки, ванна нейтралізація, джерела постійного струму, пульти керування.

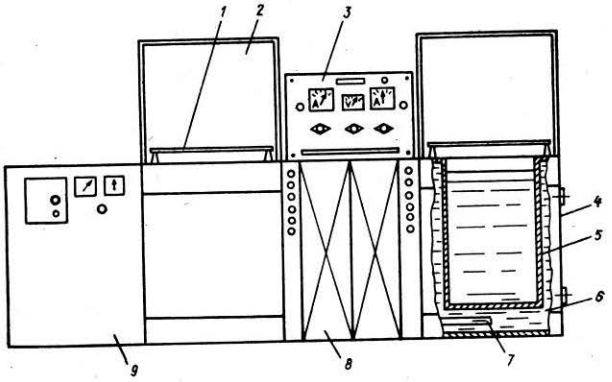


Рисунок 7.17 – Установка для хромування деталей: 1 – штанги; 2 – кришка; 3 – пульт керування; 4 – корпус; 5 – внутрішня ванна; 6 – мінеральне масло; 7 – нагрівальний елемент; 8 – шафа з вентиляційною установкою; 9 – джерело живлення

Для відновлення зношених внутрішніх поверхонь крупних деталей іноді застосовують спосіб позаванного проточного насталювання.

7.7. Відновлення деталей металізацією

Суть відновлення деталей металізацією полягає в напиленні розплавленого металу на попередньо підготовлену зношену поверхню деталі. Матеріал, який наноситься на поверхню деталі, у вигляді дроту або порошку подається в металізатор, розплавляється у джерелі тепла і розпилюється швидкісним потоком стиснутого повітря або струменем газу. При ударі в шорстку поверхню деталі, розплавлені дрібні частинки деформуються і, вторгаючись у пори та нерівності деталі, утворюють покриття.

В залежності від способу розплавлення металу розрізняють газополуменеву, електродугову, високочастотну та плазмову металізацію.

Газополуменева металізація здійснюється шляхом плавлення металу ацетилено-кисневим полум'ям. Електродугову металізацію виконують апаратами, в яких метал плавиться електричною дугою. Високочастотна металізація основана на використанні принципу індукційного нагріву нанесеного металу. Недоліками цих способів є низька міцність зчеплення покриття з поверхнею деталі та значна пористість, крихкість і низька механічна міцність. Ці недоліки відсутні у способі нанесення покриттів з допомогою плазмового струменя, який являє собою стан речовини з високим ступенем іонізації. Плазмовий струмінь отримують, нагріваючи плазмоутворюючий газ в електричній дузі плазмового пальника (плазмотрона) (рис. 7.18). Плазмотрон складається з охолоджуваного водою катода, виготовленого з вольфраму і мідного анода (сопла), також охолоджуваного водою.

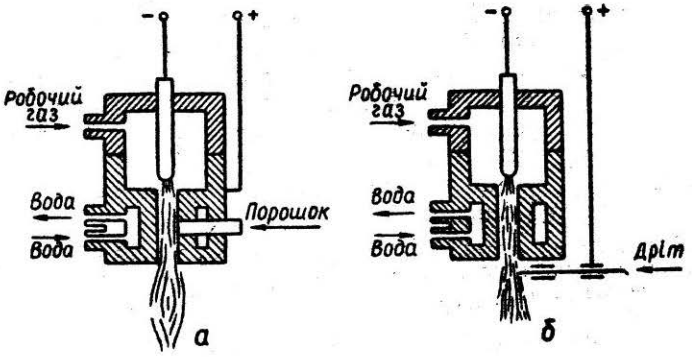


Рисунок 7.18 – Схема плазмових пальників для нанесення покриттів:
а – з порошків; б – з дроту або стержнів

Щоб отримати плазмовий струмінь між катодом і анодом збуджують електричну дугу від джерела постійного струму 60…70 В. Температура плазмового струменя досягає 10000…30000 ^{0}С, а швидкість витікання 1000…1500 м/с. В якості плазмоутворюючих газів використовують азот, аргон або їх суміші. В якості вихідного матеріалу використовують дріт або порошкові сплави на основі нікелю, хрому або заліза з високим вмістом вуглецю.

Перед нанесенням покриття поверхня деталі має бути очищена від бруду, масла, вологи, ржавчини. Міцність зчеплення досягається за рахунок шорсткостей на поверхні деталі, які отримують нарізанням рваної різьби, дробоструйною обробкою, обробкою електроіскрою, накаткою рифленим роликом.

7.8. Відновлення деталей синтетичними матеріалами

Синтетичні матеріали (пластмаси, клеї) застосовують для усунення механічних пошкоджень на деталях (тріщин, пробоїн, відколів), для компенсації зношувань робочих поверхонь деталей, для з`єднання деталей склеюванням.

Тріщини і пробоїни після відповідної підготовки частіше всього заробляють епоксидними композиціями. Широкі тріщини великої довжини армують накладанням декількох шарів склотканини (рис. 7.19). На пробоїну також накладають латку з тканини. В авторемонтному виробництві широко застосовуються різні синтетичні клеї. Вони застосовуються, наприклад, для наклеювання фрикційних накладок на гальмівні колодки.

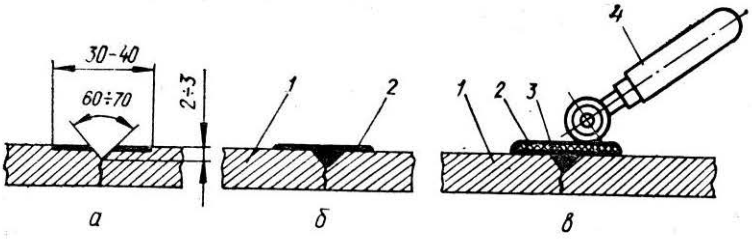


Рисунок 7.19 – Ремонт тріщин епоксидними композиціями: а – підготовка поверхні; б – нанесення епоксидної суміші; в – покриття епоксидної суміші накладкою з тканини; 1 – деталь; 2 – шар епоксидної суміші; 3 – накладка з тканини; 4 – ролик поліетиленовий

7.9. Відновлення деталей обробкою різанням

7.9.1. Загальні відомості

Обробкою металів різанням називається процес відокремлення різальними інструментами шару металу із заготовки з метою одержання деталі необхідної форми, точних розмірів і відповідної шорсткості поверхонь. Основні види заготовок: відливки з чавуну, сталі та кольорових металів, поковки і штамповки із сталі та кольорових сплавів, сортовий прокат із сталі і кольорових сплавів. Сортовий прокат надходить на виробництво у вигляді круглих прутків або шестигранників.

Шар металу, який потрібно видалити із заготовки при обробці, називається припуском. Отже, розмір заготовки відрізняється від розміру готової деталі на величину припуску.

7.9.2. Робочі та допоміжні рухи у верстатах

Для здійснення обробки різанням заготовка і різальний інструмент повинні виконувати один відносно другого певні рухи, які поділяються на основні (робочі) і допоміжні. Основні рухи служать для зняття стружки, а допоміжні для підготовки цього процесу (підведення інструменту).

Основні рухи поділяються на головний рух і рух подачі. За допомогою головного руху здійснюється зняття стружки, а рух подачі дає змогу розпочатий процес різання поширити на необроблені ділянки заготовки.

У металорізальних верстатах використовують два основні види головного руху – обертальний і зворотно-поступальний. Головний рух може надаватись заготовці (токарні верстати) або різальному інструменту (фрезерні, свердлильні).

7.9.3 Основні способи обробки металів різанням

1) Точіння (рис. 7.20). Головним рухом зі швидкістю V є обертання заготовки навколо своєї осі, а рухом подачі – поступальне переміщення різця 1 відносно заготовки 2 (вздовж осі останньої, перпендикулярно або під кутом до неї). Точінням можна обробляти циліндричні, конічні зовнішні та внутрішні поверхні, торцеві поверхні, а також нарізати різьбу.

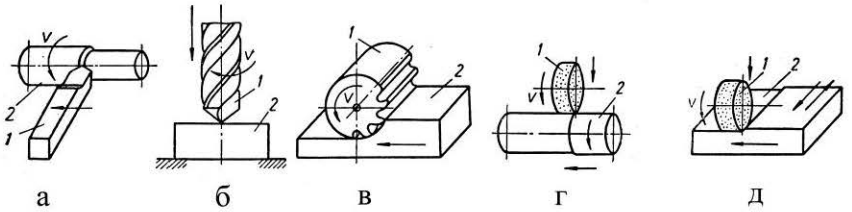


Рисунок 7.20 – Схеми основних способів обробки металів різанням

2) Свердління. При свердлінні отворів головним рухом є обертання інструменту 1, а рухом подачі – переміщення інструменту вздовж своєї осі. Використовують цей спосіб для утворення отворів у суцільному матеріалі або для збільшення розміру наявного отвору. Він може здійснюватись на свердлильних, токарних, фрезерних верстатах.

3) Фрезерування. При фрезеруванні головним рухом служить обертання фрези 1, а рухом подачі – поступальне переміщення заготовки 2 або фрези.

4) Шліфування. Головним рухом при шліфуванні є обертання шліфувального круга 1. Найбільш поширені способи шліфування: кругле зовнішнє шліфування; кругле внутрішнє шліфування і плоске шліфування.

7.9.4 Матеріали для виготовлення різальних інструментів

1) Вуглецеві інструментальні сталі (У7, У8, У10,У12) мають від 0,7 до 1,2 вуглецю. Ці сталі втрачають свою твердість при нагріванні до температури 200... 250 ^{0}С, з них виготовляють напилки, ножівкові полотна;

2) леговані інструментальні сталі (9ХС, ХВГ) також мають невисоку теплостійкість, з них виготовляють розвертки, мітчики, плашки;

3) швидкорізальні сталі (Р9, Р18) – леговані інструментальні сталі, які містять в собі значну кількість вольфраму та хрому. Мають більш високі різальні властивості, ніж попередні сталі. З них виготовляють різці, свердла, фрези. Для обробки важкооброблюваних матеріалів застосовують сталі, які містять в собі кобальт (Р9К5, Р9К10) або ванадій (Р9Ф5, Р18Ф2);

4) металокераміка. Використовується для оснащення ріжучої частини різальних інструментів у вигляді пластинок. Це сплави, вихідними матеріалами для яких є металеві порошки, а технологія виробництва схожа з технологією виготовлення керамічних виробів. Поділяються на три групи:

- вольфрамові (ВК2, ВК4, ВК6, ВК8) складаються з зерен карбідів вольфраму, зцементованих кобальтом, використовуються для обробки чавуну і кольорових сплавів;
- титановольфрамові (Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10) складаються з зерен карбідів вольфраму і титану, зцементованих кобальтом; використовують для обробки сталей;
- титанотанталовольфрамові (ТТ7К12) використовуються для чорнової обробки сталей.

5) мінералокераміка. Її основою є окис алюмінію, з порошку якого методом пресування з наступною термообробкою виготовляють пластинки необхідних розмірів і форми.

7.9.5 Роботи, що виконуються на металообробних верстатах

На токарно-гвинторізних верстатах виконуються наступні роботи: обробка циліндричних поверхонь (рис. 7.21); обробка конічних поверхонь; обробка площин, прорізування канавок і відрізання; обробка фасонних поверхонь. Для виконання цих робіт використовують різні види різців: ліві і праві, прямі та відігнуті, прохідні, підрізні, відрізні, розточні, різьбові, фасонні, канавні, а також різні пристрої до токарних верстатів: патрони, планшайби, центри, люнети.

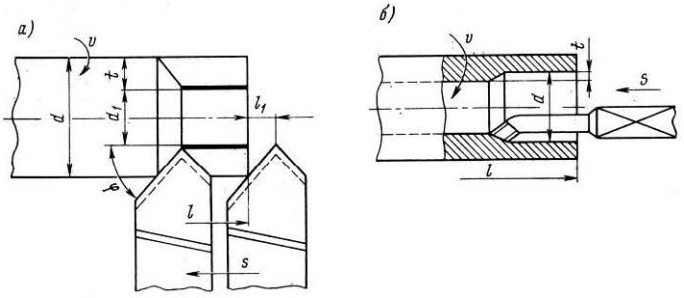


Рисунок 7.21 – Основні види токарних робіт: а – обточування зовнішніх поверхонь; б – розточування отворів

На свердлильних верстатах виконується свердління (рис. 7.22), розсвердлювання та розточування отворів, зенкерування, розвертання, зенкування, цекування та нарізання різьби. Для цього використовуються свердла, зенкери, розвертки. В якості пристроїв для закріплення деталей використовуються притискні планки, призми, машинні лещата, кутники.

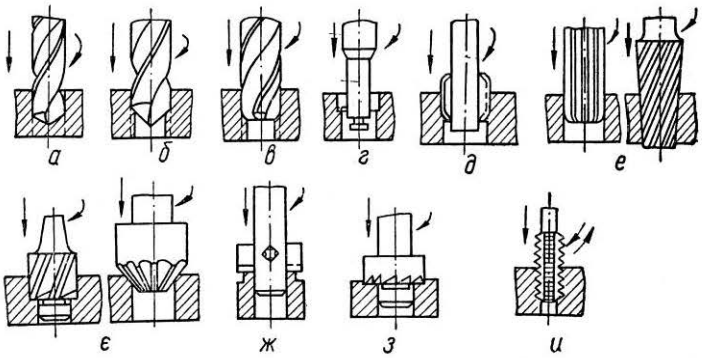


Рисунок 7.22 – Основні види свердлильних робіт: а – свердління; б – розсвердлювання; в – зенкерування; г,д – розточування отворів; е – розвертання; є – зенкування; ж,з – цекування; и – нарізання різьби

На горизонтально-фрезерних і вертикально-фрезерних верстатах обробляють горизонтальні (рис. 7.23), вертикальні та похилі площини, фасонні поверхні, фрезерують пази, шпонкові канавки, зуби зубчатих коліс. При цьому використовують циліндричні, торцеві, дискові, кінцеві, кутові,

фасонні, різьбові фрези. Для закріплення деталей використовують такі ж пристрої, як і для свердлильних верстатів.

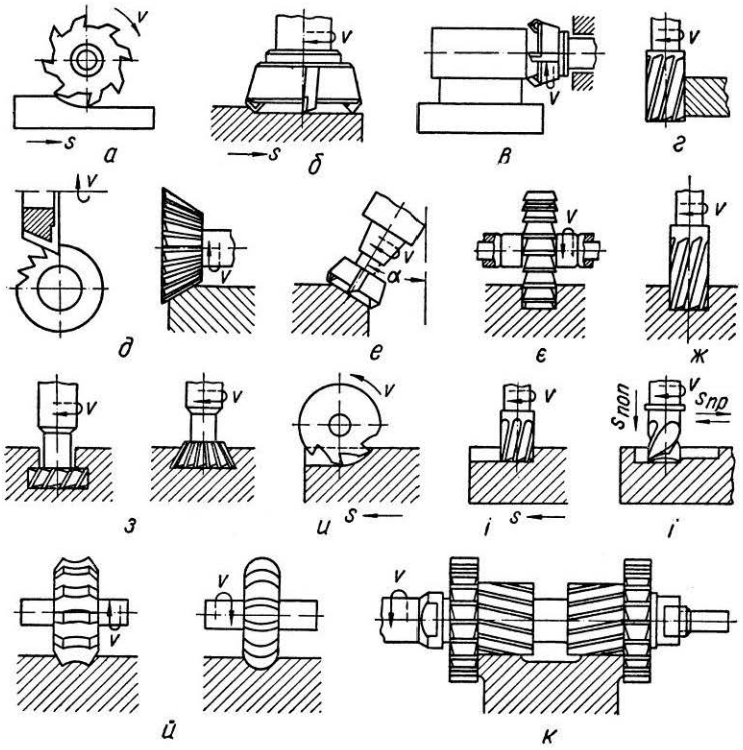


Рисунок 7.23 – Приклади робіт, які виконуються на фрезерних верстатах:
а,б – обробка горизонтальних площин; в,г – обробка вертикальних площин;
д,е – обробка похилих площин; є,ж – виконання прямокутних пазів;
з – виконання Т-подібних пазів та пазів типу «ластівчиний хвіст» ;
и, і, ї – фрезерування шпонкових канавок; й – обробка фасонних поверхонь;
к – фрезерування складних поверхонь

На круглошліфувальних, безцентрово-шліфувальних, внутрішньошліфувальних та плоскошліфувальних верстатах шліфуються зовнішні (рис. 7.24) та внутрішні циліндричні поверхні, а також плоскі поверхні. Як інструмент використовують шліфувальні круги, основними характеристиками яких є вид абразивного матеріалу, зв'язка, твердість, зернистість та структура.

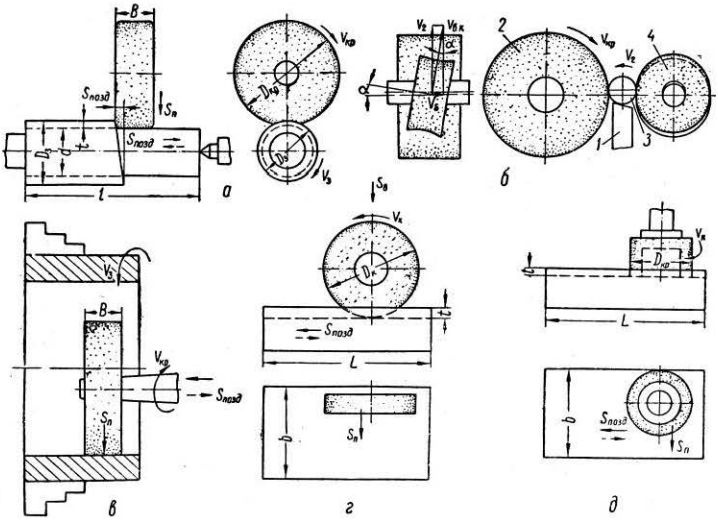


Рисунок 7.24 – Схеми круглого та плоского шліфування: а – кругле зовнішнє шліфування; б – зовнішнє безцентрове шліфування; в – внутрішнє шліфування; г, д – плоске шліфування периферією та торцем круга

Деякі роботи при відновленні деталей виконують на спеціальних верстатах. Сюди належить розточування гільз циліндрів (рис. 7.25). Як доводочну операцію при ремонті гільз циліндрів застосовують хонінгування (рис. 7.26), яке являє собою спосіб остаточної обробки отворів абразивними брусками, закріпленими у спеціальній головці (рис. 7.26, а). Під час хонінгування зрізаються гребінці, що залишились від попередньої обробки. Головка з брусками обертається, одночасно рухаючись зворотно-поступально вздовж своєї осі. В результаті додавання двох рухів хонінгувальна головка переміщується по гвинтовій лінії і на оброблюваній поверхні утворюється характерна сітка (рис. 7.26, б), що являє собою сліди абразивних зерен, у заглибинах яких добре тримається масло.

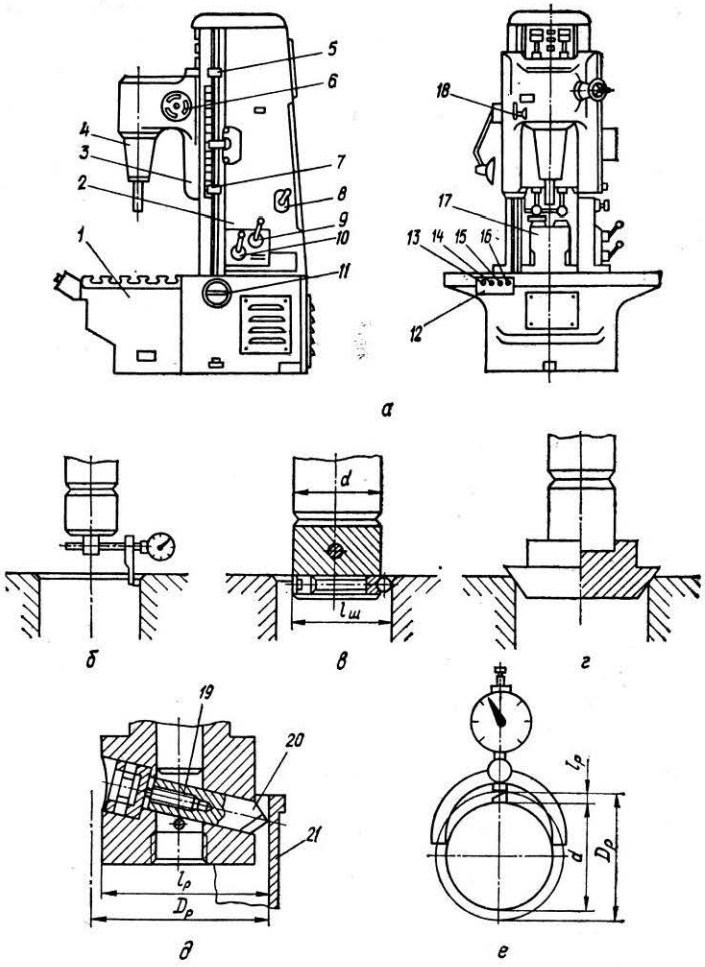


Рисунок 7.25 – Розточування гільз циліндрів: а – загальний вигляд верстата 2А78Н; б, в, г – центрування гільзи індикаторною головкою, кулькою, конусом; д – виставлення різця; е – контроль вильоту різця наїзником; 1 – основа; 2 – колона; 3 –шпиндельна бабка; 4 – шпиндель; 5, 7 – кулачки вимикання ходу шпиндельної бабки; 6 – привод; 8 – перемикач швидкості; 9 – рукоятка переключення подач; 10 – рукоятка переключення обертів шпинделя; 11 – вхідний вимикач

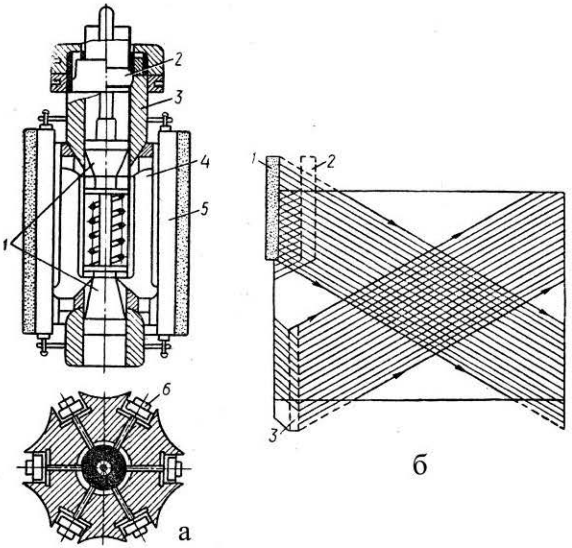


Рисунок 7.26 – Хонінгування гільз циліндрів: а – схема хонінгувальної головки: 1 – розсувні конуси; 2 – шарнір; 3 – корпус; 4 – упорна пластина; 5 – тримач бруска; б – сліди обробки після хонінгування за один подвійний хід головки на розгорнутій поверхні циліндра

7.10. Фарбування автотранспортних засобів та агрегатів

АТЗ фарбують з декоративною метою та заради надійного антикорозійного захисту. Процес фарбування складається з підготовки поверхонь, ґрунтування, шпаклювання, шліфування, нанесення фарби і сушіння. Підготовка поверхні до фарбування полягає у знятті старої фарби, видаленні слідів корозії, зачищенні і знежиренні деталей. Для цього застосовують механічні, хімічні методи та ін. Для механічного очищення застосовують ручний та механізований інструмент, піско- та дробоструминний, дробометальний методи. Ручний механізований (пневматичний або електричний) інструмент – це щітки, шарошки, машинки з наждачними кругами. Для видалення старої фарби ефективно використовувати змивки у вигляді хімічних розчинів. Під їх дією фарба набухає і зморщується.

Основним методом нанесення лакофарбових матеріалів є пневматичне розпилювання пульверизаторами. Нанесену фарбу сушать при нормальній або підвищеній температурі. Для цього застосовують сушильні камери.

Питання для самоконтролю

1. Що таке відновлення деталей?
2. Які існують способи відновлення деталей?
3. У чому полягає відновлення за допомогою додаткових ремонтних деталей?
4. У чому полягає суть відновлення деталей тиском?
5. Що таке «зварювання металів»?
6. Що таке напівавтоматичне зварювання і наплавлювання в середовищі вуглекислого газу?
7. Яка методика газового зварювання?
8. Особливості зварювання чавунних деталей?
9. Особливості зварювання деталей з кольорових сплавів?
10. Що називається паянням?
11. Суть методу відновлення деталей гальванічними покриттями?
12. Які існують способи обробкою деталей різанням?
13. Які існують матеріали для виготовлення різальних інструментів?
14. Які роботи виконуються на металообробних верстатах?

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ ДВИГУНА АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

8.1. Відновлення блока і головки циліндрів

Блок і головка блока циліндрів забезпечують конструктивну жорсткість двигуна. У процесі роботи ці деталі зазнають інтенсивних механічних, теплових хімічних, кавітаційних та інших впливів. Характерні види несправностей – спрацювання робочих поверхонь, утворення тріщин та пробоїн, деформування базових поверхонь.

Специфіка відновлення блока та його головки пов'язана головним чином з технологічними властивостями їхнього матеріалу. Більшість блоків циліндрів виготовляють з сірого чавуну, головки циліндрів – із силуміну або сірого чавуну.

Чавун, як відомо, має підвищену схильність до ламкого руйнування під дією динамічних навантажень і високотемпературних впливів. Це особливо проявляється під час зварювання, де поряд із зазначеними факторами впливу відбувається утворення ще й структурних фаз підвищеної ламкості. Можливі дефекти блока циліндрів та способи їх усунення наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Дефекти блока циліндрів та способи їх усунення

№	Дефекти	Способи усунення
1.	Пробоїни на блоці	Постановка заплат. Бракувати при пробоїнах, які не піддаються ремонту
2.	Тріщини на блоці	Заварювання або заклеювання тріщин епоксидними смолами. Бракувати при тріщинах, які не підлягають ремонту
3.	Обломи на блоці	Наплавлення. Приварювання. Бракувати при обломах, які не підлягають ремонту
4.	Зношення отворів у втулках під шийки розподільчого вала	Заміна втулок з наступним розточуванням до номінального або ремонтного розмірів
5.	Зношення отворів під штовхачі клапанів.	Розгортувати до ремонтного розміру або встановлення втулок.
6.	Неспіввісність гнізд вкладишів корінних підшипників	Розточування гнізд до номінального розміру
7.	Деформація або зношення гнізд	Розточування гнізд до номінального розміру

	вкладишів корінних підшипників	
8.	Деформація отворів під гільзи циліндрів	Наплавлення. Встановлення втулок

Пооперацiйну послiдовнiсть технологiчного процесу i маршрути вiдновлення блока циліндрів показано на рис. 8.1.

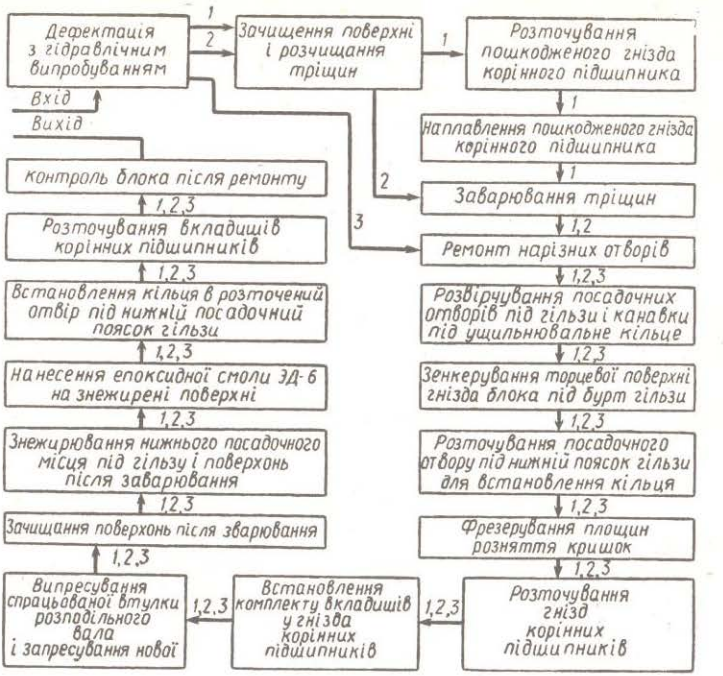


Рисунок 8.1 – Схема технологiчного процесу вiдновлення блока циліндрів

Головки блокiв вiдновлюють за технологiчним процесом, який аналогiчний до процесу вiдновлення блока циліндрів. Сукупнiсть можливих дефектiв головок циліндрів i способи усунення цих дефектiв наведено в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Дефекти головки блока циліндрів та способи їх усунення

№	Дефекти	Способи усунення
1.	Жолоблення і корозія поверхні прилягання до блока циліндрів	Шліфування поверхні для усунення нещільності
2.	Спрацювання робочих фасок клапанних гнізд	Шліфування і розточування гнізд, запресування кілець. Наплавлення гнізд з наступним зенкеруванням фаски до потрібних розмірів.
3.	Спрацювання і пошкодження нарізних отворів	Встановлення нарізних спіральних вставок
4.	Вигоряння кромки вставки камери згоряння	Видалення дефектної вставки та встановлення нової
5.	Тріщини на перемичці між клапанними гніздами	Заварювання або зарівнювання тріщин встановленням фігурних вставок

8.2. Відновлення гільз циліндрів

Гільзи циліндрів виготовляють з сірого чавуну. Внутрішню поверхню гільз після попередньої обробки загартовують СВЧ з подальшим низьким відпуском. Гільзи з легованого чавуну не загартовують.

Сукупність можливих дефектів гільзи циліндрів і необхідних для усунення цих дефектів технологічних способів наведено в табл. 8.3.

Таблиця 8.3 – Дефекти гільзи циліндрів та способи їх усунення

№	Дефекти	Способи усунення
1.	Тріщини або обломи любого характеру і положення	Бракувати
2.	Зношення або задири робочої поверхні	Розточування до ремонтного розміру
3.	Деформації або зношення посадочної поверхні	Насталювання з наступною обробкою до номінального розміру

Спрацювання внутрішньої поверхні, а також її овальність визначають за допомогою індикаторного нутроміра; риски, задири та кавітаційні руйнування виявляють візуально.

Серед способів усунення дефектів внутрішньої поверхні гільз циліндрів найпоширеніша обробка під ремонтний розмір, що відповідає розмірам ремонтних поршнів та кілець. Після розточування на вертикально-розточувальному верстаті або шліфування на спеціальному відцентровому внутрішньо шліфувальному верстаті гільзи хонінгують на вертикально-хонінгувальному верстаті.

Загальний цикл технологічних операцій відновлення гільз показано на рис. 8.2.



Рисунок 8.2 – Схема технологічного процесу відновлення гільзи циліндра

8.3. Відновлення шатунів

Шатун належить до числа високонавантажених деталей двигуна. У процесі тривалої експлуатації у шатунів спостерігаються деформації у вигляді вигину і скрученості, а також у зміні конфігурації отвору кривошипної головки (табл. 8.4).

Таблиця 8.4 – Дефекти шатуна та способи їх усунення

№	Дефекти	Способи усунення
1.	Спрацювання внутрішньої верхньої головки	Розточування отвору до ремонтного розміру
2.	Спрацювання внутрішньої поверхні нижньої головки	Хонінгування до нормального розміру або насталювання з наступною обробкою до номінального розміру
3.	Спрацювання внутрішньої поверхні втулки верхньої головки	Заміна втулки
4.	Спрацювання опорних поверхонь кришки під гайки шатунних болтів	Зенкерування опорних поверхонь

Дефектують шатуни за допомогою універсальних засобів вимірювання і пристроїв. Діаметр отворів, овальність і конусність верхньої та нижньої головок шатуна контролюють нутроміром. Внутрішні циліндричні поверхні головок можна нарощувати електроконтактним приварюванням стальної стрічки на спеціальній установці.

Для відновлення міжосьової відстані між головками шатуна, зокрема, можна використати пристрій (рис. 8.3), в якому шатун розтягують між нерухомою 9 та рухомою 5 опорами, прогріваючи деформовану частину шатуна полум'ям газового пальника 7 до температури 1070…1270 К. У розтягнутому стані (до міжосьової відстані, яку встановлено обмежувачем 3) шатун охолоджують до температури 670 К, після чого його звільняють від механічних зусиль. Щоб мати однорідну структуру металу і однакову твердість по довжині стержня, розтягнуті шатуни загартовують з подальшим відпуском, нагріваючи в газових або електричних печах і охолоджуючи в маслі.

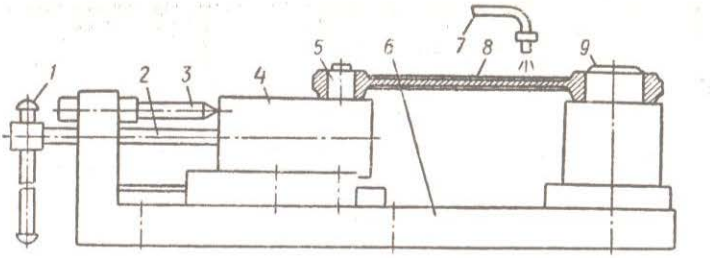


Рисунок 8.3 – Схема пристрою для розтягування шатунів: 1 – рукоятка; 2 – ходовий гвинт; 3 – обмежувач ходу; 4 – повзун; 5 – рухома опара; 6 – основа; 7 – газовий пальник; 8 – шатун; 9 – нерухома опора

8.4. Відновлення колінчастих валів

Колінчастий вал – найбільш навантажена деталь двигуна. На нього діють перемінні по величині і напряму значні навантаження, викривлюючи вал одночасно в різних січеннях. Поверхні шийок вала повинні бути стійкими проти зношування протягом багатьох тисяч годин роботи.

Основні дефекти колінчастого вала: вигин, спрацювання канавок під шпонки, спрацювання отворів у фланці, спрацювання корінних та шатунних шийок та ін. (табл. 8.5).

Таблиця 8.5 – Дефекти колінчастого вала та способи їх усунення

№	Дефекти	Способи усунення
1.	Обломи і тріщини різного характеру та положення	Бракувати
2.	Вигин вала	Ремонтувати. Правка
3.	Зношення шатунних шийок	Ремонтувати. Шліфування до ремонтного розміру або наплавлювання
4.	Зношення корінних шийок	Ремонтувати. Шліфування до ремонтного розміру або наплавлювання
5.	Зношення шпоночної канавки під шпонку шестерні	Ремонтувати. Заварювання
6.	Биття шийки під шестерню колінчастого вала.	Ремонтувати. Заварювання
7.	Зношення шийки під шестерню колінчастого вала	Ремонтувати. Наплавлювання або накатування
8.	Зношення шийки під маточину шківа	Ремонтувати. Наплавлювання або накатування
9.	Биття фланця по торцю	Ремонтувати. Наплавлювання або накатування
10.	Зношення отворів на фланці під болти кріплення маховика	Пробка пластинчаста
11.	Зношення отвору під підшипник направляючого кінця ведучого вала коробки передач	Пробка пластинчаста

Ремонт колінчастих валів виконується у три етапи:

- правка колінчастого вала;
- шліфування корінних та шатунних шийок;
- балансування вала.

Вигин колінчастого вала (биття середніх корінних шийок відносно осі крайніх шийок) звичайно усувають виправленням на гідравлічному пресі або наклепуванням у пристрої. Для виправлення на пресі вал встановлюють на призми крайніми корінними шийками (рис. 8.4). Після цього через мідну

прокладку тиснуть пуансоном на одну з середніх корінних шийок вала, вигинаючи у бік, протилежний виявленому вигину. Прогин вала у зворотній бік під час натискування штока має в 10... 15 разів підвищувати вигин, який усувають. При цьому навантаження на вал зберігають протягом 120... 240 с. Після випрамлення вал знову перевіряють на биття доти, поки воно впишеться у допустимі межі. Для контролю користуються індикатором 3 та індикаторною скобою 6.

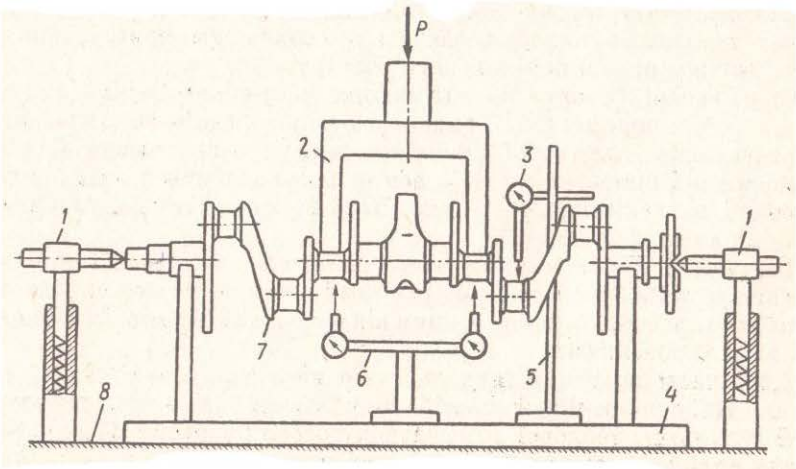


Рисунок 8.3 – Схема усунення вигину колінчастого вала: 1 – контрольні центри; 2 – пуансон; 3 – індикатор; 4 – призми; 5 – стояк індикаторний; 6 – скоба індикаторна; 7 – колінчастий вал; 8 – стіл преса

Для шліфування корінних та шатунних шийок використовують шліфувальні верстати з приспособами, які дозволяють зміщувати вісь корінних шийок відносно осі обертання вала в верстаті.

Для динамічного балансування колінчастого вала використовують балансувальні машини з ручним або механізованим усуненням дисбалансу.

На рис. 8.4 показана схема рамної машини для динамічного балансування колінчастих та розподільних валів. Рама 2, зв'язана зі станиною 1 шарніром 11 і пружиною, може здійснювати коливальні рухи навколо шарніра. Колінчастий вал 4 встановлюють в опорах 3 рами так, щоб одна із площин, наприклад I–I, проходила через вісь шарніра. Валу надають обертання, яке перевищує частоту власних коливань всієї системи, потім привід вимикають. При зниженні швидкості обертання вала величина коливання рами збільшується і досягає найбільшої величини при резонансному числі обертів деталі. За резонансними амплітудами знаходять величину і напрям розміщення врівноважених мас.

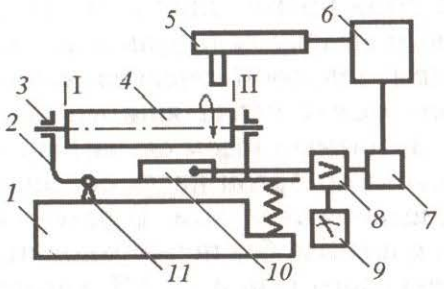


Рисунок 8.3 – Схема рамної машини для динамічного балансування: 1 – станина; 2 – рама; 3 – опори; 4 – колінчастий вал; 5 – виконавчий механізм; 6 – комп'ютер; 7 – перетворювач сигналів; 8 – підсилювач; 9 – блок приладів; 10 – акселерометр; 11 – шарнір; I–I, II–II – площини центра мас зрівноважених вантажів

Шатунні і корінні шийки колінчастого вала, спрацювання яких перевищує встановлені для них ремонтні розміри відновлюють наплавлюванням.

Існує кілька варіантів відновлення колінчастих валів дуговим зварюванням і наплавленням:

- автоматичне наплавлювання шийок валів пружинним дротом НП-68 під флюсом АН-348А із застосуванням до нього ферохрому та графіту без термічної обробки після наплавлювання;
- автоматичне наплавлювання шийок валів пружинним дротом НП-65Г під флюсом АН-348А із застосуванням після наплавлювання термічної обробки;
- автоматичне наплавлювання шийок валів дротом НП-30 ХГСА під флюсом АН-348А із застосуванням після наплавлювання термічної обробки;
- автоматичне наплавлювання пружинним дротом марки НП-65Г під керамічним флюсом АНК-18 без застосування термічної обробки;
- автоматичне широкошарове наплавлювання валів з високоміцного чавуну зварювальним дротом Св-08А відкритою дугою з феромагнітною порошковою присадкою, яка гарантує одержання синтетичного чавуну і відсутність у зоні сплавлювання смуги відбілювання і сітки тріщин;
- автоматичне багатоелектродне багатодугове наплавлювання легованим зварювальним дротом із застосуванням флюсу та вуглекислого газу.

Тому завдання полягає у виборі найсприятливіших способів та режимів дугового наплавлювання, які забезпечують ресурс роботи відновленого колінчастого вала не менше 80 % від ресурсу роботи нового.

Питання для самоконтролю

1. Характерні дефекти головки та блока циліндрів?
2. Яким чином усуваються дефекти гільзи циліндра?
3. Яким чином відновити шатун?
4. Характерні дефекти колінчастого вала?
5. Яким чином усувається вигин колінчастого вала?

Список літератури

1. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів / Є.Ю. Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мастикаш, Р.А. Пельо. – Львів «Афіша», 2004. – 492 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів / О.А. Лудченко. – К.: Знання – Прес, 2003. – 511 с.
3. Румянцев С.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / С.И. Румянцев, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль. – М.: Машиностроение, 1989. – 272 с.
4. Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. – К.: «Вища школа», 1994. – 599 с.
5. Румянцев С.И. Ремонт автомобилей / С.И. Румянцев, В.Ф. Борщов, А.Г. Боднев. – М.: Транспорт, 1981. – 462 с.
6. Малышев Г.А. Справочник технолога авторемонтного производства / Г.А. Малишев. – М. Транспорт, 1977. – 430 с.
7. Дехтяринский Л.В. Технология ремонта автомобилей / Л.В. Дехтяринский – М.: Транспорт, 1979. – 489 с.
8. Левитский И.С. Технология ремонта машин и оборудования / И. С. Левитский – М.: Колос, 1975. – 523 с.
9. Божидарнік В.В. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів / В.В. Божидарнік, А.П. Гусєв – Луцьк: Надстир'я, 2007. – 314 с.
10. Есенберман Р.Е. Капитальный ремонт автомобилей / Р.Е.Есенберман – М.: Транспорт, 1989. – 470 с.
11. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Часть 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей / И.С. Туревский – М.: ИД «Форум» - ИНФРА-М, 2011. – 432 с.
12. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, А.А. Черепахин – М.: Форум, 2010. – 272 с.
13. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др. – М.: «Академия», 2003. – 480 с.

Навчальне видання

Захарчук Олег Вікторович

Технічне обслуговування і ремонт АТЗ

Навчальний посібник

Редакційно видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
Свідоцтво Держкомінформу України ДК №4123 від 28.07.2011 р.

Редактор В. Костюхіна

Підписано до друку ___. ___. 2015. Формат 60х84/16. Папір офс.
Гарн. Times New Roman. Ум. друк. арк. 9,0. Обл.-вид. арк. 8,5.
Наклад 300 прим. Зам. 70.

Редакційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – РВВ Луцького НТУ