

Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В.

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Рекомендовано Міністерством аграрної політики та
продовольства України як навчальний посібник для
студентів аграрних вищих навчальних закладів I–II рівнів
акредитації зі спеціальності 5.10010201 “Експлуатація та ремонт
машин і обладнання агропромислового виробництва”**

**Київ
"Аграрна освіта"
2013**

УДК 631
ББК 40.72

*Гриф надано Міністерством аграрної політики
та продовольства України (лист № 18-128-13/277
від 28.02.2012 р.)*

Р е ц е н з е н т и :

Герук С.М., к.т.н., доцент, завідувач кафедри “Технічний сервіс і інженерна екологія” Житомирського національного агроекологічного університету;

Милашевський О.В., викладач Житомирського агротехнічного коледжу;

Самолук О.Є., завідувач відділення “Механізація сільського господарства” Володимир-Волинського агротехнічного коледжу;

Діхтярь Л. В., заступник директора Хорольського агропромислового коледжу Полтавської ДАА;

Прокопенко Ю.О., викладач Роменського коледжу Сумського НАУ;

Марченко С.О., викладач Красноградського технікуму механізації сільського господарства ім. Ф.Я. Тимошенка

Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 404 с.

ISBN 978-966-2007-33-6

Викладено основи технічного сервісу тракторів, автомобілів, самохідних сільськогосподарських машин, обладнання для утримання тварин та птахів. Розглянуто питання з організації їх технічного обслуговування та діагностування технічного стану.

ISBN 978-966-2007-33-6

**© О.В. Коновалюк, М.В. Кіяшко,
М.В. Колісник, 2013 р.**

З М І С Т

Передмова	5
1. Технічне забезпечення працездатності машин	6
1.1. Основні терміни і визначення	6
1.2. Закономірності зміни технічного стану машин	10
1.3. Граничні стани машин і обладнання, критерії їх визначення ..	13
1.4. Планово-запобіжна система ТО машин	18
1.5. Планування ТО машин	25
2. Організація технічного сервісу	32
2.1. Організація ТО і діагностування машин	32
2.2. Організація технічного агросервісу	41
2.3. Виробнича база технічного сервісу	47
2.4. Технологічні процеси	51
2.5. Технологія технічного обслуговування	59
2.6. Методи діагностування	71
2.7. Загальне діагностування і здавання машин на ТО (ремонт)	86
2.8. Система і види ТО тракторів і сільськогосподарських машин.	89
2.9. Системи і види ТО автомобілів	96
2.10. ТО машин у початковий період використання	100
2.11. Зберігання машин	107
2.12. Прогнозування технічного стану машин	115
2.13. Експлуатація і ТО нафтогосподарств сільськогосподарських підприємств	122
3. Діагностування і ТО двигунів внутрішнього згоряння	137
3.1. Загальне діагностування і ТО двигунів	137
3.2. Діагностування і ТО циліндро-поршневої групи (ЦПГ) і кривошипно-шатунного механізму (КШМ)	154
3.3. Діагностування і ТО газорозподільного та декомпресійного механізмів	170
3.4. Діагностування і ТО систем мащення і охолодження	180
3.5. Діагностування і ТО системи живлення	192
3.6. Діагностування і ТО електрообладнання	219
4. Діагностування і ТО шасі тракторів і автомобілів	258
4.1. Діагностування і ТО трансмісії	258
4.2. Діагностування і ТО ходової частини	277
4.3. Діагностування і ТО механізмів керування	299
4.4. Діагностування і ТО гідравлічних систем	313

5. Діагностування і технічне обслуговування сільськогосподарських машин	325
5.1. ТО ґрунтообробних, посівних і садильних машин	325
5.2. Діагностування і ТО зернозбиральних і спеціальних комбайнів	330
5.3. ТО машин для внесення добрив, боротьби з шкідниками і догляду за рослинами	348
6. Діагностування і ТО машин та обладнання тваринницьких ферм	354
6.1. Діагностування та обслуговування систем водопостачання, мікроклімату та гноєвидалення	354
6.2. Обслуговування обладнання для приготування і роздавання кормів	365
6.3. Діагностування, ТО доїльних установок та обладнання для первинної обробки молока	369
6.4. Обслуговування обладнання для стрижки овець, птахоферм та інкубаторів	382
7. Технічне обслуговування засобів для ТО і діагностування машин	394
7.1. ТО стендового обладнання	394
7.2. Технічне обслуговування діагностичного обладнання	399
Література	403

ПЕРЕДМОВА

Одним з шляхів забезпечення населення країни продукцією агропромислового комплексу є підтримання його машинно-тракторного парку в належному технічному стані. У процесі експлуатації машин їх функціональні властивості внаслідок спрацювання, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, поступово погіршуються. В машинах виникають різноманітні дефекти, що знижують ефективність експлуатації. Для запобігання появи дефектів та їх своєчасного усунення машини піддають діагностуванню, технічному обслуговуванню і ремонту.

В умовах реформування аграрного комплексу України, коли різко подорожчала нова техніка, запасні частини до неї, паливно-мастильні матеріали, послуги ремонтних підприємств, пріоритетним напрямом діяльності інженерної служби агропромислових підприємств в забезпеченні ефективного використання машин та зниження інтенсивності їх спрацювання є чітка організація технічного обслуговування, діагностування і ремонту сільськогосподарської техніки.

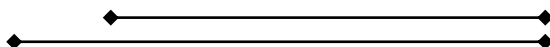
При високому рівні технічного обслуговування, широкому використуванні засобів діагностування змінне напрацювання машин збільшується на 15–20%, їх простой із-за технічних несправностей скорочуються на 30–35%, зменшуються в ході ремонту на 25–30% витрати запасних частин і таким чином зменшуються в 1,5–2 рази витрати, які пов'язані з усуненням відмов в процесі роботи, на 8–12% зменшується витрата паливно-мастильних матеріалів під час експлуатації, а коефіцієнт технічної готовності досягає 95–97%. При експлуатації сільськогосподарської техніки 80% випадків їх простоїв викликано відмовами, що призводить до збільшення строків польових робіт та втрат до 49% робочого часу.

Технічне діагностування дозволяє виконувати в необхідний період відновлення параметрів машин, що впливає на підвищення надійності її роботи, економічні та якісні показники. Діагностика включає три основні етапи: отримання інформації про технічний стан об'єкта діагностування, обробіток і аналіз одержаної інформації, постановка діагнозу і прийняття рішення

Метою дисципліни “Технічний сервіс в агропромисловому комплексі” є вивчення наукових основ інженерного забезпечення, ефективного обслуговування техніки, її працездатності, а також технологічної дисципліни з метою одержання запланованих результатів у конкретних природно-виробничих умовах і зонах України.

Розділ 1

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН



1.1. ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

Основні терміни

Для забезпечення стабільних, довготривалих якісних показників роботи, з метою підтримання працездатності машин в заданих регламентованою нормативно-технічною документацією параметрах технічного стану передбачено здійснювати ряд організаційно технічних заходів – технічне обслуговування і діагностування.

Технічне обслуговування – комплекс дій, що підтримують працездатність машин при їх використанні і зберіганні. Технічне обслуговування включає обкатні, мийні, очисні, контрольно-діагностичні, регульовальні, мастильні, заправні, монтажньо-демонтажні роботи та роботи консервування та розконсервування машин.

Діагностування – процес визначення технічного стану вузлів або агрегатів машин за побічними діагностичними параметрами. Основна мета технічного діагностування – визначення з мінімальними затратами праці технічного стану і несправностей машин без їх розбирання.

Працездатність – це стан машини, при якому значення усіх параметрів, що характеризують здатність її виконувати задані функції, відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Причому працездатність машини характеризується не лише її здатністю

виконувати певну роботу, але і робити це якісно і без негативного впливу як на саму машину, так і на її оператора.

Непрацездатний стан має місце, коли хоча б один із заданих параметрів, які характеризують здатність виконувати задані функції, не відповідає встановленим технічним вимогам.

Справний стан означає, що машина відповідає всім вимогам, встановленим нормативною документацією (від техніко-економічних показників до якості фарбування).

Несправний стан виникає, коли машина не відповідає хоча б одній з вимог нормативної документації. Таким чином, коли хоча б одна вимога технічної документації не виконана, але машина здатна якісно виконувати задану функцію, то вона може вважатися несправною, хоча і працездатною. Так, трактор зі спаленою лампочкою плафона освітлення кабіни згідно з наведеними визначеннями вважається несправним, хоч і працездатним.

Відмова – це подія, що полягає у втраті працездатності машини. За характером виникнення відмови можуть бути поступовими та раптовими. Поступова відмова полягає у поступовій зміні одного чи кількох параметрів машини, найчастіше в результаті спрацювання деталей. Раптова відмова характеризується раптовою зміною одного чи кількох параметрів машини здебільшого в результаті поломки деталей. У результаті відмови машина переходить із працездатного у непрацездатний стан, тобто не може виконувати свої функції із заданими параметрами якості, безпеки та економічної ефективності процесу.

Крім техніко-експлуатаційних показників, машини, що надходять у господарства, мають певні показники якості. Ці показники характеризують швидкість тих змін, як правило негативних, що їх зазнає технічний стан машини у процесі експлуатації. До них належать: надійність, безвідмовність, довговічність.

Надійність – властивість машини зберігати протягом тривалого часу у встановлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати задані функції при заданих режимах та умовах використання, технічного обслуговування, ремонту, зберігання, транспортування. Надійність – це комплексна характеристика, яка включає в себе безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність, та збереженість машин.

Безвідмовність – властивість машини безперервно зберігати свою працездатність протягом певного часу чи до певного наробітку.

Безвідмовність характеризується наробітком на відмову, що визначається відношенням наробітку до числа відмов.

Довговічність – властивість машини зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування та ремонту.

Ремонтопридатність – властивість машини, що полягає в пристосованості її до попередження та виявлення причин виникнення відмов, пошкоджень і підтримання та відновлення працездатності шляхом проведення технічного обслуговування та ремонту.

Збереженість – властивість машин зберігати значення показників безвідмовності, довговічності та ремонтпридатності протягом терміну зберігання та після нього. Виконання вимог забезпечення надійності – головна умова збереження високої працездатності машини.

Наробіток – це тривалість або обсяг роботи машини (складальної одиниці), виміряні в мотогодинах, гектарах, умовних еталонних гектарах, кілометрах пробігу та інших одиницях.

Ресурс – це наробіток машини від початку відліку основних показників номінальних параметрів нової чи капітально відремонтованої машини до настання граничних їх значень, указаних у технічних вимогах.

Залишковий ресурс – це наробіток машини (складальної одиниці) від останнього вимірювання основних параметрів до досягнення граничних їх значень, указаних у технічних вимогах.

Строк служби – календарна тривалість експлуатації машини від її початку до досягнення граничного стану. Середній строк служби – один із показників довговічності машин відповідного типу; для сільськогосподарської техніки він вимірюється в роках.

Вплив параметрів технічного стану машин на собівартість сільськогосподарської продукції

На собівартість сільськогосподарської продукції суттєво впливають параметри технічного стану машин: потужність двигуна; питома витрата палива; тягове зусилля на всіх передачах; витрата картерної оливи; тиск рідини у гідравлічній системі тощо.

При тривалій експлуатації виникають несправності, які приводять до погіршення технічного стану машин та агрегатів, порушення режиму роботи і зниження ефективності їх використання. У тертьових з'єднаннях машин збільшуються зазори, послаблюється

попередня затяжка болтових з'єднань, погіршується якість оливи, з'являється накип у системі охолодження і нагар у камерах згоряння двигунів тощо.

У процесі роботи сільськогосподарських машин змінюються їх основні експлуатаційні параметри, погіршується якість роботи, економічність і надійність. Необхідною умовою ефективного використання МТП є комплексний підхід до вирішення питань, що пов'язані із забезпеченням працездатності, надійності та довговічності сільськогосподарської техніки.

Вплив технічного обслуговування на працездатність і надійність машин

Якість і своєчасність проведення ТО сприяє підтримуванню на високому рівні працездатності і надійності машин. Рівень працездатності та надійності машин в значній мірі забезпечують значення техніко-економічних показників роботи МТП (продуктивність агрегату, коефіцієнт його використання, коефіцієнт використання часу зміни, експлуатаційної надійності, енергоємності процесу, енергонасиченості, металомісткості).

Техніко-економічні показники використовуються для проведення експлуатаційних розрахунків, планування роботи МТП, аналізу його використання, а також для розрахунку економічної ефективності нових машин.

Забезпечення працездатності, надійності та довговічності машин вимагає не лише обґрунтованих заходів, а й створення належних умов для їх виконання. У зв'язку з цим у кожному господарстві повинен бути вирішений цілий комплекс інженерно-технічних та організаційних заходів як для ефективного використання МТП, так і для забезпечення якісної, надійної і тривалої роботи машин. Основними з таких заходів є:

- створення в господарствах високоефективної інженерно-технічної служби;
- створення розгалуженої мережі підприємств з технічного обслуговування і ремонту машин та їх складових частин;
- постійна і безперервна підготовка кадрів;
- створення сучасної ремонтно-обслуговуючої бази;
- впровадження системи технічного обслуговування та ремонту машин, яка відповідала б умовам і можливостям господарства;

- обґрунтований розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт між власною інженерно-технічною службою та ремонтними підприємствами;

- забезпечення виконавців необхідною нормативно-технічною документацією.

Необхідною умовою ефективного використання МТП є комплексний підхід до вирішення наведених питань. Отже, раціональна система ТО має забезпечувати запобігання всім основним відмовам при найповнішому використанні потенційних термінів служби елементів і вузлів машини та найменших витратах засобів і часу на планове й позапланове відновлення працездатності в процесі експлуатації.

? Контрольні питання

1. Дати визначення “технічне обслуговування” та “технічне діагностування”.

2. Охарактеризувати технічні терміни: працездатність та непрацездатний стан.

3. Дати характеристику справного і несправного стану машини.

4. Як впливають параметри технічного стану машин на собівартість сільськогосподарської продукції?

5. Суть поняття “працездатність і надійність машин”.

6. Охарактеризувати вплив технічного обслуговування на працездатність і надійність машин.

1.2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАШИН

Параметри технічного стану машин та їх перехід із справного в непрацездатний стан

Технічний стан машин значною мірою обумовлюється значенням його параметрів, тобто показників, які визначають технічний стан машин. Так, до експлуатаційних показників їх технічного стану належать: потужність, витрата палива, температура, величини зазорів тощо.

Грамотна експлуатація, раціональне використання, технічне обслуговування, ремонт та зберігання сприяють підтриманню експлуатаційних показників машин у встановлених межах.

Управління технічним станом машин полягає в обґрунтуванні та у призначенні видів і періодичності технічного обслуговування, видів і методів ремонту, критеріїв граничного стану, ступеня відновлення технічного ресурсу складових частин, тривалості використання до списання.

Несправності машин зумовлюються рядом факторів: несвоєчасним проведенням ТО; застосуванням невідповідних експлуатаційних матеріалів; низьким рівнем кваліфікації обслуговуючого персоналу; порушенням правил експлуатації тощо.

З впливом часу в машини, яка виконує будь-яку роботу, зменшується потужність, тягове зусилля, продуктивність та економічність, збільшується витрата паливно-мастильних матеріалів, час на виконання робіт, погіршується якість їх виконання. Головною причиною цього є спрацювання деталей, яке призводить до зміни їх розмірів та форми, а також взаємного розміщення у механізмі.

Перехід машин зі справного стану в несправний є результатом проявлення дефекту. Дефектом називають кожну окрему невідповідність об'єкта встановленим вимогам. Зокрема під дефектом деталі розуміють кожне окреме відхилення її параметрів від величини, яка встановлена технічними умовами або робочим рисунком. При цьому перехід машин з одного стану в інший відбувається внаслідок пошкодження або відмови.

Як показує досвід експлуатації, характерними відмовами машин є такі відмови, які зумовлені зміною розміру та геометричної форми деталі, зниженням міцності внаслідок природного (фізичного) зносу. При цьому фізичний знос виникає внаслідок механічних процесів (механічний знос); стомлюючого руйнування (стомлюючий знос); хімічних процесів (корозійний знос); теплових процесів (тепловий знос); погіршення фізико-механічних властивостей матеріалу деталей (пружності, міцності, теплопровідності).

Механічний знос, в свою чергу, проявляється у двох формах: зносів тертя і тиску. Машини (крім фізичного зносу) піддаються так званому моральному (економічному) зносу. Моральним зносом називають зменшення вартості машин (складальної одиниці) під впливом науково-технічного прогресу. Моральний знос буває першого і другого родів. Моральний знос першого роду характеризується втратою вартості діючих машин в міру того, як відтворення такої ж

конструкції машин дорожчає. Моральний знос другого роду характеризується втратою вартості машин внаслідок виникнення більш досконалих його типів.

Фактори, що спричиняють несправності машин

Фактори, що спричиняють несправності машин, поділяють на конструктивні, технологічні, експлуатаційні та інші.

Конструктивні фактори визначаються формами й розмірами деталей; жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових, деформуватися під дією навантажень, що сприймаються; точністю взаємного розміщення поверхонь та осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень та ін.

Технологічні фактори залежать від точності виготовлення деталей та якості матеріалів, що при цьому використовуються; застосування відповідної обробки та якості складальних робіт та ін.

Експлуатаційні фактори залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони найбільше впливають на технічний стан машин. Дорожні умови характеризуються типом, станом і міцністю покриттів, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо.

Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру та ін.

Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови завантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування та ремонту машин.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні і навантажувальні режими деталей, механізмів та агрегатів машин і термін їхньої безвідмовної роботи.

Значно впливає на несправність машин якість експлуатації, від якого залежать динамічні навантаження в деталях і механізмах машин. Наприклад, при різкому включенні зчеплення крутний момент, що прикладається до трансмісії, може значно перевищити максимальний крутний момент двигуна з урахуванням коефіцієнта запасу. Цим пояснюються поломки в трансмісії.

Заходи, які запобігають інтенсивному спрацюванню

Важливу роль для зниження інтенсивності спрацювання і підвищення придатності до експлуатації більшості деталей відіграє зменшення сил тертя, зокрема за рахунок мащення пар тертя. Отже, для забезпечення довговічності роботи важливим є своєчасне і якісне проведення ТО та діагностування машин.

До заходів зі зменшення спрацювання можна віднести: застосування паливно-мастильних матеріалів, що вказані у заводських інструкціях; підбір кваліфікованих кадрів; нанесення на поверхню деталей твердих покриттів; ретельна механічна обробка, яка б відновила точність розмірів і взаємне розміщення конструктивних елементів деталі, шорсткість поверхонь тертя. Зменшення спрацювання в часі досягається дотриманням технічних умов на складання, обкатку і випробування та контроль якості обслуговування і ремонту.

? Контрольні питання

1. Назвати різновиди механічного зношування та їх причини.
2. Які пошкодження і деформації деталі відбуваються, крім механічних (від тертя)?
3. Які параметри характеризують спрацювання деталей залежно від розмірів, відхилень від геометричної форми та зазорів?
4. Назвати основні заходи зменшення зношування.

1.3. ГРАНИЧНІ СТАНИ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ, КРИТЕРІЇ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Загальні відомості про граничні стани машин та критерії їх визначення

Граничний стан – це стан, при якому подальше використання об'єкта за призначенням недоцільне.

Причинами недоцільності використання машин за призначенням може бути неможливість безпечної роботи або низька ефективність експлуатації, а також значні витрати на ремонт.

Граничні стани встановлюють на підставі критеріїв (ознак): технологічних, технічних та техніко-економічних.

Технологічні критерії – сукупність ознак, що проявляються у порушенні вихідних конструктивних і технологічних регулювань внаслідок несвоєчасного контролю. Наприклад, несвоєчасний контроль за регулюванням натягу паса вентилятора призводить до зміни ряду ознак нормальної роботи двигуна – погіршення теплового режиму, прискорення процесу відкладення накипу, утворення нагару, погіршення умов мащення підшипників колінчастого валу.

Технічні критерії – сукупність ознак, що проявляються в зміні розмірів, геометричної форми, виникнення дисбалансу та биття внаслідок зміни величини зазору і натягу, взаємного положення деталей, вібрації, нагрівання тощо.

Техніко-економічні критерії – сукупність ознак, що вказують на технічну можливість і економічну доцільність способів забезпечення параметра технічного стану. Наприклад, граничне значення параметра “потужність двигуна” ґрунтується в основному на економічних факторах – зниженні продуктивності тракторного агрегату, збільшення витрат палива тощо.

Загальні відомості про допустимі зміни параметрів технічного стану машин

Основними засобами збільшення міжремонтних строків роботи машини є своєчасне виявлення зміни величини параметрів стану та виконання необхідних робіт, які сповільнюють швидкість наближення її до граничного. Технічна діагностика передбачає визначення стану машини без її розбирання. Тому між параметрами стану машини і вимірювальними приладами використовуються посередники – **діагностичні сигнали**.

Під терміном розуміють зовнішні ознаки роботи даного механізму, які містять інформацію про величину параметрів його технічного стану. Діагностичними сигналами можуть бути різні фізичні величини: температура, тиск повітря й рідини, частота обертання або прямолінійного переміщення деталей, шум і вібрація механізму та ін.

Основною вимогою до діагностичного сигналу є його залежність від величини параметрів технічного стану. Чим краще

діагностичний сигнал реагує на зміни параметра, тим вища точність вимірювання, тобто точність діагнозу.

Процес виникнення діагностичного сигналу відбувається так. Під дією зовнішніх факторів (*вхідних сигналів*) механізм починає виконувати свою функцію (якщо ще не настав момент раптової відмови). Наприклад, під дією зовнішнього навантаження збільшилася подача палива, і двигун розвинув необхідну потужність, яка в даному випадку є його вихідним сигналом.

Крім потужності, роботу двигуна характеризують й інші ознаки: витрата оливи; пульсація повітря у впускному і газів у випускному колекторі, температура охолодної рідини та оливи в системі мащення; шум двигуна і стуки в його спряженнях тощо. Ці ознаки не спрямовані на виконання основної функції двигуна, але чутливо реагують на величину параметрів стану окремих спряжень і вузлів. Вони є також вихідними сигналами, але не основними, а *супровідними* або *побічними*, їх використовують в якості діагностичних сигналів.

Діагностичний сигнал повинен повністю відповідати величині параметра, який його спричинює. Але, як правило, діагностичний сигнал несе в собі інформацію щодо величини не одного, а декількох параметрів. Так, величина компресії в циліндрі в кінці такту стиску залежить від щільності циліндро-поршневої групи, щільності прилягання клапанів, температури повітря в циліндрі та швидкості руху поршня. Тому, щоб визначити вплив кожного параметра окремо, використовують додаткові діагностичні сигнали, а також створюють заздалегідь заданий режим діагностування.

У нашому прикладі створено режим при заданих температурі повітря і швидкості руху поршня. Як додатковий діагностичний сигнал використовують швидкість проривання газів у картер. Якщо тиск у камері згоряння менший від норми, а швидкість проривання газів нормальна, причиною зниження тиску повітря є нещільність прилягання клапанів. Отже, методом виключення встановлюють дійсну причину низької компресії.

Допустимі значення параметрів технічного стану можна використовувати лише при застосуванні методів технічної діагностики. При цьому враховуються не тільки технічні, але й економічні показники.

У кожному механізмі деталі спрацьовуються до граничного значення через різні проміжки часу. Тому, щоб замінити деталь, яка раніше за інші втрачає працездатність, потрібно розбирати весь механізм. Але, якщо замінити одну деталь, а інші залишити для

подальшої експлуатації, то через деякий час механізм знову доведеться розбирати для заміни іншої деталі. Щоб цього не сталося, використовують *допустимі* (граничні) *значення* параметрів, які забезпечують безвідмовну роботу механізму до наступного ремонту. При цьому визначають деталі, які треба замінити одночасно з найбільш спрацьованою. Це запобігає виникненню потреби в передчасному ремонті механізму.

Методи визначення допустимого відхилення

Номенклатура параметрів технічного стану машин, допустиме відхилення від яких необхідно визначати, а також перелік основних складових частин машин, залишковий ресурс яких необхідно прогнозувати, встановлюють в стандартах на групи однорідних машин і нормативно-технічній документації на конкретні види машин.

Дані параметрів для встановлення допустимих відхилень повинні враховувати економічні наслідки і зниження безпеки роботи. Для перших допустиме відхилення параметра встановлюють з умов забезпечення мінімуму сумарних питомих витрат, що пов'язані з усуненням наслідків відмов та попереджувальними операціями ТО і ремонту; для інших – з умови забезпечення максимальної вірогідності безвідмовної роботи складових частин у міжконтрольний період.

Перелік параметрів для прогнозування залишкового ресурсу під час експлуатації повинен включати такі параметри, граничне значення яких є ознакою (критерієм) граничного стану агрегату в цілому. Відхилення параметра і допустимий залишковий ресурс складової частини визначається на підставі показників ресурсу, напрацювання до моменту діагностики або дефектації, показників функції зміни параметра технічного стану та економічних характеристик технічного обслуговування і ремонту. Порядок і методи оцінки вказаних статистичних характеристик встановлюють в галузевій нормативно-технічній документації.

Оцінку параметрів технічного стану здійснюють за допомогою інструментальних методів діагностики або виявлення дефектів за умови, що це не погіршує технічного стану складових частин. Діагностування або виявлення дефектів, коли порівнюють зміряні значення параметрів технічного стану зі встановленими значеннями, що допускаються, і здійснюють прогнозування залишкового ресурсу складових частин, слід суміщати з черговим ТО або плановим ремонтом.

Використання методів повинне забезпечувати отримання достовірних рекомендацій щодо проведення необхідних робіт, що спрямовані на забезпечення максимальної ефективності експлуатації машин.

Номенклатура параметрів технічного стану повинна містити: найменування параметра; належність його до параметрів, що описують групові або індивідуальні особливості машини; спосіб вимірювання параметра; характеристику похибки його вимірювання.

Відхилення параметра і прогнозований допустимий залишковий ресурс повинні забезпечувати ефективність або точність і достовірність не нижче, ніж при їх встановленні за допомогою рекомендованих методів. При цьому методи визначення допустимого відхилення параметра повинні містити процедуру їх застосування з урахуванням різних характеристик і ознак.

Оптимальне відхилення параметра, що допускається, з умови забезпечення мінімальних сумарних питомих витрат, пов'язаних з усуненням наслідків відмов і попереджувальними операціями ТО, встановлюють для параметрів складових частин, відмова за якими призводить тільки до економічних втрат. Із зниженням безпеки роботи у разі відмови встановлюють умови забезпечення максимальної вірогідності безвідмовної роботи за мінімальних сумарних питомих витрат.

Допустиме відхилення параметрів складових частин, ресурс яких перевищує сумарне напрацювання машини чи агрегату за термін служби, слід визначати з урахуванням цього напрацювання.

? Контрольні питання

1. В чому суть граничного стану машин?
2. В чому принципова різниця між технологічним і технічним критеріями?
3. Навести приклади техніко-економічних критеріїв.
4. Якими методами встановлюють тиск повітря в камері згорання?

1.4. ПЛАНОВО-ЗАПОБІЖНА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН

Суть і значення планово-запобіжної системи ТО машин

Система технічного обслуговування – це комплекс планомірно здійснюваних організаційних і технічних засобів по обслуговуванню машин, що забезпечують нормальний технічний стан їх та готовність до роботи.

Система базується на безперервному контролі технічного стану машин, профілактичному характері головних заходів і на жорсткому плануванні цих заходів як за часом виконання, так і за обсягом робіт.

Сутність планово-запобіжної системи полягає в тому, що машину після певного наробітку зупиняють для перевірки технічного стану і виконання певних операцій обслуговування, а у разі потреби – діагностування та ремонту. Проведення операцій ТО суворо обов'язкове як за періодичністю, так і за обсягом робіт. Ремонт планується відповідно до обсягу намічених робіт, а здійснюється залежно від технічного стану машин.

Система називається плановою, тому що всі види обслуговування повинні виконуватись не після того як машина вийде з ладу, а відповідно до завчасно розробленого графіка, після певного наробітку.

Запобіжна система називається тому, що вона запобігає інтенсивному зношуванню та багатьом випадковим відмовам шляхом виконання регламентованих профілактичних робіт.

Технічне обслуговування і ремонт є комплексною системою, яка містить основні концепції, положення, нормативи інженерного забезпечення придатності до експлуатації сільськогосподарської техніки, підвищення рівня ефективності її використання. Крім цього, комплексна система дозволяє вирішувати основні задачі та підвищувати продуктивність праці на основі забезпечення надійної технічної експлуатації машин при мінімальних затратах; покращує організацію і підвищує якість робіт з технічного обслуговування і ремонту машин та обладнання, забезпечує їм надійне зберігання, збільшує термін використання; оптимізує структуру і склад ремонтно-обслуговуючої бази, її планомірний і збалансований розвиток в умовах науково-технічного прогресу.

Система базується на використанні найбільш ефективних способів управління технічним станом машин, які ґрунтуються на застосуванні засобів діагностування. При цьому контроль за технічним станом машин здійснюється регламентовано згідно з установленою періодичністю.

Система передбачає застосування новітніх методів і засобів проведення ТО і ремонту, що суттєво впливає на підвищення продуктивності праці і якості робіт.

Елементи системи

До системи технічного обслуговування і ремонту машин, що використовуються в сільському господарстві, входять: технічне обслуговування (ТО), поточний ремонт (ПР), капітальний ремонт (КР).

Види і порядок чергування ремонтно-обслуговуючих робіт установлює розробник конструкції машини згідно з чинними стандартами, умовами роботи.

Технічне обслуговування включає обкатні, мийні, очисні, контрольно-діагностичні, регулювальні, мастильні, заправні, монтажньо-демонтажні роботи та роботи, що пов'язані із консервуванням та розконсервуванням машин.

Обкатка машин забезпечує природну приробку тертьових та інших спряжених поверхонь деталей при дотриманні режиму поступового збільшення навантаження відповідно до інструкції з експлуатації машини кожної марки.

Періодичне технічне обслуговування поділяється на ряд видів, виконання яких залежить від встановленого наробітку.

Види ТО один від одного відрізняються змістом і обсягом робіт. Головна мета періодичного обслуговування полягає у перевірці й відновленні початкових регулювань та кріплень, які забезпечують надійність і економічність роботи машини.

Сезонне обслуговування проводиться з метою переведення на осінньо-зимовий чи весняно-літній періоди експлуатації. При цьому здійснюють заміну паливно-мастильних матеріалів на відповідні сорти, регулюють пристрої, що забезпечують запуск двигуна, проводять технічне діагностування й усувають виявлені дефекти.

ТО машин під час зберігання здійснюється з метою їх захисту від впливу дії оточуючого середовища за рахунок використання різноманітних захисних способів та розвантажувальних пристроїв.

Ремонт машин – це комплекс технологічних операцій, які перетворюють несправну машину в працездатну. Потреба в ремонті виникає, головним чином, через те, що вже неможливо відновити придатність машини до експлуатації за допомогою операцій ТО, оскільки під час експлуатації характеристики деяких її деталей вийшли за допустимі межі.

Залежно від особливостей, ступеня пошкодження і зношування деталей, а також трудомісткості ремонтних робіт розрізняють два види ремонту машин: поточний і капітальний.

Поточний ремонт полягає у відновленні експлуатаційних характеристик машин шляхом регулювання або заміни деталей і спряжень, що прийшли у непридатний стан. Після завершення ремонту здійснюється обкатка і підфарбовування вузлів.

Капітальний ремонт передбачає повне відновлення працездатності машини, що вийшла з ладу, усіх її складових частин. Після ремонту кожний агрегат і машина підлягають обкатці і випробовуванню, а також фарбуванню.

Капітальному ремонту підлягають трактори, комбайни, автомобілі, а також їх агрегати. Для простих машин здійснюють лише поточний ремонт.

Завдання технічного обслуговування

Раціональна система технічного обслуговування має забезпечувати запобігання всім основним відмовам при найповнішому використанні термінів служби елементів і вузлів машини та найменших витратах засобів і часу на планове й позапланове відновлення працездатності в процесі експлуатації. Тобто в процесі експлуатації машини постає завдання підтримання її технічного стану на належному рівні протягом тривалого часу.

Завдання планово-запобіжної системи ТО полягає у визначенні мінімального контрольного напруження, перевірці параметрів технічного стану машини та встановленні обсягу робіт з ТО та ремонту або залишкового ресурсу. При цій системі обслуговуються або замінюються лише ті елементи машини, які досягли граничного стану. Система забезпечує максимальне використання потенційного терміну служби деталей з одночасною гарантією безвідмовної їх роботи. Проте ця система потребує додаткових витрат на діагностування параметрів технічного стану машин, а також встановлення

основних причин втрати працездатності та наявності методів і технічних засобів для визначення ступеня спрацювання.

Операції технічного обслуговування машин

Сукупність робіт по всіх складових частинах машин, взаємопов'язаних за періодичністю, трудомісткістю, групами складності та іншими ознаками, є системою технологічних операцій ТО. Слід виділяти типову та індивідуальну системи технологічних операцій.

Типова система технологічних операцій встановлює розподіл операцій за видами ТО для основних груп машин (трактори, комбайни, сільськогосподарські машини, автомобілі) та їх складових частин. Вона дається як рекомендація державного стандарту для організацій-розробників та заводів-виробників машин.

Індивідуальна система технологічних операцій встановлює повний перелік операцій за видами обслуговування для кожної конкретної машини. Основою для її розробки є типова система операцій для групи машин. Індивідуальна система операцій ТО даної машини наводиться в документі "Технічний опис і інструкція з експлуатації", який надходить з кожною машиною.

Як типова, так і індивідуальна системи операцій ТО включають не загальний перелік, а певні групи робіт, що виконуються через певний період або за певних умов.

Система операцій ТО при використанні складається з груп операцій, щозмінного (ЩТО) та періодичних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО).

Система операцій ТО при зберіганні розбита на групи операцій з підготовки машин до зберігання, обслуговування під час зберігання та обслуговування при підготовці до експлуатації після зберігання.

Поняття про коефіцієнт технічної готовності та технічного використання машин

Роботу машинно-тракторного парку господарства можна оцінити за допомогою показників, основними з яких є коефіцієнти технічного використання і технічної готовності.

Коефіцієнт технічного використання ($K_{\text{тв}}$) – це відношення часу роботи машини за міжремонтний період до суми цього часу і часу всіх простоїв з технічних причин за цей же період роботи.

$$K_{\text{тв}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{t_c}{t_c + t_o + t_e + t_p}, \quad (1)$$

де N – кількість машин;

t_c – сума часу роботи i -ї машини за її міжремонтний період;

t_o, t_e, i, t_p – відповідно сумарний час простоїв i -ї машини при проведенні технічних обслуговувань, усуненні експлуатаційних відмов, ремонтів за доремонтний чи міжремонтний період.

Коефіцієнт технічного використання дозволяє оцінити у відсотках або долях одиниці сумарну тривалість простоїв машини в процесі її експлуатації. Для тракторів, сільськогосподарських машин $K_{\text{тв}}$ коливається в межах 0,6–0,8, що свідчить про низький рівень їх ремонтопридатності.

Коефіцієнт технічної готовності (K_r) – це відношення кількості машин, що перебувають у технічно справному стані, до загальної кількості машин в господарстві.

Тобто:

$$K_r = \frac{M_c}{M_3},$$

(2)

де M_c – кількість машин, що перебувають у технічно справному стані на даний час, шт.;

M_3 – загальна кількість машин в господарстві, шт.

Таким чином, коефіцієнт технічної готовності визначає середню кількість працездатних машин у відрізок часу між їх ремонтами. Залежно від ефективності роботи інженерної служби значення цього коефіцієнта може коливатись у межах від 0 до 1,0.

Економічна ефективність від впровадження планово-запобіжної системи технічного обслуговування

Економічний збиток від передчасного ремонту машин визначають методом відшукування ресурсу, що неповністю використаний, або оцінкою понаднормативної кількості ремонтів за їх середньою відпускнуою вартістю. Суть цього методу полягає в тому, що для машин, які надходять на ремонт, встановлюють різницю між фактичним та нормативним міжремонтним наробітком і визначають величину збитків за формулою:

$$З_0 = N \times (Q_n - Q_\phi), \quad (3)$$

де $З_0$ – збитки на один трактор, грн;

N – нормативні від рахування на ремонт машини, грн на 1 ум. ет. га;

Q_n – нормативний міжремонтний наробіток машини, ум. ет. га;

Q_ϕ – фактичний міжремонтний наробіток трактора, ум. ет. га.

Із формули (3) видно, що при $Q_n = Q_\phi$ господарства при ремонті не несуть збитків.

Збитки на 1 ум. ет. га від передчасної постановки на ремонт однієї машини визначають за формулою:

$$З = T \cdot \left(\frac{Q_n}{Q_\phi} - 1 \right), \quad (4)$$

де $З$ – збитки господарства, грн на 1 ум. ет. га.

Для розрахунку збитків господарства від передчасної постановки машин на ремонт необхідно визначити фактичний доремонтний та міжремонтний наробітки, а також витрати на капітальні та поточні ремонти по кожній марці машини.

Застосування технічної діагностики при відповідній організації ТО дає змогу майже повністю усунути втрати, що виникають за рахунок передчасного ремонту.

Окрім того, оптимізація обсягу робіт по технічному обслуговуванню, яка досягається за допомогою діагностування на основі маршрутної технології, дає змогу скоротити витрати на технічне обслуговування.

Витрати на створення та утримання служби технічного сервісу повинні перекриватись за рахунок відрахувань на поточні і капітальні

ремонти машинно-тракторного парку. В зв'язку з цим під час розрахунків економічної ефективності діагностування і ТО необхідно:

- визначити витрати на створення і утримання служби технічного сервісу безпосередньо в господарствах;
- порівняти витрати на утримання служби технічного сервісу з економією коштів за рахунок підвищення продуктивності праці при ТО з використанням засобів діагностики;
- порівняти витрати на утримання служби технічного сервісу з очікуваною економією при її впровадженні, яка одержується за рахунок використання залишкового ресурсу і запобігання передчасному встановленню техніки на ремонт.

Служба технічного сервісу, крім одноразових витрат на створення технічних засобів і витрат на утримання обслуговуючого персоналу, має також витрати, пов'язані з підтриманням її в працездатному стані.

При визначенні найбільш вигідного варіанта організації служби за основний критерій необхідно взяти мінімум приведених витрат:

$$C_{\min} = C_n + E_n \times K, \quad (5)$$

де K – капітальні вкладення, тис. грн;

C_n – поточні витрати, тис. грн;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Час окупності капітальних вкладень, тобто відношення капітальних вкладень до загального річного економічного ефекту, не повинен перевищувати 4 роки.

? Контрольні питання

1. Що є основою підтримання і відновлення працездатності сільськогосподарської техніки?
2. Сутність планово-запобіжної системи ТО.
3. Які основні завдання вирішує комплексна система технічного обслуговування і ремонту машин?
4. Як визначити економічну ефективність ТО?

1.5. ПЛАНУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН

Роль планування технічних обслуговувань і ремонтів

Планування ТО і ремонтів МТП в господарствах у багатьох випадках визначає успішне розв'язання питань з підвищення технічної готовності наявної техніки. Воно полягає у розподілі обсягів робіт між ремонтно-обслуговуючою базою сільськогосподарських підприємств та можливим місцем їх виконання в умовах станцій технічного обслуговування тракторів (СТОТ), технічного обслуговування автомобілів (СТОА), спеціалізованих майстерень тощо.

Основними показниками при розподілі обсягів робіт за місцем виконання є кількісний склад МТП, склад за марками машин, середнє значення річного виробітку, стан ремонтно-обслуговуючої бази, відстань від сільськогосподарського підприємства до СТОТ, СТОА, спеціалізованої майстерні. Знаючи це, а також тривалість і трудомісткість різних видів ТО та ремонту, визначають весь обсяг робіт з підтримання МТП господарства у належному стані.

Планування ТО поділяють на *оперативне* і *перспективне*. Основним завданням оперативного планування ТО є визначення конкретних строків проведення робіт і доведення цих строків до конкретних виконавців – майстрів та механізаторів. Для оперативного планування поширене застосування одержав метод використання місячних календарних планів-графіків, вихідними даними для котрих є річний план, плановий наробіток машин, періодичність проведення ТО. Проте при використанні планів-графіків кількість ТО, що планується і фактично проводиться, збігається лише для всього парку машин.

Існують різні форми оперативних графіків ТО. Широке розповсюдження знайшов графік ТО у формі планшета (дод. А). На ньому наочно відображається інформація щодо витрати палива кожним трактором у межах встановленого ліміту, а також відмічаються фактичні строки виконання всіх видів ТО. При цьому майстер-наладчик швидко і раціонально планує свою роботу на найближчий час, своєчасно попереджає механізаторів про конкретний строк постановки машин на обслуговування, готує робочі місця, матеріали, прилади.

Обов'язковій і своєчасній постановці машин на ТО сприяє обмеження видачі палива для машини, яка не пройшла в термін, що

був встановлений, відповідного ТО. Обмеження видачі палива з метою вчасної постановки машин на обслуговування можна здійснювати за допомогою талонів, жетонів або лімітно-облікових книжок. При цьому під час заправки механізатору можуть видати лише ту кількість палива, що відповідає періодичності ТО-1.

Значення плану-графіка ТО і ремонтів для ефективного використання машин

Технічне обслуговування машин необхідне для підтримання їх у працездатному стані в процесі експлуатації.

Недотримання встановленої періодичності і незадовільна якість ТО значною мірою зменшують ресурс машин, сприяють збільшенню кількості відмов, призводять до зниження потужності двигуна і збільшення затрат на експлуатацію.

Обов'язкове періодичне обслуговування машин передбачене планово-запобіжною системою ТО. Кількість і вид ТО даної машини на рік або на місяць визначають залежно від її планового наробітку за встановлений період в кілограмах або літрах витраченого палива, або умовних еталонних гектарах, мотогодинах, кілометрах пробігу, фактичного напрацювання з початку періоду від останнього капітального ремонту або від моменту введення в експлуатацію і від прийнятої періодичності видів ТО.

Складання річного плану ТО і ремонту машин передбачає визначення кількості та календарних строків їх проведення, розрахунок затрат праці і коштів.

Річний план-графік ТО і ремонту техніки розробляється окремо для кожного виду машин. Результатом розробки плану-графіка є визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань всіх видів для кожної групи або марки машин. Він є основою планування робіт майстерні.

На основі річного плану технічного обслуговування і ремонту для кожної машини чи групи машин певної марки визначають:

- обсяги робіт з ТО і ремонту, що будуть виконуватися;
- необхідну кількість запасних частин для ТО і ремонту;
- потребу в паливних і мастильних матеріалах;
- кількість консерваційних та лакофарбових матеріалів для зберігання машин;

-
-
- річну та помісячну трудомісткість ТО і ремонтів МТП і необхідну кількість обслуговуючого персоналу;
 - потрібну кількість робочих місць на ПТО;
 - потребу в технологічному обладнанні та інструментах;
 - планову вартість технічного обслуговування і ремонту.

На основі річного плану здійснюють також вибір типових проектів для будівництва ремонтної бази господарства.

Техніко-економічне планування здійснює економіст-плановик за безпосередньою участю головного інженера, механіків.

Вихідні дані для складання плану-графіка. Визначення кількості технічних обслуговувань

Вихідними даними для розробки річного плану-графіка ТО і ремонту машин є: марка машини, її господарський номер, вид і час останнього ремонту, напрацювання від останнього ремонту (мото-години, кількість витраченого палива, ум. ет. га, кілометри пробігу), планове завантаження на рік і по місяцях (мотогодини, витрачене паливо, ум. ет. га, кілометри пробігу), періодичність ТО залежно від групи машин, відсоток завантаження машин по місяцях року.

Показники завантаження машин за рік беруться із річної звітності, планів механізованих робіт, технологічних карт.

Кількість ТО можна визначати наступними способами:

- за циклами;
- за шкалами чергування їх періодичності;
- за сумарним кривими витрати палива.

Для визначення кількості і календарних строків проведення ТО і ремонтів за сумарними кривими витрати палива, будують сумарні криві витрати палива сумуючи їх з графіком завантаження тракторів, де на осі абсцис відкладають час у днях календарного року, а на осі ординат – масову витрату палива. Початок кривої відповідає витраті палива на перше число місяця запланованого року, від початку експлуатації або капітального ремонту.

Кількість ТО і ремонтів для кожної марки машин можна визначити трьома способами: за середньорічним наробітком, що планується на одну машину даної марки; за наробітком, що планується на кожну окрему машину із врахуванням наробітку від останнього виду ремонту або ТО; за коефіцієнтом охоплення ремонтом і ТО.

Першим способом кількість ТО і ремонтів розраховують за формулами:

$$N_{\text{кр}} = \frac{W_p \cdot \text{Чн}}{P_{\text{кр}}}; \quad (7)$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{W_p \cdot \text{Чн}}{P_{\text{ТО-3}} - N_{\text{кр}}}; \quad (6)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{W_p \cdot \text{Чн}}{P_{\text{ТО-2}} - N_{\text{кр}} \cdot N_{\text{ТО-3}}}; \quad (8)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{W_p \cdot \text{Чн}}{P_{\text{ТО-1}} - N_{\text{кр}} \cdot N_{\text{ТО-3}} \cdot N_{\text{ТО-2}}}; \quad (9)$$

$N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$ – кількість капітальних ремонтів, технічних обслуговувань ТО-3, ТО-2, ТО-1;

n – кількість машин даної марки;

$P_{\text{кр}}$, $P_{\text{ТО-3}}$, $P_{\text{ТО-2}}$, $P_{\text{ТО-1}}$ – міжремонтний наробіток і періодичність ТО відповідного виду;

$W_{\text{кр}}$, $W_{\text{ТО-3}}$, $W_{\text{ТО-2}}$, $W_{\text{ТО-1}}$ – середньорічний наробіток, що планується, на одну машину даної марки

Наробіток тракторів вказують в умовних еталонних гектарах, кілограмах палива, що витрачено, або мотогодинах роботи двигуна; для автомобілів – у кілометрах пробігу; для комбайнів – у фізичних гектарах площі, що була зібрана.

Для тракторів, автомобілів і комбайнів кількість поточних ремонтів не визначають, оскільки для них не встановлені значення міжремонтного наробітку. Потреба у поточному ремонті залежить від технічного стану машини.

Кількість сезонних обслуговувань $N_{\text{СТО}}$ тракторів (автомобілів) даної марки визначають, рахуючи, що кожна машина проходить протягом року два обслуговування, тобто:

$$N_{\text{СТО}} = 2 \cdot \text{Чн} \quad (10)$$

Комбайни піддають післясезонному обслуговуванню раз в рік, тому кількість їх обслуговувань $N_{\text{сток}}$ дорівнює кількості комбайнів, тобто $N_{\text{сток}} = n$.

Кількість ТО і ремонтів за другим способом розраховують наступним чином:

$$N_{\text{кр}} = \frac{W_{\text{р}} \text{ ч } W_{\text{кр}}}{P_{\text{кр}}}; \quad (11)$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{W_{\text{р}} \text{ ч } W_{\text{ТО-3}}}{P_{\text{ТО-3}} - N_{\text{кр}}}; \quad (12)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{W_{\text{р}} \text{ ч } W_{\text{ТО-2}}}{P_{\text{ТО-2}} - N_{\text{кр}} + N_{\text{ТО-3}}}; \quad (13)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{W_{\text{р}} \text{ ч } W_{\text{ТО-1}}}{P_{\text{ТО-1}} - N_{\text{кр}} + N_{\text{ТО-3}} + N_{\text{ТО-2}}}, \quad (14)$$

де $W_{\text{кр}}$, $W_{\text{ТО-3}}$, $W_{\text{ТО-2}}$, $W_{\text{ТО-1}}$ – наробіток від останнього капітального ремонту і відповідного виду ТО даної машини.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань із використанням третього способу знаходять із рівняння:

$$N = n \times K, \quad (15)$$

де K – коефіцієнт охоплення даним видом ремонту або ТО.

Для простих сільськогосподарських машин застосовують лише останній спосіб розрахунку.

Визначення трудомісткості та затрат праці на технічне обслуговування

Трудомісткість ремонтних робіт, що здійснюються у ремонтній майстерні, складається із загальної трудомісткості номенклатурних робіт і трудомісткості додаткових робіт.

Загальна трудомісткість номенклатурних робіт ремонтної майстерні складається із трудомісткості технічних обслуговувань та

ремонтів тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин. Вона визначається за наступною формулою:

$$T_n = \Sigma T_{тр} + \Sigma T_{ав} + \Sigma T_{к} + \Sigma T_{сгм}, \quad (16)$$

де T_n – трудомісткість номенклатурних робіт, люд.-год;

$\Sigma T_{тр}$ – сумарна трудомісткість ТО і ремонтів тракторів, люд.-год;

$\Sigma T_{ав}$ – сумарна трудомісткість ТО і ремонтів автомобілів, люд.-год;

$\Sigma T_{к}$ – сумарна трудомісткість ТО і ремонтів комбайнів, люд.-год;

$\Sigma T_{сгм}$ – сумарна трудомісткість ремонтів с.-г. машин, люд.-год.

Сумарні трудомісткості ремонтів або відповідних технічних обслуговувань машин даної марки розраховуються за формулою

$$T = t \times N, \quad (17)$$

де t – трудомісткість одного виду ТО або ремонту машин даної марки, люд.-год;

N – кількість ТО або ремонтів одного виду машин даної марки.

Річна трудомісткість додаткових робіт залежить від трудомісткості номенклатурних робіт і визначається за наступною формулою:

$$T_d = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8, \quad (18)$$

де T_1 – трудомісткість ремонту обладнання тваринницьких ферм (3–4 %), люд.-год;

T_2 – трудомісткість ремонту обладнання власної майстерні (5–8 %), люд.-год;

T_3 – трудомісткість виготовлення і ремонту пристосувань та інструментів (0,5–1%), люд.-год;

T_4 – трудомісткість виготовлення нових і відновлення спрацьованих деталей у фонд запасних частин (3–5%), люд.-год;

T_5 – трудомісткість виготовлення і ремонту с.-г. інвентарю (800–1000), люд.-год;

T_6 – трудомісткість ремонту нафтопери, обладнання нафтогосподарства і інвентарю для заправки машин (600–700), люд.-год;

T_7 – виконання замовлень ПТО та автогаражу (10–12%), люд.-год;

T_8 – інші додаткові роботи (3%), люд.-год.

Сумарна трудомісткість ремонтної майстерні визначається за наступною формулою:

$$T_{p.m.} = T_n + T_d, \text{ люд.-год.} \quad (19)$$

Річну трудомісткість робіт з обслуговування та ремонту можна виразити в умовних ремонтах (за один умовний ремонт прийнята трудомісткість 300 люд.-год).

$$N_y = T_{p.m.} / 300 \quad (20)$$

де N_y – річна програма в умовних ремонтах;

$T_{p.m.}$ – трудомісткість ремонтної майстерні, люд.-год.

Затрати праці на проведення технічних обслуговувань визначаються за формулою

$$Z_n = N_{TO-1} \cdot CT_{TO-1} + N_{TO-2} \cdot CT_{TO-2} + N_{TO-3} \cdot CT_{TO-3} + n \cdot CT_{СТО}, \quad (21)$$

де N_{TO-1} , N_{TO-2} , N_{TO-3} – відповідно кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3;

CT_{TO-1} , CT_{TO-2} , CT_{TO-3} , $CT_{СТО}$ – відповідно нормативні затрати робочого часу на проведення ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО;

n – кількість тракторів даної марки.

У такому порядку в залежності від кількості і видів ТО розраховують затрати праці для кожної марки машин і сумують їх.

? Контрольні питання

1. Навести перелік вихідних даних, необхідних для визначення обсягу робіт з технічного обслуговування.

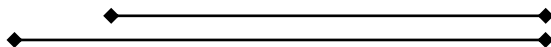
2. Як визначаються затрати праці на технічне обслуговування МТП?

3. Перерахувати способи визначення кількості ТО.

4. Як визначається кількість ТО комбайнів?

Розділ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ



2.1. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН

Форми і методи організації ТО

Організація технічного обслуговування машин передбачає: планування строків його проведення; підбір виконавців кожного виду робіт; визначення місця та режиму їх роботи; вибір необхідного обладнання та порядок його використання; встановлення способів контролю; розробку заходів матеріального та морального стимулювання; економічну та адміністративну відповідальність за результати роботи техніки і людей.

Крім питань, безпосередньо пов'язаних із технічним обслуговуванням МТП, інженерно-технічній службі доводиться постійно вирішувати питання і проблеми, що пов'язані із розвитком матеріальної бази, підготовкою та підвищенням кваліфікації персоналу, дотриманням вимог охорони праці, створенням відповідних соціально-побутових умов на виробництві.

Технологія ТО тракторів та інших машин передбачає обов'язкову перевірку стану окремих вузлів, спряжень і деталей та виконання регулювальних або ремонтних робіт. Проте кожна машина має індивідуальні особливості щодо швидкості спрацювання деталей і порушення регулювань, тобто виникнення поступових відмов. Тому, зупиняючи машини через певні відрізки часу для ТО, можна бути впевненим, що навіть машини однієї марки мають різний технічний

стан. Але відповідно до технології ТО їх не розрізняють за величиною спрацювання. Різницю виявляють лише під час обслуговування, визначаючи технічний стан машини за допомогою діагностування.

Отже, основною метою діагностування є визначення дійсної потреби машини в технічному обслуговуванні або ремонті залежно від умов експлуатації. Різноманітні ґрунтово-кліматичні, географічні, історичні та соціально-економічні умови розвитку сільськогосподарського виробництва в різних зонах України визначають способи, форми та методи організації технічного обслуговування МТП.

Форма організації технічного обслуговування визначає конкретних виконавців робіт. При цьому розрізняють **бригадно-індивідуальну** та **спеціалізовану** форми організації робіт. При *бригадно-індивідуальній* формі технічне обслуговування проводять механізатори і лише під час виконання складних операцій їм допомагають бригадир або механік відділку.

Спеціалізована форма передбачає створення спеціальної ланки слюсарів-наладчиків, оснащеної засобами механізації та необхідними приладами.

Метод організації технічного обслуговування визначає ступінь спеціалізації, кооперування та взаємозв'язки не лише окремих виконавців, а й усієї інженерної служби господарства з ремонтно-обслуговуючими підприємствами у системі агропромислових об'єднань. При цьому розрізняють такі методи організації обслуговування: власними силами господарств; силами господарств за участю ремонтно-обслуговуючих підприємств; силами та засобами ремонтних підприємств.

Спосіб організації технічного обслуговування характеризується вибором взаємодії засобів та об'єктів обслуговування. Виділяють *централізований, пересувний та комбінований* способи.

При *централізованому способі* організації технічного обслуговування машини переміщують до засобів (стаціонарних пунктів) технічного обслуговування. При *пересувному* – засоби технічного обслуговування (пересувні) переміщуються до об'єктів на місця їх роботи.

При *комбінованому* (змішаному) – використовують обидва вказані варіанти. Цей спосіб найбільш розповсюджений.

Підприємства, що мають сучасну матеріально-технічну базу і забезпечені кваліфікованими кадрами, організують технічне обслуговування МТП власними силами. Такий метод організації вважається економічно доцільним та ефективним, якщо чисельний склад МТП достатній для повного завантаження існуючої виробничої бази господарства та засобів технічного обслуговування.

При виборі між бригадно-індивідуальною та спеціалізованою формами організації технічного обслуговування необхідно враховувати, що основним завданням механізатора, за яким закріплена певна група машин, є виконання технологічних процесів з виробництва сільськогосподарської продукції. Роботи з ТО та ремонту машин, їх кількісні і якісні показники безпосередньо не впливають на оплату праці, матеріальне та моральне стимулювання. У зв'язку з цим бригадно-індивідуальній формі обслуговування техніки властиві істотні недоліки:

- значна частина робочого часу механізатора витрачається не на основну роботу – виробництво сільськогосподарської продукції, а на виконання ремонтно-обслуговуючих операцій;
- не завжди забезпечується потрібна якість обслуговування, оскільки воно не є основною роботою механізатора;
- обмежена можливість використання засобів механізації та складного діагностичного обладнання, що не сприяє підвищенню ефективності робіт;
- практично відсутня можливість скорочення простоїв машини на обслуговуванні.

Перевагою вказаної форми обслуговування є конкретна адміністративна відповідальність механізатора за технічний стан закріплених за ним машин.

Виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту машин спеціалізованими ланками має істотні переваги порівняно з бригадно-індивідуальною формою організації:

- ремонтно-обслуговуючі роботи виконують спеціалісти, для яких ця робота є основною і які зацікавлені у високій якості роботи;
- спеціалізовані ланки зацікавлені в механізації і автоматизації робіт, у впровадженні нового обладнання, досягнень науки і передового досвіду;
- дана форма організації робіт сприяє підвищенню продуктивності агрегатів, скороченню простоїв техніки та експлуатаційних витрат, покращенню умов праці механізаторів.

Формування спеціалізованих ланок

Основою спеціалізованої форми організації ремонтно-обслуговуючого виробництва є створення спеціалізованих ланок у складі майстрів-наладчиків, майстрів-діагностів та слюсарів з ремонту машин, а також чіткий розподіл між ними всіх робіт з технічного

забезпечення МТП. При цьому проведення ЩТО машин покладено на механізатора, котрий також бере участь у виконанні складних видів технічного обслуговування, допомагаючи робітникам спеціалізованих ланок.

ТО-1, ТО-2, СТО машин проводить майстер-наладчик за участю механізатора. При закріпленні за майстром-наладчиком великої кількості машин на допомогу йому може виділятися слюсар-наладчик. ТО-3 тракторів виконують майстер-наладчик і майстер-діагност за участю механізатора та слюсарів.

Ресурсне діагностування машин здійснює майстер-діагност за участю механізатора.

Несправності, що виникають у процесі роботи, усуває механізатор, використовуючи набір інструментів, які входять у комплект машини. Несправності, виявлені при проведенні періодичних обслуговувань, усуває майстер-наладчик. Складні несправності, що виникли в процесі роботи чи виявлені при діагностуванні та технічному обслуговуванні, усувають майстер-наладчик та слюсарі.

За кожним працівником спеціалізованої ланки закріплюють певну групу машин, котрі він постійно обслуговує відповідно до профілю своєї роботи. Спеціалізовані ланки повинні охоплювати весь машинно-тракторний парк. Якщо буде упущений якийсь вид обслуговування або певна група машин, то система технічного обслуговування не буде повноцінною і її ефективність різко знижується.

Наведені схеми організації технічного обслуговування МТП, розподіл обов'язків між окремими спеціалізованими службами, ланками чи робітниками в конкретних умовах господарств і їх підрозділів можуть істотно змінюватись. При цьому обов'язково беруть до уваги розмір господарства, кількість та величину підрозділів, відстань між населеними пунктами, стан доріг, компактність полів, забезпеченість механізаторськими та інженерно-технічними кадрами та інші фактори.

Залежно від них технічне обслуговування машин може здійснюватись за двома варіантами. Перший варіант знайшов поширення у невеликих господарствах з компактно розміщеними полями, парком тракторів до 25 шт., де вся техніка зосереджена в одному підрозділі і машини щоденно повертаються до місця стоянки. При центральному населеному пункті такого господарства організують виробничу базу, що включає ремонтну майстерню, гараж із профілакторієм, машинний двір, склад нафтопродуктів з постом заправки машин. Тут виконують всі роботи, що пов'язані з поточним ремонтом і технічним обслуго-

уванням машин, тривалим та короткочасним зберіганням техніки у неробочий період, заправляють паливом, усувають несправності, комплектують машинно-тракторні агрегати.

Для виконання вказаних робіт створюють, як правило, одну спеціалізовану ланку. Серед постійних робітників ланки існує широка взаємозамінність. Наприклад, у зимовий період майстер-наладчик часто проводить ремонтні роботи, слюсарі виконують обов'язки зварника, водія, а обов'язки заправника доручають комірнику матеріального складу. На період польових робіт, особливо збиральних, для ремонту техніки за спеціалізованою ланкою закріплюють пересувну ремонтну майстерню.

Другий варіант прийнятний здебільшого для середніх за розміром господарств із парком 30–70 тракторів. Техніка в них зосереджена на центральній садибі та на декількох підрозділах, що віддалені від центру на 10–20 км. У цих господарствах на центральній садибі обладнується виробнича база, що включає майстерню, ПТО, гараж, склад нафтопродуктів з постом заправки, машинний двір для зберігання техніки у неробочий період. На пункті технічного обслуговування організовують пост технічної діагностики. У бригадах і відділках споруджують пости технічного обслуговування, склад нафтопродуктів з постом заправки машин, майданчик тривалого зберігання нескладних сільськогосподарських машин.

Стаціонарні та пересувні пости технічного обслуговування, організація їх роботи

В майстернях господарств пост комплексної діагностики і ТО обладнують в одному з ізольованих тамбурів або в секції, що відведені для ремонту сільськогосподарських машин.

Кількість постановочних місць на посту діагностики і ТО залежить від наявності тракторів в господарстві. Якщо парк налічує 40–60 тракторів, на посту доцільно передбачити одне постановочне місце. При більшому парку виділяють два постановочні місця. В господарствах, що мають до 20 тракторів, при майстерні створюють тільки пост технічного обслуговування. У цьому випадку діагностування технічного стану під час проведення ТО виконують за допомогою пересувних засобів.

Загальна площа поста з одним постановочним місцем складає близько 65–70 м², з двома – 100–120 м². Приміщення постів відгороджують від решти цехів капітальною стіною з вхідними

дверима. На пост підводять воду, стисле повітря від загальної мережі, а також прокладають трубопровід від вакуум-насоса. Передбачена вентиляційна установка з шарнірно-поворотним пристроєм.

У приміщенні поста на одне постановочне місце (рис. 1) на стіні, біля письмового столу, вивішують технічні умови на діагностику і регулювання основних вузлів і агрегатів. У вільному кутку поста розміщують щит управління і барабани з шлангами, установки 03-4967 для централізованого мастила та заправки тракторів і комбайнів маслами та паливом. У безпосередній близькості розташовують пересувну установку для промивки системи мастила на непрацюючому двигуні. На візку встановлюють ванну для збору відпрацьованих масел.



Рис. 1. Схема поста ТО на одне постановочне місце:

- 1 – електрогальмівний стенд; 2 – редуктор; 3 – пристрій для збору масла;
4 – змінні щити; 5 – оглядова яма; 6 – пристосування для промивки системи мастила двигуна; 7 – стелаж обмінної фундації вузлів і деталей; 8 – скриня для обтирального матеріалу; 9 – верстак; 10 – ящик для сміття; 11 – шафа для одягу; 12 – аптечка; 13 – раковина з холодною і гарячою водою;
14 – письмовий стіл і шафа; 15 – пересувний стіл діагноста з переносними діагностичними приладами; 16 – щит з діагностичними приладами;
17 – реостат електрогальмівного стенда; 18 – силова шафа електростенда і установки для заправки машин; 19 – роздавальні пістолети; 20 – бак з паливом електрогальмівного стенда; 21 – ящики з піском;
22 – місткості з нафтопродуктами

На постах ТО на два постановочні місця одночасно можна обслужити три трактори або один трактор і один комбайн. Устаткування в них доцільно розмішувати в певному порядку. З одного боку розташовують устаткування і прилади, що необхідні для обслуговування машин. З протилежної сторони поста встановлюють спеціальне устаткування для діагностики. Це дозволяє майстру-діагносту і слюсарям без взаємних перешкод виконувати всі роботи під час технічного обслуговування машин. Місткості для паливно-мастильних матеріалів, а також збору відпрацьованих нафтопродуктів розміщують в окремому приміщенні.

Виконання всіх робіт з обслуговування машин на стаціонарних постах і пунктах ТО має безперечні переваги. Вони дають змогу виконувати обслуговування у будь-яку пору року з дотриманням всіх технічних вимог на виконання операцій, а також санітарно-гігієнічних умов для обслуговуючого персоналу. Проте специфічні умови використання машин у сільському господарстві, пов'язані з розосередженням місць роботи і їх віддаленістю від пунктів ТО, вимагають обов'язкового використання пересувних засобів технічного обслуговування. Такі засоби не тільки зменшують непродуктивні перегони машин на обслуговування, а й дозволяють зменшити навантаження на стаціонарні пости ТО у напружені періоди сільськогосподарських робіт.

До пересувних засобів відносять: механізовані агрегати для заправки на базі автомобіля чи двовісного причепа; агрегати технічного обслуговування, що встановлені на шасі автомобіля або самохідного шасі; пересувні ремонтні і ремонтно-діагностичні майстерні на шасі автомобіля; пересувні діагностичні установки на шасі автомобіля-фургона.

Ці засоби забезпечують проведення у полі наступних видів робіт з технічного забезпечення МТП: заправки машин паливом та мастильними матеріалами, проведення операцій ТО тракторів та комбайнів, усунення наслідків складних відмов та виявлення їх причин, діагностування окремих агрегатів, систем і механізмів машин. Ці засоби є базою технічного обслуговування збирально-транспортних комплексів.

Агрегати технічного обслуговування призначені для виконання робіт з ТО-1, ТО-2 тракторів і сільськогосподарських машин безпосередньо на місцях їх роботи. Найпоширенішими є агрегати на базі автомобілів. З їх допомогою проводять зовнішнє очищення і миття машин, заправку їх мастильними матеріалами, охолоджувальною

рідиною, збирання відпрацьованих мастильних матеріалів та охолоджувальної рідини, продувку радіаторів стиснутим повітрям, перевірку тиску та підкачку шин, мащення підшипників пластичними мастилами, перевірку та регулювання окремих механізмів машини та усунення дрібних технічних несправностей.

До пересувних засобів заправки належать механізовані заправні агрегати ТЗ-3609 і АТЗ-3,8-5А на шасі автомобілів ГАЗ-3607, а також МЗ-3905Г на шасі тракторних причепів 2ПТС-4. Вони призначені для транспортування дизельного палива, бензину, моторних масел і води, а також для механізованої заправки тракторів і комбайнів у польових умовах.

Пересувні ремонтно-діагностичні майстерні КИ-28016 на базі автомобілів УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ призначені для виконання комплексу робіт з технічного сервісу (діагностування, регулювання і дрібний ремонт під час виконання операцій ТО) сільськогосподарської техніки у польових умовах.

Пересувні спеціальні лабораторії ВМК-3033-05-2 та ВМК-30331-05-2 на базі автобусів ПАЗ-32053 і ПАЗ-4234 призначені для діагностування технічного стану тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин. Дані лабораторії оснащені обладнанням для діагностування двигунів тракторів і автомобілів, обладнанням для діагностування паливної апаратури, контрольно-діагностичним обладнанням для діагностування тракторів і самохідних сільськогосподарських машин, обладнанням для діагностування і технічного сервісу гідравлічних агрегатів, засобами діагностування і технічного сервісу приладів електрообладнання, обладнанням для діагностування трансмісії, приладами контролю за якістю паливно-мастильних матеріалів, контрольно-вимірювальними приладами, що використовуються під час ТО і ремонту техніки.

Обладнання ремонтної майстерні МПР-9924 дозволяє виконувати монтажні-демонтажні, регулювальні, слюсарні, вантажопідйомні, зварювальні, столярні роботи, а також контрольно-вимірювальні операції. Ремонтна майстерня розміщена у закритому кузові, встановленому на шасі автомобіля ГАЗ-3309, і має причеп з електрозварювальним агрегатом.

Агрегат технічного обслуговування АТО-4822 призначений для виконання в польових умовах ТО-1 і ТО-2 тракторів, самохідних шасі та сільськогосподарських машин. Змонтований на шасі автомобіля ГАЗ-52-01. На його рамі розміщені місткості для дизельного палива, води, моторного масла, промивної рідини, солідолу, бензину,

відпрацьованого дизельного масла і використаної промивної рідини; насос для зовнішнього миття машин і компресор. Крім того, агрегат обладнаний пневматичним солідолонагнітачем, фільтром тонкої очистки дизельного палива, рідинним підігрівником води, відкидною ванною для миття деталей, відкидним столом з слюсарними лещатами, роздавальними рукавами та пристроями, всмоктувальними рукавами для води і нафтопродуктів, набором приладів, інструменту, пристроїв, протипожежним обладнанням і заземлювальним пристроєм.

Технічна документація постів ТО і діагностування МТП

Велика різноманітність видів, марок та модифікацій машин, значна кількість заходів з управління їх технічним станом, постійне поновлення МТП господарств ставить працівників інженерної служби в такі умови, за яких вони не можуть детально пам'ятати конструкцію кожної машини та вимоги до їх обслуговування і ремонту. У зв'язку з цим кожен виконавець ремонтно-обслуговуючих операцій повинен забезпечуватись нормативно-технічною документацією, що встановлює комплекс норм, правил та вимог, які обов'язкові для виконання.

Найбільш загальними, основоположними документами є стандарти та технічні умови (ГОСТ, РСТ, ТУ, ДСТУ). Вони встановлюють загальні вимоги до машин при їх випуску заводами-виробниками, під час їх здачі в ремонт та випуск із ремонту. Ними регламентується комплектність, правила приймання, вимоги до маркування, упаковки, транспортування, зберігання, обслуговування, а також гарантії ремонтно-обслуговуючих підприємств.

Щодо технічного обслуговування машин, то стандартами встановлюються типові комплекси операцій і вимоги до їх виконання. Індивідуальні комплекси операцій технічного обслуговування для конкретних машин зазначені у технічній документації, що розроблена на основі стандартів. До цієї документації відносяться: технічний опис, інструкція з експлуатації, формуляр та паспорт.

Технічний опис призначений для вивчення машин і вміщує опис, схеми, креслення її будови та принципу дії, а також технічну характеристику.

Інструкція з експлуатації містить правила використання та технічного обслуговування машин.

Формуляр відображає основні параметри і технічну характеристику машин, а також має місце для запису інформації з її експлуатації, ремонту, технічного стану.

У паспорті вказані основні параметри та характеристики машини, а також гарантійні зобов'язання підприємств-виробників.

Усі наведені експлуатаційні документи розробляються конструкторською організацією, що створює машину, і прикладаються до кожної машини заводом-виробником. Для деяких нескладних машин “Технічний опис” та “Інструкція з експлуатації” можуть бути об'єднані в один документ. Оскільки формуляр та паспорт значною частиною повторюються, то на конкретну машину складається один із вказаних документів. Для стаціонарних сільськогосподарських машин додатково розробляється “Інструкція з монтажу, пуску, регулювання та обкатки виробу на місці його застосування”.

? Контрольні питання

1. Які існують форми організації ТО?
2. Навести перелік методів організації ТО.
3. Принципові відмінності бригадно-індивідуальної та спеціалізованої форм організації ТО машин.
4. Який спосіб організації ТО найбільш доцільний при роботі техніки в польових умовах?
5. Вказати на резерви зменшення простоїв при ТО.

2.2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО АГРОСЕРВІСУ

1. Організаційні основи технічного агросервісу

Технічний сервіс – це комплекс робіт та послуг із забезпечення аграріїв машинами, їх ефективного використання та підтримання у справному стані протягом всього періоду експлуатації.

Закон України “Про захист прав покупців (користувачів) сільськогосподарських машин” регулює відносини між покупцями сільськогосподарської техніки та їх виробниками, продавцями, виконавцями робіт і послуг з технічного сервісу, встановлює права та обов'язки, визначає механізм реалізації державного захисту покупців, обов'язки та відповідальність виробників, продавців, виконавців робіт, послуг.

Покупці сільськогосподарської техніки, які перебувають на території України під час використання машин, робіт, послуг з технічного сервісу для виробництва сільськогосподарської продукції мають право на вільний вибір продавця машини й способів її доставки, а також виконавця робіт, послуг з технічного сервісу; інформацію про машини, їх виробників та виконавців робіт, послуг з технічного сервісу; їх безпечність для життя і здоров'я, чистоту навколишнього середовища; належну якість машин та послуг з технічного сервісу тощо.

При розгляді теоретичних положень технічного сервісу предметом спостережень і досліджень є сільськогосподарська техніка та її складові частини, об'єктом – технологічні процеси технічного сервісу, умови їх виконання, запасні частини, технологічні матеріали, технологічне і інструментальне обладнання, кадрові і інформаційно-нормативне забезпечення та безпека праці працівників.

Сільськогосподарська техніка, як предмет спостережень, складається з біля півтори тисячі найменувань машин, сотні енергетичних засобів, декількох сотень найменувань тваринницької техніки і транспортних засобів.

Проблема якості сільськогосподарської техніки й послуг при технічному сервісі полягає в глибокій різниці між вимогами споживачів до них і їхньою фактичною якістю. Рішення проблеми задоволення запитів споживачів сільгосптехніки й послуг зв'язано із системою факторів, що впливають на їхню якість. При розгляді цієї системи необхідно враховувати такі фактори: проектно-конструкторські роботи, виготовлення, постачання, експлуатація, технічне обслуговування й ремонт.

Реалізацію даної системи необхідно розглядати концептуально, виходячи із загальної державної політики, сформульованої у законодавчих документах, і спрямованої на розвиток сільськогосподарського виробництва. У цьому плані концепція технічного сервісу по управлінню якістю сільгосптехніки й послуг при її експлуатації повинна включати наступні складові: постачання й продаж, використання техніки в технологічних процесах сільського господарства, технічне обслуговування техніки, її ремонт.

Мета концепції технічного сервісу – це забезпечення якості техніки в процесі постачання її споживачам і послуг при виконанні технологічних процесів з обслуговування і ремонту техніки тощо.

Зміст технічного сервісу

Підтримання експлуатаційних показників машин у встановлених межах вимагає регулярного проведення певних заходів з управління їх технічним станом. До цих заходів відносяться: експлуатаційна обкатка, технічне обслуговування, ремонт, зберігання. *Керування технічним станом машин полягає в обґрунтуванні та у призначенні видів і періодичності ТО, видів і методів ремонту, критеріїв граничного стану, ступеня відновлення технічного ресурсу складових частин, тривалості використання до списання і т. д.* Для кожної конкретної машини керування її технічним станом полягає у проведенні наступних робіт: вимірюванні засобами діагностування параметрів, що визначають стан її складових частин; порівнянні одержаних значень із допустимими чи граничними величинами; визначенні залишкового ресурсу складових частин; призначенні виду і обсягу робіт з обслуговування та ремонту; виконанні призначених робіт.

Як видно з наведеного переліку, перші три групи робіт з керування технічним станом машин пов'язані з технічним діагностуванням.

Організація технічного обслуговування

Організація технічного обслуговування машин передбачає:

- планування строків його проведення;
- підбір виконавців кожного виду робіт;
- визначення місця та режиму роботи;
- вибір необхідного обладнання та порядок його використання;
- встановлення способів контролю;
- розробку заходів матеріального та морального стимулювання;
- економічну та адміністративну відповідальність за

результати роботи техніки і людей.

Крім вказаних поточних питань, безпосередньо пов'язаних з технічним обслуговуванням МТП, спеціалістам інженерної служби доводиться постійно вирішувати питання, що пов'язані із розвитком матеріальної бази, підготовкою та підвищенням кваліфікації кадрів, дотриманням вимог охорони праці, створенням соціально-побутових умов виробництва.

Технологія ТО тракторів та інших машин передбачає обов'язкову перевірку стану окремих вузлів, спражень і деталей та виконання регулювальних або ремонтних робіт. При цьому кожна

машина має індивідуальні особливості щодо швидкості спрацювання деталей і порушення регулювань. Тому, зупиняючи машини через певні відрізки часу для ТО, можна бути впевненим, що навіть машини однієї марки мають різний технічний стан. Проте відповідно до технології ТО їх не розрізняють за величиною спрацювання. Різницю виявляють лише під час обслуговування, визначаючи технічний стан машини за допомогою діагностування. Отже, основною метою діагностування є визначення дійсної потреби машини в технічному обслуговуванні або ремонті залежно від умов експлуатації.

Основні параметри, що характеризують організацію ТО і ремонту машин

Режим роботи майстерні характеризується тривалістю зміни в годинах і кількістю змін на добу. Як правило, ремонтні майстерні господарств працюють в одну зміну. При шестиденному робочому тижні тривалість зміни становить 7 годин, а при п'ятиденному – 8,2 години. Тривалість роботи майстерні, обладнання і робітників протягом року залежить від дійсного річного фонду часу

Дійсний фонд часу – це час, який повинні затратити майстерня, обладнання і робітники на виконання робіт з технічного обслуговування машин протягом календарного року.

Кількість працівників ПТО залежить від дійсного річного фонду робочого часу одного працівника та річної трудомісткості робіт з ТО та ремонту, що виконуються на пункті і визначається за формулою:

$$P = \frac{T_{\text{ТО}}}{\Phi_p}; \quad (22)$$

де $T_{\text{ТО}}$ – трудомісткість ТО та поточного ремонту, люд.-год;

Φ_p – дійсний річний фонд робочого часу працівника, год.

Дійсний річний фонд робочого часу (год) знайдемо із рівняння:

$$\Phi_p = d_k - d_v - d_c - d_{\text{від}} \cdot \tau_{\text{зм}} \cdot \tau_{\text{ф}}, \quad (23)$$

де d_k , d_v , d_c , $d_{\text{від}}$ – кількість днів, відповідно: календарних, вихідних, святкових і відпустки;

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

τ – коефіцієнт, який враховує втрату робочого часу. Як правило на більшості підприємств він приймається рівним 0,96 [5].

Основними параметрами, що характеризують організацію ТО і ремонту машин є: такт ТО і ремонту, середня тривалість перебування об'єкта (машини, агрегату) на ТО і ремонті, фронт ТО і ремонту і пропускна здатність майстерні.

Такт ТО і ремонту – це період часу, після закінчення якого із ПТО повинна вийти чергова машина, що пройшла обслуговування. Його визначають за формулами: для майстерень загального призначення

$$\Phi = \frac{\Phi_m}{N_y}, \quad (24)$$

де Φ_m – дійсний річний фонд часу майстерні, год;

N_y – річна виробнича програма в умовних ТО і ремонтах.

Якщо майстерня спеціалізується на ремонті двох-трьох марок машин з різними програмами і ТО та ремонт здійснюються на окремих поточкових лініях, тоді такт ТО і ремонту визначають по кожній із марок машин окремо:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_m}{N_1}, \quad \Phi_2 = \frac{\Phi_m}{N_2}, \quad (25)$$

де N_1 і N_2 – річна програма ТО і ремонту відповідних марок машин, шт.

Знаючи такт ТО і ремонту, можна визначити кількість працівників та робочих місць; трудомісткість робіт і технологічну оснастку на кожне робоче місце; час, через який машина, що ремонтується, повинна переміститися з одного робочого місця на інше тощо.

Середня тривалість перебування машини на ТО і ремонті – це час від початку першої операції (зовнішнє миття) до кінця останньої операції (фарбування). Час перебування на ТО і ремонті залежить від операцій, виконання яких можливе тільки послідовно, і таких, що частково перекриваються.

До послідовних операцій належать: доставка і зовнішнє миття; розбирання машини на агрегати; розбирання, складання та обкатка агрегатів; роботи з дефектації, фарбування машин та ін.

Операціями, що частково перекриваються, вважають розбирання машин і миття агрегатів, розбирання агрегатів і миття деталей, миття деталей і дефектація, дефектація і комплектування.

Для майстерень середню тривалість (год) перебування машини на ТО і ремонті можна визначити за формулою

$$t_m = \frac{T_0}{P_n \cdot \alpha \cdot 2 \dots 4}, \quad (26)$$

де T_0 – трудомісткість ТО і ремонту об'єкта, год;

P_n – планована кількість робітників, які будуть зайняті на виконанні операцій ТО і ремонту об'єкта;

α – коефіцієнт переробітку норм часу, що дорівнює 1,05...1,15;

2–4 – кількість годин, що витрачаються на транспортування агрегатів, технічний контроль і оформлення документів.

Середню тривалість перебування машин на ТО і ремонті в даний період часу визначають за формулою

$$t_{\text{сер}} = \frac{t_{m_1} \cdot N_1 + t_{m_2} \cdot N_2 + \dots + t_{m_i} \cdot N_i}{N_1 + N_2 + \dots + N_i}, \quad (27)$$

де $t_{m_1}, t_{m_2}, t_{m_i}$ – тривалість перебування на ТО і ремонті відповідних об'єктів, год (дні);

N_1, N_2, N_i – кількість відповідних об'єктів, що перебувають на ТО і ремонті.

Фронт ТО і ремонту – це кількість об'єктів, що знаходяться в майстерні на ТО і ремонті одночасно. Для майстерень фронт робіт визначають за формулою

$$f = \frac{t_m}{\Phi}, \quad (28)$$

де t_m – середня тривалість перебування машини на ТО і ремонті, год;

Φ – відповідно такт ремонту майстерні.

? Контрольні питання

1. Суть поняття “технічний сервіс”.
2. Мета концепції технічного сервісу.
3. Завдання концепції технічного сервісу при ТО машин.
4. Призначення “Технічних умов” як нормативного документа.
5. Які роботи передбачено проводити при управлінні технічним станом машин?

2.3. ВИРОБНИЧА БАЗА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Склад і структура виробничої бази технічного сервісу АПК

З метою механізації операцій ТО машин в сільськогосподарських підприємствах та МТС створюється матеріально-технічна база, до якої належать:

- пункти технічного обслуговування бригад і відділень;
- ремонтні майстерні і стаціонарні діагностичні пости сільськогосподарських підприємств і МТС;
- станції технічного обслуговування тракторів та обмінні пункти МТС;
- нафтогосподарства сільськогосподарських підприємств, стаціонарні пости заправки і заправні засоби, пересувні агрегати технічного обслуговування.

Пункти технічного обслуговування (ПТО) виконують всі роботи з технічного обслуговування тракторів, автомобілів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин. Це комплекс технічних споруд і будов, що оснащені відповідним обладнанням, установками, пристроями, приладами, інструментами і матеріалами для високоякісного і своєчасного виконання робіт.

На рисунку 2 зображений план майстерні на 30–40 тракторів. Залежно від потужності майстерня складається з відділень: ковальсько-зварювального, слюсарно-механічного, ремонтного, поста технічного обслуговування, приміщення для стоянки машин, складу, котельної.

На території майстерні створюють майданчик для зовнішнього миття машин. На пунктах ТО машини мийуть на відкритих майданчиках із зворотним водопостачанням.

У комплект майданчика для миття машин входить насосна, склад для зберігання інвентарю, гардероб, резервуар для чистої води місткістю 20 м³. Проектом передбачено також спорудження відстійника з уловлювачем паливно-мастильних матеріалів.

Навіс для регулювання сільськогосподарських машин входить до комплексу ПТО з парком на 10, 20, 30 і 40 тракторів. Навіс обладнаний ручним талем 3,2 т, монорейкою, що розміщена в центрі майданчика.

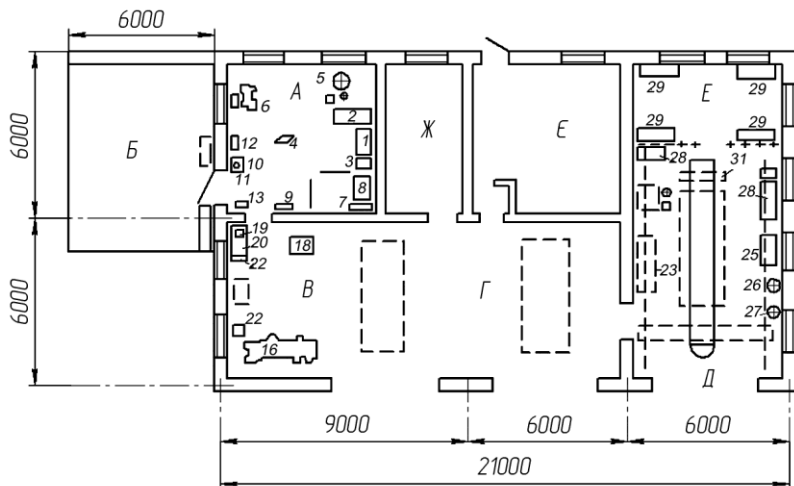


Рис. 2. Майстерня на 30–40 тракторів (ТП 816–173):

А – ковальсько-зварювальне відділення; **Б** – майданчик бетонований;

В – слюсарно-механічне відділення; **Г** – ремонтне відділення;

Д – пост технічного обслуговування; **Е** – склад; **Є** – котельня;

Ж – побутові приміщення.

- 1 – горно-ковальське з електричним приводом; 2 – гартівна ванна; 3 – ящик для ковальського інструменту; 4 – ковадло; 5 – обдирно-шліфувальний верстат; 6 – лещата стільцеві; 7 – трансформатор; 8 – стіл для електро-зварювальних робіт; 9 – ящик для обтиральних матеріалів; 10 – настільний свердильний верстат; 11 – підставка для обладнання; 12 – ящик для піску; 13 – щит для зварювальних робіт; 14 – шафа для зберігання балонів; 15 – візок для перевезення балонів; 16 – токарно-гвинторізний верстат; 17 – компресорна установка; 18 – прес гідравлічний; 19 – настільно-свердильний верстат; 20 – верстат слюсарний на одне робоче місце; 21 і 24 – шафа для інструменту; 22 – комплект обладнання, пристроїв і інструменту для технічного обслуговування машин і обладнання тваринницьких ферм; 23 – установка для промивання системи змащування двигуна; 25 – стелаж для інструменту; 26 – бак для роздавання масла; 27 – бак для заправки гальмівною рідиною; 28 – комплект обладнання робочого місця майстра-наладчика; 29 – стелаж для деталей і вузлів; 30 – кран підвісний; 31 – візок для перевезення нафтопродуктів

Поняття про інженерно-технічні комплекси

Інженерно-технічні комплекси – це виробнича база ремонтно-обслуговуючого підприємства зі своїми ресурсами і виробничими підрозділами, що становлять її організаційно-виробничу структуру та здійснюють зберігання та в ряді випадків заправку машин; роботи з ТО і поточного ремонту, що проводяться безпосередньо на машині; роботи з відновлення несправних агрегатів, вузлів і деталей, що виконуються в спеціалізованих цехах і дільницях; роботи із забезпечення підготовки виробництва, запасу агрегатів, вузлів і деталей на складі; роботи з утримання виробничої бази.

Інженерно-технічна служба підприємства може включати наступні виробничі ділянки або комплекси:

- комплекс технічного обслуговування;
- комплекс поточного ремонту, в якому виконуються ремонтні роботи безпосередньо на машині;
- комплекс ремонтних ділянок, в якому відновлюється обмінний фонд агрегатів, вузлів і деталей.

Ряд робіт практично може виконуватися безпосередньо на машині й у цехах (електротехнічні, зварювальні, малярні та ін.) Віднесення цих підрозділів до певного комплексу здійснюється зазвичай з урахуванням переважаючого (за трудомісткістю) виду робіт, а також з урахуванням організаційних міркувань стосовно конкретних умов і розміру підприємства.

Основою ремонтно-обслуговуючої бази господарств, крім її будівель та споруд, є обладнання та оснащення майстерень, ПТО, машинних дворів та інших об'єктів. Впровадження засобів механізації та автоматизації, застосування нового сучасного технологічного обладнання на робочих місцях – необхідна умова забезпечення високих економічних показників роботи колективів, що зайняті у сфері технічного сервісу.

Промисловістю налагоджено виробництво приладів, інструменту, установок і стендів для технічного діагностування всіх агрегатів, механізмів машин та виконання всіх операцій, що передбачаються системою технічного обслуговування. Вказане обладнання може бути як універсальним для діагностування і обслуговування всіх типів машин, так і спеціалізованим, призначеним для обслуговування конкретних марок або агрегатів. Універсальним є обладнання, що використовується на всіх дільницях та об'єктах ремонтно-

обслуговуючої бази, а також обладнання ковальсько-зварювальної дільниці майстерень.

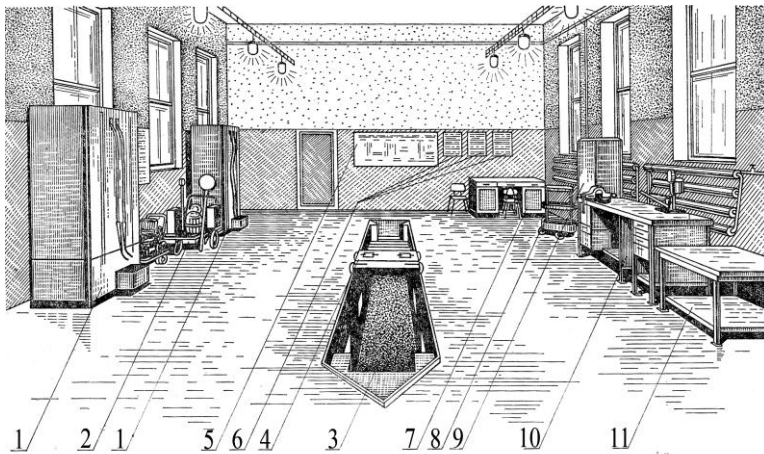


Рис. 3. Загальний вигляд стаціонарного ПТО:

- 1 – установка для мащення та заправки машин (03-4967); 2 – установка для промивки системи мащення двигунів (ОМ-2871А); 3 – оглядова канава;
4 – пересувна ванна для збирання відпрацьованої оливи; 5 – стенд з графіками ТО та нормативною документацією; 6 – технологічна документація;
7 – письмовий стіл; 8 – пересувний візок з набором інструментів;
9, 10, 11 – комплект майстра-наладчика (ОРГ-4999)

З метою правильного оснащення об'єктів технологічним обладнанням та раціонального і ефективного використання пристрої та прилади об'єднані в комплекти стаціонарних засобів технічного обслуговування відповідно для підрозділів (бригад, механізованих загонів і т. п.), для центральних виробничих баз господарств та для міжгосподарських СТО. Така систематизація значно полегшує вибір основного обладнання для постів і дільниць ТО при їх створенні і реконструкції.

Типовими проектами виробничих баз господарств пропонуються, як правило, типові комплектувальні відомості основного технологічного обладнання і схеми його розміщення. При реалізації проектів ці відомості необхідно уточнювати, виходячи із конкретних умов (кількісного і марочного складу МТП, штату працівників тощо). Табелі основного обладнання та оснастки для дільниці технічного

обслуговування МЗП сільськогосподарського підприємства наведено в додатку 2.

? Контрольні питання

1. Які структурні підрозділи входять до складу виробничої бази технічного сервісу АПК?
2. Якими показниками характеризуються типові проекти пунктів технічного обслуговування (ПТО)?
3. Назвати склад комплектів стаціонарних засобів ТО МТП.

2.4. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Поняття про технологічний процес

Кожний технологічний процес складається з дрібніших технологічних процесів або є частиною більш складного. Для здійснення технологічного процесу складається схема, в якій надається характеристика усіх необхідних технологічних операцій. До технологічної схеми входять також схема взаємозв'язків та послідовність розташування обладнання, яке використовується в технологічному процесі.



Рис. 4. Схема технологічного процесу

Наприклад, технологічний процес складання автомобільного двигуна, з одного боку, можна поділити на дрібніші, які відрізняються один від одного: технологічні процеси складання шатунно-поршневої групи, блока циліндрів або коробки зміни швидкостей; з іншого боку, технологічний процес складання двигуна є частиною технологічного процесу складання автомобіля в цілому.

Виробничий процес технічного обслуговування – це сукупність дій, додаткових матеріалів і запасних частин, в результаті використання яких одержують машину, придатну до експлуатації. Він

складається з ряду технологічних процесів технічного обслуговування, матеріально-технічного забезпечення і технічного контролю.

Технологічний процес технічного обслуговування – це частина виробничого процесу, протягом якого відбувається якісна зміна об'єкта обслуговування або складальних одиниць. Технологічний процес поділяється, у свою чергу, на ряд технологічних операцій, які включають у себе технологічні дії: переходи, прийоми тощо.

Технологічна операція – закінчена частина технологічного процесу, що виконується на одному робочому місці при технічному обслуговуванні однієї і тієї ж продукції; вона охоплює послідовні дії працівника і технологічного обладнання.

Технологічний перехід – це закінчена частина технологічної операції, що виконується одними і тими ж засобами технологічного оснащення при постійних технологічних режимах і установці.

Допоміжний перехід – це закінчена частина технологічної операції, що складається з дій людини і (або) технологічного обладнання, які не супроводжуються зміною розмірів (форми) і властивостей машини (об'єкту), але необхідні для виконання технологічного переходу.

Схема технологічного процесу

Технологічна схема визначає напрями переміщення матеріалів, кількість технологічних операцій та характер механізації кожної з них. У технологічних схемах зазначаються типи і види машин та обладнання, які використовуються під час виконання тих чи інших операцій. На основі технологічних схем розробляються технологічні карти, які дають змогу правильно організувати технологічний процес.

На відміну від технологічних схем технологічні карти, крім послідовності виконання технологічних операцій, містять і стислий опис обладнання, норму часу на кожну операцію, вказівки з техніки безпеки.

Одним із основних документів є карта розміщення матеріалів. На окремі роботи, що відрізняються за своєю специфікою і складністю, розробляються технологічні інструкції. Технологічні інструкції містять більш детальний опис змісту технологічних операцій, ніж технологічні карти і схеми. Після розробки технологічних схем та технологічних карт розробляють графік робіт механізмів і обладнання. Графік визначає продуктивність кожного

виду обладнання, його завантаженість на різних ділянках та операціях.

Контроль за виконанням технологічних процесів передбачає урахування таких основних складових: чіткий розподіл обов'язків між працівниками; суворе дотримання норм внутрішнього розподілу і виробничо-господарського режиму; чітке й послідовне виконання робіт з обладнання механізмів, автотранспорту, передбачених графіками, схемами, картами.

Завдання на проектування технологічних процесів

Технічне завдання (ТЗ) – вихідний документ для проектування споруди чи промислового комплексу, конструювання технічного пристрою (приладу, машини, системи керування тощо), розробки автоматизованої системи, відповідно до якого проводиться виготовлення, приймання при введенні в дію та експлуатація відповідного об'єкту.

Згідно з ГОСТ 34.602-89 ТЗ є основним документом, що визначає вимоги і порядок створення інформаційної системи, відповідно до якого проводиться її розробка і приймання при введенні в дію. Згідно з діючими стандартами ТЗ повинно включати в себе такі відомості про об'єкт розробки:

- найменування об'єкта розробки та область застосування: повне найменування об'єкта та його умовне позначення; шифр теми або шифр (номер) договору; перелік документів, на підставі яких створюється проект; планові терміни початку та закінчення робіт із створення об'єкта;

- підстава для розробки та назва проектної організації: найменування підприємств розробника та замовника системи і їхні реквізити; перелік юридичних та фінансових документів, на підставі яких створюється система; відомості про джерела та порядок фінансування робіт;

- мета розробки;

- джерела розробки. Перераховуються документи (техніко-економічне обґрунтування, звіти про закінчені науково-дослідні роботи, інформаційні посилання на вітчизняні і зарубіжні аналоги та ін.), на підставі яких розроблялося ТЗ;

- технічні вимоги, які включають: склад об'єкта та вимоги до його конструктивного виконання; показники економічного використання матеріалів, палива і енергії; вимоги до надійності,

технологічності, рівня уніфікації і стандартизації, естетики; вимоги безпеки під час роботи обладнання; вимоги патентної чистоти;

- економічні показники: гранична ціна, економічний ефект; термін окупності витрат на розробку і освоєння об'єкта, допустима річна потреба в об'єкті проектування.

- порядок контролю і приймання об'єкта: види, склад, обсяг і методи випробувань системи та її складових частин; загальні вимоги до приймання робіт, порядок узгодження і затвердження приймальної документації; статус приймальної комісії.

Єдина система технологічної документації (ЄСТД)

Ця система встановлює обов'язковий порядок розробки, оформлення і збереження всіх видів технологічної документації на машино- і приладобудівних підприємствах країни для виготовлення, транспортування, встановлення і ремонту виробів цих підприємств. На основі технологічної документації здійснюють планування, підготовку і організацію виробництва, встановлюють зв'язки між відділами і цехами підприємства, а також між виконавцями (конструктором, технологом, майстром, робітником).

Єдині правила розробки, оформлення і збереження технологічної документації дозволяють використовувати прогресивні способи машинної її обробки і полегшують передачу документації на інші підприємства.

Стандарти ЄСТД позначаються перед номером стандарту цифрою 3. Ремонтні креслення виконуються відповідно до вимог стандартів ЕСКД з урахуванням правил, передбачених ГОСТ 2.604 "Креслення ремонтні".

Основними даними для розробки ремонтного креслення є: робочі креслення деталі, технічні вимоги на нову деталь, технічні вимоги на дефектацію деталі, технічні вимоги на відновлену деталь.

Методика розробки маршрутних та операційних карт

Маршрутна технологія визначає послідовність виконання операцій ТО і діагностування предмету досліджень. В переліку операцій, які визначає маршрутна технологія на виконання відповідного виду робіт, вказується: назва операції, номер (шифр) операції, професія виконавця, значення оперативної трудомісткості на

операцію, прилади, інструменти, пристосування і матеріали, які забезпечують якісне виконання даної технологічної операції

При розробці плану маршрутної технології ТО (діагностування) необхідно чітко і ґрунтовно визначитись з переліком і назвою технологічних операцій. Для розробки плану рекомендується використати спеціальну технічну літературу, навчальні посібники та нормативні документи – технічні умови (ТУ). В додатку 3 наведено приклад плану маршрутної технології ТО і діагностування системи мащення двигуна СМД-62.

У ремонтно-обслуговуючому виробництві єдиною системою технологічної документації (ЄСТД) установлені певні форми карт маршрутного технологічного процесу, операційні карти технологічного процесу, відомості технічного контролю, відомості оснащення для складання і розбирання, зведені відомості обладнання, комплектувальні карти й ін.

Маршрутна карта (МК) – це опис технологічного процесу за усіма операціями в технологічній послідовності з зазначенням необхідних даних щодо обладнання, оснащення, матеріалів.

Зміст операцій у МК подається без зазначення переходів і режимів. МК є узагальнюючим документом, в якому вказується адресна інформація, що необхідна для виконання технологічного процесу: номер цеху, дільниці, робочого місця й операції; перелік документів, обладнання, технологічного оснащення і трудовитрати; назва, код виробу, його матеріал.

Одиночні технологічні процеси, які проектується з використанням різних методів і способів ремонту й обробки, виконуються на МК ГОСТ 3.1118-82 форма 1; технологічні процеси складання, обслуговування, обкатування, випробування та інші процеси ремонту виконуються на МК ГОСТ 3.1118-82 форма 2. У маршрутних картах не вказують режими, технологічні і допоміжні переходи. Позначення маршрутних карт: МК/КІПР – ремонт (технологічна послідовність виконання операцій); МК/КТП – дефектація; МК/КАПОК – очищення та миття; МК/КТП – наплавлення; МК/КТП – механічна обробка; МК/КТП – складання та ін. Вони інформують, який технологічний процес описується в даній маршрутній карті.

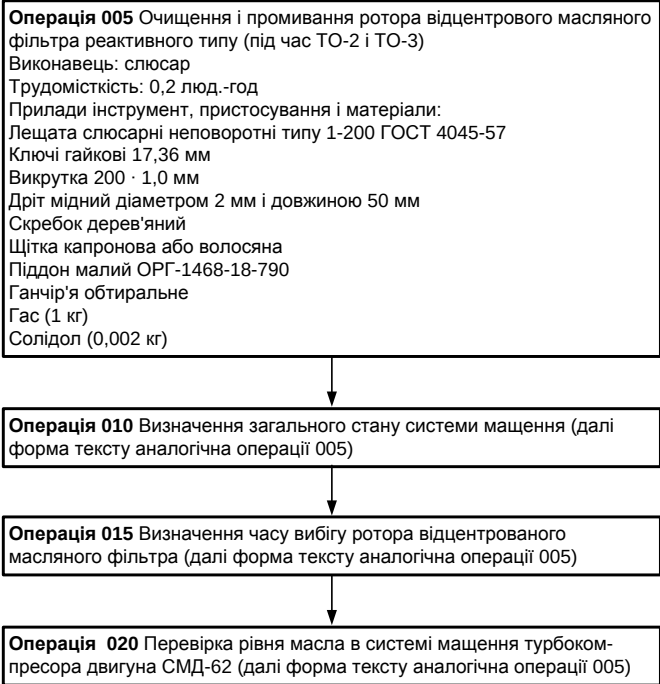


Рис. 5. План маршрутної технології ТО і діагностування системи мащення двигуна СМД-62

Інформацію записують кількома типами рядків, кожний з яких позначається службовим символом, що умовно виражає склад інформації, записаної в графах даного типу рядка.

Службові символи позначають прописними (великими) літерами українського алфавіту, записують їх перед номером відповідного рядка. Наприклад: M01, A03, B04, O02, T06 та ін.

Послідовність запису службових символів у маршрутних картах ГОСТ 3.1118-82: форма 1 – M10, M02, A, B, O, T; форма 16 – A, B, O, T; форма 2 – AB, K/M, O, T, P. Аналогічна послідовність запису службових символів у КТП форма 1 і 1а, 2, 2а і 3 ГОСТ 3.1404-86: ОК форма 1, 1а ГОСТ 3.1407-86. Зміст інформації, яку виражають службові символи, використовують при заповненні граф МК, ТК, KE (табл.1).

Таблиця 1

Службові символи

Позначення службового символу	Зміст інформації, яка вноситься в графи розташованих на рядках
А	Номер (назва) цеху, дільниці, робочого місця, де виконується операція; номер код і назва операції; позначення документів, які використовуються при виконанні операції
Б	Код і назва обладнання, інформація по трудовитратах (T_o T_d $T_{пз}$ тощо)
К	Інформація з комплектування складальної одиниці деталями, їх позначення і звідки надійшли (з дефектування, комплектування, складу; код одиниці величини і нормування; кількість деталей на складальну одиницю і норма витрат)
М	Інформація про основний матеріал (пакування, відновлювані деталі, їхній код, назва, позначення і звідки надійшли; код одиниці вимірювання і нормування; кількість на складальну одиницю і норми витрат)
О	Зміст операції. Переходи проставляють з початку рядка, під цифрами 1, 2, 3 і т.д.
Т	Інформація про технологічну оснастку, яка застосовується при виконанні операції. <i>Примітка.</i> Записувати в такій послідовності: пристосування, прилад допоміжний, різальний, слюсарно-монтажний, спеціальний вимірювальний, інструмент
Р	Інформація про одиницю вимірювання параметрів технологічних режимів, технологічних умов. При операційному складанні карти технологічного процесу (КТП) номер переходу проставляють з початку рядка
К/М	Інформує про те, що потрібно записувати комплектуючі деталі складальної одиниці, а потім комплектуючі основні і допоміжні матеріали, які витрачають на операцію

Примітка.

1. Зміст інформації необхідно записувати в технологічній послідовності на всій довжині рядка, при необхідності можна переносити на наступний рядок.
2. Записи в графах технологічної документації (МК, КТП, ОК) потрібно записувати згідно з таблицею 3.
3. При розробці технологічної документації (МК, КТП, ОК), не пов'язаної з конкретним підприємством, графи цех, дільн., їх номери не заповнюються.
4. В операційних картах (ОК) на складання складальної одиниці рекомендується позначати переходи операції символом "Т" замість цифр.

Маршрутну карту (МК) складають згідно із планом технологічних операцій виконання ТО. Вона в повній мірі унаочнює процес в технологічній послідовності. Операції розташовують в раціональній послідовності відповідно до плану маршрутної технології ТО (діагностування). Кожній із операцій присвоюється шифр, найменування. Визначається та вказується перелік матеріально-технічного забезпечення операцій згідно із планом. Виконується маршрутна карта за формою, що наведена в додатку В.

Послідовний опис операцій технологічного процесу називають технологічною картою. Вона містить дані про раціональну послідовність виконання операції, технічні умови, режими роботи, обладнання, інструмент, матеріали, способи контролю, час на виконання операції, розряд робітника та інші дані. Технологічна карта є основою для економічних розрахунків, організації і планування ремонтно-обслуговуючого виробництва. Зміст карт дозволяє проектувати або вибирати обладнання, інструмент, пристосування, розраховувати обсяг роботи та кількість виконавців, здійснювати розміщення обладнання, контролювати якість виконання робіт та ін.

Технологічні карти складаються на постдіагностування (карта діагностування D_1 , D_2); відповідний вид робіт ТО, діагностування; операцію ТО. Приклад технологічної карти наведено в додатку Г.

В технологічних картах вказується перелік операцій, обладнання і інструмент, норма часу на операцію, короткі технічні умови на виконувані роботи, розряд робіт і спеціальність виконавців.

Карти ескізів (KE) – графічне зображення переходів розроблених операцій у вигляді ескізів з додаванням необхідних схем, таблиць.

Вони оформляються відповідно до вимог стандартів системи ЄСТД, а також доповнень, пояснень і обмежень, викладених у нормативних технічних матеріалах системи агропромислового комплексу. На картах ескізи виконують у довільному масштабі, але пропорція конфігурації деталі повинна відповідати її абрису. Приклад KE наведено в додатку Д.

? Контрольні питання

1. Суть виробничого процесу ТО машин.
2. Суть технологічного процесу ТО машин.
3. Які фактори впливають на структуру технологічних процесів ТО машин?
4. Яку інформацію зазначають в маршрутних картах, технологічних картах та картах ескізів?

2.5. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Поняття про технологію і правила ТО машин. Основні технологічні групи операцій (робіт)

Технічне обслуговування і ремонт виконують за планом відповідно до встановленого наробітку. Обслуговування може бути і позаплановим, тобто пов'язаним із пошуком та усуненням

несправностей і відмов, що виникли під час експлуатації. У обох випадках всі операції ТО здійснюються у певній послідовності.

Технологія технічного обслуговування містить технологічні карти, в кожній з яких вказані виконавці робіт, трудомісткість їх виконання і технічні засоби, висловлена методика виконання робіт і технічні вимоги до параметрів.

Усі види ТО – це єдиний технологічний процес, що спрямований на підтримання техніки у працездатному стані в міжремонтні періоди. До операцій кожного виду ТО входять: миття, контроль технічного стану, мащення, регулювання, перевірка кріплення, заміна деяких деталей (наприклад, фільтрувальних елементів) тощо.

В системі операцій ТО очистка та миття машин відіграють важливу роль, тому що ретельне їх виконання дає можливість швидко виявити місця поломок, підтікання технологічних рідин, відшарування фарби тощо. Зазначені роботи виконують на початку кожного виду технічного обслуговування.

Для очистки і миття забруднених поверхонь використовують мийні установки з відповідними реагентами, а також різноманітні щітки, скребки тощо.

Номенклатура мийно-очисних робіт

Призначення миття, проведеного звичайно з попереднім механічним очищенням машини, дає можливість огляду всіх складових частин, зокрема стану ущільнень, їх різьбових і заклепувальних з'єднань та ін. Неякісна мийка істотно погіршує не тільки огляд машини, але й виконання операцій ТО. Як правило, для мийки використовують естакаду. Миють холодною або підігрітою водою під тиском до 2 МПа (20 кг/см^2), що сприяє зменшенню витрати води.

Номенклатура мийно-очисних робіт включає: очищення зовнішніх поверхонь від бруду та продуктів корозії; очищення системи охолодження від накипу, часткове видалення забруднень; промивання

картерних просторів агрегатів і вузлів без їхнього повного розбирання з метою видалення забруднень; очищення кабіни; очищення деталей, що були зняті для ремонту або профілактичного обслуговування.

Під час виконання перерахованих робіт із видалення забруднень обов'язковою вимогою є зберігання працездатності агрегатів і вузлів після їх миття та очищення.

Класифікація мийних установок

Обладнання для миття та очистки машин за методом впливу на поверхню деталі, яка очищується, поділяють на струминне, занурювальне, циркуляційне, спеціальне. Вибір типу мийно-очисного устаткування залежить від форми, розмірів, маси, матеріалу об'єктів очищення, виду забруднень, складу мийних препаратів, потужності ремонтного підприємства, а також від вимог, які висуваються до якості очищення.

Робочий процес струминного обладнання базується на гідродинамічному і фізико-хімічному впливі струменя мийного розчину на забруднення, в результаті чого відбувається їх часткове розчинення і відрив від поверхні, що очищується. Ефективне використання струминного обладнання можливо тільки в тому випадку, коли здійснюється прямий контакт робочого струменя з поверхнею, що має забруднення всіх груп. Для очищення внутрішніх та інших поверхонь складної форми застосування такого обладнання недоцільно.

Принцип дії заглибного обладнання, основним технологічним елементом якого є ванни з мийним розчином, полягає у використанні здатності розчинів очищати вироби від забруднень. Для інтенсифікації процесу очищення здійснюється підігрів розчину. Заглибне обладнання дозволяє виконувати якісне очищення об'єктів різних розмірів зі складною конфігурацією поверхонь від будь-яких забруднень.

При циркуляційному очищенні здійснюється багаторазове промивання забруднених внутрішніх порожнин швидкісним потоком мийного розчину або газорідного середовища.

До спеціальних методів очищення відносяться абразивний, фізико-хімічний, механічний та ін.

Для очищення вузлів та деталей до недавнього часу вирішальна роль відводилась камерним струминним мийним машинам. Однак у світовій практиці за останні роки відбувається постійне витиснення низьконапірних струминних машин більше ефективними і продуктив-

ними установками заглибного типу. Підвищує ефективність використання заглибних мийних машин застосування вібраційних активаторів. При цьому в одному випадку платформі з об'єктами очищення надається зворотно-поступальний рух на низькочастотному коливальному принципі. Багато заглибних мийних машин обладнується механічними активаторами.

Установки для механізованого миття машин залежно від конструкції робочого органа бувають: струминні, щіткові, струминно-щіткові.

У **струминній установці** вода або мийний розчин подається крізь сопло чи форсунки, що з'єднані зі шлангами або трубопроводами за допомогою колекторів. Такі установки використовують переважно для миття вантажних автомобілів водою та легкових – мийним розчином.

У **щітковій установці** робочими органами є циліндричні обертові щітки, до яких підводиться мийний розчин. Такі установки застосовують для миття легкових автомобілів і автобусів. За допомогою струминно-щіткових установок, до сопел яких подається мийний розчин, миють легкові автомобілі, вантажні, автомобілі-фургони й автобуси.

Автоматичні мийні установки починають працювати в момент наїзду колеса автомобіля на важіль, умонтований у підлогу, або від фотоелемента, коли автомобіль перетинає світловий промінь після опускання монети в касовий апарат.

Комбіновані мийні установки складаються з пристрою для струминного миття шасі та механізованої щіткової установки для миття зовнішніх частин кузова автомобіля. Остання має гідравлічну частину, що призначається для подавання мийного розчину, й механічну, яка забезпечує миття автомобіля.

Для очищення стічних вод пости миття обладнують грязевідстійниками та вловлювачами нафтопродуктів, принцип дії яких ґрунтується на різниці їх густини із густиною води.

Для очистки і миття забруднених поверхонь використовують різноманітні скребки, щітки, а також мийні установки з відповідним складом розчину.

Якісна очистка та миття повинні забезпечувати культуру обслуговування і ремонту техніки, не допускаючи забруднення навколишнього середовища. Для цього необхідно забезпечити утилізацію нафтопродуктів і нейтралізацію хімікатів. Ці завдання можуть бути вирішені запровадженням зворотного водопостачання з використанням електричних і хімічних способів очистки раніше використаних

миючих розчинів. Для зовнішнього миття використовують пересувні мийні машини.

Мийна машина 5 ВСМ-1500 (рис. 6) подає миючий розчин під тиском 1,5 МПа, забираючи воду із водопровідної мережі чи водоймища. Висота всмоктування – 6 м. Подача розчину – 75–80 л/хв.

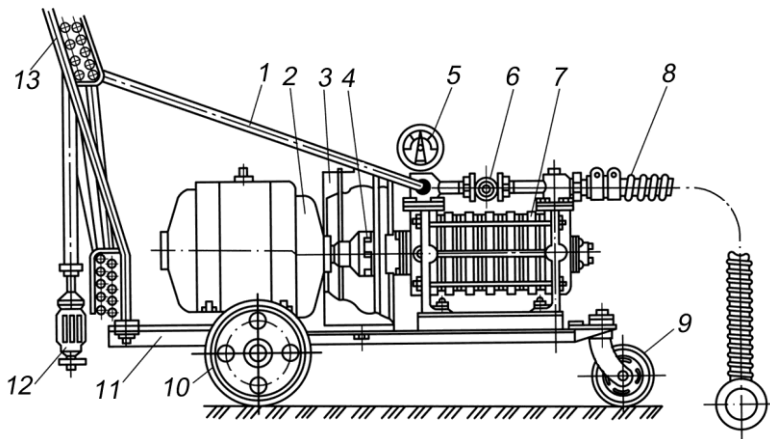


Рис. 6. Мийна установка 5 ВСМ-1500:

- 1 – напірний рукав; 2 – електродвигун; 3 – кожух;
4 – з'єднувальна муфта; 5 – насос; 6 – кран; 7 – барабан;
8 – забірний рукав; 9, 10 – колеса; 11 – рама;
12 – мийний пістолет; 13 – рукоятка

Мийна машина ОМ-5359 – широкого використання (рис.7). Вода до неї надходить із водопроводу, підігрівається до 85 °С у теплообміннику, що працює на рідкому паливі, і подається на очистку машини через монітор. Робочий тиск – 10 МПа. Подача рідини – 1 м³/год. Потужність електродвигуна – 5 кВт.

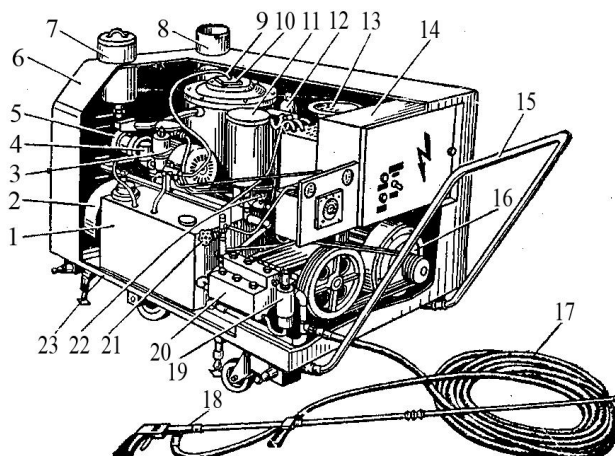


Рис. 7. Пересувна мийна машина ОМ-5359:

- 1 – паливний бак; 2 – вентилятор; 3 – паливний насос; 4 – паливний фільтр;
 5 – водяний насос; 6 – кожух; 7 – поплавкова камера; 8 – випускна труба;
 9 – форсунка; 10 – електрод; 11 – бак для гарячої води; 12 – демпфер
 пульсації; 13 – бак для мийного розчину; 14 – блок автоматики;
 15 – дишель; 16 – електродвигун; 17 – шланг; 18 – гідромонітор;
 19 – запобіжний клапан; 20 – насос; 21, 22 – вентиля; 23 – рама

Мийна машина ОМ-5362 призначена для подачі води під тиском 10 МПа без нагрівання і використання миючих розчинів. Подача води – 2 м³/год. Потужність двигуна – 7,5 кВт.

Очистка металевих поверхонь від корозії, залишків органічних і мінеральних добрив без порушення лакофарбового покриття виконується абразивним водопіщаним струменем, що утворює машина.

Для прискорення процесу миття при наявності олійних забруднень або консерваційних матеріалів використовують синтетичні миючі засоби (СМЗ) по 1–5 кг/м³. При різних способах миття застосовують різні миючі розчини.

При використанні СМЗ для приготування миючих розчинів слід враховувати їх змочувальну здатність, антикорозійну стійкість, стабільність фізико-хімічних властивостей, нешкідливість для обслуговуючого персоналу та навколишнього середовища. Миючі розчини у струминних установках зберігають свою ефективність протягом 2–4 тижнів. Засіб “Комплекс” вміщує 3% перборату натрію, 13 – кальцинованої соди, 5 – натрієвої солі, 5 – тристаноламіну, 2 –

синтанолу, 5 % – пасти ДНС, решта вода. Миючий засіб “Діас” складається з 11–13 % кальцинованої соди, 0,5–1 – силікату натрію, 8–12 – натрієвої солі, 8–10 – етиленгліколю, 25–30 – пасти ДЖ, 0,2–0,3% запашика (ароматизатора) і води.

Для очистки деталей від оливно-смолистих сполук, промивання оливних каналів можна використовувати органічні розчинники та розчинно-емульгуючі засоби, що відзначаються високою ефективністю. Проте вони мають високу вартість, токсичність, небезпечні у пожежному відношенні, важко утилізуються.

Режим миття

Ручне миття машин. Очищення машин здійснюється вручну оператором мийки. Машина у процесі миття нерухома. Обладнання ручного миття створює струмінь води під високим тиском, управління якою здійснюється за допомогою спеціального пістолета з розпилювальною форсункою, що збільшує ефективність очищення. Високий тиск води відбиває бруд з оброблюваної поверхні, а велика питома витрата ефективно видаляє його із зони очищення. Спеціальні рішення для цього класу устаткування дозволяють здійснювати нагрів води, додавати у воду хімічні засоби очищення, що також збільшує ефективність і якість миття.

Автоматичне миття порталного типу. Процес миття машини здійснюється автоматично за заданою програмою. Машина у процесі миття нерухома. Мийне обладнання – це П-подібна рухлива конструкція, інакше портал, на якій закріплені мийні вузли – щіткові або високого тиску, а також інше допоміжне обладнання, що дозволяє зробити очищення більш дбайливим та ефективним. У процесі миття портал двічі переміщається уздовж машини, здійснюючи, при відповідному технічному оснащенні, повне очищення і сушіння її поверхні. Застосовувані спеціальні хімічні засоби покращують якість миття і створюють захисне покриття, оберігаючи машину від агресивних зовнішніх впливів згодом і надовго зберігаючи привабливий зовнішній вигляд. З метою збільшення продуктивності миття передбачається одночасна узгоджена робота двох порталних установок. У цьому випадку кожен з порталів може виконувати однакові (Tandem: миття і сушка) або різні (Takt: перший – мийка, другий – сушка) функції.

Автоматичне миття тунельного типу. Процес миття машини здійснюється автоматично за заданою програмою. Машина у процесі миття транспортується через ряд мийних постів на єдиній

рамній конструкції або послідовно розташовані портали, кожен з яких виконує певну функцію. Застосування хімічних засобів і додатковий монтаж мийних вузлів дозволяють здійснити повне очищення машини і забезпечити високу продуктивність. Окремі рішення для автоматичних тунельних мийних машин дозволяють підвищити продуктивність миття.

Перед миттям машину потрібно зафіксувати в нерухомому положенні за допомогою стоянкового гальма. Двигун обов'язково повинен бути зупинений. З кабіни необхідно прибрати сторонні предмети, перевірити герметичність корпусів механізмів, наявність і щільність кришок паливного бака, маслозаливної горловини, корпусів силової передачі та інших вузлів. Вихлопні труби головного і пускового двигунів закривають пробками. Особливу увагу при митті машини слід звернути на місця, де може просочуватися паливо, олива і утворюватись осадок (місця змащування, з'єднання паливних і масляних фільтрів, а також впускного повітряного тракту з повітроочисником).

Сухі і вологі забруднення ходової частини змивають водою, температура якої 15–25 °С, під тиском 1,6–2,0 МПа без миючого розчину. При митті поверхонь, забруднених мастильними матеріалами і землею, використовують пароводяний струмінь і воду, нагріту до температури + 85 °С, під тиском 10 МПа. Інтенсивність дії струменя на поверхню залежить від тиску, температури, застосовуваних миючих засобів, форми і перерізу сопла насадки. Так, очистка струменем під тиском 6–10 МПа в 2–3 рази ефективніша дії пароводяного струменя і здатна змити маслянисті відкладення. При цьому насадка повинна мати отвір сопла діаметром 1,8–2,5 мм і створювати плоский, що розходитьсся віялом, струмінь.

Технологія промивання систем двигуна

Система охолодження. Промивання системи рідинного охолодження здійснюється з метою видалення накипу із системи, що дозволяє відновити ефективність її роботи і зберегти непродуктивну витрату паливно-мастильних матеріалів. До найбільш розповсюджених способів видалення накипу відноситься очищення лужними або кислими миючими розчинами. Нижче наведені деякі розчини для промивання системи охолодження двигунів (в дужках дана маса компоненту на 1 л води в грамах):

- кальцинована сода (150);

-
-
- соляна кислота 5%-ої концентрації (0,1);
 - кальцинована сода (100), гас (50);
 - кальцинована сода (50), питна сода (10), поварена сіль (50), сульфат натрію (15), фосфат натрію (20).

З метою промивання систему охолодження двигуна заповнюють одним із розчинів і після роботи протягом 10–12 год його зупиняють, зливають розчин і промивають систему. Після чого заповнюють її водою, запускають двигун на 1 год, потім його зупиняють і зливають воду із системи. Однак вплив лужних і кислих розчинів призводить до корозійних руйнувань деяких деталей, виконаних як із чорних (сталь, чавун), так і з кольорових (латунь, алюміній) металів.

Для зменшення корозії і підвищення якості очищення рекомендується застосовувати високоефективну суміш МСД-1. Щоб видалити накип і продукти корозії, необхідно очищати систему охолодження циркуляційним способом при температурі 80–90°C. З цієї метою в систему охолодження вводять суміш МСД-1 з розрахунку 10–20 г/л. Двигун працює протягом 5 год, потім суміш зливають.

Система живлення. Технологія безрозбірного очищення паливної системи базується на спеціальних хімічних сумішах – сольвентах, які діють на конкретні види відкладень. Рекомендації з обробки двигуна сольвентом відомих фірм-виробників відрізняються одна від одної, але в цілому зводяться до наступного: двигун повинен пропрацювати на очищувальній рідині певний час у встановленому режимі. Наприклад, фірма Wynn's рекомендує проводити обробку подібними сумішами в 3 етапи: робота двигуна на холостому ходу – 10–15 хв; зупинка двигуна на 15–20 хв; режим роботи двигуна з малими навантаженнями протягом 10–15 хв.

Миючі рідини, що призначені для обробки системи живлення, володіють високою хімічною активністю. Саме тому не рекомендується застосовувати подібні суміші через паливний бак. Осади, які накопичилися у паливному бакові або фільтрі, під впливом хімічно активних присадок можуть розчинитися, потрапити в форсунки і при високих температурах знову прижитися на них.

Для очищення системи живлення необхідно використовувати окрему лінію подачі спеціальної рідини, що можливе лише в умовах стаціонарної майстерні.

Система мащення. Очисник масляної системи видаляє відкладення, нагар і кокс, які утворюються під час експлуатації авто-тракторної техніки; змиває відкладення смоли та коксу, що знижують

робочий ресурс деталей двигуна і викликають підвищення в'язкості оливи; ретельно очищує канавки поршневих кілець і верхню частину циліндра; запобігає корозії незахищених поверхонь, що спричинюється конденсацією кислот; видаляє кокс і смолу, яка погіршує рухливість поршневих кілець; повністю відновлює потужність та компресію; знижує тертя та покращує показники складу відпрацьованих газів.

Метод застосування: вміст залити в гарячу оливу перед її заміною. Дати попрацювати двигуну 10 хвилин на холостих обертах і заглушити. Злити мастило, замінити фільтр і залити свіже високоякісне мастило. Вмісту досить для 5 літрів оливи. Сумісно з усіма марками олив, що є в продажу на АЗС.

Строки і періодичність промивання систем

Сезонне технічне обслуговування передбачає операції заміни сезонних сортів олив, мастил та інших експлуатаційних матеріалів з промиванням відповідних систем. З переходом на весняно-літній сезон експлуатації виконують усі роботи періодичного технічного обслуговування (частіше ТО-2) або поточного ремонту і крім того:

- промивають системи мащення та охолодження двигунів, паливні фільтри, паливний бак, трубопроводи, відстійник, а також систему мащення редукторів, механізмів машин, гальмівні та гідравлічні системи;

- заповнюють механізми сезонними оливами, паливом, робочою рідиною;

- очищають і фарбують металеві частини.

В умовах низьких температур експлуатація машин різко ускладнюється. Тому потрібно провести сезонне обслуговування та підготувати машини до наступного сезону експлуатації. При цьому слід виконати чергове технічне обслуговування (доцільніше ТО-2) і крім того необхідно провести такі мийно-очисні роботи:

- промити систему охолодження та залити в неї антифриз;
- промити паливні баки, трубопроводи та фільтри, після чого заправити систему зимовою оливою;

- промити гідравлічну систему і заправити її, якщо це потрібно, зимовою гідравлічною рідиною;

- всі частини трансмісії промити дизельним паливом і залити в них зимову оливу;

-
-
- металеві конструкції машин очистити від бруду та іржі й надійно захистити від корозії.

Кріпильно-регулювальні роботи при ТО машин

Всі види з'єднань окремих деталей і вузлів поділяють на дві основні групи: роз'ємні і нероз'ємні.

Нероз'ємними називають такі з'єднання, розбирання яких неможливе без руйнування елементів з'єднання, – заклепкові, зварні, клейові, паяні і з натягом (пресові). Вони здійснюються силами молекулярного зчеплення (зварні, паяні і клейові) або механічними засобами (заклепкові, з натягом).

Роз'ємними називають з'єднання, які можна неодноразово розбирати і знову збирати без руйнування або істотних ушкоджень з'єднуваних елементів. До таких з'єднань відносяться різьбові, клинові, штифтові, шпонкові, шлицьові (зубчасті) і безшпонкові.

У різьбових з'єднаннях використовується метрична і дюймова різь різних профілів залежно від технологічних завдань з'єднання. Всі різьбові з'єднання за видом з'єднувальних деталей поділяються на болтові, гвинтові, шпилькові.

Одним із технологічних прийомів при виконанні технічних обслуговувань, що забезпечують вихідні або допустимі параметри технічного стану sprzęжень є регулювання, тобто встановлення і вирівнювання взаємодії частин (вузла, системи, механізму) машини.

З метою забезпечення якості кріплення багатоболтового з'єднання, затяжку кріпильних елементів необхідно виконувати в заданій послідовності. Недопустимо затягувати гайки підряд одну за другою, так як при цьому може виникнути нерівномірність затягування з'єднання площин дотику деталей, що може бути причиною пошкодження не тільки різьбових з'єднань, а й приведе до руйнування деталей, що поєднуються.

Для рівномірного затягування всіх гайок застосовують динамометричні ключі з покажчиком величини прикладеного моменту при затягуванні. Крутні моменти затягування встановлюються згідно з номінальним діаметром різьби. Величини крутних моментів затягування $M_{кр}$, різьбових з'єднань деталей, виготовлених із сталей марок сталь 30 – сталь 35, залежно від номінального діаметра різьби повинні відповідати значенням, наведеним в таблиці 2.

Таблиця 2

**Величини крутних моментів* затягування $M_{кр}$ різбових
з'єднань деталей (сталь 30, сталь 35) залежно від
номінального діаметра різби**

Номіна- льний діаметр різби, мм	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$M_{кр} \cdot H \cdot м$	6–8	14–17	30–35	55–60	80–90	120–140	160–190	230–270	300–360	420–480

* Дані по регламентуванню крутного моменту затягування кріпильних різбових з'єднань з метричною різбою від М6 до М24 залежно від розмірів, виду покриття мащення, класу міцності і класу з'єднання (залежить від навантаження і міри відповідальності).

Самовідгвинчування виникає при змінних навантаженнях і вимагає застосування спеціальних засобів стопоріння. Для запобігання самовідгвинчуванню в різбових з'єднаннях застосовуються шайби різних конструкцій і гайкові замки або використовують анаеробні ущільнювальні композиції ДН-1, ДН-2, які призначені для фіксації і ущільнення гладких та різбових з'єднань, що мають малі посадочні отвори. Деякі болти мають шип чи вус на опорній поверхні головки, що запобігають провертанню.

Пониження ККД різб з малим кроком є наслідком збільшення роботи сил тертя, тому порівняно з різбою з великим кроком, різби з малим кроком більш надійні. Метрична різба з малим кроком рекомендується для різбових з'єднань, що мають малу довжину згвинчування та тонкостінні деталі. У випадку використання метричної різби з малим кроком навіть невеликого зусилля достатньо для того, щоб гвинти самовільно не відгвинчувались під дією зовнішніх сил.

Послаблення різбових з'єднань призводить до передчасного спрацювання механізмів машин, пошкодження і виходу їх з ладу. Слід знати, що багаторазове підтягування кріплень без необхідності сприяє їх швидкому ослабленню внаслідок виникнення залишкових деформацій і змінання різби. Отже, різбові з'єднання треба підтягувати відповідно до встановленої періодичності обслуговування, враховуючи призначення і умови їх роботи.

Різбові кріплення ділять на три групи. До першої відносять кріплення, від яких залежить безпечна робота машин (гальма, рульове

керування), до другої – їх надійність (кріплення двигуна, коробки передач, ресор) і до третьої – герметичність систем (живлення, мащення, охолодження).

З'єднання першої групи слід перевіряти найбільш старанно. Деякі з них перевіряють за допомогою динамометричних ключів. Різбові з'єднання другої групи контролюють оглядом, а також пробним підтягуванням, а третьої – оглядом (за наявністю підтікання рідини, падіння тиску).

Технологія виконання змащувально-заправних робіт

Змащувально-заправні роботи включають періодичну заміну і поповнення масел в картері двигуна, агрегатах трансмісії, ходової частини, баках гідравлічних систем, змащення консистентними мастилами і оливами підшипників, шарнірних з'єднань тощо. До заправних робіт відносять також поповнення баків паливом, системи охолодження – охолоджувальною рідиною.

Агрегати і вузли машин треба змащувати відповідними мастильними матеріалами відповідно до карт, що розроблені заводами-виробниками.

Питома вага цих робіт у загальному обсязі робіт з обслуговування становить близько 40%, тому під час їх виконання слід використовувати технічні засоби. Агрегати і вузли трансмісії, ходової частини слід змащувати за допомогою електромеханічного або пневматичного солідолонагнітачів. Перший створює у подавальному шлангу 130–150 кг/см². Пневматичний переносний солідолонагнітач ОЗ-1153 встановлюють на механізованих заправках і станціях технічного обслуговування, обладнаних компресорами. Пневматичний солідолонагнітач створює тиск у подавальному шлангу до 350–400 кгс/см². Його продуктивність – 64 см³/хв.

Оливи в картерах двигуна, трансмісії і ходової частини змінюють зразу після зупинки трактора, коли вони мають меншу в'язкість. Після заливання оливи в картері і системі мащення двигунів залишаються осадки, які можуть дуже швидко забруднити свіже мастило і зменшити строк його роботи. Для усування цих осадків систему мащення і картер двигуна промивають за допомогою спеціальної установки ОМ-2871.

? Контрольні питання

1. Наведіть класифікацію мийних машин.
2. Основні положення виконання мийно-очисних робіт при ТО машин.
3. Поясніть технологію промивання системи охолодження.
4. Способи запобігання самовідгвинчуванню різьбових з'єднань.
5. Технологія виконання змащувальних робіт.

2.6. МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ

Основні поняття про діагностику

Технічна діагностика – це галузь знань, яка вивчає ознаки технічного стану машин, та розробляє способи і методи його визначення.

Основним засобом контролю працездатності машин є технічне діагностування. Воно дає змогу повніше використовувати ресурс машин, зменшити їх простой з технічних причин, знизити трудомісткість ТО та ремонту, підвищити економічні показники агрегатів за рахунок своєчасних і якісних регулювань тощо.

Основна роль діагностики полягає у контролі технічного стану складових частин машини за діагностичними параметрами та зовнішніми ознаками з потрібною точністю без їх розбирання безпосередньо на машині.

Діагноз – це висновок про технічний стан машини або її складової частини.

Параметр – якісна характеристика, яка пояснює властивості складових частин машини або процесу.

Значення параметра характеризується кількісною мірою. Воно може бути номінальним, нормальним, допустимим і граничним.

Номінальне (розрахункове) значення параметра – показник максимально ефективного використання складових частин машини за техніко-економічними показниками. Цей показник служить початком

відліку відхилень, як правило, він має бути характерним для нових і капітально відремонтованих машин після їх обкатування.

Нормальне значення параметра – показник, що не виходить за межі допустимого значення параметра.

Допустиме значення параметра – показник, при якому забезпечується безвідмовна, нормальна робота машини при допустимих техніко-економічних показниках без виконання ремонтно-обслуговуючих операцій.

Граничне значення параметра – показник, при якому подальше використання машини в роботі недоцільне за техніко-економічними показниками. При досягненні граничних значень хоча б одного з параметрів подальше використання машини недопустиме через інтенсивність зношування її складових частин.

Ресурсний параметр – параметр, що позначає фізичну величину, зміна якої вище граничного значення обумовлює втрату працездатності машини через вичерпання ресурсу.

Прогнозування – визначення залишкового ресурсу (терміну служби) машини (складальної одиниці) до моменту досягнення граничного стану основних параметрів, зазначених у технічних вимогах.

Технічне діагностування є частиною технологічного процесу обслуговування і ремонту машин. Його проводять при введенні машин в експлуатацію, технічному обслуговуванні і ремонті. За результатами діагностування приймають рішення про доцільність подальшої експлуатації машини, визначають терміни її роботи до чергового поточного чи капітального ремонту або необхідність постановки на ремонт; визначають вид ремонту.

Основною метою впровадження технічного діагностування є збереження високої надійності машин як комплексної характеристики їх безвідмовності, довговічності та ремонтпридатності. Завдяки технічному діагнозу, встановленому при діагностуванні, приймають рішення про можливість подальшого використання машин, обсяг робіт з технічного обслуговування чи ремонту.

Види, періодичність і зміст діагностування

Види технічного діагностування за організацією в часі:

Періодичне діагностування – контроль, за яким надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається через встановлені інтервали часу.

Безперервне діагностування – контроль, за яким надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається безперервно.

Оперативне діагностування – контроль, за яким надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається із заздалегідь заданою стратегією в процесі його експлуатації.

Види технічного діагностування за методом впливу на об'єкт:

Тестове діагностування – контроль, під час якого на об'єкт подаються тестові впливи.

Робоче діагностування – контроль, під час якого на об'єкт подаються робочі впливи.

Технічне діагностування може бути розділене на декілька видів залежно від організаційної ознаки призначення, зв'язку з операціями ТО, сукупності робіт, типу вживаного устаткування і т.д.

За організаційною ознакою воно ділиться на постійне, періодичне і випадкове. Постійне діагностування проводиться механізаторами протягом зміни на слух, візуально або за допомогою приладів, сигналізаторів і найпростіших пристосувань, що вмонтовані в машину. При постійній діагностиці важливий досвід і індивідуальні здібності механізаторів. Постійна діагностика дозволяє за зовнішніми ознаками судити про виникаючі зміни в роботі машини і своєчасно вживати заходів для запобігання несправностям.

Періодична діагностика здійснюється під час проведення ТО 1, 2, 3, СТО і перед ремонтом.

Всі контрольні-регулювальні роботи, що пов'язані з експлуатаційною діагностикою і супутнім технічним обслуговуванням, виконують майстри-наладчики, використовуючи необхідне устаткування.

Мета експлуатаційної діагностики – виявлення функціональної якості вузлів, агрегатів машини, встановлення об'єму і змісту необхідних робіт з технічного обслуговування, перевірка якості його виконання, а також виявлення причини, об'єму і місця усунення несправностей, що виникли в процесі експлуатації машини.

Діагностика при ТО 3, СТО і перед ремонтом охоплює весь комплекс робіт з визначення технічного стану і прогнозування

остаточного ресурсу всіх вузлів і агрегатів машини. Називається вона комплексною діагностикою. За методами, обсягом і кваліфікацією робіт комплексна діагностика значно складніша за експлуатаційну діагностику. При комплексній діагностиці, як правило, використовують електронні віброакустичні, електромагнітні, оптичні, гідравлічні та інші складні прилади або спеціальне устаткування.

Випадкову (непланову) діагностику проводять при виникненні відмов або несправностей вузла, агрегату або машини в цілому. Під час діагностики виявляють причини виникнення відмов або несправностей і встановлюють об'єм ремонтно-відновних робіт. Виконують випадкову діагностику майстри-діагности на місці роботи машини або на стаціонарному посту.

Залежно від виду устаткування, що використовується, діагностика машин підрозділяється на наближену, уточнену і точну.

Наближену діагностику здійснюють візуально або на слух, не вдаючись до допомоги контрольно-вимірювальних приладів. Ця діагностика не дозволяє одержати кількісну оцінку технічного стану вузла, агрегату або машини в цілому. Вона дає тільки орієнтовну оцінку їх технічного стану і потрібна, як правило, для попереднього діагнозу.

Уточнена діагностика в порівнянні з наближеною діагностикою більш прогресивна. При її проведенні використовують найпростіші прилади. Проте вони теж не дозволяють одержати кількісну оцінку параметра, що вимірюється, або дають оцінку недостатньої точності. Уточнена постановка діагнозу практикується в основному при частковій діагностиці при ТО 1 і 2.

Точна діагностика найбільш перспективна. При точній діагностиці використовуються в основному електронні, віброакустичні, електромагнітні, оптичні, гідравлічні та інші складні прилади або спеціальне устаткування. Комплексна діагностика дозволяє одержати кількісну оцінку стану об'єктів, що перевіряються, без їх розбирання, що дає можливість значно скоротити витрати грошових коштів на ТО і ремонт машин за рахунок зниження трудомісткості робіт і збільшення терміну служби об'єктів діагностики. Це дозволяє прогнозувати гарантований період безвідмовної роботи агрегату або машини в цілому.

Нормативно-технічна документація і стандарти діагностики

В результаті проведення діагностичних операцій складається діагностична карта, в якій фіксуються результати діагнозу, даються рекомендації щодо необхідного обсягу робіт з технічного обслуговування або ремонту та загальна оцінка технічного стану машин.

Основна робоча документація ланки технічного обслуговування машин включає технологію проведення ТО, керівництво з передремонтної діагностики машин і діагностичну карту. Крім того, у розпорядженні майстра-діагноста і майстра-наладчика є технічні описи засобів вимірювань, правила їх експлуатації.

Керівництво з передремонтної діагностики машин також складається з окремих технологічних карт. На відміну від технологічних карт технічного обслуговування в них наведена методика визначення стану зносу складових частин машини головним чином за ресурсними параметрами і вказані технічні вимоги на вибраковування вузлів, що вичерпали міжремонтний ресурс.

У діагностичну карту (додаток 6) записують результати діагностики складових частин машини, указують характер і об'єм робіт щодо попередження і усунення відмов, а також наголошують на залишковому ресурсі складових частин, що забезпечують їх безвідмовну роботу до чергового контролю або ремонту.

Заповнює її майстер-діагност або майстер-наладчик в процесі перевірки технічного стану складових частин машини. В карту записують загальні відомості про машину, свідчення тракториста або комбайнера про основні неполадки, що виникають в процесі роботи, які можуть бути взяті до уваги при остаточному висновку щодо технічного стану машини.

Потім приступають до зовнішнього огляду складових частин, прослуховують механізми при роботі вхолосту і під навантаженням. Результати вимірювань до і після виконання планово-запобіжних робіт і усунення відмов (регулювань, очищення, промивки, заміни, ремонту складових частин) записують у відповідні графи.

У діагностичну карту заносять лише результати вимірювань параметрів стану найважливіших складових частин трактора або комбайна, за якими прогнозують залишковий ресурс. У карту включені також параметри, значення яких істотно впливають на техніко-економічні характеристики машини.

Залежно від стану об'єкта діагностики в графі 6 роблять наступні записи: І – справно; РГ – потрібне регулювання; Про – потрібне очищення; П – необхідна промивка; З – необхідна заміна; РМ – потрібен ремонт.

Якщо умовне позначення, проставлене в графі 6, не дає повної відповіді, яка складова частина підлягає технічному обслуговуванню або яку несправність слід усунути, то, окрім перерахованих позначень, указують найменування складової частини, що вимагає втручання.

У графі 7 роблять помітку про виконання робіт і усунення несправностей, що вказані в графі 6. Якщо робота виконана, ставлять букву В (виконано). Якщо об'єкт діагностики справний, то в графі 7 роблять прочерк.

У розділ V записують несправності складових частин машини, що не увійшли до розділу IV. Там же указують види необхідних робіт по усуненню несправностей і роблять відмітки про їх виконання.

Відповідно до результатів діагностики майстер-діагност визначає залишковий ресурс основних складових частин, а також дає висновок про необхідність ремонту складових частин, ресурс яких вичерпаний повністю або до межі, що допускається. Залишковий ресурс складових частин трактора або комбайна в мотогодинах або кілограмах витрати палива, а також перелік складових частин, що підлягають ремонту, указують в розділі VI діагностичної карти.

Найбільш загальними, основоположними документами є стандарти та технічні умови (ГОСТ, РСТ, ТУ). Вони встановлюють загальні вимоги до машин при їх випуску заводами-виробниками, при їх здачі на ремонтне підприємство та випуску з ремонту. Ними регламентується комплекtnість, правила приймання, вимоги до маркування, упаковки, транспортування, зберігання, обслуговування, а також гарантії ремонтно-обслуговуючих підприємств.

Класифікація методів діагностування

Всі методи діагностування технічного стану машин поділяються на організаційні та технологічні.

Організаційні методи визначають характер основних завдань діагностування, застосування діагностичних засобів, періодичність їх використання тощо.

Технологічні методи діагностування технічного стану визначають прийоми і способи вимірювання діагностичних параметрів

та визначення якісних ознак технічного стану. На рис. 8 представлена класифікація методів діагностування.

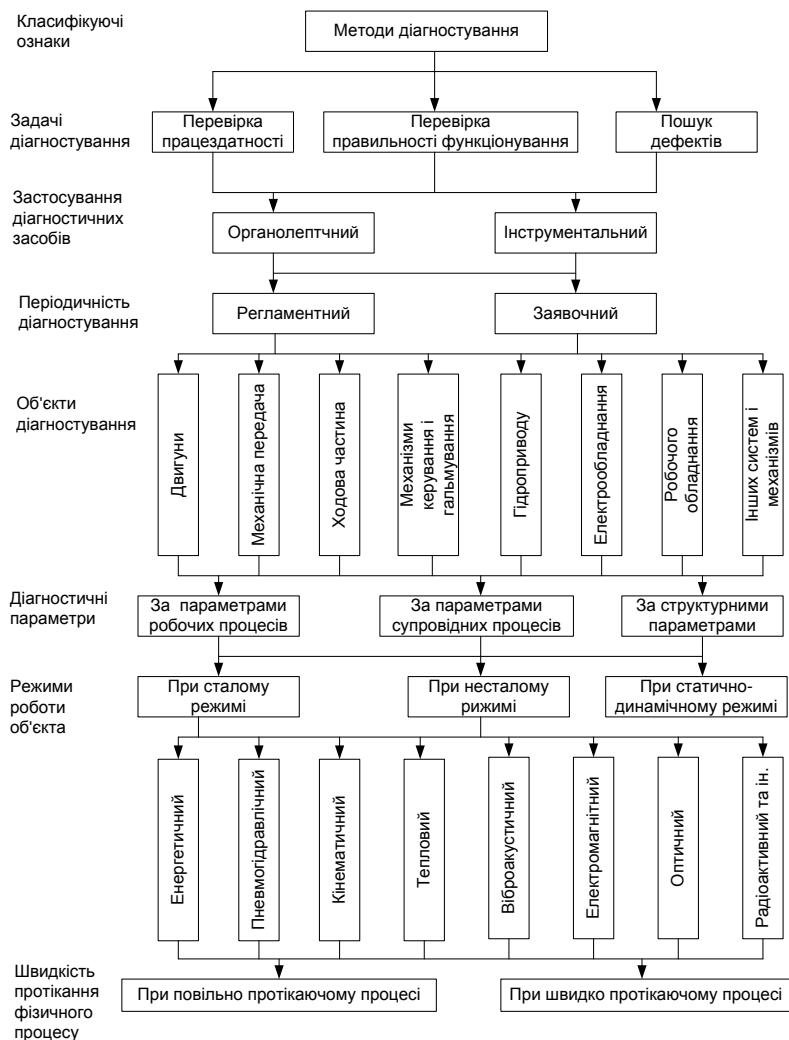


Рис. 8. Класифікація методів діагностування

Під час перевірки працездатності машин застосовують методи діагностування, які дозволяють виявити (без вказування місця і причини) певну сукупність відмов та пошкоджень (наприклад, зниження потужності, економічності).

Під час перевірки точності функціонування машин діагностування спрямовують на визначення сукупності дефектів технологічних регулювань та настроювань, які викликають недопустиме зниження продуктивності машин та якості їх роботи.

Під час пошуку дефектів методи діагностування дозволяють визначити місце, вид і причину дефекту (порушення регулювання конкретного механізму, спрацювання, поломка поршневих кілець тощо).

За застосуванням діагностичних засобів всі методи діагностування поділяють на дві групи: органолептичні (суб'єктивні) та інструментальні (об'єктивні).

Органолептичні методи включають в себе прослуховування, зовнішній огляд, перевірку сприйманням і нюханням. Прослуховуванням виявляють місця і характер ненормальних стуків, шумів, перебоїв у роботі двигуна, відмов у силовій передачі і ходовій системі (скрекит і надмірний шум), нещільності з'єднань тощо. Зовнішнім оглядом встановлюють місця підтікання охолоджувальної рідини, палива та масла, колір вихлопних газів, наявність виходу диму із сапуна, биття обертових частин, натяг пасових та ланцюгових передач, збільшення кількості рослин, що залишаються не зрізаними після проходження машини тощо. Сприйманням визначають місця і ступінь ненормального нагрівання, вібрацію деталей, в'язкість рідини і т.п. Нюханням визначають за характерним запахом пробуксовування фрикційних муфт зчеплення та повороту, підтікання палива та електроліту, несправність електропроводки та ін. Тобто всі якісні ознаки технічного стану машини встановлюють органолептичними методами діагностування (рис. 9).

Інструментальні методи використовують для вимірювання і контролю всіх параметрів технічного стану машини за допомогою діагностичних засобів.

За періодичністю діагностування технічного стану машин можна розглядати як такі, що виконуються за планом (регламентом) і поза планом (за заявкою).

Діагностування, що проводиться за планом, в основному вирішує задачу перевірки працездатності, а також визначення залишкового ресурсу агрегатів та машини в цілому. Для цього зі всієї

сукупності діагностичних параметрів виділяють узагальнені і обов'язково їх вимірюють під час проведення ТО і огляду.

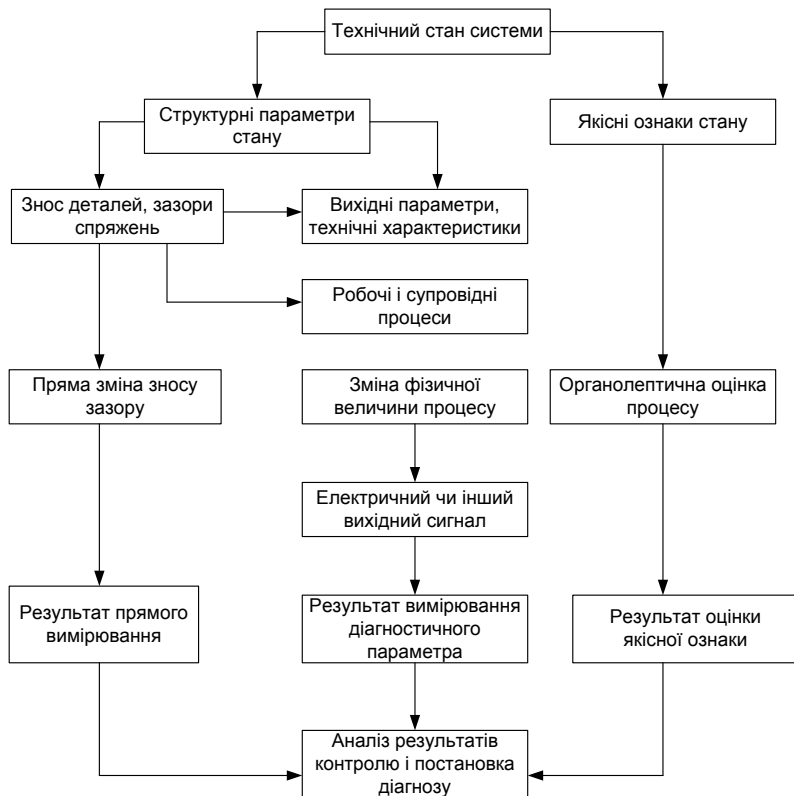


Рис. 9. Визначення технічного стану машини

Узагальнені параметри характеризують технічний стан декількох складових частин. Наприклад, узагальнений параметр “питома витрата палива” може характеризувати технічний стан паливної апаратури, механізму газорозподілу, циліндро-поршневої групи, системи очищення повітря у дизельного двигуна.

Діагностування, що проводиться поза планом, за заявкою, вирішує задачу пошуку дефектів у випадку, коли за результатами вимірювань узагальнених параметрів технічного стану виявлено

порушення працездатності складових частин машини. Параметрами поглибленого діагностування з метою пошуку дефектів служить кут початку нагнітання палива, тиск, що створюється плунжерними парами паливного насоса, коефіцієнт подачі гідравлічного насоса тощо.

За діагностичними параметрами всі методи діагностування технічного стану поділяються на три групи залежно від того, що характеризує параметр:

Методи діагностування за параметрами робочих процесів дозволяють перевіряти вихідні показники машини (потужність, продуктивність, економічність, якість роботи) та численні технічні характеристики її складових частин (фазові параметри паливоподачі і газорозподілу, тиск, витрату та ін.). Звичайно точність вимірювання даних параметрів достатньо висока, оскільки у більшості випадків відбувається пряме вимірювання фізичної величини, що контролюється.

Методи діагностування за параметрами супровідних процесів надають можливість побічно визначати ті самі параметри робочих процесів, а також структурні параметри деталей та спряжень у разі, якщо неможливо або недоцільно їх вимірювати безпосередньо. У такому випадку вимірюють показники процесів, що генеруються робочими. Це процеси вібрації та шуму, нагрівання або охолодження, розгону і вибігу частин, що обертаються, збільшення або зменшення тиску масла, утворення різних домішок, що забруднюють масло або іншу робочу рідину тощо. Точність такого вимірювання параметрів технічного стану нижча, ніж при діагностуванні за параметрами робочих процесів.

Методи діагностування за структурними параметрами дозволяють шляхом прямих вимірювань визначати спрацювання деталей, зазори у їх спряженнях, значення параметрів, що регулюються. Це методи, які використовуються для вимірювання спрацювань зірочки, опорних катків, напрямних коліс, шківів, зазорів у спряженні втулка – вісь, підшипників кочення, видовження пасових та ланцюгових передач, прогину ріжучого апарату, довжини тріщин, зазорів між важелями натискного диску і натискним підшипником зчеплення, ходу важелів і педалі механізму керування поворотом гусеничного трактора, спрацювання гусеничного ланцюга і пневматичних шин.

В основі даних методів лежить вимірювання геометричних розмірів, взаємного переміщення деталей на машині, що не працює.

За режимом роботи об'єкта діагностування можна виділити методи діагностування на сталому, несталому і статодинамічному режимах роботи.

Діагностування на сталому режимі здійснюються для об'єкта, що працює на стаціонарному режимі при постійних швидкісних, температурних та силових навантаженнях.

Діагностування на несталому режимі роботи здійснюються з метою вимірювання параметра в нестационарних умовах (розгін, вибіг, різке гальмування або зняття навантаження, прогрівання або охолодження об'єкта діагностування і т. п.). Власне кажучи, у такому випадку використовується метод, який заснований на перехідних режимах.

Статодинамічний метод у процесі діагностування використовується при чергуванні сталого і несталого режимів роботи об'єкта діагностування.

У даний час при діагностуванні технічного стану машин переважно застосовуються методи діагностування на сталому режимі, значно рідше – на несталому і дуже рідко – статодинамічні.

За фізичною суттю методи діагностування поділяються на енергетичні, пневмогідравлічні, кінематичні, теплові, віброакустичні, електромагнітні, оптичні, радіоактивні та ін. Кожен метод призначений для контролю певного фізичного процесу і ґрунтується на використанні певного фізичного явища. Класифікація за фізичним процесом, що використовується, дозволяє більш повно визначити можливості і технічну характеристику певного методу діагностування.

Фізичний процес характеризується зміною фізичної величини в часі. В основі енергетичного процесу лежить фізична величина – сила, потужність, пневмогідравлічного – тиск, кінематичного – переміщення, теплового – температура, віброакустичного – амплітуда коливань на певних частотах і т.д.

Процес можна представити графічно у вигляді кривої зміни фізичної величини в часі (або залежно від кута), тобто двома координатами: значенням величини і значенням часу. Залежно від характеру зв'язку фізичної величини з технічним станом об'єкта, що діагностується, зручності вимірювання та інших факторів, як діагностичний параметр можуть бути використані різні характеристики процесу в заданому інтервалі або моменті часу: мінімальне, максимальне, середнє, середнє квадратичне значення фізичної величини, її швидкості, прискорення або іншої похідної (інтеграла). Звичайно, що разом з цими характеристиками в якості діагностичного

параметра може бути і час (друга координата) досягнення фізичною величиною значення, що задане. При цьому сам фізичний процес залишається без змін. Змінюється лише його характеристика, що вимірюється, – діагностичний параметр.

Для вимірювання діагностичного параметра, що вибраний, застосовують різні первинні вимірювальні перетворювачі, на які діє фізична величина. Ця фізична величина перетворюється в іншу фізичну величину, яка є зручною для спостереження або вимірювання, тобто вхідний сигнал перетворюється у вихідний, як правило, електричний сигнал.

Вихідний сигнал, будучи відображенням вхідного, тобто первинної фізичної величини, містить характеристики, що вимірюються. У результаті обробки вихідного сигналу вимірюють, а потім реєструють діагностичні параметри. Таким чином, вхідний і вихідний сигнали являють собою реалізацію змінення фізичної величини, характеристиками якої служать діагностичні параметри.

Назву методу, як правило, встановлюють за тим фізичним процесом, який здійснює безпосередній вплив на чутливий елемент вимірювального приладу. Фізичний процес представляє або відображає робочий процес об'єкта діагностування, тому він може мати декілька діагностичних параметрів, які відображають роботу і стан окремих складових частин об'єкта.

За швидкістю змінення фізичної величини в процесі вимірювання всі методи поділяються на методи діагностування при фізичних процесах, що відбуваються повільно і швидко.

При процесах, що відбуваються повільно, вимірюють постійну фізичну величину або таку, що змінюється повільно. До таких величин належать всі структурні параметри, а також більшість характеристик робочих та допоміжних процесів, коли визначаються середні значення параметрів технічного стану, продуктивності, тяглового зусилля, потужності при гальмуванні на сталому режимі, витрати палива і газів, що прориваються в картер, температури, статичного тиску, переміщення штоку поршня гідроциліндра за певний період, сили струму, напруги, опору у електричних колах змінного і постійного струму та ін. У більшості сучасних автоматизованих засобів діагностування реалізовані методи вимірювання параметрів при фізичному процесі, що протікає повільно з періодом від декількох секунд до десятків хвилин.

При фізичних процесах, що відбуваються швидко, швидкість зміни величини, яка вимірюється, дуже велика. Процес може

відбуватись за період від частин мілісекунди до декількох секунд. До таких фізичних процесів можна віднести віброакустичні і процеси вимірювання кутового прискорювання колінчастого вала або вала силової передачі при розгоні або вибіганні, тиску палива під час паливоподачі, тиску оливи у головній масляній магістралі двигуна або гідроприводі під час різкої зміни швидкісного або навантажувального режиму, гальмівної сили і тиску в приводі гальм під час гальмування машини тощо. Методи діагностування при швидкому протіканні фізичного процесу, що використовуються з метою оцінювання технічного стану машини, переважно реалізують за допомогою електронних засобів діагностування.

Кожний метод має свої характерні завдання, об'єкти діагностування, діагностичні параметри, швидкості змінення величини, що вимірюється, режими роботи об'єкта діагностування та ін. Для вимірювання певного діагностичного параметру потрібен свій спосіб обробки електричного сигналу на заданому режимі роботи об'єкта. В одному випадку необхідно виміряти середнє, в другому – максимальне значення фізичної величини, а в третьому – момент досягнення нею значення, що задано. У зв'язку з цим при кожному методі використовується декілька способів діагностування залежно від діагностичного сигналу, що вимірюється.

Під час діагностування об'єкта на сталому режимі роботи вимірюють діагностичні параметри при постійних: швидкості обертання колінчастого вала або вала силової передачі, або коліс машини; температурі робочої рідини у системі охолодження, оливи в двигуні, трансмісії, гідроприводі; гальмівному моменті, опорі обертального і прямолінійного руху. При цьому фізичний процес, що використовується для діагностування, також є стаціонарним або таким, що періодично повторюється.

Маршрутна технологія діагностування

З метою підвищення продуктивності праці та якості виконання робіт при технічному діагностуванні використовують різноманітні технологічні способи: маршрутну технологію, ведення діагностичних карт та ін. Маршрутна технологія вказує на послідовність виконання діагностичних операцій, куди входять роботи як регламентного, так і заявочного діагностування. Діагностування за заявкою виконується в разі потреби, в інших випадках обмежуються перевіркою працездатності окремих вузлів та значень відрегульованих параметрів. У

маршрутній технології на вимірювання окремого параметра вказується: назва параметра та його граничні значення; температурний режим основного двигуна (температура води та оливи), швидкість обертання колінчатого вала двигуна при вимірюванні параметра, засоби діагностування та місце їх встановлення; коротка методика вимірювання параметра.

Безпосередньо на етапі діагностування встановлюють номінальний режим двигуна (за температурою оливи та води) згідно з маршрутною технологією, заміряють діагностичні параметри та фіксують їх значення в діагностичній карті. Отримані значення параметрів уточнюють і аналізують, після чого планують подальший хід діагностування. Якщо діагностичний параметр механізму або агрегату відповідає допустимому його значенню, тоді діагностування проводять за наміченим планом, якщо ж ні, тоді всі операції діагностування припиняються, а машина відправляється на відповідний ремонт.

Після закінчення діагностичних робіт знімають із машини діагностичні засоби і встановлюють раніше зняті деталі. За результатами діагностування прогнозують залишковий ресурс основних вузлів, складають план проведення та визначають обсяг профілактичних робіт при проведенні ТО чи ремонту.

Маршрутна технологія діагностування машин розроблена на основі наукових досліджень з метою оптимізації трудомісткості процесу діагностування при дотриманні його високої якості. Основний принцип її полягає в тому, що глибоку перевірку стану складових частин трактора треба виконувати лише у разі дійсної потреби. В іншому випадку можна обмежитись загальною перевіркою якості функціонування складової частини та стану регулювання параметрів.

Під час *передремонтного діагностування* схема дещо змінюється в зв'язку з тим, що її метою в цьому випадку є визначення спрацювання спряжень основних складових частин незалежно від значень основних показників – потужності та витрати палива. Отже, перевіривши та встановивши номінальні значення регульованих параметрів, контролюють всі ресурсні параметри, вказані в технології діагностування.

Якщо діагност шукає несправності, то послідовність діагностування передбачає поступове поглиблення перевірок до моменту встановлення причин відмови. При проведенні цього виду робіт значну роль відіграє пояснення тракториста про обставини, що передували відмові: стуки; поява диму чи стороннього запаху;

зменшення тягового зусилля; перегрівання двигуна; нерівномірність руху трактора тощо.

Під час перевірки якості ремонту трактора діагностування виконують у послідовності, що забезпечує перевірку функціонування всіх складових частин.

Засоби діагностування

Серед цивільних галузей народного господарства сільське господарство найбільш забезпечене діагностичним обладнанням. Для діагностування тракторів і комбайнів налічується близько 56 тис. стаціонарних діагностичних приладів. Діагностична техніка, якою володіє сільське господарство країни, дає змогу якісно оцінювати технічний стан машинно-тракторного парку.

У невеликих господарствах, парк яких налічує до 10 машин, доцільно використовувати діагностичне обладнання, що дозволяє оцінювати їх технічний стан за такими вихідними характеристиками, як ефективна потужність, витрата палива, параметри, які безпосередньо впливають на безпеку виконання робіт (люфт рульового колеса, хід гальмової педалі та ін.). Інші технічні параметри здебільшого контролюють органолептичними методами.

Для парку, який налічує від 10 до 40 машин, рекомендується використовувати електронні засоби діагностування. При цьому значно підвищується якість виконання робіт і знижується їх трудомісткість.

Якщо ж машинно-тракторний парк господарства налічує 40 і більше тракторів, то пункт технічного обслуговування або майстерня загального призначення оснащуються постом комп'ютерної діагностики і стаціонарним комплектом діагностичних засобів КИ-13919А. За допомогою такого комплекту оцінюють технічний стан автотракторної техніки під час виконання ТО, ресурсного діагностування або пошуку несправностей. Комплект КИ-13919А нараховує 32 прилади, за допомогою яких вимірюється до 100 параметрів технічного стану машин.

На станціях технічного обслуговування тракторів використовують діагностичний комплект КИ-13919А у парі із гальмівним стендом типу "ENERGOTEST UNI-BDW". Діагностування за допомогою такого стенда дає можливість оперативно та достовірно перевірити витрату палива, визначити гальмові характеристики колісних машин, механічні втрати з трансмісії, технічний стан електрообладнання, працездатність гідроприводу механізму начіпної

системи тощо. Стенд використовують для діагностування при технічному обслуговуванні, а також при ресурсному та заявочному діагностуванні.

Для комплексної перевірки технічного стану вантажних автомобілів на ремонтних підприємствах та в автогосподарствах призначений стенд КИ-8901 для комплексного діагностування вантажних автомобілів. Його основними вимірювальними параметрами є: гальмове зусилля на кожному колесі автомобіля; тривалість часу, протягом якого спрацьовує гальмовий привод; одночасність спрацьовування гальм; бічні зусилля в контакті керованих коліс з барабанами; сумарний зазор у шворневих з'єднаннях та підшипниках маточин керованих коліс; тягове зусилля на ведучих колесах.

? Контрольні питання

1. Суть понять “діагностування”, “діагноз”.
2. Суть поняття “параметр”.
3. Яка основна мета впровадження технічного діагностування?
4. Методи діагностування машин.
5. В чому суть методу діагностування за параметрами вібрації?
6. В чому суть маршрутної технології діагностування машин?

2.7. ЗАГАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ І ЗДАВАННЯ МАШИН НА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ (РЕМОНТ)

Підготовка машини до ТО

Перелік операцій з підготовки машин до технічного обслуговування значною мірою залежить від способу організації ТО. При цьому діагностуванню повинні передувати загальнопідготовчі роботи, що спрямовані на забезпечення високої якості і зниження тривалості виконання операцій діагностування.

Загальнопідготовчі роботи ТО повинні включати: ознайомлення з документацією і усною інформацією тракториста-машиніста про технічний стан машин; перевірку комплектності, стану зовнішнього кріплення, місць герметизації та з'єднань складових частин, очищення складових частин; мащення і дозаправку складових частин

при відповідних видах ТО); прогрівання складових частин (при необхідності).

Перед виконанням діагностування трактора важливо з'ясувати враження тракториста про роботу складових частин трактора. Після цього проводять перевірку кріплення його складових частин, рівня оливи в картері основного та редукторі пускового двигунів, паливного насосу, чистку та миття трактора. Виявлені недоліки усувають, після чого трактор подають на пост діагностування.

Інформація механізатора перед діагностуванням є дуже важливою, бо дає можливість скласти загальне уявлення про технічний стан машини, виявити її несправності та намітити подальший план діагностування. При проведенні зовнішнього огляду звертають особливу увагу на роботу контрольно-вимірювальних приладів, підтікання палива, оливи та води, кріплення і комплектність систем та агрегатів трактора.

Перед миттям трактора перевіряють щільність кришок паливного бака та оливи, заливної горловини, закривають вихлопні труби основного та пускового двигунів. Під час миття звертають особливу увагу на чистоту тих місць, де будуть кріпитись контрольно-вимірювальні прилади. При перевірці кріплення складових частин машини звертають увагу на надійність кріплення двигуна, відкритих деталей силової передачі (карданний вал, ВВП та ін.).

Дані опитування механізатора щодо технічного стану машини, виявлені зовнішнім оглядом несправності та дані про наробіток з початку експлуатації (чи після останнього ремонту) заносять у контрольно-діагностичну карту.

Діагностування за зовнішніми ознаками і показами приладів

Діагностування машини за зовнішніми ознаками і показами вмонтованих приладів контролю температури, тиску тощо, проводять до початку робочої зміни та під час роботи.

Під час роботи машини механізатор візуально та за допомогою контрольно-вимірювальних приладів, що встановлені на панелі, здійснює постійний контроль за її роботою. Так, технічний стан системи охолодження визначається в основному температурним режимом двигуна за показами температури охолоджуючої рідини на панелі приладів.

На деяких автомобілях для полегшення такого контролю встановлено сигнальні лампочки, а у верхніх бачках радіатора – датчики, які при температурі 100–105°C (ГАЗ-3307) і 115°C (ЗИЛ-4333) вмикають коло сигнальних лампочок (лампи загораються).

Прилади освітлення і сигналізації перевіряють перед виїздом машини контрольно-вимірювальними приладами на панелі приладів, почергово вмикаючи покажчики поворотів та фар і перевіряючи спрацювання сигнальних ламп. Величина зарядження акумуляторної батареї контролюється положенням стрілки амперметра.

Стан підшипникових вузлів, гальмівних барабанів перевіряють за величиною їх нагрівання на дотик.

Здавання машин на технічне обслуговування (ремонт)

Підготовка машин до ТО або ремонту передбачає наступні операції: очищення від бруду, пилу та рослинних решток; зовнішній огляд і визначення технічного стану машини; встановлення виду ТО або ремонту; підготовку документації; доставку машини на пункт або станцію технічного обслуговування.

Перед здаванням машини на ТО або ремонт виконують контрольний огляд і діагностування машини. При контролі загального стану машини визначають основні дефекти, які впливають на працездатність і довговічність її роботи. Способи контролю повинні бути простими, надійними, займати небагато часу, з можливістю одержання загальної інформації щодо технічного стану машини.

Наступним пунктом контролю є запуск двигуна і його прослуховування, перевірка справності за показами контрольно-вимірювальних приладів, за кольором вихлопних газів і робота збірних одиниць без навантаження і під час навантаження.

Після огляду встановлюють вид ТО або ремонту, що будуть виконуватись, зміст або приблизний об'єм робіт, необхідний для повернення працездатності машини.

Результати технічного огляду і діагностування записують в технічний паспорт або формуляр машини, а також заповнюють відомість обліку дефектів.

Доставка машини на ремонтно-обслуговуюче підприємство може здійснюватися: власним переміщенням; на буксирі; на трейлері або в кузові автомобіля; залізницею тощо. При здаванні машини в ремонтно-обслуговуюче підприємство заповнюється приймально-здавальний акт в двох екземплярах і підписується представником

замовника і виконавця. В акті вказується напрацювання з початку експлуатації і після ремонту, технічний стан вузлів і збірних одиниць, комплектність машини, а також аварійні вузли і деталі. На ремонтно-обслуговуюче підприємство можуть здаватися і окремі збірні одиниці (двигуни, коробка передач, задній міст, паливний насос високого тиску тощо) відповідної комплектації.

? Контрольні питання

1. Які роботи виконуються при підготовці машини до ТО і діагностування?
2. Як визначаються основні параметри машин?
3. Коли і з якою метою виконується ресурсне діагностування?
4. Суть та способи контрольного огляду перед постановкою машини на технічне обслуговування.

2.8. СИСТЕМА І ВИДИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Розвиток і стратегії ТО машин

Розвиток системи технічного обслуговування і ремонту обумовлений розвитком технічного прогресу. Зростання технічного рівня виробництва викликає зміни в змісті робіт з обслуговування і підвищує їх роль у процесі виробництва.

Підвищення ступеня безперервності виробничих процесів, упровадження комплексних систем механізації й автоматизації значно розширюють сферу застосування праці допоміжних працівників. Одночасно підвищується і складність робіт з обслуговування машин, яка зумовлена конструктивними змінами устаткування, концентрацією технологічних операцій, застосуванням складних систем управління та ін.

Машина під час своєї експлуатації перебуває в різних стадіях життєвого циклу: в стані поставки; на обкатуванні; у справному робочому стані; на черговому ТО; на поточному або капітальному ремонті; на зберіганні; в справному неробочому стані (простій). Тому надзвичайно важливого значення в існуючих умовах сьогодення набувають система та стратегії використання машин, метою яких є забезпечення стабільно високого виробництва якісної продукції.

Оцінити реальний технічний стан машин можливо у разі застосування певної сукупності контрольованих параметрів. Зі збільшенням кількості контрольованих чинників зменшується ймовірність безвідмовної роботи машин.

Надзвичайно вагомий внесок у підтримання працездатного стану машин, поза всяким сумнівом, здійснюють стратегії ТО і ремонту. Найбільш широкого розповсюдження набули три стратегії: до відмови, планово-попереджувальна, адаптивна (діагностична, за станом). При всіх перевагах та недоліках наступних вони всі мають право на життя, але вибір прийнятної стратегії чи навіть комбінації їх елементів (в абсолютній більшості випадків) повинен бути обґрунтований. В конкретних умовах господарювання на перший план виступає специфіка використання, а вже потім нормативно-технічні вимоги, що регламентують експлуатацію техніки.

Характеристика і складові планово-попереджувальної системи ТО

У нас у країні прийнята планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту машин. Сутність цієї системи полягає в тому, що ТО здійснюється за планом, а ремонт – за потребою.

Під планово-попереджувальною системою технічного обслуговування й ремонту, відповідно до ГОСТ 18322-78, розуміється сукупність взаємозалежних засобів, документації і виконавців, необхідних для підтримки й відновлення якості машин, що входять до системи.

Система заснована на безперервному контролі технічного стану машин, профілактичному характері основних заходів і на жорсткому плануванні цих заходів як за часом виконання, так і за обсягом робіт.

Для виконання зазначених робіт планово-попереджувальна система передбачає наступні обслуговуючі дії, за допомогою яких забезпечується необхідний технічний стан машини та її працездатність протягом усього періоду експлуатації: технічне обслуговування (ТО); поточний ремонт (ПР); капітальний ремонт (КР).

До планових робіт належать: обкатні, мийні, очисні, контрольно-діагностичні, регулювальні, змащувальні, а також роботи з консервації та розконсервації машин.

Ефективність застосування системи технічного обслуговування можна охарактеризувати наступними показниками: тривалість та трудомісткість обслуговування; вартість ТО (ремонту); коефіцієнт

готовності; коефіцієнт оперативної готовності; коефіцієнт технічного використання; готовність парку машин.

Загальні відомості про режим та періодичність ТО машин

У сільськогосподарському виробництві автотракторна техніка працює у складних умовах і порушення режиму її роботи призводить до помітних змін у режимах роботи вузлів та механізмів, прискореного спрацювання деталей, зниження надійності машин. Тому особливо важливим фактором є своєчасне виконання операцій технічного обслуговування. Недотримання строків виконання ТО веде до порушення нормальної роботи вузлів, погіршення загального стану машини і збільшення обсягу робіт під час обслуговування і ремонту. Отже, своєчасне чергове технічне обслуговування є одним із найважливіших заходів збереження довговічності і надійності машин.

Якість виконання окремих операцій технічних обслуговувань є другим важливим фактором тривалої роботи машини. Високоякісного виконання операцій технічних обслуговувань можна досягти шляхом виконання в технологічній послідовності операцій перевірки стану вузлів, заправки і змащування машин, при застосуванні необхідного технологічного обладнання та пристроїв для виконання операцій.

Періодичність технічного обслуговування – це інтервал часу або напрацювання між двома послідовними обслуговуваннями одного виду. Залежно від стратегії ведення ТО встановлюють і методи визначення періодичності:

- реактивне ТО – метод обслуговування, при якому ремонт або заміна устаткування проводиться тільки у тому випадку, коли воно виходить з ладу або виробляє свій ресурс. Реактивне обслуговування має наступні недоліки: можливість позапланових простоїв із-за раптових відмов устаткування, дорогий і тривалий ремонт із-за серйозності і численності дефектів. Крім того, є вірогідність раптової відмови декількох різних агрегатів одночасно, унаслідок чого необхідність в ремонтних роботах може перевищити можливості ремонтної служби;

- проактивне технічне обслуговування – підхід, направлений на зниження загального об'єму необхідного ТО і максимізацію терміну служби устаткування (в ідеалі – створення “вічного” агрегату, що не вимагає технічного обслуговування) шляхом систематичного усунення причин дефектів, що приводять до передчасного виходу устаткування з ладу. Іншими словами, за наслідками узагальнення дефектів, що

часто зустрічаються, проводиться аналіз і визначення причин їх виникнення та впливу на міжремонтний інтервал, а потім приймаються заходи по недопущенню виникнення цих дефектів.

Поняття про вид ТО машин та групування робіт за видами ТО

Вид технічного обслуговування машини, згідно з розподілом операцій, встановлюється на підставі типової системи технологічних операцій. Типова система технологічних операцій є похідною державного стандарту для конструкторських бюро та заводів-виробників машин.

Для кожної марки машин встановлюється індивідуальна система технологічних операцій, яка передбачає певний перелік операцій за видами ТО. Системи операцій ТО сільськогосподарської техніки (типова і індивідуальна) включають не загальний перелік, а групи робіт, що виконуються через певний період, тобто передбачається групування робіт за видами. Наприклад: система операцій ТО тракторів при обкатці передбачає перелік робіт, що виконуються перед обкаткою, у процесі обкатки та після обкатки; система операцій ТО тракторів при експлуатації складається з груп операцій: ЩТО та періодичних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО); система операцій ТО при зберіганні розбита на групи операцій з підготовки машин до зберігання, обслуговування під час зберігання та обслуговування при підготовці до експлуатації після зберігання.

Під циклом ТО слід розуміти час між двома суміжними технічними обслуговуваннями. При цьому перший цикл ТО починається з введення устаткування в експлуатацію до першого поточного ремонту ПР. У цей проміжок часу відбувається виконання всіх заходів з технічного обслуговування і поточного ремонту. Цикл операцій ТО тракторів встановлений стандартом ДСТ 20793-95.

Черговість їх виконання може бути представлена наступною схемою:

- 1,1,1,2, 1,1,1,3, 1,1,1, 2, 1,1,1, ПР - 1;
- 1,1,1,2, 1,1,1,3, 1,1,1, 2, 1,1,1, ПР-2;
- 1,1,1,2, 1,1,1,3, 1,1,1, 2, 1,1,1, КР.

Тривалість циклу залежить від кількості мотогодин, кілограмів спаленого палива або умовних гектарів у часі, які в свою чергу залежать від марки трактора і ступеня завантаженості його на роботах.

При складанні циклу технічного обслуговування необхідно враховувати різні фактори: тип виробництва, вигляд і властивості оброблюваних матеріалів, експлуатаційні умови, кваліфікацію персоналу, ступінь завантаження обладнання.

Для оптимізації кількості видів обслуговування кожен вид ТО включає строго встановлений перелік (номенклатуру) робіт (операцій), що повинні бути виконані. Ці операції поділяються на дві складові частини: контрольну і виконавську. Контрольна частина (діагностична) операцій ТО є обов'язковою, а виконавська частина виконується за потребою. Це значно скорочує матеріальні і трудові витрати при ТО.

Номенклатура кожного виду ТО згрупована за наступними видами робіт: збирально-мийні, контрольні-діагностичні, кріпильні, мастильні, заправні, регулювальні, електротехнічні та інші роботи, виконувані, як правило, без розбирання агрегатів і зняття з машини окремих вузлів і механізмів. Якщо при технічному обслуговуванні не можна переконатися в повній справності окремих вузлів, то їх варто знімати з машини для контролю на спеціальних стендах і приладах.

Види і періодичність ТО тракторів і с.-г. машин

Згідно з Держстандартом України ДСТ 20793-95 для тракторів на підставі інструкцій заводів-виготовлювачів проводиться технічне обслуговування з наступною періодичністю:

- щозмінне ЩТО – після 8–10 годин роботи трактора;
- ТО-1 – 125 мотогодин;
- ТО-2 – 500 мотогодин;
- ТО-3 – 1000 мотогодин;
- сезонне СТО – два рази на рік при переводі на весняно-літній і осінньо-зимовий періоди експлуатації.

Періодичність проведення ТО може бути виражена у мотогодинах, кілограмах спаленого палива або умовних гектарах (табл. 3).

Допускається залежно від умов експлуатації тракторів відхилення від встановленої періодичності проведення технічних обслуговувань до $\pm 10\%$.

На сьогодні на полях України в експлуатації знаходиться дві групи тракторів: група А – трактори випуску до 01.02.1982 р. і група Б – трактори випуску після 01.02.1982 р. Періодичність їх технічного обслуговування і ремонту згідно з вимогами ГОСТ 20793-86 відрізняється.

Для нескладних сільськогосподарських машин (плуги, сівалки, культиватори) правилами встановлено один вид обслуговування – щозмінне ТО. Для складних самохідних, причіпних і начіпних сільськогосподарських машин правилами передбачається три види обслуговування: ЩТО, ТО-1 і ТО-2.

Щозмінне технічне обслуговування машин виконують перед початком зміни. Дозволяється окремі роботи проводити під час зміни і після неї. Щозмінне технічне обслуговування причіпної або начіпної машини здійснюють одночасно з щозмінним технічним обслуговуванням трактора, з яким вона агрегується.

Таблиця 3

Періодичність ТО тракторів

Марка трактора	Вид технічного обслуговування		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
	Періодичність ТО, мотогодин		
	60/125	240/500	960/1000
	Кількість використаного палива, л		
К-701	4400	17600	35200
Т-150, Т-150К	2500	10000	20000
ДТ-75Н	2200	8800	17600
МТЗ-80, МТЗ-82	1250	5000	10000
ЮМЗ-6АМ	820	3300	6600
Т-25А1	500	2000	4000

Примітка. Періодичність ТО в мотогодинах наведено: в чисельнику для тракторів групи А, в знаменнику – тракторів групи Б.

Допускається відхилення фактичної періодичності ТО-1 і ТО-2 для тракторів, автомобілів, комбайнів, складних самохідних і несамохідних машин (випередження і запізнення) ТО-1 і ТО-2 до 10% і ТО-3 – до 5% встановленої періодичності.

Залежно від умов експлуатації зазначена періодичність капітального ремонту тракторів і комбайнів може збільшуватись або зменшуватись для тракторів на 10%, комбайнів – на 25% і автомобілів – на 15%.

Можна також перераховувати періодичність технічного обслуговування в умовах експлуатації за паливом, витраченим трактором при середньому його навантаженні і за умовними еталонними гектарами. Якщо для трактора не передбачена експлуатаційна обкатка, за період до ТО-1 повинні бути виконані роботи, що зазначені в експлуатаційній документації заводу-виробника.

ТО тракторів в особливих умовах

Під час експлуатації тракторів в особливих умовах допускається зменшити періодичність ТО-1, ТО-2 і ТО-3, а також вводити спеціальні роботи з технічного обслуговування складових частин, для яких дані умови є важкими. До особливих умов використання тракторів належать пустелі, піщані ґрунти, підвищена запиленість повітря та низька його температура, кам'яністі ґрунти, високогірні райони.

У разі використання тракторів на піщаних ґрунтах необхідно дотримуватись наступних вимог: паливні, оливні баки і картери заправляти паливом і оливою закритим способом; через кожні три зміни оливу в піддоні повітроочисника замінювати, при кожному ТО-1 перевіряти і в разі необхідності очищати центральну трубу повітроочисника, якість оливи в двигуні, натяг гусеничного полотна; під час ТО-2 промивати пробку паливного бака.

Експлуатуючи трактори при температурі навколишнього середовища нижче -30°C , застосовують арктичне паливо А або ДА згідно з ГОСТ 305-82 і спеціальні сорти олив, які рекомендують заводи-виробники. У кінці зміни паливні баки слід повністю заправляти паливом, конденсат із повітряних балонів пневматичної системи зливати, систему охолодження двигуна заправляти рідиною, що не замерзає при низьких температурах повітря.

Для роботи на кам'янистих ґрунтах потрібно щозміни зовнішнім оглядом перевіряти відсутність пошкоджень ходової системи і захисних пристроїв трактора, а також кріплення зливних пробок картерів двигуна, заднього і переднього мостів, бортових редукторів, ведучих коліс. Виявлені несправності повинні бути усунені.

Під час експлуатації тракторів у високогірних районах слід змінювати циклову подачу палива і подачу насоса системи живлення двигуна відповідно до середньої висоти над рівнем моря.

? Контрольні питання

1. Назвати види і періодичність ТО тракторів.
2. Навести види ТО комбайнів.
3. Пояснити порядок формування циклу ТО тракторів.
4. Як здійснюється коригування ТО тракторів і комбайнів.
5. ТО тракторів в особливих умовах експлуатації.

2.9. СИСТЕМИ І ВИДИ ТО АВТОМОБІЛІВ

Положення про ТО і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту

Документом, який регламентує технічну експлуатацію автомобілів є *“Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту сільського господарства”*.

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено та ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появи дефектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному обслуговуванню та ремонту, тобто комплексу операцій, що спрямовані на підтримання автомобілів в технічно справному стані під час їх експлуатації, стоянки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встановлені періоди експлуатації автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів: щозмінне; перше; друге; сезонне.

Система ТО та ремонту автомобілів передбачає: підготовку до продажу; технічне обслуговування в період обкатки; щозмінне обслуговування; ТО-1; ТО-2; СТО; поточний ремонт; капітальний ремонт; технічне обслуговування під час зберігання автомобілів.

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією з метою введення автомобілів в експлуатацію. У разі відсутності сервісного обслуговування підготовку автомобіля до експлуатації здійснює покупець.

Перелік та обсяг робіт з підготовки до продажу встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації автомобіля. Підготовка до продажу обов'язково містить такі роботи, як зняття з консервації, очищення, регулювання, заправлення, змащування, а також перевірку кріплення, комплектності та працездатності.

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

Поточний ремонт виконується за потребою, відповідно до результатів діагностування технічного стану автомобіля або за

наявності несправностей. До поточного ремонту автомобіля належать роботи, пов'язані з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами). Будь-який ремонт агрегатів належить до поточного ремонту автомобіля.

Капітальний ремонт виконується за потреби і призначений для продовження строку експлуатації автомобіля.

До капітального ремонту належать роботи, які пов'язані із заміною кузова для автобусів та легкових автомобілів, рами для вантажних автомобілів або одночасною заміною не менше трьох базових агрегатів.

Порядок ТО автомобілів під час їх зберігання викладений у "Рекомендаціях з обслуговування автомобільного транспорту, що знаходиться на зберіганні, і технології зняття його із зберігання".

Складові частини операцій ТО

Щозмінне технічне обслуговування автомобіля виконується водієм один раз на добу, як правило, на спеціально обладнаних в АТП майданчиках із використанням інструменту, що додається до автомобіля.

Щозмінне технічне обслуговування проводиться щозміни через 7–10 годин експлуатації. Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації (табл. 4). В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг до ТО-1.

Таблиця 4

Періодичність ТО автомобілів для I категорії умов експлуатації

Види автомобілів	Пробіг, км	
	ТО-1	ТО-2
Легкові	4000	16 000
Автобуси	3500	14 000
Вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів	3000	12 000

До ЩТО автомобіля належать наступні роботи: мийні; контрольно-оглядові; кріпильні та регулювальні (у разі необхідності); заправні. Дані роботи виконують з метою підготовки автомобіля до роботи перед початком або після завершення зміни. Залежно від

графіка роботи ЩТО можна виконувати також протягом зміни або в перервах.

Мийні роботи включають: прибирання кабіни та платформи; очищення шасі автомобіля; миття кузова й шасі.

До *оглядових та кріпильних робіт* належить перевірка зовнішнього вигляду та технічного стану автомобіля і його комплектності, дзеркал заднього виду, номерних знаків.

Час, потрібний для виконання ЩТО, залежить як від складності конструкції автомобіля, так і від рівня підготовки водія й становить від 1 до 1,5 год.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації. В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг до ТО-1.

Під час ТО-1 виконують усі операції ЩТО та додатково перевіряють технічний стан усього автомобіля і виконують контрольно-діагностичні, регулювальні, кріпильні, змашувальні, заправні та інші роботи згідно з рекомендаціями заводу-виробника.

Обсяг робіт ТО-2 включає операції ТО-1 і більш поглиблену перевірку технічного стану агрегатів, механізмів та приладів автомобіля, виконання значної кількості контрольно-діагностичних операцій із застосуванням відповідного обладнання. На спеціальних стендах за необхідності перевіряють тягові й гальмівні якості та інші експлуатаційні показники автомобіля.

Сезонне технічне обслуговування виконують двічі на рік з метою підготовки автомобілів до експлуатації в холодну й теплу пору року й, як правило, суміщають з черговим технічним обслуговуванням.

Коригування нормативів ТО

Автотранспортним підприємствам надане право корегувати нормативи ТО і ремонту шляхом зміни числа їх значень, якщо автомобіль працює в умовах, що відрізняються від нормативних. З урахуванням конкретних умов експлуатації можна змінити такі нормативи: ресурсні (на державному, галузевому рівні) – для створення автотранспортним підприємствам відповідних умов роботи; оперативні (на внутрішньогалузевому і господарському рівнях) – щоб забезпечити ефективне використання на АТП трудових і матеріальних ресурсів.

Коригування полягає у зміні числових значень нормативів ТО, переліку операцій ТО, співвідношення між обсягом робіт ТО і ремонту внаслідок включення до ТО характерних (що часто повторюються) операцій ПР. Нормативи ТО і ремонту рухомого складу за рекомендаціями автомобільних заводів корегують залежно від категорії умов експлуатації, які характеризуються типом дорожнього покриття, типом рельєфу місцевості, якою пролягає дорога, та умовами руху.

Для скорочення витрат на ТО рухомого складу здійснюють коригування норми технічного обслуговування і ремонту з допомогою коефіцієнтів залежно від:

- категорій умов експлуатації k_1 ;
- модифікації рухомого складу та організації його роботи k_2 ;
- природно-кліматичних умов k_3 ;
- пробігу з початку експлуатації k_4 ;
- зміни простоїв під час ТО і ремонту k_5 ;
- розмірів автотранспортних підприємств k_6 .

Коефіцієнт коригування k – це добуток окремих коефіцієнтів:

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6. \quad (29)$$

Пробіги до всіх видів обслуговування визначаються з урахуванням коефіцієнта k і наступним коригуванням в такий спосіб, щоб вони були b кратні між собою і кратні середньодобовому пробігу.

Вихідний коефіцієнт коригування, рівний одиниці, приймається для I категорії доріг, базових моделей автомобілів, центральної природно-кліматичної зони, пробігу з початку експлуатації, рівного 50–75% від пробігу до першого капітального ремонту.

В результаті коефіцієнт коригування k знаходиться перемноженням окремих коефіцієнтів.

? Контрольні питання

1. Обґрунтувати необхідність виконання технічного обслуговування автомобілів.
2. Навести перелік робіт ЩТО автомобілів.
3. Які чинники впливають на встановлення періодичності проведення ТО автомобілів?
4. Як визначити коефіцієнт коригування нормативів ТО?

2.10. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН В ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ВИКОРИСТАННЯ

Теоретичні основи обкатки машин

Нову або відремонтовану машину не можна відразу вводити в експлуатацію з повним навантаженням. Це пояснюється тим, що тертьові поверхні деталей спряжень у початковий період відзначаються підвищеною шорсткістю. Тому при стиканні нерівностей поверхонь виникають підвищені питомі навантаження, які спричинюють посилене спрацювання тертьових поверхонь. Для припрацювання деталей машину обкатують, тобто навантажують поступово, за певним режимом. Мета обкатки – підвищення довговічності машини та її складових частин.

Загальна вимога до обкатки – одержання кращих тертьових поверхонь при найменшому спрацюванні деталей і при найменших затратах часу й енергії. Строк роботи будь-якого з'єднання при однаковій інтенсивності спрацювання і граничній величині зазору залежить від початкової його величини: чим менший початковий зазор після обкатки, тим більший строк роботи машини при нормальній експлуатації. Отже, чим менша кількість металу стирається з деталі під час обкатки, тим більший строк її роботи. Разом з тим, строк служби деталі тим більший, чим менша інтенсивність спрацювання. Він також залежить від якості поверхні, яка утворюється під час припрацювання, від затрат часу та енергії на обкатку.

У той же час обкатка – це складний технологічний процес, при якому потрібно додержуватись необхідних режимів для різних груп з'єднань деталей. При деяких властивостях матеріалів тертьових поверхонь і шару мастила між ними, результати обкатки в основному залежать від трьох факторів: питомого тиску, відносної швидкості переміщення поверхонь і тривалості обкатки. Найбільш старанну обкатку слід проводити для з'єднань деталей двигуна: поршень – кільце – гільза, клапан – гніздо клапана; шийка колінчастого вала – шатунний і корінний підшипники.

Поняття про режим обкатки

Обкатку з'єднань, що працюють з малими зазорами та великими швидкостями, температурними і силовими навантаженнями, треба робити довго, старанно слідкуючи за температурними змінами, а

головне, додержуючись умов достатнього і надійного змащування вузлів, відведення тепла і змивання продуктів спрацювання.

Обкатку двигунів внутрішнього згорання, що пройшли капітальний ремонт, здійснюють в два етапи. На першому етапі двигун обкатується на холодну, тобто на стендові за допомогою електричного двигуна. На другому – відбувається гаряча обкатка на малих обертах холостого ходу.

Деталі ходової частини і трансмісії, внаслідок невеликих швидкостей, менш вимогливі до режимів обкатки. Тривалість її тісно пов'язана зі зміною інтенсивності спрацювання деталей, а тому є функцією закону зміни інтенсивності спрацювання.

Невеликі навантаження і ретельне змащування сприяє високоякісному припрацюванню деталей, зменшенню їх спрацювання і підвищенню довговічності в процесі експлуатації. Заводи-виробники і ремонтні підприємства проводять лише часткову обкатку машин. Обкатка нової машини має продовжуватись у господарствах.

Обкатка машин здійснюється поступово з наростаючим навантаженням. Режим обкатки складається з підготовки машини до обкатки, обкатки на холостому ходу та обкатки під навантаженням. Час обкатки повинен становити не менше 30 год. На початку обкатують двигун внутрішнього згорання на холостому ходу 15 хв, далі продовжується обкатка на легких роботах. Наприклад, під час обкатки стежать за роботою вузлів та агрегатів, прослуховують двигун та трансмісію на всіх режимах, усувають несправності.

Після обкатки та зовнішнього огляду машини складається акт обкатки, робиться позначка у технічному паспорті.

Технологічний процес обкатки тракторів

Обкатка тракторів включає: обкатку двигуна на холостому ходу, обкатку гідравлічної напівної системи, обкатку трактора на холостому ходу і під навантаженням. Загальна тривалість обкатки (залежно від марки трактора) – 45–65 год.

Обкатку починають на малій частоті обертання колінчастого вала двигуна і поступово збільшують її до номінальної. Пускають двигун відповідно до правил, що наведені у заводських інструкціях з експлуатації. Під час обкатки двигун прослуховують на всіх режимах роботи, перевіряють покази приладів. При відхиленні від норми встановлюють причину несправності й усувають її, а при складанні

акта на обкатку роблять про це відповідний запис. Продовжують обкатку лише після ліквідації виявлених несправностей.

Обкатка гідравлічної начіпної системи триває 25–30 хв. Перед запуском двигуна включають механізм приводу гідронасоса, причому рукоятка повинна вільно переводитись з одного крайнього положення в друге. Включати і виключати гідронасос при працюючому двигуні забороняється. Далі перевіряють надійність фіксації золотників розподільника в положеннях “Підйом”, “Нейтральне”, “Опускання”, “Плаваюче”. В усіх положеннях важелі повинні надійно утримуватись фіксаторами золотників. Після перевірки важелі керування встановлюють у нейтральне положення, а поршень основного силового циліндра – в крайнє нижнє. Переконавшись у чіткій і безвідмовній роботі начіпного механізму та ліквідувавши виявлені неполадки, можна починати обкатку трактора на холостому ходу.

Обкатку трактора на холостому ходу проводять на всіх передачах, починаючи з першої, з включенням збільшувача обертового моменту, передач заднього ходу. При цьому роблять плавні повороти на передачах транспортного ряду і круті – на передачах робочого ряду. Під час обкатки стежать за роботою всіх складальних одиниць та агрегатів, за показами контрольних приладів і перевіряють чіткість переключення передач, роботу муфти зчеплення, гальм, ведучих мостів, ходової частини та ін. Муфта зчеплення і коробка передач повинні включатися плавно, без різкого шуму і стуків. Допускається рівномірний шум шестерень. Олива в агрегатах трансмісії під час роботи не повинна нагріватися більш як до 90°C. Тривалість обкатки на холостому ходу – 5–12 год.

Трактори під навантаженням обкатують протягом 45–60 годин. Навантаження на гаку розраховують за питомим опором сільськогосподарських машин.

Детальний порядок і режим обкатки тракторів поданий у заводських інструкціях. Правилами обкатки передбачені швидкісний і навантажувальний режими, яких необхідно суворо дотримуватись. Порушення швидкісного режиму може призвести до перегрівання деталей і пошкодження підшипників. При обкатці слід забезпечувати достатнє мащення і часту заміну масла, яка зумовлюється потребою видалення металевих частинок.

У період обкатки проводять щозмінне технічне обслуговування. При появі незвичайних шумів або перегріванні якого-небудь агрегату обкатку припиняють, виявляють і усувають несправності та їх причини.

Тривалість обкатки встановлюється інструкцією заводу-виробника або ремонтного підприємства. У разі її відсутності приймається наступна тривалість: для тракторів, які пройшли капітальний ремонт або поточний ремонт із капітальним ремонтом двигуна, – 30–100 мотогодин; для тракторів, які пройшли капітальний ремонт або поточний ремонт без заміни двигуна, – 15–50 мотогодин.

Навантаження на машину під час обкатки повинно бути не більше 75% від максимального.

Тривалість обкатки можна скоротити і при цьому поліпшити якість припрацювання одним із наступних способів:

- покращенням якості обробки деталей і точності складання;
 - оптимізацією навантажувальних та швидкісних режимів.
- Навантаження і швидкість при обкатці повинні збільшуватися поступово. Підвищення їх в початковий період обкатки вище оптимального значення приводить до інтенсифікації процесу зношування;
- введенням в картерну оливу присадок. Ці присадки значно скорочують час припрацювання деталей. Проте додавати присадки в оливу можна тільки в невеликих кількостях, оскільки значне збільшення в'язкості оливи веде до зростання сили тертя і збільшення зносу.

Обкатка комбайнів

Зернозбиральні комбайни обкатують перед експлуатацією на холостому ходу і під навантаженням протягом 34 год, самохідні комбайни – на стаціонарі і в русі. Режими обкатки комбайнів наведені в таблиці 5.

Двигун обкатують на холостому ходу при малих, середніх і нормальних обертах колінчастого вала. На стаціонарі обкатку всіх комбайнів ведуть при малих обертах з поступовим збільшенням їх до нормальних. Зернозбиральний комбайн перед обкаткою перевіряють, підтягують кріплення, ланцюги, паси, регулюють муфти, потім змащують підшипники кочення і ковзання. При опущених підбарабаннях і відкритих нижніх кришках елеваторів установлюють у робоче положення вивантажувальний пристрій. Повертають ломиком вал барабана молотарки і переконуються, чи не заїдають барабан, планки мотовила, спіралі шнека тощо. Після обкатки двигуна обкатують молотарку і встановлюють зазор між підбарабанням і барабаном. На ходу комбайна контролюють роботу гідравлічної системи при підйомі й опусканні мотовила і жатки, роботу варіатора швидкості,

перевіряють і в разі потреби регулюють різальний апарат, натяг пружин механізму врівноваження і шпренгелів мотовила.

Таблиця 5

Режим обкатки комбайнів

Тип комбайна	На холостому ходу				3		Разом, год
	на стаціонарі		під час руху		навантаженням		
	тривалість обкатки, год	періодичність перевірки технічного стану вузлів, хв	передача	тривалість обкатки, год	передача	тривалість обкатки, год	
Зернозбиральний	3,0	20	II–III	1,0	I	30,0	34,0
Кукурудзозбиральний	2,0	10	–	–	I	8,0	10,0
Силосозбиральний	0,5	10	–	–	I	2,0	2,5
Бурякозбиральний	0,5	10	–	–	II	5,0	5,5
Картоплезбиральний	0,5	10	–	–	I	2,0	2,5

Причіпні комбайни обкатують спочатку без навантаження на малій частоті обертання ВВП і поступово доводять її до нормальної (робочої), стежачи весь час за роботою механізмів. Періодично відключають ВВП, зупиняють трактор і перевіряють нагрівання підшипників, підтягують послаблені паси і ланцюги, перевіряють кріплення.

Після обкатки комбайна без навантаження і усунення виявлених несправностей приступають до обкатки в полі під навантаженням. Для цього вибирають рівну, чисту від бур'янів ділянку поля. Починають обкатку при збиранні врожаю на менших швидкостях руху трактора і номінальній частоті обертання ВВП. Протягом перших двох годин обкатки періодично через певний час зупиняють агрегат і перевіряють нагрівання вузлів тертя, натяг приводних ланцюгів, пасів і транспортерів, кріплення складових частин і деталей. Додатково змащують підшипники шарнірів карданної передачі, шатуна, приводу різального апарату, транспортерів тощо.

На ґрунтообробних машинах (плуги, лушпильники, борони, культиватори та ін.) після підтягування і змащування всіх кріплень виконують необхідні *регулювання*. Потім обкатують машини на

першій і другій передачах на рівній зораній ділянці. Під час обкатки перевіряють роботу механізмів і усувають виявлені несправності. Перед обкаткою сівалок контролюють надійність їхніх кріплень, справність висівних апаратів, насінне- і тукопроводів, насінних ящиків, сошників і передавальних механізмів, змащують усі точки змащування. Рядкові сівалки обкатують протягом 2 год при русі трактора на першій і другій передачах; квадратно-гніздові сівалки і картоплесаджалки – по півгодини на першій і другій передачах. При цьому перевіряють стан підйомного механізму, сошників, роботу висівного апарата і механізму передачі.

Обкатка автомобілів

Перш ніж приступити до експлуатаційної обкатки нового автомобіля, рекомендується перевірити затяжку болтових з'єднань і наявність оливи в усіх агрегатах. Особливу увагу слід звернути на кріплення головки блока циліндрів. Необхідно також довести тиск в шинах коліс до рекомендованих значень.

Режим обкатки нової і відремонтованої техніки встановлюється для кожної марки автомобілів відповідно до вимог заводу-виробника або ремонтного підприємства. У разі їх відсутності приймається наступна тривалість:

- для нових автомобілів (крім тягачів, обкатка яких проводиться лише за інструкціями заводів), а також автомобілів, які пройшли ПР, КР, із заміною двигуна або його капітальним ремонтом – 1000 км;
- для автомобілів, які пройшли ПР, КР без заміни двигуна або без його капітального ремонту – 500 км.

Автомобілі випробовують пробігом під навантаженням 75% номінальної вантажопідйомності на дорогах з твердим покриттям, на відстані 30 км із швидкістю 35–40 км/год. Під час випробування контролюють гальмівний шлях, котрий не повинен перевищувати 7–8 м. Гальмування повинне бути плавним, без ривків (всі колеса повинні зупинятися попарно одночасно).

Рекомендовані заводами-виробниками максимальні швидкості руху: для автомобілів моделей КамАЗ – 50 км/год, ГАЗ-3307 і ЗИЛ-30 – 60 км/год.

У якісно відремонтованого автомобіля техніко-економічні показники повинні відповідати нормативним, при цьому двигун повинен працювати в нормальному температурному режимі без шумів

і стуків та добре відчувати зміну режимів навантаження. Складальні одиниці шасі та трансмісії – надійно включатися в роботу, переключатися і виключатися повільно, без ривків. Підтікання оливи, охолоджувальної, гідравлічної і гальмівної рідин не допускається.

ТО в процесі та після обкатки

У період обкатки перевіряють дію приладів, стан рульового керування, роботу двигуна, гальм, агрегатів і механізмів автомобіля в русі. Особливо ретельно проводять обслуговування автомобіля (змащують, підтягують кріплення, перевіряють тиск повітря в шинах тощо). Не допускається перегрівання коробки передач, головної передачі, маточин коліс і механізмів гальм.

Після закінчення обкатки автомобіля необхідно виконати наступні основні операції:

- замінити оливу в двигуні і залежно від конструкції замінити або промити масляний фільтр. Заводи-виробники рекомендують здійснювати першу заміну оливи в двигуні після пробігу автомобілів ГАЗ – 500 км, КамАЗ і ЗИЛ – 1000 км;

- підтягнути кріплення головок блока циліндрів, впускного і випускного колекторів, сошки рульового керування, маточини шківів вентилятора, фланців карданної передачі;

- перевірити і при необхідності відрегулювати зазори в клапанному механізмі;

- відрегулювати натяг приводних пасів;

- перевірити затяжку стяжних болтів пальців і кріплення вушок передніх ресор, стрем'янок кріплення передніх і задніх ресор, а також гайок кріплення коліс;

- у разі необхідності відрегулювати величину вільного ходу педалей зчеплення і гальм.

Після обкатки автомобілі можна експлуатувати з повним навантаженням.

? Контрольні питання

1. Чим обумовлюється необхідність обкатки нових і капітально відремонтованих машин?

2. Назвати основні етапи обкатки тракторів.

3. Особливості обкатки зернозбиральних комбайнів.

4. Особливості обкатки сівалок.

5. Перелік робіт перед обкаткою автомобілів.

2.11. ЗБЕРІГАННЯ МАШИН

Мета та види зберігання машин

Зберігання машин – один з найважливіших заходів технічного обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин в неробочий час.

Тобто, це система заходів по усуненню впливу факторів, що знижують експлуатаційні показники техніки в неробочий період.

Відповідно до ГОСТ 7751-85 “Техніка, що використовується у сільському господарстві. Правила зберігання” на машинному дворі повинен бути здійснений комплекс робіт, які пов’язані із забезпеченням зберігання сільськогосподарської техніки. Крім того, на машинному дворі виконують роботи з виготовлення пристроїв для поліпшення зберігання техніки, приймання, збирання, обкатки і регулювання нових машин, дефектування та розбирання списаної техніки, оскільки у сільському господарстві більшість машин протягом року працює періодично і відносно короткий строк. Наприклад, плуги протягом року знаходяться в роботі приблизно 20% часу, сівалки – 6–8%, комбайни – 8–10%, саджалки – 3–4%. Отже, значний період машини знаходяться на зберіганні. Причому в цей час спрацювання може бути навіть більшим, ніж у процесі роботи, оскільки під дією вологи, зміни температури, сонячних променів, вітру та навантаження металеві деталі, не захищені від дощу і снігу, іржавіють, гумові шланги гідросистеми, насіннепроводи, гумові колеса, клиноподібні паси та інші деталі з гумо-тканинних матеріалів втрачають свою еластичність, розтріскуються і передчасно виходять з ладу. Великогабаритні деталі (рами, платформи, підбирачі, спиці машин, мости та ін.) виходять з ладу під впливом постійно діючих навантажень, особливо при зберіганні машин на нерівних майданчиках.

Стандартом встановлено наступні види зберігання сільськогосподарської техніки: **міжзмінне**, при якому перерва у використанні машин не перевищує 10 днів; **короткочасне** – перерва у використанні становить від 10 днів до 2-х місяців; **тривале** – на термін понад два місяці.

Машини на міжзмінне та короткочасне зберігання доставляють відразу після закінчення робіт, а на тривале – не пізніше 10 днів з моменту закінчення робіт. Машини, що працюють з пестицидами та

мінеральними добривами, необхідно ставити на зберігання відразу після закінчення робіт.

Правила зберігання машин

Правила міжзмінного зберігання. Техніка зберігається на майданчиках і місцях міжзмінного зберігання або безпосередньо на місці виконання робіт. Машини за такого зберігання встановлюють комплектно без знімання з них складових безпосередньо по закінченні робіт. При цьому для постановки на зберігання слід очистити машину від бруду, підтікання технічних рідин, рослинних решток тощо; вимити та продути стисненим повітрям; закрити щільно кришками або пробками всі отвори, через які можуть потрапити атмосферні опади всередину складових машини; очистити та обдути стисненим повітрям прилади системи електрообладнання, клеми покрити захисним мастилом; законсервувати не пофарбовані поверхні двигуна, штоки гідроциліндрів, гвинтові та різьбові поверхні деталей, шліцьові з'єднання.

Правила короткочасного зберігання. За короткочасного зберігання виконують роботи, що вказані при міжзмінному зберіганні. При цьому машину слід встановити на підставки в положення, яке забезпечує розвантаження коліс. Між шинами та опорною поверхнею має бути просвіт 8–10 см. Сама техніка встановлюється на зберігання без знімання з неї складальних одиниць і деталей. У разі зберігання машини за низьких температур або більше одного місяця слід зняти акумуляторні батареї. Щомісяця варто перевіряти стан машин, що зберігаються. Виявлені під час перевірок відхилення від правил зберігання слід оперативно усувати.

Правила довгострокового зберігання. У разі встановлення техніки на довгострокове зберігання слід виконати роботи, що передбачені під час встановлення на короткочасне зберігання. При цьому машину варто поставити на майданчики для зберігання (під накриття або в закриті приміщення) та додатково виконати такі роботи: перевірити комплектність і технічний стан машини; у разі встановлення машин на відкритих майданчиках слід зняти та підготувати до зберігання в приміщенні прилади електрообладнання, привідні паси, ланцюги, карданні вали. При цьому до демонтованих вузлів та агрегатів прикріплюється жетон з господарським номером машини; провести консервацію відкритих гвинтових та шліцьових з'єднань, пружин, штоків гідроциліндрів, валів, шківів пасових

передач, шин коліс тощо; відновити пошкоджене фарбування поверхонь та знизити тиск у шинах до 70% робочого.

У разі довгострокового зберігання в закритому приміщенні вузли, що вказані вище, допускається не знімати за умови їх консервації та герметизації. Під час зберігання необхідно перевіряти правильність встановлення машини на зберігання, комплектність складових, що зберігаються окремо, та машини в цілому, стан антикорозійного покриття, надійність герметизації, тиск повітря в шинах. Виявлені недоліки слід оперативно усувати. Стан машини за зберігання в зачиненому приміщенні перевіряється кожні 2 місяці, за зберігання під накриттям – щомісяця.

Способи зберігання машин

Розрізняють три основні способи зберігання сільськогосподарської техніки в неробочий період: **закритий, відкритий і комбінований**. Вибір способу зберігання залежить від тривалості зберігання, кліматичних умов, матеріальних можливостей господарства та конструктивних особливостей машин.

Закритий спосіб найбільш надійний і найкраще захищає машини від дії атмосферних опадів. Цей спосіб використовують при зберіганні складних машин.

Відкритий спосіб передбачає зберігання машин на відкритих майданчиках без знімання з них будь-яких вузлів і деталей. Його використовують тільки для зберігання деяких нескладних машин: плугів, борін, культиваторів, котків, луцильників тощо.

Комбінований спосіб передбачає зберігання машин під навісами або на спеціально обладнаних з твердим покриттям майданчиках, але з машин обов'язково знімають і здають на складське зберігання вузли і деталі, які можуть піддатись руйнуванню. До цих вузлів і деталей належать полотна транспортерів, клинові паси, втулково-роликові ланцюги та ін. Допускається зберігання машин на відкритих обладнаних майданчиках при обов'язковому виконанні робіт з консервації, герметизації та демонтажу частин і деталей, що потребують зберігання на складі.

Місця зберігання машин повинні бути захищені від снігових заносів з боку панівних вітрів лісонасадженнями. Майданчики для зберігання повинні знаходитись в незатоплюваних місцях і мати по периметру водовідвідні канали. Поверхня майданчиків повинна бути рівною, з нахилом 2–3° для збігання води, мати тверде суцільне або у

вигляді окремих смуг (асфальтове, бетонне) покриття, що може витримувати навантаження машин при транспортуванні і зберіганні.

Машини повинні зберігатись на визначених місцях по групах, видах і марках з дотриманням відстаней між ними не менше: на відкритих майданчиках між машинами в ряду – 0,7 м, між рядами машин – 6 м; у закритих приміщеннях та під навісами між машинами в ряду і від машин до стін приміщення – 0,7; між рядами – 1,0 м.

Перед встановленням машин на тривале зберігання перевіряють їх технічний стан з використанням засобів технічної діагностики.

Підготовка машин до зберігання

До короткочасного зберігання машини необхідно готувати безпосередньо після завершення робіт, а до тривалого – не пізніше 10 днів з часу закінчення робіт.

На короткочасне зберігання машини встановлюють комплектно, без зняття з них агрегатів, вузлів і деталей. При підготовці машин до зберігання необхідно їх ретельно очистити від бруду, пилу, технологічних решток, добрив, отрутохімікатів, а також підтікання нафтопродуктів.

Очищення машин – дуже важлива операція як при проведенні ТО, так і при підготовці до зберігання.

У разі постановки на тривале зберігання трактора здійснюють консервацію внутрішніх поверхонь двигуна, паливної апаратури, вузлів силової передачі, ходової системи та начіпного пристрою. У дизельну і трансмісійну оливу додають 10%, а в дизельне паливо – 3% антикорозійної присадки АКОР-1. Застосування присадок не потребує розконсервації вузлів і агрегатів трактора, який може працювати з оливами та паливом, що мають присадки.

Одночасно з внутрішньою консервацією трактора готують до зберігання повітроочисник. Для цього його знімають, очищають, промивають, складають і встановлюють на місце.

Після того, як у всіх порожнинах трактора робочі оливи буде замінено на робочо-консерваційні, а проміти й підготовлені фільтри встановлено на місце, трактор пускають і дають попрацювати протягом 5–10 хв. У цей час його уважно оглядають, прослуховують, виявляють і усувають дрібні несправності (підтікання води, палива, оливи, недостатня затяжка кріплень та ін.). Потім трактор доставляють на місце зберігання і зупиняють двигун.

Колісні трактори встановлюють на спеціальні підставки із зазором між шиною і опорною поверхнею 8–10 см, а гусеничні – на підкладки. Тиск у шинах коліс знижують до 70–80% від нормального.

З трактора знімають паси вентилятора, генератора і компресора. Робочі поверхні шківів очищають і фарбують. Після висихання фарби на шківях паси встановлюють на місце без натягу (при закритому зберіганні).

У разі відкритого зберігання з двигуна знімають і здають на склад генератор, стартер, магнето, акумуляторні батареї, карбюратор і приводні паси. Шини і гумові шланги гідросистеми покривають світлозахисною сумішшю. Трубу повітроочисника, вихлопну трубу і отвори, що утворились після зняття окремих вузлів, закривають заглушками. Нефарбовані поверхні металевих деталей насухо витирають і покривають запобіжним мастилом ПВК або СХК (за винятком гусениць, які рекомендується покривати бітумом). На щиток приладів наносять захисне мастило, закривають отвір вентилятора кабіни і щільно зачиняють двері. Скло кабіни обклеюють папером.

Складають акт встановлення трактора на зберігання, в якому відмічають технічний стан і комплектність. Акт підписують механізатор, який здає трактор, і особа, що приймає його.

У господарствах з достатньою кількістю складських приміщень шини разом з колесом знімають і зберігають на складі у вертикальному положенні.

ТО машин під час зберігання

ТО при зберіганні проводять при підготовці до зберігання, під час зберігання та при знятті із зберігання.

ТО машин при підготовці до тривалого зберігання включає: очищення і миття машин, доставку їх на пункт консервації або ПТО, визначення технічного стану машин і заповнення Акта встановлення машин на зберігання, Журналу обліку встановлення машин на зберігання і приймання їх в експлуатацію або інвентарної картки машини; знімання з машин частин, які потребують зберігання на спеціально обладнаних складах, герметизацію отворів, щілин, порожнин від потрапляння вологи та пилу; консервацію машин, складових частин (або відновлення пошкодженого лакофарбового покриття).

При ТО машин під час зберігання перевіряють: правильність встановлення машин на підставках або підкладках (стійкість, відсутність перекосів, вигинів); комплектність (з врахуванням знятих

складових частин машин, які зберігаються на складі); тиск повітря у шинах; надійність герметизації (стан заглушок та щільність їх прилягання); стан антикорозійного покриття (суцільність, цілісність, відсутність дії корозії) і захисних пристроїв (цілісність і міцність кріплення чохла, ящиків і щитків, кришок). Виявлені дефекти усувають.

ТО машин при зніманні із зберігання включає: знімання машин з підставок (підкладок); очищення і при необхідності розконсервацію машин, складових частин; знімання пристроїв герметизації; встановлення на машини знятих складових частин, інструменту і пристроїв; перевірку роботи та регулювання складових частин і машини в цілому; очищення, розконсервацію і здачу на склад підставок, заглушок, чохла тощо.

Особливості зберігання складальних одиниць і окремих деталей в закритих приміщеннях

Під час зберігання машин в закритих приміщеннях акумуляторні батареї дозволяється не знімати за умови обов'язкової їх консервації та герметизації. Прилади електрообладнання очищують, обдувають стиснутим повітрям. Клеми покривають шаром захисного мастила, акумулятори, що були в експлуатації, повинні зберігатись в неопалюваному, вентильованому приміщенні, де за потреби здійснюють їх тренувальний цикл.

Втулково-роликові ланцюги очищують, промивають у спеціальній рідині, підігрітій до температури 80–90°C, моторній оливі або консерваційному мастилі-НГ-204У, протягом не менше 20 хв висуюють і згортають у рулон.

Паси промивають теплою мильною водою, сушать, припудрюють тальком і зв'язують в комплекти, на які кріплять жетони.

Пневматичні шини допускається зберігати на відкритих майданчиках у розвантаженому стані на машинах. Поверхні шин повинні бути вкриті восковою сумішшю ЗВД-13 або сумішшю алюмінієвої пудри з олійним лаком у співвідношенні 1:4. Тиск у шинах при відкритому і закритому зберіганні знижують до 70% нормального.

Зовнішні поверхні гнучких шлангів гідросистем очищують від оливи, висуюють і припудрюють тальком. Робочу рідину з шлангів зливають, отвори закривають пробками-заглушками. Дозується зберігання гнучких шлангів гідросистем на машині. При цьому

поверхні їх додатково покривають світлозахисною сумішшю або обертають парафінованим папером.

Троси, мідний дріт очищають від бруду, покривають захисним мастилом і згортають у мотки.

Всі отвори, щілини, порожнини, оглядові пристрої, заливні горловини баків і редукторів, заслінки карбюраторів і вентиляторів, отвори сапунів, вихлопні труби двигунів, через які можуть потрапити атмосферні опади у внутрішні порожнини машин, щільно закривають кришками, пробками тощо.

Для забезпечення вільного випускання води з системи охолодження і конденсату відкривають зливні пристрої. Капоти і двері кабіни закривають і опломбовують.

Металеві не пофарбовані поверхні робочих органів машини (різальні апарати, ножі, сошники, шнеки), деталі та механізми передач, складових частин, штоки гідроциліндрів, шліцьові з'єднання, карданні передачі, гвинтові та різьбові поверхні деталей і збірних одиниць, а також механічно оброблені поверхні підлягають консервації. Пошкоджені пофарбовані місця на дерев'яних і металевих деталях та збірних одиницях (за винятком ремонтного фонду) відновлюють нанесенням на поверхні лакофарбового або іншого захисного покриття. При тривалому зберіганні паливну апаратуру (насоси, форсунки, баки) консервують заповненням внутрішніх порожнин паливом з додаванням антикорозійної присадки.

Пружини для регулювання натягу транспортерів, пасових або ланцюгових передач та інших механізмів розвантажують і покривають захисним мастилом або фарбують.

Для начіпних і напівначіпних машин використовують спеціальні підставки, які забезпечують стійкість при зберіганні та зручність при навішуванні на трактор. Між шинами і опорною поверхнею залишають зазор 80–100 мм.

Зірочки ланцюгових передач, ланцюгових транспортерів, карданні передачі, гвинтові та різьбові поверхні регулювальних механізмів, поверхні робочих органів та передачі як відкриті, так і захищені кожухами та щитками, покривають консерваційними матеріалами. Роликові, втулково-роликові та приводні гачкові ланцюги повинні бути підготовленими до зберігання відповідно до вимог і встановлені на машини без натягу.

Система контролю за зберіганням

Контроль технічного стану машин, що знаходяться на зберіганні, інженерною службою здійснюється зовнішнім оглядом, а також під час випробування машин. Випробування машин проводиться з метою визначення технічного стану двигунів, основних агрегатів, систем і механізмів, перевірки якості та ефективності робіт, які виконані під час поставлення техніки на зберігання, виконання та усунення відмов, пошкоджень та інших дефектів.

Випробування машин можна здійснювати шляхом запуску двигуна на місці зберігання або контрольним пробігом. Тривалість роботи двигуна на місці зберігання не повинна перевищувати 30 хвилин влітку і однієї години взимку. При утриманні машин без палива живлення двигуна проводиться із додаткових місткостей (каністр, бачків та ін.). Випробування машин контрольним пробігом проводять на відстань 25 км для автомобілів та 15 км для гусеничних машин.

Технічний стан машини під час випробування перевіряється з використанням контрольно-вимірювальних приладів та переносних діагностичних засобів.

Огляд і випробування машини тривалого зберігання інженерною службою здійснюється відповідно до графіка, який розробляється в господарстві. Стан машин слід перевіряти в період зберігання в закритих приміщеннях не менше 2 разів на місяць, на відкритих майданчиках і під навісом – щомісяця. Після сильних вітрів, дощів і снігових заметів перевірку і усунення виявлених недоліків слід проводити терміново.

Акумуляторні батареї в період зберігання необхідно щомісяця перевіряти на густину електроліту і при необхідності проводити підзарядку.

При постановці машин на тривале зберігання заповнюється акт, в якому вказується характеристика основних збірних одиниць і деталей. Для простих машин допускається робити записи у спеціальному журналі або інвентарній картці із зазначенням технічного стану та комплектності.

Після проведення перевірок технічного стану машин, що знаходяться на зберіганні, в спеціальному журналі контролю за зберіганням здійснюються відповідні записи.

Знімання складних машин з тривалого зберігання оформляють актом.

? Контрольні питання

1. Дати визначення терміну “Зберігання машин”.

-
-
2. Способи зберігання машин.
 3. Види зберігання машин.
 4. Операції підготовки машини до короткочасного зберігання.

2.12. ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАШИН

Мета і завдання прогнозування

Прогноз – це твердження про стан об'єкта в майбутньому, зроблене на основі аналізу минулого і сучасного його стану.

Прогноз одержують на основі діагнозу стану машин, тому процес прогнозування є продовженням процесу діагностування.

Діагноз може мати окреме значення й без прогнозу, оскільки важливо знати сучасний стан машини або її елемента: справний чи несправний. Проте в самому діагнозі вже закладені елементи прогнозу. Якщо діагноз показав, що всі вузли трактора справні, то тракторист мимоволі робить висновок, що трактор буде безвідмовно працювати деякий час, а іноді досить точно передбачає тривалість безвідмовної роботи. Прогноз не може існувати без попереднього встановлення стану машини. Для прогнозування також важливо знати закономірність зміни параметра в минулому за відрізок часу від початку експлуатації до моменту одержання діагнозу.

Існує окрема галузь науки – **прогностика**, яка досліджує і розробляє принципи та методи прогнозування. Головним для складання прогнозу є відомості про час роботи машини, що минув, та зміну параметра. Зв'язок між цими величинами повинен бути описаний математичною формулою. Крім того, прогноз вимагає визначення меж часу роботи об'єкта або величини параметра. Якщо відомо граничний час роботи, то прогноз буде мати вигляд величини параметра. Якщо ж задана величина параметра, то прогнозується час роботи об'єкта до моменту одержання граничної величини параметра. У деяких випадках потрібен ще й третій показник – витрати коштів на експлуатацію та ремонт об'єкта, віднесені до одиниці виробленої ним продукції (питомі витрати).

Часто в розпорядженні майстра-діагноста є дані лише одного діагностування. Як відомо, через дві точки (початкову й деяку проміжну) можна провести безліч кривих ліній і лише одну пряму. В цьому випадку неможливо встановити, як змінювався в минулому

параметр: прискорено, уповільнено чи рівномірно. Оскільки пряма лінія є найбільш визначеним законом в даному випадку, то нею й підміняють дійсну закономірність, або, інакше кажучи, роблять апроксимацію якогось невідомого закону прямолінійним або рівномірним. Цей метод називається лінійним прогнозуванням, воно відзначається простотою і в деяких випадках дає добрі результати.

Прогнозування за допустимими значеннями

Щоб визначити, чи зможе дане sprzęження працювати без відказу до наступної перевірки, треба мати допустимі значення коефіцієнта використаного ресурсу.

Допустима величина параметра машини – величина, яка забезпечує безвідмовну експлуатацію даного sprzęження чи вузла від теперішнього до наступного діагностування.

На відміну від номінального та граничного значень параметра, які мають сталу, заздалегідь відому величину, допустиме значення залежить від факторів експлуатаційного характеру (наробіток sprzęження чи вузла від початку експлуатації, величина майбутнього періоду експлуатації, під час якого повинна бути забезпечена безвідмовна робота, тощо). У зв'язку з цим конкретне значення допустимої величини параметра дійсне лише для обумовленої сукупності цих факторів.

Залежність між величиною коефіцієнта залишкового ресурсу $R_{\text{зал}}$ та часом роботи машини має вигляд:

$$R_{\text{зал}} = 1 - a t^a; \quad (30)$$

$$R_{\text{вик}} = a t^a \quad (31)$$

Відомо, що граничним значенням коефіцієнта використаного ресурсу є одиниця. При цих умовах: $1 = a t_{\text{гр}}^a$

$$\text{Звідки} \quad a = \frac{1}{t_{\text{гр}}^a} \quad (32)$$

Позначимо періодичність перевірок стану sprzęження через t_m

$$\text{Тоді} \quad a = \frac{1}{(t_n + t_m)^a}, \quad (33)$$

де t_n – наробіток до останньої перевірки ($t_n + t_m = t_{гр}$).

Таким чином, на момент t_m величина коефіцієнта використаного ресурсу повинна мати допустиме значення, яке б забезпечило безвідмовну експлуатацію спраження протягом строку t_m , тобто:

$$R_{вик}^{доп} = a \cdot \chi t_n^b \quad \text{або} \quad R_{вик}^{доп} = \left(\frac{t_n}{t_n + t_m} \right)^b \quad (34)$$

З цієї формули видно, що величина $R_{вик}^{доп}$ може приймати будь-які значення залежно від комбінацій значень t_n та t_m .

Очевидно, що допустимому значенню коефіцієнта використаного ресурсу повинно відповідати допустиме значення вимірюваного параметра, тобто:

$$R_{вик}^{доп} = \frac{П_{доп} - П_n}{П - П_n}, \quad (35)$$

$$\text{звідки} \quad П_{доп} = П_n + R_{вик}^{доп} (П - П_n), \quad (36)$$

$$\text{або} \quad П_{доп} = П_n + \left(\frac{t_n}{t_n + t_m} \right)^b (П_r - П_n). \quad (37)$$

Цю формулу застосовують для підрахунку допустимих значень параметрів, величина яких у процесі експлуатації машини збільшується, тобто тих, що мають $П_r > П_n$.

Для параметрів, які в процесі експлуатації зменшуються ($П_r < П_n$), формула набуває такого вигляду:

$$П_{доп} = П_n - \left(\frac{t_n}{t_n + t_m} \right)^b (П_n - П_r) \quad (38)$$

Величина $П_n - П_r$ або $П_r - П_n$ становить зону можливих змін параметра в процесі експлуатації машини до моменту досягнення граничного значення, тобто відмови даного елемента машини. Між величинами $П_n$ та $П_r$ розміщене поле допустимих значень параметра.

Користуватися формулами під час виконання діагностичних робіт не зовсім зручно, оскільки необхідно виконувати досить складні обчислення. Тому для практичного використання розроблені

спеціальні довідкові таблиці, в яких заздалегідь виконано розрахунки для всіх можливих сполучень наробітку машини, показника степеня α та часу до наступної перевірки (діагностування).

Як видно з формули 38, для розрахунку $R_{\text{вик}}^{\text{доп}}$ треба знати показник α , котрий береться із таблиці значення орієнтовних показників степеня α для параметрів технічного стану машин.

Застосування базових таблиць для прогнозування

Для одержання прогнозу за допомогою базової таблиці (додаток 7) виконують наступні процеси.

Визначають величину коефіцієнта використаного ресурсу. Для цього номінальне та граничне значення даного параметра разом з виміряними значеннями параметра підставляють у формулу для $R_{\text{вик}}$. Якщо результат розрахунку коефіцієнта використаного ресурсу дорівнює або більше одиниці, то дальших робіт не виконують і роблять висновок про необхідність ремонту даного вузла чи системи.

У базовій таблиці відшуковують рядок, що відповідає обчисленому коефіцієнту використаного ресурсу, та колонку, що відповідає показникові, вміщеному в заголовку таблиці даного параметра. Записують число, що знаходиться на перетині рядка і колонки. Одержане число множать на величину наробітку даного вузла на момент діагностування (мотогодини, умовні чи фізичні гектари або кілограми витраченого палива). Результат множення є прогнозом залишкового ресурсу вузла. Прогноз має розмірність наробітку, що використовується під час обчислення.

Приклад. Витрата газів у картер двигуна Д-240 дорівнює 72 л/хв. За обліковими даними наробіток циліндро-поршневої групи становить 1340 мотогодин.

З таблиці значення орієнтовних показників степеня α для параметрів технічного стану машин знаходять, що показник даного параметра дорівнює 1,3, номінальне значення – 28, а граничне – 90 л/хв. Обчислюють коефіцієнт використаного ресурсу.

$$R_{\text{вик}} = \frac{72 - 28}{90 - 28} = 0,71$$

У базовій таблиці на перетині рядка та колонки, які відповідають $R_{\text{вик}} = 0,71$ та $\alpha = 1,3$, знаходять число 0,302.

Помноживши 0,302 на величину наробітку, одержують прогноз залишкового ресурсу: $0,302 \times 1340 = 405$ мотогодин.

Прогнозування із застосуванням заздалегідь розрахованих допустимих значень параметрів

Метод прогнозування строків ремонту тракторів ґрунтується на застосуванні заздалегідь розрахованих допустимих значень параметрів. Він полягає у порівнянні одержаного при діагностуванні значення параметра з допустимими, що містяться у відповідних довідкових таблицях. При цьому застосовують два допустимих значення: D_1 та D_2 , причому обидва розраховані окремо для наробітку від початку експлуатації або від останнього ремонту до 3000 та більше мотогодин. Таким чином, більшість довідкових таблиць має 4 допустимих значення параметра: D_1 та D_2 при $t_n < 3000$ та D_1 і D_2 при $t_n > 3000$.

Допустиме значення D_1 відповідає оптимальному залишковому ресурсу від 100 до 150 мотогодин, а D_2 – залишковому ресурсу від 400 до 600 мотогодин. Отже, при застосуванні цього методу підраховувати залишковий ресурс не потрібно. Треба лише порівняти виміряне значення параметра P_1 з допустимими значеннями і прийняти рішення щодо продовження ресурсу чи про відправку трактора на капітальний ремонт. Залежно від результатів порівняння рекомендується приймати наступні рішення.

Якщо P_1 виходить за межі D_1 , але трактор готують до тривалої експлуатації при виконанні відповідальних робіт, то складова частина його підлягає негайному ремонту; якщо ж трактор використовується на другорядних роботах, то він може ще відпрацювати до 50 мотогодин, а потім повинен ремонтуватись; коли P_1 не виходить за межі D_1 але перевищує значення D_2 , то складова частина підлягає ремонту через 100–150 мотогодин за умови, що в цей час не проводяться напружені польові роботи; в іншому разі складову частину треба відремонтувати негайно.

У випадку, якщо P_1 не виходить за межі D_2 , але наробіток складової частини виходить за межі міжконтрольного значення (наприклад, за межі 960 мотогодин); в цьому випадку складова частина повинна бути відремонтована через 400–600 мотогодин.

Якщо P_1 не виходить за межі D_2 , а наробіток від останньої перевірки не перевищує міжконтрольного значення, то складова частина може працювати до наступного планового діагностування. Повнокомплектний трактор направляють у капітальний ремонт, якщо необхідно ремонтувати не менше трьох складових частин, в тому числі

двигун та коробку передач або двигун та ведучий міст. Тому ресурсне діагностування починають саме з цих складових частин. Якщо за результатами діагностування агрегат або трактор підлягає капітальному ремонту, то дальшу перевірку припиняють.

Такий метод значно спрощує ресурсне діагностування. Однак точність його не дуже висока, тому що допустимі значення D_1 та D_2 не враховують фактичного доремонтного наробітку, а ґрунтуються на його середніх значеннях.

Застосування номограм для прогнозування

Номограма – графічне зображення функціональної залежності між декількома змінними, яке служить для відшукування числової величини однієї з них за заданими значеннями інших.

Номографічні зображення не мають на меті наочності залежностей, вони призначені виключно для заміни обчислювальних робіт.

Для побудови номограми треба мати рівняння, яке пов'язує між собою всі змінні, що зображуються на номограмі. Науковцями розроблені номограми для визначення залишкового ресурсу елементів машини, в основу яких покладена залежність:

$$t_{\text{зал}} = t \cdot \alpha \sqrt{\frac{P_{\Gamma} - P_{\text{Н}}}{P_{\text{В}} - P_{\text{Н}}}} - 1, \quad (39)$$

де $t_{\text{зал}}$ – залишковий ресурс;

t – наробіток на момент діагностування;

$P_{\text{Н}}$, P_{Γ} , $P_{\text{В}}$ – номінальне, граничне та вимірне значення параметра;

α – показник степеневі функції.

На рисунку 10 показана номограма для прогнозування залишкового ресурсу гусеничних ланцюгів трактора.

У нижній частині номограми є дві шкали $\Pi(t)_{\text{п}}$ та $\Pi(t)_{\text{г}}$. Перша з них використовується для визначення залишкового ресурсу до заміни пальців, а друга – до вибраковки ланок.

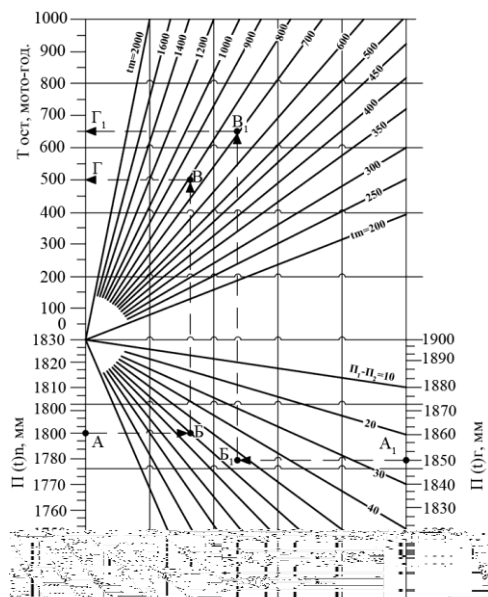


Рис. 10. Номограма для прогнозування залишкового ресурсу гусеничних ланцюгів

Номограмою користуються наступним чином:

- на шкалі $\Pi(t)_п$ (якщо треба визначити залишковий ресурс до заміни пальців) відшуковують поділку, що відповідає результату вимірювання довжини 10 ланок гусениці Π_2 (точка А); знаючи номінальне значення довжини 10 ланок нової гусениці (1720 мм) або результат попереднього вимірювання цього параметра (Π_1), визначають різницю $\Pi_2 - \Pi_1$;
- з точки А проводять горизонтальну лінію до перетину з похилою лінією, що відповідає одержаній різниці $\Pi_2 - \Pi_1$, і відмічають точку В;
- з точки В проводять вгору вертикальну лінію до перетину з похилою лінією, що відповідає наробітку гусеничного ланцюга t_m від попереднього вимірювання або від початку експлуатації нової гусениці (у мотогодинах), і відмічають точку В;
- з точки В проводять вліво горизонтальну пряму до перетину з шкалою $t_{зал}$ і в точці Г одержують значення прогнозу (у мотогодинах).

Аналогічно виконують прогнозування для визначення залишкового ресурсу до вибраковки ланок гусениці, користуючись правою нижньою шкалою (точка A_1).

Ця номограма досить проста і їй віддають перевагу перед іншими засобами прогнозування залишкового ресурсу гусеничного ланцюга.

? Контрольні питання

1. Мета прогнозування.
2. Завдання прогнозування.
3. Пояснити залежність між величиною коефіцієнта залишкового ресурсу та часом роботи машини.
4. Методика застосування номограм для прогнозування.

2.13 ЕКСПЛУАТАЦІЯ І ТО НАФТОГОСПОДАРСТВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Типи нафтосховищ та їх характеристика

Для зберігання нафтопродуктів в сільськогосподарських підприємствах створюються спеціальні склади-нафтосховища. Нафтопродукти з нафтосховища відпускають тільки для витрачання. Основним завданням служби нафтогосподарств сільськогосподарських підприємств є планування потреб у нафтопродуктах, приймання, зберігання, видача і контроль їх якості, механізація приймально-роздавальних робіт, облік і звітність, збирання і здача відпрацьованих масел, технічне обслуговування обладнань нафтогосподарства, підвищення кваліфікації робітників служби.

У господарствах застосовують наступні схеми розміщення нафтосховищ: при центральній садибі – загальне нафтосховище для автомобільного і машинно-тракторного парків. На пунктах технічного обслуговування МТП кожної бригади створюють невеликі нафтосховища.

Стандартними проектами передбачено повну механізацію приймання, зберігання і видачі всіх видів нафтопродуктів. Рівень нафтопродуктів у резервуарах можна перевірити за допомогою приладу УДУ-5П з операторської.

керуванням і приймально-роздавальні стояки 03-2462А. Підземні роздавальні резервуари наповнюються самопливом з наземних.

Відстій з наземних резервуарів і ємкостей, що розміщені у підвальних приміщеннях нафтосховищ, зливають через зливні пристрої у спеціальні колодязі та приямки, а звідти відкачують паливозаправним агрегатом 03-1552 через трубу.

Резервуари нафтосховищ встановлені на двох опорах висотою до 600 мм, що забезпечує належний огляд і проведення ТО (зливання відстою, фарбування тощо). Здебільшого опори споруджують з цегли, буту чи бетону. Для захисту корпусу резервуара від корозії у місці стикання із стінкою опори укладають у два шари руберойд на бітумній основі. Кут обхвату резервуара опорою – 90°. Відстань між суміжними резервуарами повинна становити не менше одного діаметра резервуара, а від зовнішньої кромки дна його до опори – не більше 200–300 мм.

Резервуари для зберігання дизельного палива також необхідно встановлювати на опори, щоб роздавальний патрубок був зміщений від вертикальної осі його вправо на 200 мм. Для зручності зливання відстою всі резервуари треба встановлювати з уклоном 0,01 у бік, протилежний від роздавального крана, якщо пробка для зливу води та бруду встановлена біля дна. Коли ж вона розміщена у середній частині, резервуар на опори встановлюють горизонтально.

Крім нафтоарматури, усі резервуари обладнують заземленням. Його виготовляють з кутника розміром 50×50 мм і довжиною 250 мм. З'єднують кутник з резервуаром за допомогою сталльної штаби 50×50 мм. Кутник заземлювача забивають у ґрунт так, щоб верхній кінець розміщувався нижче рівня землі на 500 мм. Кутник, штабу і резервуар з'єднують зварюванням. Заземлювач встановлюють з лівого боку на другій опорі резервуара.

Резервуари для зберігання однорідних палив сполучають загальною магістраллю з водогазопровідних труб діаметром 2". Трубопроводи найкраще прокладати над землею. З'єднують їх зварюванням, а в місцях переходів – за допомогою фланців. Застосовувати муфтові з'єднання трубопроводів не рекомендується через їх низьку надійність.

Паливороздавальні колонки встановлюють на фундамент глибиною 400–500 мм з висотою цоколя 100–150 мм. Підведення електроенергії до колонки повинно відповідати вимогам, що ставляться до вибухозахищеного обладнання. Кабель марки СРГ-1,5×3 мм² з бензостійкою ізоляцією, вкладений у броньований шланг, треба

прокладати у водогазопровідній трубі діаметром 1,5", яка при вході у колонку закінчується лійкою, залитою бітумом.

Рубильник і електромагнітні пускачі колонок монтують за межами приміщення, у якому є нафтопродукти (особливо світлі). Встановлювати їх можна у конторці. Електродвигун і кнопковий пристрій колонок заземлюють проводом, площа перерізу якого не менше 2,5 мм². На нафтосховищах, крім резервуарного парку і паливороздавальних колонок, мають бути склад для мастильних матеріалів і конторка для заправника.

Усю територію нафтосховищ огорожують. Висота огорожі не більше 1500 мм. Це може бути цегляна кладка на висоту 300–400 мм, потім дерев'яний штахет з цегляними стовпами або в нижній частині – суцільний бетон на висоту 300–400 мм, верхній – дерев'яний штахет з бетонними стовпами чи збірні елементи – залізобетонні плити (нижня частина висотою 300–400 мм, верхня – з фасонними просвітами).

Електромережу навколо території нафтосховища виконують із сталюого проводу на залізобетонних опорах. Світильники зовнішнього освітлення з електролампами 150 Вт встановлюють на висоті 6 м від поверхні.

На території нафтосховища обов'язково має бути пожежний щит, обладнаний відповідним інвентарем, і ящик з піском місткістю не менше 1 м³.

Організація прийому і відпуску нафтопродуктів

При доставці на підприємство нафтопродуктів в автоцистерні перевіряється наявність і цілість пломб, визначається повнота заповнення цистерни і відповідність нафтопродукту, вказаному в товарно-транспортній накладній.

Маса нафтопродукту в автоцистерні визначається об'ємно-масовим методом, а нафтопродуктів, що розфасовані в тару, – зважуванням або за трафаретами тари (якщо нафтопродукти в заводській упаковці). Про прийняття нафтопродуктів матеріально відповідальна особа складає акт. Забороняється проводити одночасно приймання та відпуск нафтопродукту з одного і того ж резервуара.

Видача бензину і дизельного пального супроводжується замірюванням виданої кількості в літрах за поданням водіями дорожніх листів, а мастил – в одиницях маси (кг). При цьому матеріально відповідальна особа оформлює відомість на видачу ПММ.

На кожен вид ПММ ведеться окрема відомість. Водій засвідчує своїм підписом отримання ПММ у відомості, а матеріально відповідальна особа засвідчує видачу цих ПММ своїм підписом у дорожньому листі водія.

Відпуск нафтопродуктів з нафтоховищ підприємств в автоцистерни, заправні агрегати і агрегати технічного обслуговування проводиться через роздавальні стояки або паливо- і маслороздавальні агрегати, які повинні бути у справному стані, укомплектовані відповідно до інструкції з їх експлуатування з урахуванням похибки вимірювань згідно з ГОСТ 26976 та повірені органами Держстандарту.

Матеріально відповідальні особи перед відпуском нафтопродуктів в автоцистерни, паливозаправники і механізовані заправні агрегати повинні перевіряти відсутність залишку раніше перевезеного продукту, справність заземлювального устрою, наявність вогнегасника та іншого пожежного інвентарю. Перед наливом нафтопродуктів автоцистерни повинні бути обов'язково заземлені. При виявленні у роздавальному пристрої і обладнанні дефектів і несправностей відпуск нафтопродуктів припиняється до повного усунення дефектів та несправностей.

У баки транспортних засобів, механізмів, бочки і дрібну тару нафтопродукти відпускаються через роздавальні агрегати. Фасовані у дрібну тару нафтопродукти і мастила відпускаються масою, що вказана на трафареті, а за відсутності трафаретів – шляхом зважування.

Нафтопродукти на стаціонарному посту заправки видає заправник, а із механізованого заправного агрегату – водій. Під час заповнення цистерн двигуни транспортних засобів повинні працювати з малою частотою обертання колінчастого вала двигуна. Зупиняти двигун заборонено. Якщо ж двигун зупинився або виявилися інші несправності, роботи негайно припиняють, а автозаправник відбуксують з території заправного пункту іншим автомобілем.

В усіх випадках заправку машин потрібно проводити тільки в присутності водія. Двигун автомобіля, який заправляють, має бути вимкнений, а ключ до системи запалювання вставлений в замок запалювання. Трактори та інші сільськогосподарські самохідні машини слід заправляти при працюючому на малій частоті обертання двигуні. Відстань між машиною, що заправляється, і наступною за нею повинна бути не менше 3 м, між машинами в черзі – не менше 1 м.

Під час транспортування нафтопродукти можуть значно забруднюватись механічними домішками. Тому завжди перед заправленням

машин паливо треба відстоювати протягом 4–5 діб влітку і 7–8 діб взимку.

Контрольно-облікова документація

Рациональному використанню паливних і мастильних матеріалів у господарствах слід приділяти належну увагу. Цьому насамперед сприяє організація правильного ведення контрольно-облікової документації, яка дає можливість систематично стежити за наявністю і витратою нафтопродуктів, а також своєчасно виявляти перевитрату їх.

Об'єм відпущених нафтопродуктів при кожній заправці записують у лімітно-забірну (заправну) відомість. Правильність запису стверджує своїм підписом тракторист-машиніст.

Лімітно-забірні картки форми (М-8 та М-9, М-28 та М-28а) використовуються для оформлення відпуску матеріалів, що систематично витрачаються на виробництво, а також для поточного контролю за дотриманням встановлених лімітів відпуску матеріалів на виробничі потреби та є виправдувальним документом для списання матеріальних цінностей зі складу ПММ.

Основний первинний документ з обліку витрати палива тракторами – це обліковий лист тракториста-машиніста, для водіїв автотранспортних засобів – шляховий лист і товарно-транспортна накладна.

На підставі первинних документів, за якими на підприємстві провадиться надходження і видача ПММ (прибуткові накладні, акти про приймання, відомості про видачу пального, відомості про повернення тощо) матеріально відповідальні особи складають звіт про рух ПММ. На автотранспортних підприємствах такий звіт складається щодня або щозміни. Звіт подається до бухгалтерії. Бухгалтер на підставі цього звіту виконує відповідні цим діям (подіям) бухгалтерські проведення у синтетичних і аналітичних регістрах (рис. 12).

Для того, щоб списати ПММ у виробництво продукції (робіт, послуг), слід підтвердити виробничий характер використання цих запасів. Підставою для списання витрачених ПММ є дорожній лист. При цьому обсяги перевезень вантажними автомобілями не враховуються, якщо ці обсяги не підтверджуються товарно-транспортними накладними.



Рис. 12. Організація обороту документів для обліку ПММ

Списання ПММ, використаних на профілактичні та ремонтні роботи, відбувається на підставі лімітно-забірних карток, видаткових накладних, актів на виконання робіт.

Заходи щодо зменшення втрат нафтопродуктів

В Україні випаровується і викидається в атмосферу близько 1 млн т нафтопродуктів, з них – 0,5 млн т автомобільного бензину і близько 0,3 млн т дизельних і реактивних палив.

Походження цього виду витрат є наслідком недосконалості і несправності технологічного устаткування для зберігання та експлуатації нафтопродуктів, а також застосування застарілої нормативної бази щодо природної втрати при різноманітних технологічних і складських операціях.

Проведення спеціальних організаційних і технічних заходів щодо боротьби з витратами від випаровування повинні сприяти їх скороченню. До таких заходів слід віднести:

- зменшення обсягу газового простору резервуарів за рахунок більш повного заповнення резервуарів (при заповненні на 90% втрати у південній кліматичній зоні складають 0,4%);
- зберігання нафтопродуктів із високою пружністю парів під надлишковим тиском;

- уловлювання парів нафтопродуктів, що виходять із резервуарів при великих і малих диханнях (застосування газового обв'язування і газозбірників);

- скорочення коливань температури газового простору резервуарів;

- фарбування резервуарів у світлі тони, створення захисних екранів, посадка високорослих дерев;

- підземне зберігання нафтопродуктів.

Основною причиною підтікання нафтопродуктів є поганий технічний стан засобів зберігання і технологічного устаткування, що викликається несвочасним проведенням профілактичних ремонтів, порушенням правил експлуатації і низької якості технічного обслуговування. При підтіканні зі швидкістю дві краплі в секунду, втрати складають 130 л/місяць, а при підтіканні у виді крапель, які тимчасово переходять в струмінь, досягає 200 л/місяць. Під час перевезення бензину у 200-літрових бочках на відстань 200 км при температурі 24⁰ С втрати складають 0,3–0,5 кг.

Боротьбу за економію нафтопродуктів починають відразу ж після одержання нового трактора або комбайна. Насамперед правильно і в повному обсязі проводять обкатку машин.

Заправляти машини слід лише механізованим закритим способом. При кожній заправці вручну відром і лійкою втрачається в середньому 1–2% палива. Щоб паливо не розпліскувалось під час руху трактора, паливний бак заповнюють на 90–95% місткості, тобто не доливають 3–5 л.

ОХОРОНА ПРАЦІ

За дотримання вимог охорони праці та протипожежної безпеки на об'єктах доставки, зберігання та використання ПММ відповідають керівники сільськогосподарських підприємств.

Прийманням, видачею і зберіганням на складах і пунктах заправки таких матеріалів можуть займатись лише особи, які пройшли медичний огляд та інструктаж з правил виконання робіт, техніки безпеки, охорони праці й протипожежних заходів.

Інструктаж механізаторів, водіїв і працівників інших професій повинен передбачати знання положень з протипожежних правил роботи з нафтопродуктами, а також правил заправки як в стаціонарних умовах, так і за допомогою рухомих засобів.

З тими, хто періодично має справу з вогнем в зоні нафтоско-вища, пунктів заправки, при зачистці резервуарів, що вимагає від працівників особливої обережності, інструктаж проводиться безпосередньо перед виконанням робіт особою, що відповідає за ці роботи. Повторний інструктаж проводять з інтервалом не менше як шість місяців, а для осіб, що працюють з етилованим бензином – кожного кварталу. До роботи з етилованим бензином допускаються працівники, які проходять медичний огляд не рідше одного разу на шість місяців.

У зв'язку з токсичністю ПММ, їх вибухо- та пожежонебезпекою під час роботи з ними потрібно дотримуватися обережності. У місцях, де ймовірно утворення пари нафтопродукту, не можна користуватися сталним інструментом, який здатний викликати іскру та зумовити пожежу або вибух. Забороняється виконувати зливно-наливні процеси падаючим струменем при відсутності або несправності системи заземлення під час грози, розміщувати обладнання під лініями електропередач; залишати діюче обладнання без догляду.

Використовувати для зберігання бензину пластмасові каністри небезпечно: внаслідок збівтування бензин і пластмаса електризуються, що може викликати іскровий розряд і спалахування палива. З цієї ж причини не варто застосовувати для переливання бензину пластмасову лійку.

У зонах приймання-відпускання та резервуарного зберігання ПММ зварювальні роботи допускається виконувати лише після погодження з пожежною охороною, а також з письмового дозволу головного інженера перед початком робіт.

Етилований бензин дозволяється використовувати лише як паливо для двигунів. Категорично забороняється застосовувати його для побутових потреб (промивання деталей, чищення одягу, розбавлення фарб). На автоцистернах для перевезення такого бензину повинно вказуватись попередження *"Етилований бензин — отрута"*, напис фарбою, що не змивається. Подібне попередження про отруйність речовин має бути на тарі. Підлітки до 18 років та вагітні жінки до роботи з етилованим бензином не допускаються.

При роботі з маслами необхідно застосовувати індивідуальні засоби захисту, передбачені типовими галузевими нормами.

Багато робіт, які пов'язані з транспортуванням, зберіганням і застосуванням нафтопродуктів, небезпечні через можливість отруєнь, вибухів і пожеж. До найбільш небезпечних відносяться роботи з зачищенням і ремонтом резервуарів, тому всі роботи всередині однієї

емкості виконують бригадою не менше трьох осіб. При роботі один робітник знаходиться всередині резервуара, а зовні є ще дві людини: один стежить за подачею чистого повітря, інший тримає зв'язок із працюючим за допомогою встановленої сигналізації, а у випадку необхідності надає допомогу.

Способи заправки машин нафтопродуктами

Для заправки паливних баків можливі наступні способи: перекачування палива з тари в бак за допомогою ручного насоса через шланг з пістолетом, що введений в горловину бака; заповнення бака паливом механізованими способами; заправка бака за допомогою каністр; заправка за допомогою механізованого автозаправника.

Заправляти баки тракторів паливом за допомогою відер категорично забороняється. Для перекачування палива в бак трактора використовуються ручні насоси марки БКФ, “Червоний факел” та ін. Насоси обладнані гнучкими шлангами і відпускними кранами.

У разі заправки паливних баків з каністр, що мають місткість 10, 15, 20 л, їх заповнюють в закритому приміщенні паливом, герметично закривають пробками і доставляють до трактора. Паливо з них заливають у бак через носик і трубку, яка входить в горловину бака, за рахунок чого виключається витік і попадання пилу.

При заправці картерів оливою слід застосовувати мірний посуд з носиками і фільтром.

Солідол нагнітають в маслянки плунжерними шприцами. В даний час розроблена конструкція ручного плунжерного шприца-нагнітача поліпшеного типу марки ШСР-2. У цьому шприці в якості робочого механізму, що подає солідол до маслянки, використовуються вибраквані при ремонті плунжерні пари паливного насоса дизеля. Шприц ШСР-2 подає солідол під тиском від 100 до 180 кг/см² і має ємність близько 20 см³.

Стационарні пункти і пости заправки

Стационарні пункти повинні задовольняти наступні вимоги: заправляти машини закритим способом, який різко зменшує втрати, захищає обслуговуючий персонал від обливання паливом і усуває можливості вдихання пари палива; точно відмірювати кількість виданого палива; забезпечувати підігрів оливи під час заправляння

машин в холодну пору року; мати надійне і зручне в експлуатації заправне обладнання; мати високоефективну протипожежну безпеку.

Установка 03-9936 призначена для заправки тракторів дизельним паливом на стаціонарному посту методом самообслуговування з автоматичним обліком кількості відпущеного палива. Вона складається з контейнера, горизонтального резервуара місткістю 10 м³, трубки, що сполучає контейнер з резервуаром, і трубки для заповнення резервуара паливом з автоцистерни та двох підставок. Контейнер установки – це каркас, на основі якого змонтовано паливороздавальну колонку КЭР-40-1,0 з фільтром і електрошафу, де розміщено кодовий пристрій і блок індивідуальних лічильників.

Оливу заправляють в машини за допомогою оливороздавальної колонки 367М прямої дії з електричним приводом. Вона забезпечує закрити видачу і облік заправленої оливи в літрах.

Оливу в невеликих кількостях роздають переносним оливороздавальним насосом-дозатором 03-1559 з ручним приводом, який встановлюють безпосередньо на бочці з оливою. За один оберт рукоятки насос видає 1 л оливи.

Трактори і сільськогосподарські машини змащують електро-механічним (НИИАТ-390), пневматичним (03-1153) або ручним важільно-плунжерним (03-1279) солідолонагнітачами.

Технічні засоби для транспортування

Нафтопродукти транспортують на нафтосклади сільськогосподарських підприємств за допомогою наступних засобів: автоцистерни для транспортування і тимчасового зберігання нафтопродуктів. Ємність автоцистерн становить від 0,8 м³ до 15 м³, вони можуть мати циліндричну, конічну, еліптичну, прямокутну форму.

В сільському господарстві основними транспортними засобами для перевезення нафтопродуктів є автоцистерни та цистерни, що встановлені на автомобільні причепа.

На даний час використовуються новітні бензовози на базі автомобілів марок Scania, Mercedes, КамАЗ, МАЗ, ЗІЛ, ГАЗ та ін. з цистернами від 3,8 до 33 м³, які відповідають сучасним вимогам, у тому числі в сфері екологічної безпеки. Є транспортні засоби із спеціальними алюмінієвими цистернами, призначеними для перевезення нафтопродуктів стандарту Євро 4, 5.

Бензовози оснащуються системами супутникового контролю автотранспорту та обліку палива “Скаут”. За допомогою нового

обладнання можна вчасно коректувати маршрути руху бензовозів, дотримуватися термінів завезення нафтопродуктів залежно від поточної ситуації на АЗС і на дорозі та забезпечити цілий ряд інших переваг. Зараз системами GPS-моніторингу оснащені більшість зарубіжних бензовозів.

Автомобілі, які використовують для перевезення нафтопродуктів, треба спеціально обладнати протипожежними засобами. Глушник треба встановити так, щоб вихлопні гази мали напрям до поверхні землі під кутом 45°.

Оливу у господарство доставляють автоцистернами і в бочках. Розвантажують бочки за допомогою підіймача ОПТ-1651 ван-тажопідйомністю 350 кг. Скидати бочки з нафтопродуктами категорично забороняється.

Правила експлуатації і ТО обладнання нафтогосподарств

Періодичне обслуговування проводять з метою зниження інтенсивності спрацювання деталей і запобігання виходу з ладу заправного обладнання.

Під час проведення ЩТО контролюють стан всього обладнання нафтоскладу. При цьому зовнішнім оглядом перевіряють герметичність з'єднань заправного обладнання, резервуарів і магістральних трубопроводів, оцінюють технічний стан заправних засобів. Основну увагу звертають на кріплення агрегатів, вузлів і контрольновимірювальних приладів, наявність і справність клейм і пломб на лічильних пристроях колонок, заземлення, заглушок, клапанів. Підтікання нафтопродуктів негайно усувають.

Після тривалої перерви в насоси колонок і приймально-роздавальних стояків паливо заливають через спеціальні отвори. Миють зовнішнє облицювання, протирають скло циферблатів і циліндрів, внутрішні агрегати колонок. ЩТО виконують працівники нафтоскладів і заправних постів.

Під час проведення ТО-1 виконують операції ЩТО і, крім того, промивають фільтрувальні елементи колонок, приймально-роздавальних стояків, мотопомп та іншого обладнання. У разі необхідності замінюють ущільнювальні манжети, сальникову набивку, промивають і замінюють мастило в підшипникових вузлах, перевіряють стан кріплення каркаса і основ, з'єднувальної арматури заземлення, виявляють і усувають вм'ятини, тріщини, пошкодження фарбування облицювань, оглядають резервуари, кришки, горловини; перевіряють

цілісність прокладки і щільність її прилягання до фланця по всьому колу, дихальний клапан, цілісність сітки і пружин, за необхідності очищають і протирають робочі поверхні клапанів.

Фільтри колонок і приймально-роздавального обладнання розбирають, сітку і нетканий матеріал промивають у гасі. У насоса колонки і приймально-роздавального стояка перевіряють подачу і тиск, а також ступінь нагрівання корпусу. Роботи з ТО-1 заправного обладнання нафтоскладів виконує слюсар-механік виїзної бригади пункту технічного обслуговування, який має відповідний допуск.

ТО-2 виконують перед початком весняно-літнього та осінньо-зимового періодів експлуатації. Крім операції ТО-1, додатково замінюють мастило за схемою, що наведена у заводській інструкції з монтажу та експлуатації, регулюють клапани і тарують лічильники рідини, перевіряють пломбування вимірювальних пристроїв, а також опір заземлення контурів енергетичного обладнання і кабелів, фарбують обладнання. У процесі обслуговування усувають несправності.

Для резервуарів з арматурою і системою трубопроводів встановлені такі види технічного обслуговування: ЩТО виконують перед початком зміни, у процесі роботи і після закінчення, ТО-1 через кожні шість, а ТО-2 через 12 місяців для резервуарів з дизельним паливом і через кожні 24 місяці для резервуарів з бензином та оливою.

Незалежно від кваліфікації працівників відповідальний керівник зобов'язаний проінструктувати їх, перевірити знання правил з протипожежної і техніки безпеки, а також перевірити обладнання, інвентар та засоби індивідуального захисту. До роботи по очищенню резервуарів не допускають підлітків, а також жінок незалежно від віку.

Невеликі мікроскопічні тріщини, через які потіють резервуари і арматура, а також невеликі отвори, через які підтікає паливо, замащують аварійною замазкою на синтетичній основі, її виготовляють з епоксидної смоли ЕД-5 чи ЕД-6.

Місця, що підлягають замазуванню, старанно очищають (до металевго блиску) металевою щіткою від іржі, фарби і оливи, а потім протирають ацетоном. Металевим або дерев'яним шпателем наносять замазку і просушують 30–50 год при температурі 20°C до повного затвердіння.

Товщина шару і порядок нанесення епоксидної замазки залежать від пошкодження обладнання. Після того як замазка затвердне, її фарбують свинцевим білилом.

На великі пробойни накладають металеві латки з листової сталі такого розміру, щоб на 5–6 мм перекрити її краї. Поверхню латки і місце її накладання старанно зачищають і наносять шар замазки товщиною не більше 2–3 мм. На краї накладеної латки знову наносять шар замазки і витримують до повного затвердіння при температурі 20° протягом 48 год. При ремонті тріщин на їх кінцях розсвердлюють отвори діаметром 2,5–3 мм, а саму тріщину обробляють зубилом чи свердлом на глибину 2,0–2,5 мм і на ширину 6–8 мм.

Якщо під час ремонту необхідні зварювальні роботи, резервуар дегазують парою з наступною вентиляцією. Після цього видаляють рештки нафтопродукту та іржі. Для дегазації резервуар підігрівають при закритій горловині, потім 5–6 год пропарюють при відкритій і провітрюють 1–3 доби.

Резервуар вибухобезпечний, якщо вміст пари нафтопродуктів в ньому не перевищує 0,3 мг/л повітря. У протилежному випадку дегазацію повторюють.

Зовні резервуари нафтоосхопищ фарбують у світлі тони бітумною, олійною або нітрофарбою. Найчастіше для фарбування резервуарів у господарствах використовують бітумну фарбу АЛ-177, яка добре відбиває сонячні промені. До її складу входять лак № 177, алюмінієва пудра ПАК-3 чи ПАК-4, уайт-спірит або скипидар.

Контроль якості паливно-мастильних матеріалів

Якість паливно-мастильних матеріалів може значно погіршуватись під час транспортування і зберігання внаслідок випаровування легких фракцій, окислення та, головне, забруднення. Якість нафтопродуктів перевіряють за допомогою переносних лабораторій ПЛ-2М і РЛ (визначають вміст механічних домішок, води, водорозчинних кислот і лугів, в'язкість оливи, густину, колір) або зовнішнім оглядом, фільтруванням та підігріванням.

Ручна лабораторія РЛ призначена для перевірки якості паливно-мастильних матеріалів на нафтоосхопищах господарств. Лабораторія ПЛ-2М застосовується для вибіркового аналізу якості нафтопродуктів на великих нафтобазах.

Густину і температуру нафтопродуктів визначають за допомогою нафтоденсиметра, який занурюють у нафтопродукт. Величина занурення приладу під дією власної маси характеризує густину. По верхній шкалі приладу відраховують густину, а по нижній – температуру.

В'язкість оливи визначають за допомогою віскозиметра порівнювальним методом. У приладі встановлено шість пробірок, п'ять з яких наповнені еталонними оливами з різною в'язкістю при 100° С (у першу налита олива в'язкістю 4, у другу – 6, у третю – 10, у четверту – 16 і у п'яту – 22 сет), а в шосту заливають оливу, що випробовується.

У кожную пробірку в оливу вкладено металеву кульку. Якщо прилад перевернути на 180°, кульки тонуть з різною швидкістю руху. Для визначення в'язкості оливи слід установити, що швидкість якоїсь із кульок у трубках з еталонною оливою буде найближча до швидкості руху кульки в трубці з досліджуваним маслом. Однакові швидкості вказують на однакову в'язкість.

Наявність води в паливі виявляють марганцевокислим калієм. Для цього кристали марганцевокислого калію загортають у суху марлю і за допомогою лота-відбірника опускають у цистерну з паливом. Кристали хімікату при наявності води фарбують марлю в малиново-фіолетовий колір.

Для визначення наявності механічних домішок у дизельному паливі півсклянки палива добре перемішують із склянкою профільтованого бензину, суміш фільтрують через фільтрувальний папір, який після всього висушують. Якщо дизельне паливо чисте, на фільтрувальному папері буде помітна лише жовта пляма. Забруднене паливо залишить темну пляму. Чим темніша пляма, тим брудніше паливо.

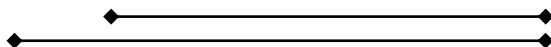
Якість нафтопродуктів можна визначити також візуально (за їхнім кольором). Оливу вважають високоякісною, якщо вона має властивий їй колір. Оливи, в яких немає смол, безколірні, а ті, що мають смоли, – сині. Всі нафтопродукти з наявністю води мають мутний колір. Чистий гас і дизельне паливо мають ясно-жовтий колір.

? Контрольні питання

1. Основні завдання служби нафтогосподарств.
2. Шляхи економічного витрачання паливно-мастильних матеріалів.
3. Організація заправки машин.
4. Вимоги охорони праці при обслуговуванні резервуарів і засобів для роздачі нафтопродуктів.

Розділ 3

ДІАГНОСТУВАННЯ І ТО ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ



3.1. ЗАГАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ І ТО ДВИГУНІВ

Характерні несправності двигунів внутрішнього згоряння, їх ознаки та способи визначення

Виконуючи операції ТО тракторів і автомобілів, механізатори та водії стикаються з різними несправностями і відмовами, що виникають під час експлуатації машин. Для їх швидкого і безпомилкового усунення потрібно знати причини та зовнішні ознаки виникнення даних несправностей,

Частіше всього несправності двигунів внутрішнього згоряння виникають внаслідок порушення теплових та навантажувальних режимів роботи, а також використання неякісних сортів паливно-мастильних матеріалів. Дуже часто водії та механізатори починають рух транспортного засобу при непрогрітому до робочої температури двигуні. При цьому в'язкість оливи значно вища, ніж при нормальному тепловому режимі роботи двигуна. Внаслідок цього між тертьовими поверхнями деталей двигуна значно збільшується тертя, що призводить до інтенсивного виділення тепла, розрідження оливи і витікання її із зазорів. У той же час надходження до тертьових поверхонь свіжої густої оливи утруднено, так як його температура в головній масляній магістралі і маслопроводах значно нижча. Тому кількість оливи, що витікає з непрогрітих підшипників, може бути більшою, ніж надходить до них.

Таким чином, до кінематичних пар двигуна, який не прогрітий до робочої температури, олива надходить у недостатній кількості, що призводить до підвищеного спрацювання тертьових поверхонь.

Занадто важкі умови роботи створюються для шатунних підшипників у випадку запуску двигуна з буксира, коли до колінчастого вала двигуна прикладається дуже великий обертовий момент. При цьому може відбутися заїдання шатунних підшипників, зріз шпонки масляного насоса, згин шатунів.

Під час роботи двигуна без попереднього прогрівання між поршневими кільцями і стінками циліндра утворюються просвіти, котрі поступово внаслідок прогрівання починають зникати. Це пояснюється тим, що при охолодженні гільз, внаслідок різниці температур гарячих та холодних зон, виникає деформація гільз. Тому під час роботи холодного двигуна спостерігається посилений прорив відпрацьованих газів у картер і вигорання картерної оливи, що, в свою чергу, погіршує роботу поршневих кілець. Тобто створюються умови для підвищеного нагароутворення та закоксування поршневих канавок, що призводить до залягання поршневих кілець. У той же час, в холодній оливі внаслідок окислення підвищується вірогідність утворення речовин, що містять смоли. Ці речовини відкладаються та накопичуються на поверхні компресійних кілець і поступово починають перешкоджати їх вільному переміщенню. Поступово кількість відкладень збільшується настільки, що кільця повністю втрачають свою пружність і здатність рухатись.

Значної шкоди двигунам внутрішнього згоряння приносить їх перевантаження та перегрівання. При перегріванні температура охолоджувальної рідини і картерної оливи перевищує 100°C. Внаслідок цього виникає сильне розрідження оливи, значна температурна деформація деталей, що призводить до їх підвищеного спрацювання. Одночасно у зонах найбільшого нагрівання (верхня частина гільз циліндрів і перемички клапанів у головці циліндрів) інтенсивно утворюється пара, котра може викликати жолоблення головки блока циліндрів, прогорання її прокладки, появу тріщин в стінках сорочки охолодження головки і блока циліндрів. Як правило, частіше всього перегрівання двигуна виникає унаслідок його перевантаження, обриву або пробуксовування паса приводу вентилятора, засмічення радіатора, наявності в сорочці системи охолодження великої кількості накипу, несправності рідинного насоса.

Підвищене спрацювання і несправності вузлів та механізмів двигуна викликають появу характерних металевих стуків, перебоїв у

його роботі, утруднений пуск, особливо при низьких температурах, зниження показників потужності та економічності.

Підготовка двигуна до діагностування

Двигуни внутрішнього згоряння піддають діагностуванню з метою визначення потреби в здійсненні необхідних регулювань його механізмів і систем або в їх ремонті після досягнення відповідного наробітку, у випадках відчутного зниження потужності та збільшення витрати пального, падінні тиску оливи, підвищеної її витрати, появи сторонніх стуків, нерівномірної роботи циліндрів, викидання диму з вихлопної труби та сапуна.

Оскільки під час експлуатації двигуна на його поверхні осідає бруд з різних речовин органічного походження (залишки паливно-мастильних матеріалів, жири, рештки комах) та неорганічного походження (продукти корозії металів, дорожній пил, сажа тощо), забруднення поступово перетворюються на тверду плівку, котра має ізоляційні властивості і утруднює теплообмін між поверхнями двигуна та навколишнім повітрям. У спекотні дні забруднення двигуна може призвести до його перегрівання з усіма небажаними наслідками (підвищеною витратою палива, зниженням потужності, передчасним спрацюванням). Окрім того, плівка на поверхні двигуна посилює утворення корозії на межі стикання металу з брудом. Отже, перед діагностуванням двигун піддають зовнішньому огляду і мийці. При цьому особливу увагу приділяють чистоті місць, де на двигун будуть встановлюватися датчики. Далі усувають несправності, що були виявлені під час зовнішнього огляду (підтікання паливно-мастильних матеріалів, послаблення кріплення деталей та натягу привідних пасів). Перевіряють і за необхідністю доливають оливу, пальне, охолоджувальну рідину.

Готують до роботи діагностичні прилади, за допомогою яких буде визначатись технічний стан двигуна. Параметри технічного стану і відповідні засоби діагностування наведені в таблиці 6.

Встановлюють на двигун датчики. Зусилля їх притискання повинне забезпечувати постійний і безперервний контакт з двигуном, причому, чим ближче до дефектної зони будуть вони встановлені, тим більше інформації буде нести сигнал. Підключають датчики до вимірювальних приладів.

У разі проведення діагностування на стаціонарному посту або закритому приміщенні, з метою уникнення отруєння вихлопними

газами здійснюють під'єднання двигуна до стаціонарної системи їх випуску.

Таблиця 11

**Параметри технічного стану і засоби ресурсного
діагностування двигуна**

Параметр технічного стану	Засіб діагностування
1	2
Витрата картерних газів	Індикатор витрати газів КИ-4887-II
Тиск масла в масляній магістралі	Прилад КИ-13936
Величина розрідження у надпоршневому просторі	Вакуум-аналізатор КИ-5315
Сумарний зазор у нижній і верхній головках шатуна	Пристосування КИ-13933 або АМТ (КИ-13950)
Нещільність прилягання клапанів системи газорозподілу	Компресіометр КИ-861
Частота обертання колінчастого вала при максимальній ефективній потужності двигуна	Тахометр
Параметри стану масляного фільтра	Автостетоскоп
Засмічення фільтра тонкої очистки палива, спрацювання перепускного клапана і підкачувального насоса	Пристосування КИ-13943
Параметру стану паливного насоса	Пристосування КИ-16301А
Подача пального в циліндри (змінення тиску впорскування у дизелів)	Пристосування КИ-5734, прилад КИ-16301А, стенд КИ-8927

Оцінка стану двигуна за зовнішніми ознаками: частотою обертання колінчастого вала, потужністю

Загальну перевірку технічного стану двигуна слід починати із використання попередньо одержаних відомостей щодо його роботи і стану, а саме: величини наробітку від моменту останнього ремонту, витрати палива за одиницю роботи, думки оператора щодо потужності двигуна та несправностях, що виникли під час роботи. Подібні дані можуть надати підстави для вибору порядку та об'єму діагностичних операцій перевірки технічного стану двигуна. Нижче наведені основні способи контролю технічного стану двигуна за зовнішніми ознаками.

Контроль двигуна під час його пуску та прогрівання. Дизельні двигуни (при прокручуванні колінчастого вала за допомогою

пускового двигуна) у теплий час повинні запускатися не більш як за 2–3 хвилини, а у холодну пору – не більш ніж за 8 – 10 хвилин. Якщо дизель не запускається за такий час, це вказує на зниження компресії, потрапляння води у циліндри або на несправність паливної апаратури.

Запуск карбюраторних двигунів у теплий час повинен здійснюватися за декілька обертів колінчастого вала. Тривалий запуск вказує на несправність системи запалювання або живлення, низьку компресію або наявність у циліндрах води.

Важкість прокручування двигуна під час запуску може бути наслідком заїдання, заклинювання або засмолювання поршнів, або ж несправності системи пуску, а у холодну пору – і застигання оливи. У випадках заїдання, заклинювання або засмолювання поршнів відкривається піддон картера і встановлюється дефект опробуванням кожного шатуна рукою або прокручуванням колінчастого вала за допомогою рукоятки.

Нагар і сажа, що знаходяться у випускній трубі, повинні бути сухими. Якщо у випускну трубу потрапляє олива з паливним, то частіше всього причиною такого явища служить неправильне встановлення (іноді значне спрацювання шестерень) газорозподілу. Можливе також нещільне прилягання клапанів, спрацювання циліндро-поршневої групи або надлишок оливи у картері. При цьому робота двигуна супроводжується значним димленням, особливо у дизельних двигунів.

Після прогрівання двигуна встановлюють покази контрольно-вимірювальних приладів, які повинні бути у межах, що встановлені заводом-виробником.

Прослуховування двигуна. Якщо будь-яке пружне тіло знаходиться під впливом сил, що періодично змінюються за напрямом та величиною, воно приходить у коливальний рух. Коливання тіла передаються іншим тілам, що з ним стикаються, і розповсюджуються навколо цих тіл, поступово згасаючи. Під час розповсюдження коливань у повітрі наше вухо сприймає їх у вигляді звуку. При цьому тон звуку буде залежати від частоти коливань.

Частота коливань деталі двигуна зазвичай змінюється залежно від сил, що на неї діють. Окрім того, на межах деталі можуть виникати явища, що пов'язані із появою відбиття коливань та їх нагромадженням. Внаслідок цього деталі двигуна дають смугу частот коливань. Чим ширше буде смуга частот, тим буде важче визначити висоту тону звуку. Звук, котрий не дає відчуття однієї певної висоти, називають шумом. Будь-який двигун, що працює, є джерелом різноманітних звуків – від невизначених шумів до ясних та чітких

стуків. Для прослуховування двигуна застосовують різноманітні стетоскопи. Наприклад, на рисунку 13 показано автостетоскоп – двотранзисторний підсилювач низької частоти із п’єзокристалічним датчиком та елементами живлення 2, що змонтовані у пластмасовому корпусі, який має гнізда для підключення навушників-телефонів 6 і стержня 5. Живлення підсилювача здійснюється від двох акумуляторних батарейок ФБС-0,25 напругою 3В. Навушник-телефон – ТМ-2М.

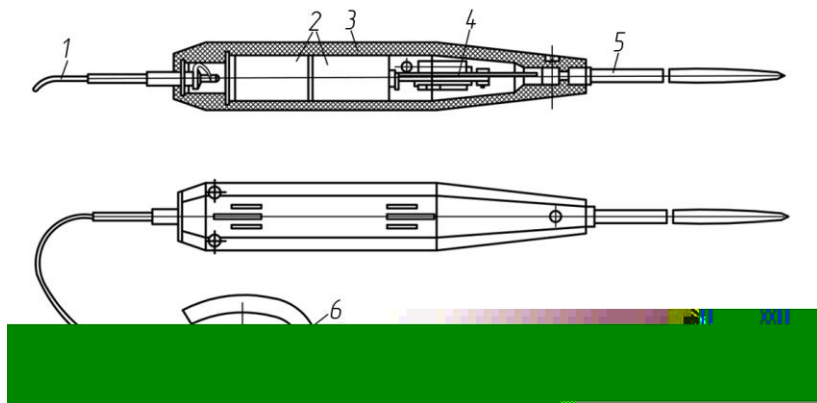


Рис. 13. Автостетоскоп:

1 – провід; 2 – елементи живлення (батарейки); 3 – корпус-ручка;
4 – перетворювач; 5 – стержень; 6 – навушник-телефон

Під час прослуховування роботи двигуна потрібно дотримуватися певної послідовності, що значно економить час і гарантує від випадкових пропусків якоїсь кінематичної пари.

Для сучасних автотракторних двигунів можна виділити кінематичні пари, що підлягають прослуховуванню: 1) поршень – циліндр; 2) поршневий палець – втулка пальця – бобишки поршня; 3) колінчастий вал – шатун; 4) колінчастий вал – корінний підшипник; 5) клапани (кінематичні пари залежно від конструкції механізму газорозподілу); 6) розподільний вал – втулки; 7) розподільні шестерні; 8) зчеплення (кінематичні пари залежно від конструкції); 9) обертові частини приладів систем охолодження та електрообладнання.

З метою одержання максимальної інформації щодо технічного стану кінематичних пар прослуховування роботи двигуна починають із

зон, де найбільша вірогідність виникнення дефектів, тобто найкраща інформативність унаслідок виявлення чітких стуків (рис. 14). Роботу розподільних шестерень та зчеплення прослуховують з обох боків двигуна. Деталі приладів систем електрообладнання та охолодження, що обертаються, прослуховують залежно від місця їх розташування. Як видно із рисунка 14, чим ближче до дефектної зони буде розташовуватися стетоскоп, тим більше інформації буде нести сигнал.

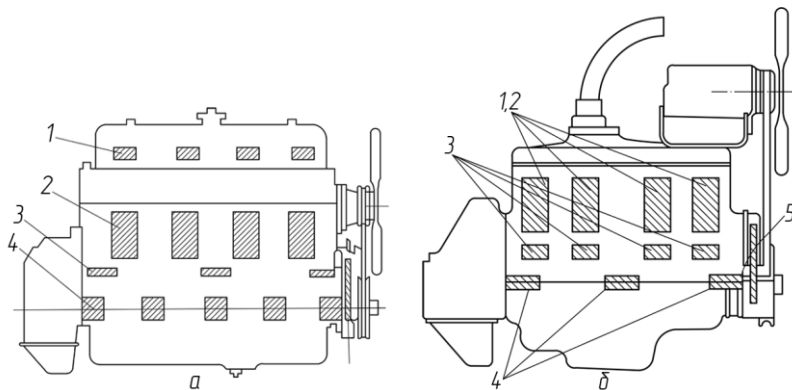


Рис. 14. Найбільш інформативні зони прослуховування: а) двигун з верхнім розташуванням клапанів; б) двигун з нижнім розташуванням клапанів:
 1 – клапанний механізм; 2 – циліндри, поршні, пальці, верхні головки шатунів;
 3 – штовхачі, натяжний пристрій; 4 – підшипники колінчастого вала, нижні головки шатунів; 5 – розподільні шестерні

Зусилля притискання стетоскопа повинне забезпечувати постійний і безперервний контакт з двигуном. Інакше інформація, що буде одержуватися у процесі прослуховування, матиме значні неточності.

Визначення потужності двигуна безстендовим методом. У деяких випадках показником, що визначає технічний стан двигуна, є його потужність і витрата паливно-мастильних матеріалів.

Потужність двигуна визначають за його реакцією на зміну навантаження. При цьому у якості навантаження використовують опір частини циліндрів двигуна, що виключені з роботи, або сили інерції його мас під час розгону.

Метод поступового виключення з роботи циліндрів полягає у фіксуванні зменшення швидкості обертання колінчастого вала двигуна

залежно від навантаження, котре створюється послідовним виключенням з роботи його циліндрів. З цією метою (після прогрівання двигуна до робочої температури) у карбюраторних двигунів послідовно від'єднують від свічки запалювання чергового циліндра провід високої напруги, а у дизельних – припиняють подачу палива. За рахунок компресії циліндри, що виключені з роботи, навантажують двигун. Чим буде менша потужність відключеного циліндра, тим менше буде змінюватися частота обертання колінчастого вала під час його відключення. Порівнюючи зниження частоти обертання вала з нормативними значеннями, виявляють циліндри двигуна, котрі не розвивають потрібної потужності, і знаходять її втрати у відсотках. Далі додають результати, що були одержані, і визначають показники потужності двигуна в цілому.

Метод визначення потужності двигуна за характеристикою його розгону без навантаження полягає у вимірюванні інтенсивності прискорення колінчастого вала при повній подачі палива від мінімально стійкої частоти його обертання на холостому ходу до максимальної. При цьому навантаження двигуна відбувається за рахунок сил інерції його мас, що рухаються, і є для даного двигуна постійною величиною. Ефективний обертовий момент (Н·м) двигуна під час розгону знаходиться з рівняння:

$$M_e^0 = M_i - M_{вт} - M_o - M_p, \quad (40)$$

де M_i – індикаторний момент двигуна;

$M_{вт}$ – момент внутрішніх втрат двигуна;

M_o – момент опору (навантаження);

M_p – реактивний момент мас двигуна, що обертаються.

При цьому
$$M_p = I \varphi \frac{d\omega}{dt}, \quad (41)$$

де I – момент опору обертання мас двигуна, що приведені до осі колінчастого вала;

$\frac{d\omega}{dt}$ – прискорення обертання колінчастого вала.

Під час розгону двигуна на холостому ходу M_i і M_e^0 дорівнюють нулю. Відповідно, $M_i - M_{вт} - M_p = 0$ або $M_i - M_{вт} = M_p$,

тобто
$$I \varphi \frac{d\omega}{dt} = M_i - M_{вт} \quad (42)$$

При цьому права частина рівняння має позитивний знак і відповідає ефективному обертовому моменту $M_e^0 = I \chi \frac{d\omega}{dt}$, котрий зрівноважений силами інерції. Множачи обидві частини рівняння на кутову швидкість колінчастого вала ω , одержимо

$$M_e^0 \chi \omega = I \chi \omega \frac{d\omega}{dt} = N_e \quad (43)$$

Це рівняння дозволяє визначити N_e двигуна за кутовим прискоренням колінчастого вала (величина I для даного двигуна є постійною величиною). Вимірювання величини прискорення здійснюють під час різкого і повного відкриття дросельної заслінки на карбюраторних двигунах і під час максимальної подачі палива – на дизельних.

Обладнання і прилади, що застосовуються при технічному обслуговуванні

Для проведення операцій ТО автотракторних двигунів пункти технічного обслуговування обладнуються наступним технологічним обладнанням: комплектом оснастки майстра-наладчика ОРГ-4999А, миючою установкою типу ОМ-5285, стаціонарною або пересувною установкою для машення та заправки машин, пересувною установкою для промивання системи машення.

Комплект оснастки майстра-наладчика ОРГ-4999А призначений для виконання контрольно-регулювальних, діагностичних, миючих, очисних та монтажно-демонтажних робіт під час проведення операцій технічного обслуговування. Комплект складається з верстата ОРГ-4968А з приставкою, шафи ОРГ-4991А для зберігання приладів, інструменту та пристосувань, пересувного інструментального візка ПИМ-5277 з набором інструментів, установки ОМ-4990Б для миття деталей та монтажного стола ОРГ-4999А-07. Для розташування різноманітних пристосувань, приладів та інструментів верстат має ящики, що висовуються на роликах. Зверху на верстаті встановлені слюсарні лещата і панель з гачками для розміщення слюсарного інструменту, що найчастіше використовується. На приставці верстата встановлюється прилад для перевірки та регулювань форсунок. До складу комплексу ОРГ-4999А входять більш 40 приладів, пристосувань і інструментів (табл. 7).

Таблиця 7

**Перелік приладів, пристосувань та інструментів, що
входять до комплекту майстра-наладчика ОРГ-4999А**

Обладнання	Марка, ГОСТ або шифр обладнання	Кіль- кість
1	2	3
Прилад для випробування та регулювання форсунок	КИ – 562	1
Тахометр годинникового типу	СК, тип 751	1
Пристосування для перевірки герметичності тракту, що всмоктує повітря	КИ-4870	1
Автостетоскоп	ТУ-11 Бє0 003	1
Сигналізатор засмічення повітряного фільтра	ОР- 9928	1
Моментоскоп	КИ-4941	1
Пристосування для регулювання зазорів у клапанному механізмі	ПІМ-5226	1
Універсальний динамометричний ключ	131-М, КД-00	1
Лещата слюсарні поворотні, тип II	ГОСТ 4045-57	1
Маслянка для рідкого змащення, 100 см ³	–	1
Пристосування для монтажу та демонтажу головок і секцій паливних насосів високого тиску та форсунок	ПІМ- 640- 040	1
Пристосування для монтажу та демонтажу клапанних пружин	ОР-913	1
Пристосування для зняття форсунок	ОР-9916А	1
Пристосування для випресування клинових шпонок, штифтів та шплінтів	ПІМ-4613	1
Пристосування розбирання та збирання роторів відцентрових масляних фільтрів	ПТ-843-А	1
Пристосування для розвальцьовування паливопроводів високого тиску	ПТ – 265 – 010	1
Рулетка	РС-5, ГОСТ 7502-69	1
Набір слюсарних інструментів “Великий набір”	ПІМ-514А	1

1	2	3
Набір слюсарних інструментів “Малий набір”	ПІМ-516	1
Набір ключів для різьбових пробок	ПІМ-4620	1
Ванна для зливу масла із картера двигуна	ОРГ-1468 -18-520	1
Ванночка для миття прецензійних пар	ОМ-ТА-18	1
Комплект інвентарю для заправки	ОРГ - 4999.03.000	1
Лопатка для пластичного мастила	ПІМ – 4999.04.000	1
Ванночка мала	ОРГ – 4999.06.000	1
Скребки спеціальні	–	1
Щітка капронова	Арт. 37.17	1
Пензель № 22	РТ- 2756	1
Пензель № 24	Р Т-3558	1
Чистик для розпилювачів	640.120.100 РП 1637	1
Надставка комбінована	ПІМ- 4624	1
Ліхтар переносний 12В	ПЛТМ	1
Динамометр пружний	ДПУ-0,02-2	1
Бідон поліхлорвініловий	Арт. МГ-101-359	1
Денсиметр акумуляторний	ГОСТ 8596-66	1

Миюча установка ОМ-5285 призначена для зовнішньої мийки машин і двигунів теплою водою або пароводяною сумішшю. Установка складається із платформи, на котрій встановлені: бак для зберігання холодної води, насос низького тиску, бак для миючих засобів, теплообмінник, насос високого тиску, паливний бак і паливний насос. На насосі високого тиску розташований вентилятор з електричним двигуном, а на теплообміннику – демпфер, запобіжний клапан і форсунка.

Очищення поверхонь здійснюється за рахунок дії струменя води, що подається з великою швидкістю гідромонітором. Під час використання установки вода надходить до баку холодної води з водопровідної мережі. Далі за допомогою насоса низького тиску, що приводиться в дію електричним двигуном, прокачується скрізь теплообмінник до баку з гарячою водою. Гаряча вода з баку засмоктується насосом високого тиску, за необхідністю змішується із концентрованим розчином миючих засобів і під тиском 2–4,5 МПа (20 –45 кгс/см²) подається на двигун або машину. Необхідну форму струменю забезпечують за допомогою насадок, що знаходяться

у гідромоніторі на його виході. У теплообміннику вода нагрівається внаслідок інтенсивного палива (гасу). Його повне згоряння забезпечується наддуванням вентилятором повітря у камеру згоряння теплообмінника.

Залежно від ступеня забруднення об'єкта, що очищується, потрібно використовувати різну кількість розчину, котра регулюється відкриттям вентиля на панелі керування.

Витрата води – 21,7 л/хв, температура води на виході може встановлюватися у межах 20–80°C.

Установка для промивання системи мащення двигунів OM-2871A складається із двосекційного бака, що встановлений на візок, насоса з електродвигуном, поворотної телескопічної труби з прийомною воронкою, барабана для намотування електричного кабелю, електричної шафи, напірного рукава та комплекту перехідних пристроїв, що служать для підключення установки до двигунів різних марок. Бак за допомогою перегородки поділений на ємкості для чистої оливи і для рідини, за допомогою якої здійснюють промивання системи мащення двигуна. Для промивання використовують суміш, що складається на 80% з дизельного палива і 20% моторної оливи. Суміш для промивки автоматично підігрівається електричними спіралями до температури 50–60°C.

Промивання системи мащення здійснюють на двигуні, що не працює. З цією метою зливають відпрацьовану оливу. Зливний отвір залишають відкритим. За допомогою рукава та перехідних пристроїв підключають установку до двигуна. Під зливний отвір піддона картера підставляють прийомну воронку із поворотною трубою. Після включення установки рідина для промивання нагнітається насосом у масляну магістраль і розчиняє та змиває залишки відпрацьованої оливи із порожнин корінних і шатунних шийок. Тривалість промивання становить від 8 до 12 хвилин. Далі із ємкості 3 подають свіжу оливу, котра одночасно видаляє залишки рідини для промивання.

Установка O3-4967M призначена для механізованої видачі свіжої та збору відпрацьованої оливи, підкачування пневматичних шин та обдування деталей стиснутим повітрям під час технічного обслуговування. Складається із трьох секцій, що виготовлені у вигляді шаф і можуть встановлюватися разом або окремо одна від одної. Заправляють двигун оливою за допомогою маслороздавального пістолета. За допомогою ручного пневматичного солідолонагнітача

установка дозволяє змащувати пластичним мастилом підшипникові вузли.

Пересувний інструментальний візок ПИМ-5277 призначений для зберігання та транспортування до робочого місця інструментів та пристосувань, що потрібні для виконання операцій технічного обслуговування та ремонту. Він складається з основи, що встановлена на три колеса, трьох полок, котрі можуть переміщуватися по напрямних стойках, та комплекту інструментів ПИМ-4839А. У робочому положенні полки фіксуються на напрямних стойках. Верхня полка виготовлена у вигляді столика, на котрому можна дуже зручно розмішувати інструмент, що використовується під час роботи.

Установка ОРГ-4990Б призначена для очищення та промивання деталей відцентрових масляних фільтрів. Також за допомогою даної установки можна промивати і паливні фільтри. Складається із ванни з фільтром, бака для зберігання миючої рідини з трьома електричними двигунами, насоса з електродвигуном, двох ванночок для миття дрібних деталей та збору забруднених речовин, рукава зі щіткою для миття, рукава із пістолетом для обдування деталей стиснутим повітрям, електрошафи та комплекту скребків і щіток.

Визначення залишкового ресурсу двигуна і економічного ефекту від його використання

Під залишковим ресурсом розуміють тривалість роботи двигуна після діагностування до стану, коли він вже не підлягає ремонту і вибраковується. Визначити залишковий ресурс можна за допомогою прогнозування. На практиці застосовують два види прогнозування технічного стану двигунів: за реалізацією зміни параметрів складових частин конкретного двигуна і середньостатистичне.

Прогнозування за реалізацією ґрунтується на виявленні швидкості зміни значень параметрів технічного стану систем та механізмів двигуна шляхом безпосередніх вимірювань цих значень та наступною обробкою результатів із врахуванням характеру зміни значень параметрів, що контролюються. Сам характер зміни значень параметрів, що контролюються, встановлюється значно раніше, шляхом аналізу динаміки зміни технічного стану подібних систем та механізмів двигунів.

Середньостатистичне прогнозування ґрунтується на статистичній обробці і аналізі середніх результатів, що одержані у процесі експлуатації двигунів, та наступному встановленні єдиних допустимих

значень параметрів технічного стану і єдиної періодичності обслуговування однотипних двигунів.

У разі відсутності автоматизованих систем діагностування та прогнозування технічного стану двигунів залишковий ресурс визначає майстер-діагност. Для визначення залишкового ресурсу конкретної деталі $t_{\text{зал}}$, майстер-діагност повинен мати вихідні дані, що наведені у таблиці 8.

Таблиця 8

Вихідні дані для прогнозування залишкового ресурсу

<i>Вихідні дані</i>	<i>Позначення</i>	<i>Джерело інформації</i>
Номінальне значення параметра технічного стану	Π_n	Технологічна карта на діагностування
Граничне значення параметра технічного стану	Π_z	Технологічна карта на діагностування
Наробіток вузла або механізму, що перевіряється від початку експлуатації до моменту діагностування	t_n	Технічна документація або покази лічильника мотогодин у дизельних двигунів
Значення параметрів технічного стану під час діагностування (після наробітку t_n)	$\Pi_{(tn)}$	Покази засобів контролю
Показник зміни параметра за час припрацювання	$\Delta\Pi$	Технологічна карта на діагностування
Показник ступеня функції зміни параметра технічного стану	α	Технологічна карта на діагностування

Відповідно до схеми, що наведена на рисунку 15, маємо:

$$\mathbf{I}_{t_n} = [\Pi_{t_n} - \Pi_n] - \Delta\Pi, \quad (44)$$

$$\mathbf{I}_n = [\Pi_n - \Pi_z] - \Delta\Pi, \quad (45)$$

де $\mathbf{I}_{t_n}$ – зміни параметрів технічного стану на момент діагностування (після досягнення наробітку t_n), од. вимірювання параметра;

$\mathbf{I}_n$ – гранична зміна параметра технічного стану, од. вимірювання параметра.

Зміна параметра після наробітку у загальному вигляді описується наступною залежністю:

$$\mathbf{I}_{t_n} = V_m \mathbf{I}_n^\alpha + \Delta\Pi, \quad (46)$$

де V_m – коефіцієнт, що характеризує швидкість змінення параметра.

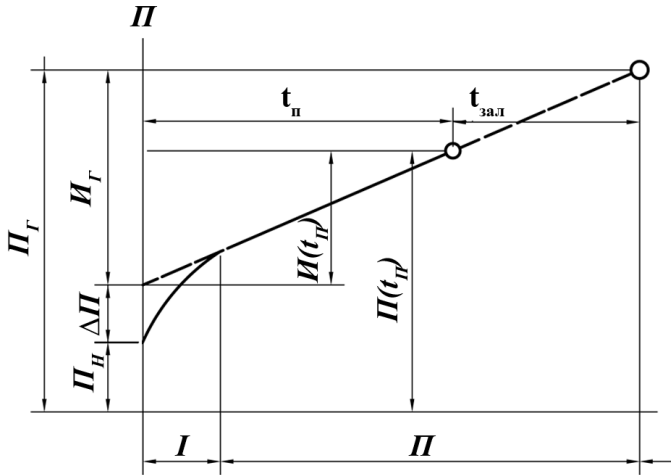


Рис.15. Схема прогнозування залишкового ресурсу у випадку, коли відомий наробіток від моменту початку експлуатації (I – етап припрацювання; II – етап нормальної роботи, коли параметр технічного стану змінюється з постійною швидкістю; III – етап, під час якого настає граничний стан механізму)

Як видно зі схеми, граничне змінення параметру технічного стану

$$I_n = V_m \cdot I \cdot t_n + t_{\text{зап}}^\alpha + \Delta I = V_m \cdot I \cdot t_n^\alpha + \Delta I, \quad (47)$$

де t_n – наробіток до моменту досягнення граничного стану складової частини двигуна, од. наробітку.

Підставивши у рівняння (47) значення $V_m = \frac{I \cdot t_n - \Delta I}{t_n^\alpha}$ після проведення математичних перетворень, одержимо:

$$t_{\text{зап}} = t_n \cdot I \left[\left(\frac{I_n}{I \cdot t_n} \right)^{1/\alpha} - 1 \right] \quad (48)$$

При цьому, якщо $\alpha > 1$ і $\alpha < 1$, залежність значень параметрів технічного стану систем та механізмів двигуна від тривалості їх роботи (наробітку) буде носити криволінійний характер. Причому у першому випадку, коли ($\alpha > 1$), крива буде спрямована випуклістю униз, а у другому, при ($\alpha < 1$), – угору. У випадках, коли $\alpha = 1$ дана залежність буде носити лінійний характер.

Показник ступеня α визначають на підставі статистичних даних щодо закономірності змінення параметрів технічного стану залежно від наробітку. Ці дані одержують під час експлуатації двигуна.

Граничні значення параметрів визначають за одним з наступних критеріїв: технічним (наприклад, за моментом початку прискореного спрацювання), економічним, котрий обумовлює різке збільшення витрат на одиницю наробітку, або технологічним (погіршення якості виконаної роботи).

Значення L_c та α розраховують завчасно і разом із граничними значеннями параметрів технічного стану використовують у якості вихідних даних під час прогнозування залишкового ресурсу систем та механізмів двигунів.

Номінальні значення параметрів технічного стану є конкретними величинами. Вони характеризують технічний стан систем та механізмів нових двигунів або двигунів, що пройшли капітальний ремонт і обкатку на стенді. Оскільки для багатьох складових одиниць двигуна такі номінальні значення параметрів відсутні, на практиці дуже часто для визначення залишкового ресурсу таких складових використовують початкові значення параметрів технічного стану. Наприклад, у кінематичних парах кривошипно-шатунного механізму в якості початкових прийняті величини зазорів, що вказані у інструкціях з експлуатації двигунів або на кресленнях.

Таким чином, для визначення залишкового ресурсу складових одиниць двигуна за рівнянням (48) необхідно виміряти значення відповідного параметра і знати величину наробітку на момент діагностування. Значення інших показників беруться із таблиць.

Як свідчить практика, більше половини двигунів внутрішнього згоряння надходять на капітальний ремонт із спрацюванням 30–60% від граничних значень.

Величину економічного ефекту від використання даних залишкового ресурсу двигуна можна визначити шляхом встановлення економічних збитків. Економічний збиток від передчасного ремонту двигунів визначають методом відшукування ресурсу, що був не використаний у процесі експлуатації. Суть цього методу полягає в

тому, що для двигунів, які надходять в ремонт, встановлюють різницю між фактичним і нормативним міжремонтним наробітком і визначають величину збитків за наступною формулою:

$$З_n = N Ч G_n - G_\phi , \quad (49)$$

де $З_n$ – збитки на один двигун, грн;

N – нормативні відрахування на ремонт двигуна, грн;

G_n – нормативний міжремонтний наробіток двигуна;

G_ϕ – фактичний міжремонтний наробіток двигуна.

Із рівняння видно, що при $G_n = G_\phi$ господарство при ремонті двигуна не несе збитків. Отже, збитки від передчасної постановки на ремонт одного двигуна визначають за формулою:

$$З = N Ч \left(\frac{G_n}{G_\phi} - 1 \right), \quad (50)$$

де $З$ – збитки на один двигун, грн.

Для розрахунку збитків від передчасної здачі двигуна в ремонт необхідно визначити його фактичний, доремонтний і міжремонтний наробіток, а також витрати на капітальний та поточний ремонти по кожній марці двигунів. Економічні збитки від передчасної здачі двигунів в ремонт змінюються пропорційно величині невиконаного міжремонтного наробітку.

? Контрольні питання

1. Основні несправності двигунів внутрішнього згоряння, їх ознаки та способи визначення.
2. Суть оцінки технічного стану двигуна за результатами зовнішнього огляду.
3. Як здійснюється оцінка технічного стану двигуна за частотою обертання колінчастого вала?
4. Що дає визначення залишкового ресурсу двигуна?

3.2. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ (ЦПГ) І КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ (КШМ)

Параметри технічного стану КШМ

Основним параметром, за яким визначають технічний стан циліндро-поршневої групи, є вигорання картерної оливи. Для його визначення потрібно протягом декількох змін точно виміряти кількість оливи, що доливається в картер двигуна. При цьому неможливо врахувати витікання оливи скрізь нещільності сальників колінчастого вала двигуна та рознімань картера. Одночасно слід пам'ятати, що вигорання оливи протягом тривалого періоду роботи двигуна змінюється незначно і лише при значному спрацюванні деталей циліндро-поршневої групи, особливо поршневих кілець, починає різко зростати. Але такий характер зміни вигорання оливи залежно від наробітку утрудняє прогнозування залишкового ресурсу двигуна за даним показником.

Для оцінки технічного стану циліндро-поршневої групи найбільше поширення одержав спосіб визначення кількості газів, що прориваються в картер двигуна. При вимірюванні кількості газів за допомогою ротаметра, внаслідок високого опору виходу газів з картера та наявності у ньому надлишкового тиску, частина газів проривається в атмосферу скрізь сальники колінчастого вала, минуючи прилад. З метою попередження прориву газів скрізь нещільності, їх під час вимірювання відсмоктують з картера і таким чином забезпечують проходження газів через вимірювальний прилад.

Наявність продуктів спрацювання у картерній оливі, що визначена за допомогою спектрографічної установки, дозволяє робити висновки щодо інтенсивності спрацювання кінематичних пар двигуна. У даному випадку з метою оцінки ступеня спрацювання основних деталей механізму разом з спектральним аналізом проб моторної оливи, що здійснюються регулярно через певні проміжки роботи двигуна, необхідно знати хімічний склад цих проб і співвідношення швидкостей спрацювання кінематичних пар. Щодо доцільності розбирання двигуна з метою його ремонту або усунення несправності роблять висновки, виходячи з величини зростання концентрації основних елементів у відпрацьованій оливі.

Порівняльну оцінку технічного стану циліндрів можна дати за величиною компресії в них. Але при цьому слід враховувати можливість нецільного прилягання клапанів в механізмі газорозподілу. Різниця у величині компресії нового і двигуна, що відпрацював тривалий час, зростає зі зменшенням частоти обертання колінчастого вала. Тому краще всього визначати компресію в циліндрах двигуна за частотою обертання колінчастого вала, що відповідає пусковій. Отже, компресія є орієнтовним показником технічного стану циліндропоршневої групи. Однією з ознак малої компресії є важкий пуск двигуна, особливо у холодну пору.

Найбільш точну оцінку технічного стану циліндрів дає їх діагностування за допомогою вакуум-аналізатора. При цьому, оцінка здійснюється за величиною розрідження, що створюється на такті “робочий хід” під час прокручування колінчастого вала двигуна за допомогою пускового приладу.

Технічний стан підшипників колінчастого вала контролюють за величиною зазорів у них. При цьому, застосування віброакустичного методу перевірки технічного стану підшипників за параметрами вібрації дозволяє здійснювати їх оцінку без розбирання двигуна безпосередньо на машині. Оскільки еліпсність і конусність шийок колінчастого вала є наслідком спрацювання його підшипників, дані параметри перевіряють лише після розбирання двигуна.

На практиці, як правило, для оцінки технічного стану підшипників колінчастого вала перевіряють тиск оливи у головній масляній магістралі; кількість оливи, що протікає скрізь підшипник у одиницю часу; стуки та шуми, що виникають від ударів у кінематичних парах під час роботи двигуна.

Під час роботи двигун прослуховують. Із збільшенням зазорів в підшипниках з’являються характерні стуки, котрі можна прослуховувати у певних зонах і на певних режимах роботи двигуна. Хороші результати дає прослуховування стуків на двигуні, що не працює. При цьому поперемінно створюють у надпоршневому просторі тиск і розрідження. Можна також прослуховувати удари деталей при переміщенні поршня і шатуну вручну на розібраному двигуні з метою визначення зазорів у спряженнях. Але у всіх цих випадках результати прослуховування дуже сильно будуть залежати від кваліфікації та слуху майстра-діагноста.

Діагностування кривошипно-шатунного механізму при працюючому і непрацюючому двигуні та визначення залишкового ресурсу його деталей

Діагностування за герметичністю надпоршневого простору циліндрів. Кількість газів, що проривається в картер двигуна, визначають за допомогою індикатора витрати газів КИ-13671. Даний індикатор призначений для безрозбірного визначення величини спрацювання деталей циліндро-поршневої групи у двигунах внутрішнього згоряння шляхом вимірювання кількості газів, що проривається у картер.

Індикатор має просту конструкцію і низьку трудомісткість діагностування. Проте внаслідок відсутності пристрою для відсмоктування та недосконалості конструкції сигналізатора (пристрою для контролю тиску газів у картері) під час використання індикатора КИ-13671 можливі значні погрішності результатів вимірювання витрати картерних газів. Він складається з корпусу, сигналізатора, патрубків, лімба, прозорої трубки, подовжувача та набору перехідних пристроїв, що призначені для встановлення індикатора на маслорозливну горловину двигуна.

При визначенні витрати картерних газів за допомогою індикатора КИ-13671 підключають індикатор до двигуна і повністю відкривають його дросель. Запускають двигун і встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала. Шляхом повільного закриття дросельного отвору індикатора добиваються такого моменту підняття поршня сигналізатора, при якому він зайняв би середнє положення відносно проточки на прозорій трубці. По лімбі на кришці напроти покажчика знімають покази індикатора. У разі витрати картерних газів, що перевищує максимальне значення шкали індикатора, викручують заглушку пробки. Значення величини витрати газів у такому випадку визначають за формулою:

$$Q_r = 1,1 Q_d + 100, \quad (51)$$

де Q_d – покази лімба індикатора.

Дійсну витрату картерних газів визначають діленням показів індикатора на поправочний коефіцієнт (табл. 10).

**Значення коефіцієнтів для визначення дійсної витрати
картерних газів за допомогою індикатора КИ-13671**

Марка двигуна	Значення коефіцієнта
СМД- 60, СМД-62, СМД-66	1,26
СМД 18, СМД-20	1,64
А-41	1,36
ЯМЗ- 236, ЯМЗ 238, ЯМЗ-240	1,00
Д-240, Д-245, Д-260	1,73
Д-65Н, Д-65М	1,80
Д-144	1,41
Д-21А	2,10

Підвищена витрата картерних газів може бути викликана надмірним спрацюванням деталей циліндро-поршневої групи, а також закоксуванням або поломкою поршневих кілець в окремих циліндрах. У таких випадках для визначення причини та об'єму ремонту потрібно перевірити технічний стан кожного циліндра окремо.

Перевірка тиску масла у головній масляній магістралі. Тиск масла у головній масляній магістралі перевіряють за допомогою пристосування КИ-13936. Пристосування складається з манометра 1, шланга 2 для з'єднання манометра із масляною магістраллю, демпфера, що служить для згладжування пульсації оливи під час вимірювання тиску, і набору перехідних штуцерів.

З метою вимірювання тиску оливи пристосування підключають до масляної магістралі двигуна (рис. 16). Запускають двигун і прогрівають його до робочої температури. Далі встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала і вимірюють величину тиску оливи.

У разі, якщо тиск оливи виявиться нижче допустимого значення оптимального залишкового ресурсу D_1 , то потрібно спробувати відрегулювати зливний клапан. Якщо регулювання клапана не дає потрібного результату, перевіряють стан спряжень кривошипно-шатунного механізму на слух.

Вимірювання розрідження у надпоршневому просторі. Оцінку технічного стану деталей циліндро-поршневої групи за величиною розрідження у надпоршневому просторі здійснюють за допомогою вакуум-аналізаторів.

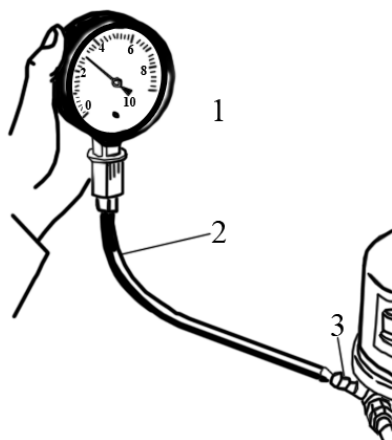


Рис. 16. Вимірювання тиску масла у головній масляній магістралі за допомогою КИ-13936:
1 – манометр; 2 – шланг; 3 – гайка

Так, вакуум-аналізатор КИ-5315 призначений для перевірки технічного стану деталей циліндро-поршневої групи за величиною вакуумметричного тиску у надпоршневому об'ємі циліндрів дизельних двигунів.

Він складається з корпусу, наконечника, вакуумметра, впускного та випускного клапанів, регулювального вентиля, рукоятки.

Для вимірювання величини розрідження знімають із дизельного двигуна форсунки. У отвір, де стояла форсунка, щільно встановлюється наконечник вакуум-аналізатора і під час прокручування за допомогою пускового пристрою колінчастого вала фіксують максимальні покази вакуумметра. Величина допустимого розрідження, яка характеризує нещільність у надпоршневому просторі, повинна рівнятися 0,078 МПа.

Залежно від результатів вимірювань майстер-діагност приймає одне із наступних рішень: якщо величина розрідження в окремих циліндрах менше допустимого значення – перевіряють щільність прилягання клапанів механізму газорозподілу; якщо величина розрідження у всіх циліндрів не нижче допустимого значення при витраті картерних газів, що перевищує допустиму норму, – здійснюють заміну циліндро-поршневої групи.

Вимірювання величини витікання повітря, що подається в циліндр через отвір для свічки запалювання на непрацюючому двигуні. Діагностування технічного стану циліндро-поршневої групи за допомогою приладу К-272 (рис. 17) здійснюється із високою точністю та меншою тривалістю.

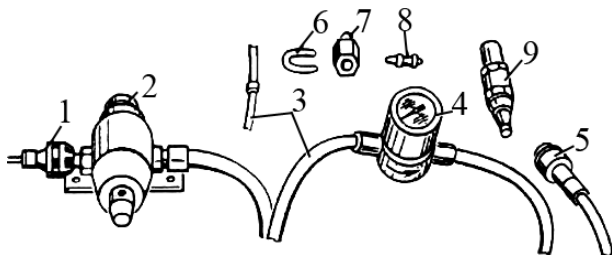


Рис. 17. Загальний вигляд приладу К-272:

- 1 – муфта для підведення стиснутого повітря; 2 – блок живлення;
3 – трубки; 4 – показчик; 5 – з'єднувальна муфта; 6 – упор; 7 – штуцер;
8 – контрольний дросель; 9 – універсальний штуцер

Блок живлення 2 приладу складається із редуктора тиску та фільтра тонкої очистки повітря. Редуктор тиску РДФ-3-2 дозволяє розширити діапазон тиску повітря до 0,25–0,8 МПа. З метою підвищення точності і чутливості прилад обладнано корундовою втулкою. Показчик приладу 4 складається із дроселя (корундової втулки, яка має прохідний отвір 1,2 мм і запресована у вхідному штуцері), та манометра. Повітря підводиться за допомогою гнучких поліхлорвінілових трубок 3, що мають внутрішній діаметр 8 мм і товщину стінок 2 мм. До комплекту також входять: штуцер 7, що служить для під'єднання приладу до циліндра двигуна через отвір під свічку запалювання, сигналізатор контролю початку такту стиску в циліндрі та контрольний дросель 8.

Під час діагностування двигуна здійснюють вимірювання тиску повітря, що подається усередину циліндра в момент, коли поршень досягає положення початку запалювання пальної суміші. Циліндр, що перевіряється, попередньо опресовують, переміщуючи поршень до ВМТ і подаючи у надпоршневий простір стиснуте повітря. Точність досягнення поршнем ВМТ визначають за допомогою переносного ліхтаря, що підключається до контактів переривника системи

запалювання. Герметичність циліндро-поршневої групи визначається за падінням тиску повітря, що подається через дросель до циліндра.

Перевірка герметичності надпоршневого простору циліндрів двигуна за величиною компресії. Компресію, тобто тиск P_c у кожному із циліндрів двигуна наприкінці такту стиску, вимірюють за допомогою манометра, обертаючи при цьому колінчастий вал з частотою, яку для даного двигуна забезпечує справна, повністю заряджена акумуляторна батарея. З метою одержання достовірних результатів вимірювання компресії P_c потрібно здійснювати на прогрітому двигуні. На двотактних двигунах величину компресії перевіряють під час роботи двигуна на холостому ході. Залежно від ступеня стиску мінімальна величина компресії, що допускається, для карбюраторних двигунів становить 0,44–0,78 МПа, для дизельних – 2–3 МПа. Різке зниження компресії (на 30–40%) вказує на поломку поршневих кілець або їх залягання у поршневих канавках. При цьому різниця між значеннями компресії в окремих циліндрах двигуна не повинна перевищувати 0,2 МПа.

Компресіметр складається з манометра, корпусу і стержня. У верхній частині корпусу передбачена різьба для встановлення манометра, а у нижній частині розміщений кульковий клапан. Для вимірювання компресії щільно встановлюють наконечник манометра у отвір для свічки запалювання або форсунки.

Вимірювання величини сумарного зазору у верхній головці шатуна та шатунному підшипнику. Сумарний зазор перевіряють за допомогою пристосування КИ–11140. Дане пристосування складається із корпусу та індикаторної головки годинникового типу, яка закріплюється на корпусі пристосування, пневматичного приймача, фланця, що служить для кріплення пристосування на головці циліндрів у місці встановлення форсунки або свічки запалювання, ущільнювача, штока.

З метою вимірювання зазорів з двигуна знімають форсунки або свічі запалювання. Встановлюють поршень одного з циліндрів (починають з першого) у положення ВМТ на такті стиску і штопорять колінчастий вал. Пристосування встановлюють на місце форсунки або свічки запалювання. При цьому напрямна зі штоком повинна впертися у днище поршня (з натягом), після чого вона фіксується штопорним гвинтом. До штуцера пневматичного приймача підключають трубопровід компресорно-вакуумної установки КИ-13907. Вмикають компресор і доводять у одному із ресиверів величину тиску до 0,06–0,1 МПа, а у другому ресивері – розрідження до 0,06–0,07 МПа.

Перемикаючи розподільний кран установки, здійснюють два–три цикли подачі тиску і розрідження у надпоршневий простір до одержання стабільних показів індикатора. За допомогою крана ресиверу зі стиснутим повітрям створюють тиск у камері згоряння і настраюють індикаторну головку на нуль. Підключають ресивер із розрідженим повітрям до надпоршневого простору і фіксують покази індикатора. Якщо сумарний зазор у одного із шатунів буде більше допустимого значення, двигун піддають ремонту (табл. 11).

Таблиця 11

Величини сумарних зазорів в кривошипно-шатунних механізмах

Марка двигуна	Сумарний зазор у верхній та нижній головках шатуна, мм (не більше), при наробітку, мотогодин					
	2000			4000		
	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃
Д-21А	0,61	0,50	0,35	0,71	0,62	0,46
Д-37Е. Д-144	0,65	0,54	0,38	0,76	0,67	0,50
Д-240, Д-245, Д-260	0,65	0,54	0,38	0,76	0,67	0,50
Д-65	0,65	0,54	0,38	0,76	0,67	0,50
ЯМЗ-236, ЯМЗ-238,	0,68	0,56	0,40	0,79	0,70	0,52
ЯМЗ-240	0,68	0,56	0,40	0,79	0,70	0,52
СМД-18	0,65	0,54	0,38	0,76	0,67	0,50
СМД-60, СМД-62	0,65	0,54	0,38	0,76	0,67	0,50

Позначено: залишковий ресурс, мотогодин: Д₁ – 400; Д₂ – 1000; Д₃ – 2000.

Застосування віброакустичного методу для визначення величини сумарного зазору у верхній та нижній головках шатуна. Суть цього методу полягає в тому, що поршень 1 (рис. 18) циліндра, що перевіряється, встановлюють у ВМТ при такті стиску. За допомогою вмикання однієї з передач фіксують колінчастий вал двигуна в даному положенні. Замість свічки запалювання або форсунки встановлюють наконечник 2 вихідного трубопроводу розподільника повітря 3. Його вихідні отвори сполучають з балонами, у одному з яких знаходиться стиснуте повітря, у другому – вакуум. Відповідний тиск повітря регулюється за допомогою редуктора 4.

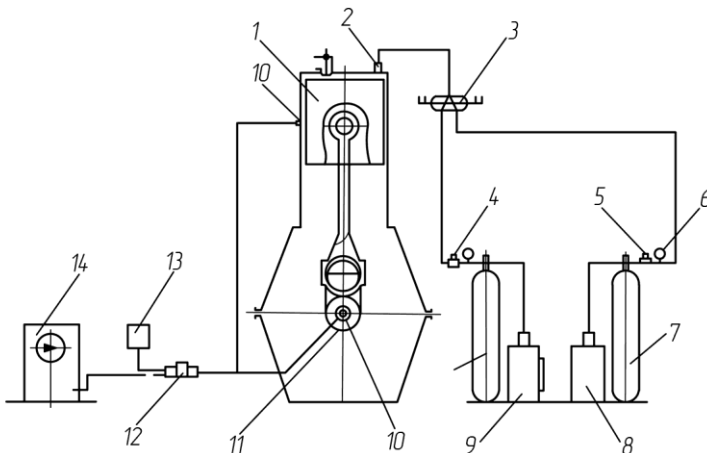


Рис. 18. Установка для визначення величини сумарного зазору у верхній та нижній головках шатуна віброакустичним методом:

- 1 – поршень; 2 – наконечник з датчиком тиску; 3 – розподільник повітря;
 4 – регулятор тиску (редуктор); 5 – регулятор вакууму; 6 – вакууммір;
 7 – балони; 8 – вакуумний насос; 9 – компресор; 10 – датчик;
 11 – колінчастий вал; 12 – підсилювач; 13 – блок живлення;
 14 – вимірювальний прилад

У камері згоряння за допомогою розподільника повітря поперемінно створюють тиск і розрідження. Під час створення розрідження поршень під дією атмосферного тиску з боку картера піднімається вгору на величину зазорів у верхній та нижній головках шатуна. Під час різкого наростання тиску поршень переміщується у зворотному напрямку. При цьому відбуваються удари (стуки) в кінематичних парах кривошипно-шатунного механізму. Дані удари викликають появу пружних коливань, які передаються на блок циліндрів. Далі коливання сприймаються п'єзоелектричним віброперетворювачем (датчиком) 10, який встановлюється на блокові циліндри двигуна.

Датчик перетворює механічні коливання у електричні імпульси, які далі вимірюються приладом 14. Амплітуда, частота та інтенсивність наростання коливань характеризують технічний стан спражень кривошипно-шатунного механізму.

Технічна експертиза кривошипно-шатунного механізму

У випадках, коли діагностичні параметри деталей кривошипно-шатунного механізму досягають граничних значень, двигун підлягає капітальному ремонту. Якщо параметри технічного стану починають перевищувати допустимі значення, двигун розбирають з метою здійснення поточного ремонту.

Після розбирання двигуна за результатами огляду та вимірювань основних розмірів здійснюють оцінку технічного стану кожної деталі кривошипно-шатунного механізму. При цьому за допомогою мікрометрів, нутромірів індикаторного типу, щупів, індикаторних головок годинникового типу здійснюють вимірювання величини спрацювання гільз і циліндрів у верхньому та середньому робочих поясах, зазорів між гільзами циліндрів і юбками поршнів, висоту кілець та канавок поршнів, зазори у стиках поршневих кілець, зазори між поршневими пальцями і бобиками поршнів, зазори між поршневими пальцями та втулками верхніх головок шатунів, діаметр корінних та шатунних шийок колінчастого вала, їх конусність та еліпсність тощо. Результати вимірювань заносять до дефектних відомостей.

У разі розбирання двигуна внаслідок спрацювання корінних або шатунних шийок колінчастого вала, шийки піддають шліфуванню під наступний ремонтний розмір. При цьому під цей же розмір підбирають товщину підшипників. Діаметри корінних та шатунних шийок вимірюють мікрометрами у двох поясах, що розміщені від шік на $\frac{1}{4}$ довжини шийки. Відлік шийок і поясів ведуть від переднього кінця колінчастого вала. У кожному поясі вимірювання виконують: для корінних шийок – у площині кривошипа першої корінної шийки і перпендикулярно до неї, для шатунних – у площині кривошипа вимірюваної шийки і перпендикулярно до неї (рис. 19).

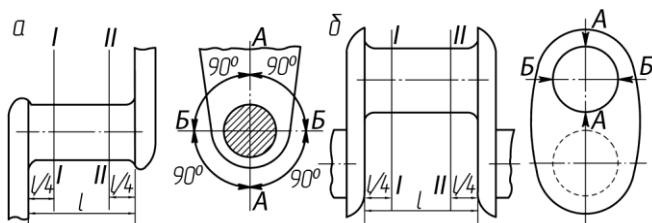


Рис. 19. Схема вимірювання діаметрів шийок колінчастого вала:
а – корінних; б – шатунних

Для виявлення величини спотворення форми (биття) колінчастого вала користуються приладом типу ПБ-1400.

Якщо причиною розбирання двигуна став надмірний прорив газів у картер або значне вигорання масла, при величинах зазорів між юбками поршнів та гільзами циліндрів, що знаходяться у межах допустимих значень, здійснюють заміну лише поршневих кілець. Оскільки гільзи циліндрів зазнають найбільшого спрацювання у площині, що перпендикулярна повздовжній осі двигуна, з метою збільшення ресурсу гільз рекомендується повертати їх на 90° навколо осі. При цьому під час подальшої експлуатації двигуна поверхні гільз, які зазнали найбільшого спрацювання, будуть сприймати менше навантаження. Якщо причиною ремонту стала несправність в одному із циліндрів (наприклад, поломка поршневих кілець), у такому випадку рекомендується оглянути всю циліндро-поршкову групу і, за необхідності, здійснити заміну спрацьованих або несправних деталей.

Діагностування циліндро-поршнєвої групи. Нормальні, допустимі і граничні параметри стану

Оцінюють технічний стан циліндро-поршнєвої групи за кількістю газів, що проривається в картер двигуна. До найбільш поширених приладів, що використовують для визначення технічного стану циліндро-поршнєвої групи, можна віднести різноманітні газоаналізatori, вакуум-аналізatori, компресіметри та індикатори витрати газів.

Аналізатори відпрацьованих газів дизельних двигунів (димовимірювачі). Основним параметром роботи дизельних двигунів, що нормується, є димність відпрацьованих газів. На сьогодні димність визначається за допомогою аналізаторів відпрацьованих газів, що працюють за принципом визначення величини поглинення світла відпрацьованими газами.

Джерелом світла є світловий діод, котрий випромінює світло з довжиною хвилі 675 нм. Довжина світлової хвилі адаптована під абсорбційну характеристику димового газу. На іншому бокові камери фотодіод сприймає світлові хвилі, що надходять. Залежно від чорноти диму змінюється ступінь проходження світла, що потрапляє у фотоеlement. З метою захисту стекол димовимірювача від осадів відпрацьованих газів та видалення їх після роботи у димовимірювачах передбачається продування повітрям, яке подається за допомогою спеціального клапана.

Димовимірювач РДМ-4 дозволяє визначати димність відпрацьованих газів фотометричним методом. Принцип його роботи наступний. Частина відпрацьованих газів відбирається з вихлопної труби (рис. 20) й надходить у вимірювальну трубку приладу 3, що розташована між джерелом світла (електрична лампочка) 1 і фотоелементом 8. При цьому частина світла, яка не поглинається твердими та рідкими компонентами відпрацьованих газів, перетворюється у фотострум, величина якого пропорційна величині димності.

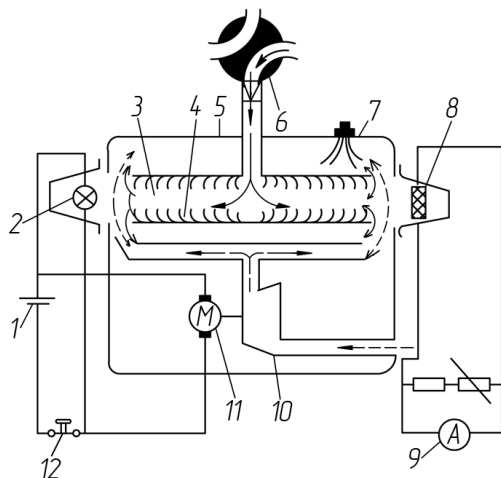


Рис. 20. Димовимірювач РДМ-4:

1 – джерело електричного струму; 2 – джерело світла; 3 – вимірювальна трубка; 4 – екрануючі кільця; 5 – вентиляційний кожух; 6 – розподільний кран; 7 – вивідний трубопровід; 8 – фотоелемент; 9 – мікроамперметр; 10 – вентилятор; 11 – електродвигун; 12 – вимикач

Величина фотоструму вимірюється мікроамперметром 9, шкала якого має поділки у відсотках димності. До складу комплекту димовимірювача входить зонд з трубопроводами для під'єднання до вихлопної труби трактора та розподільний кран 7.

Перед початком вимірювання величини димності стрілку приладу встановлюють на нульову позначку шкали. З цією метою вимірювальну трубку за допомогою розподільного крана з'єднують з атмосферою, яка має нульову величину димності. Вентилятор 10 спрямовує потік свіжого повітря у вентиляційний кожух 5 і далі через

вимірювальну трубку та розподільний кран у атмосферу. Надлишок свіжого повітря виходить через вивідний трубопровід 7.

Аналізатори відпрацьованих газів бензинових та газобалонних двигунів (газоаналізатори). Принцип дії газоаналізатора полягає у наступному. Вміст компонентів у відпрацьованих газах бензинових двигунів визначається за допомогою газоаналізаторів, робота яких ґрунтується на використанні інфрачервоного випромінювання. У таких газоаналізаторах аналіз вмісту оксиду, діоксиду та вуглеводню здійснюється за допомогою недисперсійних інфрачервоних променів. Фізичний зміст процесу полягає у тому, що ці гази поглинають інфрачервоні промені з певною довжиною хвилі. (Так, наприклад, оксид вуглець поглинає інфрачервоні промені з довжиною хвилі 4,7 мкм, вуглеводень – 3,4 мкм, а діоксид вуглецю – 4,25 мкм). Тобто за допомогою детектора, котрий дуже чутливий до інфрачервоних променів з певною довжиною хвилі, визначається ступень їх поглинання під час проходження проби, що аналізується. Унаслідок цього з'являється можливість встановлення концентрації одного або іншого компоненту. Схему газоаналізатора, що працює за принципом інфрачервоного випромінювання, показано на рисунку 21.

Джерелом інфрачервоного випромінювання є ніхромові нагрівачі, які здатні нагріватися до температури, близької до 700 °С. Потік інфрачервоного випромінювання відбивається від параболічних дзеркал і періодично переривається обтюратором, що приводиться в обертання від синхронного електродвигуна 7, та проходить через робочу та порівняльну камери.

Обтюратор потрібний для забезпечення періодичного переривання інфрачервоного випромінювання робочої та порівняльної камер. У робочій камері відбувається поглинання інфрачервоного випромінювання певного компоненту відпрацьованих газів залежно від його концентрації.

Унаслідок того, що в порівняльній камері поглинання інфрачервоного випромінювання не відбувається, і виникає різниця температур та тисків в обох камерах. Це призводить до зміни ємності конденсатора мембранного типу 12, що встановлений між камерами приймача променів. Сигнал від конденсатора подається до підсилювача 11 і далі на прилад реєстрації. За таким принципом працюють газоаналізатори типу ГИАМ 27 - 01, ЕТТ фірми "Бош" та ін.

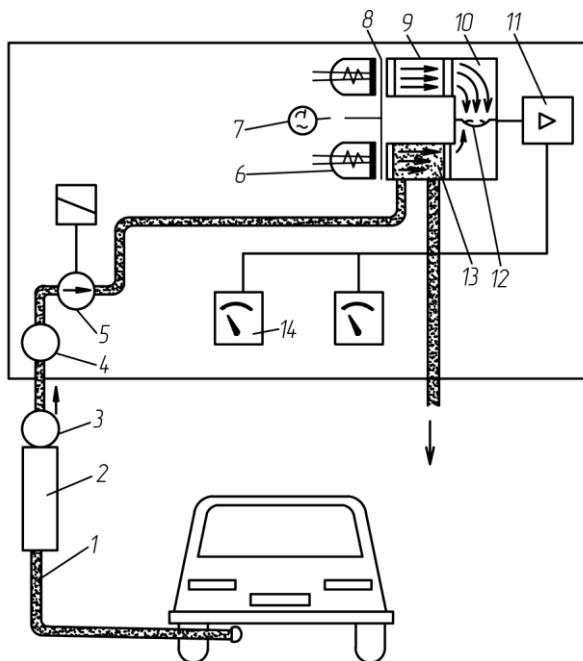


Рис. 21. Схема газоаналізатора:

1 – зонд для забору газу; 2 – віддільник конденсату; 3 – фільтр тонкої очистки; 4 – захисний фільтр; 5 – насос мембранного типу; 6 – джерело інфрачервоного випромінювання; 7 – синхронний електродвигун; 8 – диск модулятора; 9 – порівняльна камера; 10 – приймач інфрачервоних променів; 11 – підсилювач; 12 – конденсатор; 13 – робоча камера; 14 – індикаторний прилад

В більш пізніх конструкціях газоаналізаторів, наприклад, АВГ-4 (рис. 22) застосовується метод вимірювання, який частково відрізняється від того, що був розглянутий вище. Газ, що аналізується, після очищення проходить через вимірювальну кювету проточного типу 2, де компоненти, що визначаються, взаємодіють з випромінюванням та викликають його поглинання у відповідних спектральних діапазонах (3,4; 3,9; 4,25 і 4,7 мкм). Інфрачервоне випромінювання областей спектра, що піддаються аналізу, подається від випромінювача 1, переривається диском обтюратора 3. Потік випромінювання характерних областей спектра виділяється

приймачами випромінювання за допомогою інтерференційних фільтрів 4 і перетворюється в електричні сигнали, які пропорційні концентрації компонентів, що аналізуються.

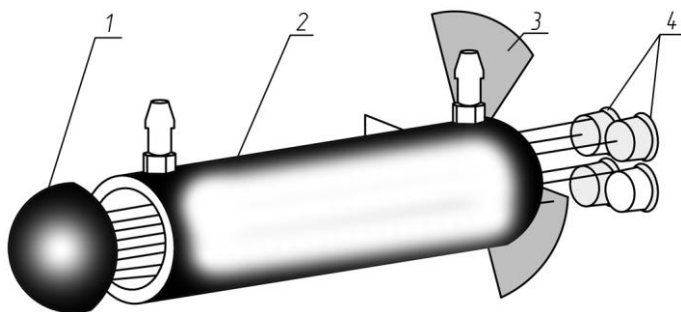


Рис. 22. Оптична схема газоаналізатора АВГ-4:
1 – випромінювач; 2 – кювета; 3 – обтюратор; 4 – приймачі
випромінювання з інтерференційними фільтрами

Газоаналізатор російського виробництва «Автотест» (рис. 23) у своїй конструкції має інтерференційні фільтри, що встановлені у обтюраторі. Інфрачервоне випромінювання аналітичних областей спектру компонентів, що визначаються, подається від джерела випромінювання 5, проходить скрізь лінзу 4 і при цьому по черзі виділяється відповідними інтерференційними фільтрами, які встановлені на дискові обтюратора. Цей диск обертається з кроком (кутом повороту), що дорівнює кожному встановленому на ньому інтерференційному фільтру.

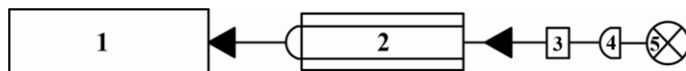


Рис. 23. Функціональна схема газоаналізатора “Автотест”:
1 – фотоприймач; 2 – кювета проточного типу; 3 – інтерференційні фільтри;
4 – лінза; 5 – джерело випромінювання

Окрім цього, в дискові змонтований “порівняльний” фільтр, який не поглинає жодного компоненту відпрацьованих газів. Залежно від величини концентрації певного виду газу (вуглеводню, діоксиду

вуглецю і оксиду вуглецю) на виході піроелектричного приймача формуються послідовні електричні імпульси, що пропорційні концентрації газу. Амплітуда сигналів дає інформацію щодо концентрації певних компонентів відпрацьованих газів. Аналіз цих компонентів здійснюється у режимі розподілу (за чергою). Чим більша концентрація компоненту у відпрацьованих газах, тим менша інтенсивність випромінювання буде прийматися фотоприймачем.

Газ, що аналізується, після очищення проходить через вимірювальну оптичну кювету проточного типу, у якій компоненти взаємодіють з випромінюванням і у відповідних діапазонах спектру (3,4; 3,9; 4,25 та 4,7 мкм) викликають його поглинання.

У сучасних багатокомпонентних газоаналізаторах типу “Автотест” (Росія), MGT 5 фірми МАХА (Німеччина), крім вимірювання вмісту оксиду, діоксиду вуглецю та вуглеводнів, може визначатися вміст кисню і оксидів азоту, а також коефіцієнт надлишку повітря λ .

Залежно від комплектації за допомогою багатокомпонентного газоаналізатора можна здійснювати: інфрачервоний аналіз CO, CO₂, CH₄; електрохімічний аналіз O₂ і NO; розрахунок значень коефіцієнта надлишку повітря λ ; визначення частоти обертання колінчастого вала двигуна; індикацію та виведення результатів вимірювань, дати і часу; автоматичну корекцію “нуля” під час включення приладу і в подальшому за вимогою без від’єднання системи забору проб від вихлопної труби автомобіля; вимірювання при низьких температурах навколишнього повітря (до -20°C) у разі наявності додаткової системи підігріву проб відпрацьованих газів, що перевіряються.

? Контрольні питання

1. Навести основні несправності кривошипно-шатунного механізму, їх ознаки та способи визначення.
2. Назвіть основні параметри технічного стану КШМ.
3. Як визначається кількість газів, що проривається в картер?
4. Як перевіряється тиск оливи у головній масляній магістралі?
5. Перевірка герметичності надпоршневого простору циліндрів двигуна за величиною компресії.
6. З якою метою здійснюється технічна експертиза КШМ?

3.3. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО ТА ДЕКОМПРЕСІЙНОГО МЕХАНІЗМІВ

Параметри технічного стану газорозподільного та декомпресійного механізмів

У процесі роботи на деталі газорозподільного та декомпресійного механізмів впливають сили тертя, вібрації та удари, які виникають під час закриття клапанів, агресивність середовища та висока температура, що викликає спрацювання, деформацію й корозійні пошкодження (раковини на фасці).

Спрацювання деталей газорозподільного механізму викликає зниження техніко-економічних показників роботи двигуна. Так, спрацювання зубів шестерень приводу призводить до запізнення початку відкриття та закриття клапанів, тобто зміщення фаз газорозподілу. При цьому зменшується коефіцієнт наповнення циліндрів при такті впуску і неповністю очищуються циліндри від відпрацьованих газів під час такту випуску.

Спрацювання опорних шийок, втулок, кулачків розподільного вала та штовхачів призводить до збільшення теплових зазорів в клапанах і, як наслідок, до запізнення їх відкриття. У той же час, зменшення величини теплових зазорів в клапанному механізмі може призвести до нещільної посадки клапана в сидло, прориву гарячих газів через щілину, що при цьому утворюється, і швидкому прогорянню головки клапана. Окрім того, при збільшенні величини зазору зростає ударне навантаження, яке викликає швидке спрацювання спряження “Фаска головки клапана – сидло”. Так, при збільшенні величини зазору на 0,2 мм сила удару під час посадки клапана на своє місце зростає у 1,5 разу.

На нещільність прилягання (закриття) клапана вказує характерне шипіння або свист повітря у впускних та випускних каналах головки блоку циліндрів або трубопроводах під час обертання колінчастого вала вручну при знятих коромислах і повітряному фільтрі.

Тепловий зазор забезпечує герметичну посадку клапана в сидло при тепловому розширенні під час роботи двигуна. Для кожної моделі двигуна заводом-виробником встановлюється оптимальна величина теплового зазору в клапанному механізмі.

Таблиця 12

Величини теплових зазорів в клапанних механізмах двигунів

Клапан	ЗМЗ-511	ЗИЛ-130	КамАЗ-740	ЯМЗ-238	Д-245	Д-144	СМД-62
Впускний, мм	0,25	0,20	0,25	0,25	0,25	0,30	0,46
Випускний, мм	0,30	0,25	0,30	0,30	0,45	0,34	0,50

У процесі експлуатації внаслідок спрацювання або порушення регулювання величина теплового зазору може змінюватися, відхиляючись при цьому від оптимальних значень. Як збільшення, так і зменшення теплових зазорів негативно позначається на роботі газорозподільного механізму і двигуна в цілому. При надто великих теплових зазорах зростають ударні навантаження і збільшується спрацювання деталей приводу клапанів. При надто малих зазорах не забезпечується герметичність камери згоряння, двигун втрачає компресію і не розвиває повної потужності. Як наслідок, клапани перегріваються, що може призвести до прогорання їх фасок. Таким чином, підтримання оптимальної величини теплових зазорів впускних та випускних клапанів усуває передчасне спрацювання деталей механізму газорозподілу, дозволяє відновити фази газорозподілу, покращити наповнення циліндрів свіжою пальною сумішшю або повітрям, підвищити їх компресію і в цілому потужність двигуна.

Основні несправності механізму газорозподілу, їх ознаки та способи усунення

Основними несправностями механізму газорозподілу є: порушення величини теплових зазорів між торцем стержня клапана і носком коромисла, а також неповне закриття клапанів, спрацювання розподільних шестерень, кулачків та втулок розподільного вала, порушення фаз газорозподілу.

Збільшення величини теплового зазору супроводжується металевим стуком, котрий дуже добре прослуховується на малій частоті обертання колінчастого вала і під час роботи двигуна без навантаження. Тривала експлуатація двигуна із даною несправністю призводить до підвищеного спрацювання стержнів клапанів та зниження його потужності внаслідок неповного закриття клапанів.

Зменшення величини теплового зазору або його повна відсутність викликає швидке обгоряння робочих кромek головок клапанів і зниження тиску (компресії) в циліндрі наприкінці такту стиску. На карбюраторних двигунах цю несправність можна визначити також за характерними ознаками, а саме: при малих величинах теплових зазорів у впускних клапанах з'являються хлопки у карбюраторі, а при зменшенні величини теплових зазорів у випускних клапанах – у глушнику.

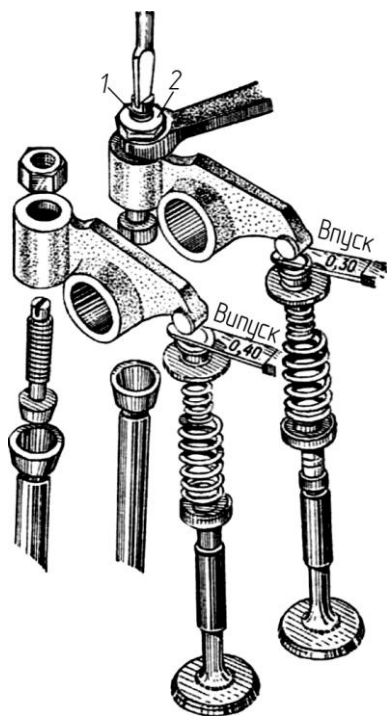
Ознаками неповного закриття клапанів є періодичні хлопки у впускному або випускному трубопроводах, зменшення тиску в кінці такту стиску та зниження потужності двигуна. Причинами цієї несправності можуть бути: відкладення нагару на сідлах та головках клапанів, утворення раковин на робочих поверхнях клапанів та їх сідлах або їх прогоряння, поломка клапанних пружин, відсутність зазору між стержнем клапана і носком коромисла.

Величини теплових зазорів перевіряють і за необхідністю регулюють періодично під час проведення операцій технічного обслуговування. Регулювання здійснюють на холодному (15–25°C) двигуні при повністю закритих впускних і випускних клапанах. Величину зазору вимірюють за допомогою плоского щупа (набір № 2 із 17 пластин товщиною 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5 мм). Пластинки щупа, які за товщиною дорівнюють величині необхідного зазору, повинні проходити в зазор при легкому натисканні. Якщо величина зазору знаходиться в межах, що допустимі, щуп, товщина якого дорівнює нижньому значенню межі, повинен легко входити в зазор, а при верхньому значенні межі – з легким зусиллям.

Порядок регулювання величини теплових зазорів в клапанному механізмі двигуна ЗМЗ-4021.60. Для здійснення перевірки та регулювання теплових зазорів необхідно виконати наступні операції. Відокремлюють шланги вентиляції картера двигуна та знімають повітряний фільтр і кришку клапанного механізму. Встановлюють поршень першого циліндра у ВМТ такту стискування. Для цього сполучають позначку ВМТ на ободі шківa колінчастого вала (третій паз за напрямком обертання шківa) з ребром-показчиком на кришці розподільних шестерень.

Такт стиску можна визначити за допомогою переривника-розподільника. Для цього знімають кришку розподільника і, обертаючи пусковою рукояткою колінчастий вал, стежать за наближенням ротора до уявного місця підключення кабеля високої

напруги від свічки запалювання першого циліндра до кришки розподільника. Далі провертають вал до збігання позначок. За допомогою пластинчастого щупа перевіряють величину теплового зазору між носком коромисла та торцем стержня впускного і випускного клапанів першого циліндра. За необхідністю здійснюють регулювання величини зазору. Для цього послабляють контргайку регулювального гвинта (рис. 24). Якщо зазор малий, викручують регулювальний гвинт до вільного проходження щупа в зазорі. Далі, обертаючи регулювальний гвинт за допомогою викрутки, встановлюють необхідну величину теплового зазору і, утримуючи викруткою гвинт від провертання, затягують контргайку. Після чого перевіряють величину зазору. При правильно встановленій величині теплових зазорів щуп повинен переміщуватися з легким зусиллям.



*Рис. 24. Регулювання теплових зазорів в клапанному механізмі:
1 – регулювальний гвинт; 2 – контргайка*

Порядок регулювання величини теплових зазорів в клапанному механізмі двигуна КамАЗ-740. Для здійснення перевірки знімають кришки головок циліндрів. Долаючи зусилля натягу пружини, виводять фіксатор, що змонтований на картері маховика, і повертають його на 90°. Після чого знімають кришку люка у нижній частині картера маховика і за допомогою ломика, що встановлюється через люк в отвори (розміщені на маховику через 30°), повертають колінчастий вал до положення, при якому фіксатор під дією пружини зайде в паз на маховику. При цьому риски 7 на торці корпусу муфти випередження впорскування палива і на фланці веденої півмуфти привода паливного насоса високого тиску повинні знаходитися у верхньому положенні. Якщо риски знаходяться внизу, необхідно, вивівши фіксатор з паза на маховику, повернути колінчастий вал на один оберт, щоб фіксатор знову ввійшов у паз на маховику. Це положення колінчастого вала відповідає початку подачі палива у першому циліндрі.

Далі повертають колінчастий вал від початку подачі палива на кут 60° і перевіряють величини теплових зазорів в клапанному механізмі першого циліндра. У разі необхідності здійснюють регулювання теплових зазорів, після чого здійснюють перевірку теплових зазорів у клапанному механізмі п'ятого циліндра.

Провертаючи колінчастий вал кожного разу на 180°, перевіряють і за необхідністю регулюють величини теплових зазорів клапанів четвертого і другого циліндрів, потім шостого і третього і, нарешті, сьомого і восьмого циліндрів. Встановлюють на місце кришку люка у нижній частині кожуха маховика, кришки головок циліндрів. Запускають і, після прогрівання двигуна до температури охолоджувальної рідини 80–90°C, прослуховують його роботу. При правильному регулюванні теплових зазорів стукоту в клапанному механізмі не повинно бути.

Порядок регулювання величини теплових зазорів в декомпресійному механізмі двигуна Д-65. Під час вмикання декомпресора на клапани механізму газорозподілу діє спеціальне пристосування, яке відтискує їх від посадочних місць, долаючи при цьому зусилля натягу пружин, і утримує клапани у відкритому положенні. Це дає змогу значно зменшити величину компресії в циліндрах двигуна і полегшити провертання колінчастого вала. Регулювання декомпресійного механізму здійснюють після проведення регулювань теплових зазорів у клапанному механізмі. Для цього слід привести валики декомпресора у положення “компресія вимкнена”, відпустити контргайку гвинта

декомпресійного механізму й викрутити його до упору головки у валик. Після цього гвинт вкручують до початку моменту стикання бойка коромисла із торцем стержня клапана, закручують гвинт ще на один оберт і фіксують контргайкою. Далі здійснюють регулювання механізму в інших циліндрах відповідно до порядку їх роботи, повертаючи при цьому щоразу колінчастий вал на 180°.

Порушення фаз газорозподілу призводить до зменшення часу відкриття клапанів і, як наслідок, – до погіршення якості процесів газообміну, зниження потужності та паливної економічності двигуна. Значний зсув фаз газорозподілу може зумовити стикання клапанів з днищем поршня поблизу ВМТ і вихід з ладу клапана та деталей, що з ним з'єднані (сідло клапана, прямої втулки). У разі порушення фаз газорозподілу внаслідок неточного з'єднання розподільних шестерень (не за мітками) початок відкриття і кінець закриття клапанів зміщуються на один і той же кут відносно до ВМТ поршнів всіх циліндрів. Якщо причиною зміщення фаз є спрацювання деталей газорозподільного механізму, то у разі спрацювання окремих вузлів деталей (кулачків розподільного вала) кути початку відкриття та кінця закриття клапанів можуть дещо відрізнятися один від одного. З метою скорочення трудомісткості фази газорозподілу рекомендується перевіряти за кутом початку відкриття впускного клапана першого та останнього циліндрів і оцінювати їх за середнім арифметичним значенням, що було одержано під час вимірювання.

На практиці зустрічаються випадки скручування розподільного вала унаслідок заїдання його підшипників після ремонту двигуна. Цю несправність можна визначити за результатами вимірювання кутів початку відкриття впускного клапана першого та останнього циліндрів.

Обстеження технічного стану механізму газорозподілу слід проводити в послідовності, яка виключає необґрунтоване розбирання вузлів двигуна, під час яких порушується припрацювання сполучених поверхонь та герметичність їх з'єднань.

Обладнання, пристрої, інструмент і прилади, які застосовують при технічному обслуговуванні ГРМ

Загальну перевірку технічного стану клапанного механізму, тобто щільності камери згоряння, виконують компресіметром за максимальним тиском у камері згоряння.

Величину теплових зазорів перевіряють за допомогою плоского щупа відповідної товщини (набір № 5) або за допомогою пристрою для перевірки теплових зазорів у механізмі газорозподілу КИ-9918. Якщо величина зазору відрізняється більше ніж на 0,05 мм від табличного значення, відпускають гайковим ключем контргайку регулювального гвинта й регулюють зазор до необхідної величини.

Через кожні 960 мотогодин перед виконанням регулювання теплових зазорів клапанів за допомогою пристрою ПИМ-4816 підтягують гайки кріплення головки блоку циліндрів. При цьому для кожної марки двигуна підтягування гайок кріплення здійснюють відповідно до інструкції з експлуатації даної машини.

Під час проведення операцій ТО № 2 для автомобілів і № 3 для тракторів за допомогою приладу КИ-723 здійснюють випробування жорсткості клапанних пружин. Для цього встановлюють поршень першого циліндра у ВМТ при такті стиску. Кільце 4 приладу (рис. 25) переміщують по корпусу 6 до упору в гвинт. Далі встановлюють стояки 7 приладу на тарілку пружини клапана і повільно натискають на ручку 1 штока 2, стискаючи при цьому пружину до моменту звільнення клапана від зусилля стиснення пружини. Знімають прилад з клапана і за положенням кільця 4 визначають силу пружини в робочому стані.

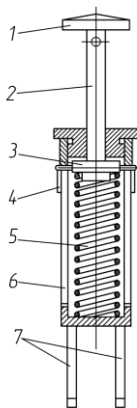


Рис. 25. Схема приладу КИ-723 для перевірки жорсткості клапанних пружин:

1 – ручка; 2 – шток; 3 – натискний штифт; 4 – пружинне кільце;
5 – пружина; 6 – корпус; 7 – стояки

Щільність прилягання клапанів до гнізд визначають за допомогою приладу К-69 (рис. 26). Принцип дії приладу полягає у визначенні відносного витікання повітря, яке подається в циліндр через отвір для встановлення свічки запалювання або форсунки на двигуні, що не працює. З цією метою машину встановлюють на рівний майданчик і знімають з двигуна форсунки або свічки запалювання. Поршень першого циліндра встановлюють у верхню мертву точку при такті стиску і провертають колінчастий вал за напрямом обертання на $1\frac{1}{4}$ оберту. У перший циліндр заливають 100 г холодної моторної оливи. Наконечник приладу К-69 встановлюють у отвір для свічки запалювання або форсунки і щільно притискують, утримуючи при цьому колінчастий вал від провертання.

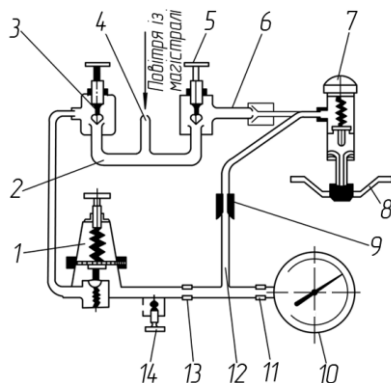


Рис. 26. Принципова схема приладу К-69:

1 – редуктор; 2 – колектор; 3 і 5 – вентилі; 4 – впускний штуцер;
6 і 12 – штуцери; 7 – наконечник; 8 – голка блока; 9 – муфта; 10 – манометр;
11 – демпфер; 13 – калібрований отвір; 14 – регулювальна головка

Повітря із магістралі по гнучкому шлангу, що встановлюється на впускний штуцер 4, подається до приладу. Від колектора 6 повітря може відбиратися через вентилі 3 або 5. При відкритому вентилі 3 повітря надходить через редуктор 1 і калібрований отвір 13 та демпфер 11 до манометра 10. Далі по гнучкому шлангу, який сполучений із штуцером 12, через наконечник 7 повітря потрапляє в циліндр двигуна. Перед здійсненням вимірювання редуктор регулюють на тиск 20 Н/м^2 , що відповідає нульовому положенню стрілки на шкалі манометра 10. Тиск повітря в системі при цьому повинен становити не

менше 30–40 Н/м². Залежно від нещільності в клапанному механізмі при подачі повітря через прилад стрілка манометра показує відсоток витікання повітря. Покази приладу характеризують сумарну нещільність прилягання клапанів до сідел. Далі перевіряють нещільність прилягання клапанів решти циліндрів відповідно до порядку їх роботи.

Якщо витрати повітря через клапани окремих циліндрів перевищують 30%, потрібно зняти головку блока циліндрів і притерти клапани до гнізд.

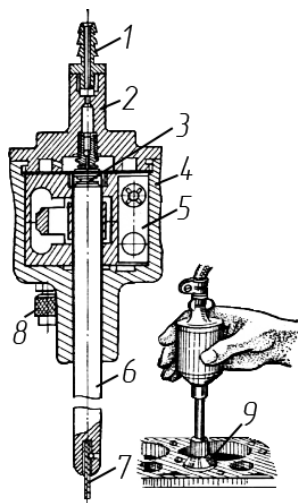


Рис. 27. Притирання клапанів за допомогою дреля:

1 – ніпель; 2 – кришка; 3 – повітряний клапан; 4 – корпус; 5 – клапанна коробка; 6 – шпindel; 7 – змінний наконечник; 8 – випускний штуцер;
9 – гумовий присос

З метою притирання на шпindel дреля встановлюють наконечник або гумовий присос. Відкривають випускний штуцер, який є масляною ротора. Перед кожним притиранням у штуцер заливають кілька крапель оливи. Після мащення ковпачок штуцера накручують, залишаючи вільним отвір для виходу повітря. Під клапан встановлюють пружину, яка виконує функцію амортизатора. На робочі поверхні головки клапана та сідла наносять притиральну пасту. Відкривають подачу стиснутого повітря і легким натисканням на дріль здійснюють притирання. Із збільшенням натискання на дріль

збільшується частота коливання ротора. При припиненні натискання прилад зупиняється. Під час притирання періодично піднімають клапан і в міру необхідності додають притиральну пасту.

Правильність встановлення фаз газорозподілу можна визначити за кутом початку відкриття впускних клапанів першого та останнього циліндрів із використанням вимірювача моменту паливоподачі і фаз газорозподілу КИ-13902. Вимірювач складається із моментоскопа з набором технологічних пружин, комплекту шаблонів-кутомірів, покажчика та допоміжних пристосувань. Кожний шаблон-кутомір – це сталева пластина, на котру нанесені позначки в градусах кута повороту колінчастого вала. Її прикладають до циліндричної поверхні шківів, за кутом повороту якого до ВМТ поршня першого циліндра або моментом початку впорскування палива, або відкриття клапана визначають відповідний кут.

Перевірка висоти кулачків розподільного вала та величини заглиблення клапанів в гніздах головки циліндрів. Перевірку величини заглиблення клапанів в гніздах головки циліндрів без її зняття з блоку циліндрів здійснюють за відстанню, на яку виступають стержні впускних клапанів відносно поверхні головки блоку циліндрів, за допомогою штангенглибиноміра або штангенциркуля ШЦ-1-125, що має глибиномір. З цією метою по черзі встановлюють поршні у ВМТ на такті стиску і за допомогою глибиноміра вимірюють відстань від торця стержня впускного клапана до поверхні головки блоку циліндрів (рис. 28).

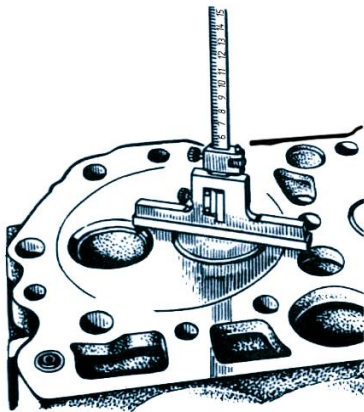


Рис. 28. Вимірювання величини заглиблення клапанів

Якщо відстань, на яку виступає стержень клапана, опиниться більшою за нормативне значення, то це вказує на граничне спрацювання тарілок клапанів та їх сідел. У такому випадку головку блоку циліндрів знімають й піддають ремонту.

Одночасно можна визначити і допустиму висоту (ступінь спрацювання) кулачків розподільного вала. Для цього прокручують колінчастий вал до моменту повного відкриття впускного клапана (при величині теплового зазору, що був відрегульований на холодному двигуні) і здійснюють повторне вимірювання відстані від стержня клапана до поверхні головки блоку циліндрів.

За різницею відстаней, що були виміряні при закритих і повністю відкритих клапанах, визначають величину переміщення кожного клапана. Якщо величина переміщення клапана менше допустимого значення, здійснюють заміну розподільного вала.

? Контрольні питання

1. Навести основні параметри технічного стану механізму газорозподілу.
2. Основні несправності механізму газорозподілу, їх ознаки та способи усунення.
3. Поясніть порядок регулювання теплових зазорів в клапанному механізмі двигуна ЗМЗ-511.
4. Перевірка щільності прилягання клапанів до гнізд за допомогою приладу К-69.
5. Як здійснюється перевірка висоти кулачків розподільного вала та величини заглиблення клапанів в гніздах головки циліндрів?

3.4. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ МАЩЕННЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ

Параметри технічного стану систем мащення і охолодження

Основними параметрами технічного стану системи мащення автотракторних двигунів є: рівень оливи та її тиск у головній масляній магістралі і температура. Тиск і температура моторної оливи у технічно справному двигуні взаємозв'язані. Оскільки після запуску холодного двигуна внаслідок високої в'язкості оливи її тиск у головній

масляній магістралі може сягати 0,2–0,4 МПа (ЗМЗ-2401) і 0,4–0,7 МПа (ЯМЗ-238).

Поступово в міру прогрівання двигуна і підвищення температури оливи його в'язкість зменшується і відповідно зменшується тиск. Це пояснюється зниженням подачі оливи і опору перетіканню потоку оливи в каналах та масляних фільтрах.

На тиск та температуру оливи також значний вплив мають спрацювання спряжень кривошипно-шатунного механізму, технічний стан системи охолодження, тепловий і навантажувальний режими роботи двигуна, сорт оливи, що використовується.

Одним із основних показників роботи системи мащення є якість моторної оливи, яка в значній мірі залежить від роботи масляних фільтрів. Але як би ретельно олива не фільтрувалась, в процесі роботи двигуна у ньому накопичуються механічні домішки, що мають неорганічне та органічне походження. При цьому сильно погіршуються миючі властивості оливи. Внаслідок цього деталі кривошипно-шатунного механізму піддаються підвищеному спрацюванню, на них інтенсивно осідає лак і нагар, які викликають закоксування поршневих кілець.

Оскільки під час згоряння робочої суміші в циліндрах автотракторних двигунів температура сягає порядку 2000–2500°C, виникає сильне нагрівання їх деталей і потреба відведення частини тепла від циліндрів у атмосферу.

Надмірне нагрівання деталей двигуна зменшує в'язкість моторної оливи, внаслідок чого вона дуже легко видавлюється із зазорів між тертьовими поверхнями деталей. При цьому виникає збільшення сил тертя між деталями, що у свою чергу викликає підвищену інтенсивність їх спрацювання. Надмірне нагрівання є причиною і того, що матеріал деталей змінює свої початкові механічні властивості (міцність, твердість). Перегрівання двигуна призводить до зменшення його потужності, оскільки збільшуються витрати на подолання сил тертя, а також зменшується наповнення циліндрів пальною сумішшю. Якщо двигун не охолоджувати, то згорить плівка оливи між тертьовими поверхнями деталей, що призведе до виплавлення підшипників колінчастого вала та заклинювання поршнів у циліндрах двигуна.

Переохолодження двигуна також призводить до зменшення потужності двигуна, оскільки при цьому погіршуються умови утворення і згоряння робочої суміші в його циліндрах. Як наслідок, у

відпрацьованих газах утворюється сажа і обсмолюється система вентиляції. Окрім того, внаслідок неповного згоряння важких фракцій палива, на стінках камери згоряння, поршнях та клапанах утворюється значний шар нагару, що призводить до залягання поршневих кілець у канавках поршнів, а також до можливого зависання клапанів.

Отже, **основними параметрами технічного стану системи охолодження є:** герметичність з'єднань приладів системи охолодження, величина натягу паса приводу вентилятора, стан осердя радіатора, товщина накипу, що утворився на поверхнях сорочки охолодження блоку та головки циліндрів, спрацювання лопатей крильчатки і стінок корпусу рідинного насоса, працездатність паропотірного клапана, справність жалюзі та його приводу.

Для забезпечення ефективної роботи двигуна температуру охолоджувальної рідини у відкритих системах охолодження потрібно підтримувати в межах 75–85°C, а в закритих – 85–95°C. Тому основне завдання ТО системи охолодження – це підтримання оптимального теплового режиму роботи двигуна.

Діагностування систем мащення і охолодження

Тиск масла у системі мащення контролюють під час роботи двигуна за показами штатного показчика тиску на панелі приладів і перевіряють за допомогою пристрою КИ-5472 (КИ-13936), який складається з еталонного манометра із шкалою, що градуйована від 0 до 1 МПа і шланга для приєднання до масляної магістралі. Пристрій КИ-13936 є модернізованим пристроєм КИ-5472. Основна відмінність полягає в тому, що він дозволяє вимірювати тиск повітря у пневматичних шинах.

Величину тиску перевіряють на двох режимах роботи двигуна. З цією метою до масляної магістралі двигуна підключають пристрій КИ-5472 або КИ-13936. При нормальному технічному стані двигуна тиск оливи повинен відповідати значенням, що наведені в інструкції із експлуатації.

Справність роботи масляного фільтра відцентрового типу можна визначити за тривалістю обертання ротора центрифуги після зупинки двигуна. Час до остаточної зупинки ротора при справній центрифугі становить 2,5–3 хв (рис. 29).

Тепловий стан системи охолодження визначають за температурою рідини в головці блока циліндрів, яка вимірюється

електричним термометром (датчиком) і сигналізатором, що встановлюється на панелі приладів. На деяких автомобілях та тракторах для контролю встановлюють сигнальні електролампочки (аварійної температури) з датчиками у верхніх бачках радіатора. Вони загоряються при температурі охолоджувальної рідини порядку 100–105°C.

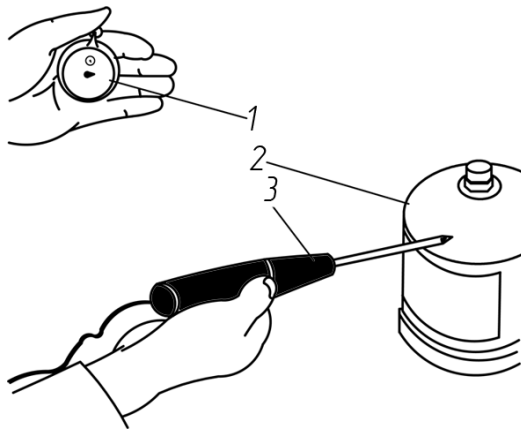


Рис. 29. Перевірка технічного стану масляного фільтра відцентрового типу за вибігом ротора після зупинки двигуна:

1 – секундомір; 2 – ковпак масляного фільтра; 3 – автостетоскоп

Ефективність роботи радіатора можна визначити за різницею температур охолоджувальної рідини у верхньому і нижньому бачках радіатора. Ця різниця повинна бути у межах 8–12°C.

Герметичність системи охолодження перевіряють візуально, за наявністю підтікань охолоджувальної рідини, або за допомогою компресорно-вакуумної установки, або звичайного компресора. Для перевірки спочатку перевіряють наявність охолоджувальної рідини і за необхідністю заповнюють систему. У першу чергу перевіряють стан прокладки та головки блоку циліндрів. З цією метою прогрівають двигун до температури охолоджувальної рідини 85–95°C. Після зупинки двигуна знімають з нього форсунки або свічки запалювання. Встановлюють поршень першого циліндра у ВМТ на такті стиску і подають до камери згоряння компресором стиснуте повітря під тиском 0,5 МПа. При цьому спостерігають за поверхньою охолоджувальної рідини у верхньому бачку радіатора. У разі пошкодження головки

блоку циліндрів (тріщина, жолоблення поверхні) або прогорання прокладки із рідини будуть виходити бульбашки повітря.

Так само перевіряють герметичність інших циліндрів відповідно до порядку їх роботи. Далі перевіряють герметичність з'єднань системи. З цією метою щільно закривають заливну горловину радіатора пристосуванням для подачі в систему охолодження стиснутого повітря (насадкою). Якщо пароповітряний клапан встановлений не в кришці заливної горловини, знімають клапан і встановлюють пристосування на його місце, а заливну горловину щільно закривають пробкою. В систему подають стиснуте повітря під тиском 0,5 МПа і за допомогою секундоміра слідкують за падінням тиску. Падіння тиску в системі охолодження більше ніж 0,01 МПа за 10 секунд вказує на наявність витікання рідини із системи. Місця витікання визначають зовнішнім оглядом з'єднань приладів системи охолодження.

Технічний стан термостата визначають, опускаючи його у попередньо підігріту воду (рис. 30). Клапан справного термостата повинен починати відкриття при температурі 75–80°C і повністю відкриватися при температурі 91–95°C. Потрібно також стежити і за величиною повного ходу клапана. Допускається втрата ходу клапана не більш як 20%.

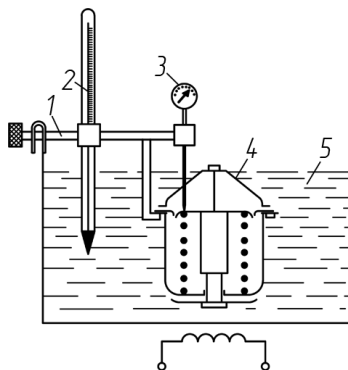


Рис. 30. Схема установки для перевірки технічного стану термостатів:

1 – кронштейн; 2 – термометр; 3 – індикатор; 4 – термостат;

5 – ємкість з водою; 6 – електроплитка

Перевірка натягу пасів приводу вентилятора. При перевірці натягу паса встановлюють упорний кінець штока пристосування КИ-

8920 перпендикулярно до середини однієї з його віток так, щоб вусики скоби прилягали до бічної поверхні паса. Під дією прикладеного від руки навантаження шток, долаючи опір пружини, переміщується на відстань, величина якої прямо пропорційна прикладеному зусиллю. Переміщення штока передається повзуну.

Після припинення дії навантаження пружина повертає шток у початкове положення, а повзун, за яким ведеться відлік показів, залишається у положенні, що відповідає кінцевому значенню прикладеного навантаження. Величину навантаження визначають за показами шкали сектора. У процесі вимірювання прогину паса сектори під дією паса, що прогинається, повертаються на кут, пропорційний його прогину.

Покази вимірювань відраховуються за однією із шкал сектора залежно від міжцентрової відстані між шківками. Сектори в положенні кінцевого прогину фіксуються пружиною. У початкове положення їх повертають вручну.

Наявність накипу в системі охолодження визначають орієнтовно за температурою зовнішньої поверхні головки циліндрів і блока, яка вимірюється у найбільш напружених місцях при певній температурі охолоджувальної рідини. Найбільш точно можна визначити стан поверхні нагрівання безпосереднім вимірюванням товщини відкладень накипу у найбільш напружених місцях, наприклад, у верхній частині блока циліндрів. З цією метою на блокові повинні бути передбачені спеціальні заглушки.

Операції технічного обслуговування систем мащення і охолодження під час проведення технічного обслуговування

Обслуговування системи мащення полягає у вчасній перевірці та підтриманні необхідного рівня оливи в піддоні картера, заміні оливи, періодичному очищенні або заміні фільтрувальних елементів, а також в огляді механізмів і приладів системи мащення та підтриманні в справному стані системи вентиляції картера.

Рівень оливи в піддоні картера перевіряють під час проведення операцій ЩТО за допомогою масловимірювальної лінійки перед запуском двигуна або через 5–10 хв після його зупинки. При цьому рівень оливи повинен знаходитись між верхньою та нижньою позначками лінійки (рис. 31).

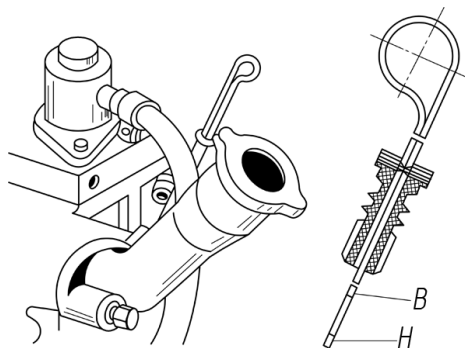


Рис. 31. Показчик рівня оливи в картері двигуна КамАЗ-740

Як вже відзначалось вище, під час проведення операцій технічного обслуговування № 2 для тракторів і автомобілів необхідно здійснювати повну заміну моторної оливи. Заміну оливи здійснюють на прогрітому двигуні, коли вона має меншу в'язкість і більшу текучість. З оливи, яка нагріта, легше виділяється осад. Проте після випускання оливи у масляній магістралі та приладах системи мащення залишається шлам, який можна видалити лише шляхом промивання усієї системи.

Після промивання у двигун заливають свіжу моторну оливу відповідного сорту до верхньої мітки показника рівня.

Якщо система мащення дуже забруднена й обсмолена, то двигун піддають частковому розбиранню. При цьому деталі миють у розчині синтетичних миючих речовин (МС-8, Лабоміт-101 та ін.) або у дизельному паливі.

Фільтри грубого і тонкого очищення оливи у разі необхідності також прочищають, але не рідше, ніж при заміні оливи. Фільтрувальний елемент фільтра грубого очищення оливи промивають (без розбирання) у гасі і продувають стиснутим повітрям після випускання й видалення осадів, а фільтрувальний елемент фільтра тонкого очищення замінюють новим. Масляний фільтр відцентрового типу очищують тоді, коли відкладення шламу на стінках 15–25 мм завтовшки. Очищення фільтра здійснюють у наступній послідовності. Відкручують гайку та знімають ковпак фільтра. Далі, відкрутивши центральну гайку, знімають кришку ротора і промивають її у дизельному паливі або гасі. Сітчасті фільтри центрифуг після промивання продувають стиснутим повітрям. Очищують від осадів та відкладень,

що носять смолянистий характер, канали ротора. Складають відцентровий фільтр та перевіряють його роботу на слух. Тривалість обертання ротора фільтра відцентрового типу за інерцією після зупинки двигуна має бути не меншою ніж 40–60 с (визначають за легким гулом).

Водночас із заміною оливи перевіряють систему вентиляції картера двигуна, оскільки засмічення цієї системи викликає створення у картері двигуна надлишкового тиску, що спричиняє протікання оливи крізь сальникові ущільнення. З метою недопущення цього під час заміни оливи промивають гасом корпус і фільтрувальну набивку вентиляції картера.

Технічне обслуговування системи охолодження. Щодня під час проведення операцій ЩТО в радіаторі системи охолодження перевіряють рівень охолоджувальної рідини і у разі необхідності доливають її до появи в горловині радіатора. Водночас контролюють справність пробки радіатора та герметичність з'єднань та приладів системи. Найімовірнішими місцями підтікання рідини є сальники водяного насоса, з'єднання гумових патрубків з блоком двигуна і радіатором, а також трубок радіатора з бачками. При наявності у системі охолодження розширювального бачка рівень антифризу не повинен опускатися нижче позначки (оптимальний рівень – на 3–5 см вище позначки). Якщо систему охолодження заправляють водою, її рівень у розширювальному бачку повинен бути на 7–10 см вище позначки “min”.

Підтікання в місцях з'єднання патрубків усувають шляхом підтягування хомутів кріплення, а патрубки, що пошкоджені, замінюють. Підтікання водяних насосів усувають заміною сальникових ущільнень. Усунути витікання охолоджувальної рідини внаслідок дефекту радіатора можна за допомогою спеціального герметика для радіатора. Препарат добре герметизує мікротріщини і дозволяє швидко та зручно усунути витікання рідини в дорожніх умовах або у випадках, коли не можна припинити експлуатацію машини до її ремонту. При цьому додавання герметика в охолоджувальну рідину не знижує ефективність роботи системи охолодження.

Під час роботи двигуна пас приводу вентилятора поступово витягується, натяг його зменшується і він починає ковзати по шківі. Внаслідок зниження швидкості обертання вентилятора та вала водяного насоса через проковзування паса двигун перегрівается. Проковзування паса викликає також його нагрівання й розшарування. Таким чином, періодична перевірка і за необхідності регулювання

величини натягу паса вентилятора є невід'ємною частиною операцій технічного обслуговування автотракторної техніки. Визначають величину натягу паса за стрілою його прогину при натисканні на середину ведучої вітки із відповідним зусиллям.

Періодично під час операцій ТО-2 потрібно змащувати підшипники рідинного насоса.

Якість рідини, що використовується в системі охолодження двигуна, має не менше значення для довговічності та надійності його роботи, ніж якість палива і мастильних матеріалів. Для системи охолодження слід використовувати тільки чисту м'яку воду (кип'ячену, дощову або снігову), що зумовлює найменшу кількість накипу. Накип, що утворюється в сорочці охолодження блока циліндрів, на стінках гільз, головках циліндрів та трубках радіатора, погіршує роботу і технічний стан системи охолодження. Тому для запобігання утворення накипу не можна часто міняти воду в системі охолодження. У разі потреби слід зливати воду із системи в чистий посуд з метою повторного її використання. Для запобігання потрапляння в систему бруду воду заливають із чистого посуду через лійку з сіткою.

Оскільки накип є основною причиною перегрівання двигунів під час їх експлуатації та внаслідок відсутності об'єктивних методів його визначення, систему охолодження періодично (під час ТО-2 для автомобілів і ТО-3 для тракторів) потрібно промивати спеціальними рідинами, які його розчиняють.

Під час сезонного технічного обслуговування (СТО) при переході до експлуатації в осінньо-зимових умовах систему охолодження заправляють рідиною, яка не замерзає при низькій температурі (антифризом), перевіряють герметичність вузлів системи, вмикають індивідуальний підігрівник (якщо він є) і встановлюють утеплювальні чохла. Слід пам'ятати, що об'єм антифризу повинен бути меншим від заправної місткості системи охолодження, тому що він має більший, ніж вода, коефіцієнт об'ємного розширення.

Якщо в систему (взимку) залита вода, то під час короточасних зупинок не можна допускати зниження її температури нижче +40°C, а в разі тривалих зупинок потрібно обов'язково зливати її з системи охолодження. При цьому необхідно стежити за тим, щоб вода була злита повністю і не застигла в зливних краниках блок-картера та радіатора, для чого слід прочистити їх дротом. Після зливання краники залишають відкритими.

У разі нагрівання охолоджувальної рідини до температури понад 100°C не можна відразу відкривати пробку радіатора, оскільки це може призвести до різкого зниження тиску в системі, закипання рідини та викиду її із радіатора. Потрібно спочатку перевести двигун на холостий хід, знизити температуру охолоджувальної рідини і тільки після цього відкривають пробку, накривши її щільною тканиною.

Обладнання, прилади, інструмент та матеріали, які застосовуються при ТО систем мащення і охолодження

Для визначення частоти обертання колінчастого вала під час вимірювання тиску оливи використовують штатний тахометр або тахометри, що входять до діагностичних комплектів.

Погіршення якості моторної оливи у процесі експлуатації суттєво впливає на довговічність двигуна. Якість оливи приблизно можна перевірити за допомогою віскозиметра (рис. 32), принцип дії якого ґрунтується на порівнянні швидкості переміщення бульбашок повітря (сталевих кульок) в еталонній оливі і тій, що перевіряється. У віскозиметрі є чотири скляних пробірки. У трьох запаяних знаходяться еталонні оливи в'язкістю 3, 6 і 10 сСт. У четверту пробірку заливають оливу, що перевіряється, до рівня, однакового з еталонними оливами, і закривають отвір пробкою. Вирівнюють температуру в еталонній оливі і тій, що перевіряється, для чого віскозиметр встановлюють на кілька хвилин на прогрітій блок двигуна або у місткість з гарячою водою. Далі прилад перевертають на 180° і стежать за спливанням бульбашок повітря в оливі. Однакова (приблизно однакова) швидкість спливання (на одному рівні) бульбашок повітря в оливі, що перевіряється, і в будь-якій з еталонних олив дозволяє визначити в'язкість оливи, що є одним з основних показників його якості. У разі відсутності віскозиметра еталонні оливи виготовляють змішуванням гліцерину та дистильованої води. Для цього підготовляють чотири пробірки (діаметром 12–16 мм), металеві кульки однакового діаметра (не більше 4,5 мм), місткості для виготовлення сумішей, вимірювальний циліндр з ціною поділки не більше 1 мл, гліцерин та дистильовану воду.

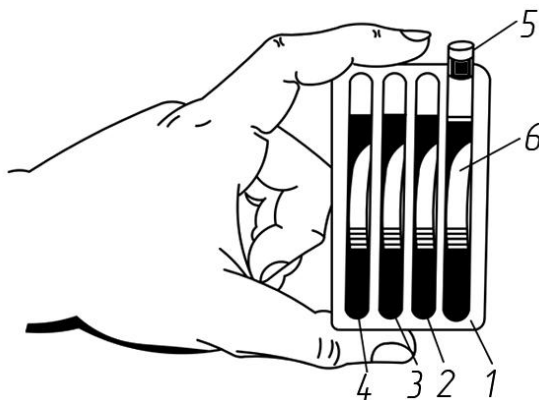


Рис. 32. Перевірка в'язкості моторної оливи за допомогою віскозиметра:
 1 – рамка; 2,3,4 – трубки з еталонними оливами; 5 – пробка; 6 – трубка для оливи, яка перевіряється

Готують 7,5, 10 і 12-відсоткові водогліцеринові суміші, які відповідають за густиною оливам в'язкістю 12, 10 і 8 сСт. Суміші заливають у пробірку на 90% їх висоти. У четверту пробірку на таку ж висоту заливають оливу, що перевіряється. У всі пробірки акуратно опускають металеві кульки і закривають їх пробками. Послідовність виявлення в'язкості оливи, що перевіряється, така сама, як і при користуванні віскозиметром.

Наявність води в оливі визначають, виходячи з різниці температур кипіння води й оливи. З цією метою у суху чисту пробірку на $\frac{1}{4}$ висоти заливають пробу оливи, яка повинна бути дуже добре перемішана. Пробірку нахиляють під кутом 45° і підігрівають дно вогнем від сірників. Поява водяних бульбашок (піни), а тим більше характерне потріскування свідчить про наявність води.

З метою визначення в оливі механічних домішок з пробірки, в якій визначалася наявність води, наливають 3–4 краплі оливи, що ще не охолонула, на фільтрувальний папір. Якщо механічні домішки є, вони будуть виразно помітні на плівці оливи. При цьому не слід вважати ворсинки фільтрувального паперу за домішки.

Прилад для перевірки тиску оливи у головній масляній магістралі КИ-13936. Прилад КИ-13936 використовують під час перевірки технічного стану системи мащення автотракторних двигунів з метою визначення тиску оливи у головній масляній магістралі. Він

складається з манометра, що має шкалу вимірювання 10 МПа, з'єднувального рукава з накидною гайкою та змінних штуцерів.

Прилад для перевірки технічного стану відцентрових масляних фільтрів КИ-9912. Прилад КИ-9912 призначений для визначення ступеня забрудненості роторів масляних фільтрів відцентрового типу. Складається з корпусу, у якому встановлено мембрану, захвата з накладками, втулки, кільця, індикаторної головки ИЧ - 10Р.

Прилад для перевірки технічного стану відцентрових масляних фільтрів КИ-1308 (рис. 33) призначений для вимірювання частоти обертання роторів масляних фільтрів відцентрового типу. Складається з корпусу, який встановлюється і закріплюється на роторі масляного фільтра, кришки, на котрій знаходяться показчик і вимірвальна шкала язичка, що притискується роликом, і обмежувача.

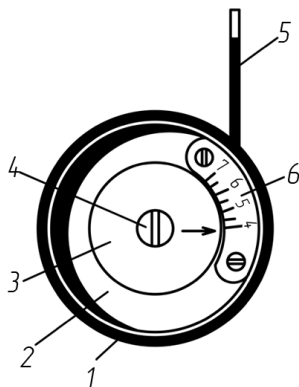


Рис. 33. Загальний вигляд приладу КИ-1308:

1 – корпус; 2 – кришка; 3 – показчик; 4 – гвинт; 5 – язичок; 6 – шкала

Прилад для вимірювання величини натягу пасових передач ППНР-100. Принцип дії цього приладу полягає у вимірюванні величини прогину пасової передачі у середній частині між шківками при прикладанні до неї нормованого зусилля. З метою виключення необхідності зчитування показів зі шкал приладу безпосередньо у зоні вимірювання, динамометр виготовляється граничним, тобто він сигналізує про досягнення заданого зусилля стиску, а прогиномір – запам'ятовує величину максимального прогину паса у разі прикладання зусилля.

Для вимірювання величини прогину пасової передачі здійснюють наступні підготовчі операції. За допомогою гвинта регулятора зусилля на шкалі встановлюють величину зусилля стиску, яка буде здійснюватись приладом. Прилад розміщують на рівній поверхні (на столі) так, щоб він був їй перпендикулярним. При цьому стержні і корпус прогиноміра повинні розташовуватися у однієї площині. Натискають на упор приладу до того моменту, поки не спрацює динамометр; при цьому буде відчутне клацання і відбудеться зміщення упора по осі динамометра. Нульова риска на шкалі повинна знаходитися напроти нижньої поверхні прогиноміра. Дозволяється відхилення відмітки шкали з нижньою поверхнею прогиноміра на 0,5 мм.

? Контрольні питання

1. Навести основні параметри технічного стану системи мащення двигуна.
2. Як перевірити тиск оливи у системі мащення двигуна під час діагностування за допомогою пристрою КИ-13936?
3. Навести основні параметри технічного стану системи охолодження двигуна.
4. Як здійснюється перевірка технічного стану термостата?

3.5. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ

Параметри технічного стану системи живлення дизельних і карбюраторних двигунів

Системи живлення двигунів внутрішнього згоряння повинні забезпечувати на всіх режимах роботи подачу в циліндри двигуна як палива, так і повітря в потрібних кількостях і в певні моменти часу.

Технічний стан системи живлення дизельних двигунів характеризується наступними параметрами: герметичністю системи паливоподачі, тиском впорскування палива і якістю його розпилювання форсунками; максимальним тиском, що розвивається паливopідкачувальним насосом; пропускнуою здатністю фільтрувальних елементів фільтрів тонкої очистки палива; станом перепускного клапана; зносом прецензійних пар; роботою турбокомпресора; частотою обертання

кулачкового вала паливного насоса високого тиску та продуктивністю його елементів (секцій); ступенем нерівномірності подачі палива елементами насоса; витратою палива; кутом випередження подачі палива в циліндри двигуна.

Зниження тиску наддування повітря у впускному трубопроводі, підвищений шум, що добре прослуховується при обертанні ротора турбокомпресора відразу після зупинки двигуна, вказує на його несправність. Турбокомпресор також піддається ремонту, якщо спостерігається поява масляних плям або нагару в місцях спряження компресора із корпусом підшипників. Це вказує на залягання ущільнювальних кілець. Зниження тиску в системі мащення менше 0,15 МПа вказує на спрацювання підшипників або засмічення фільтра.

Герметичність системи живлення дизельних двигунів має особливе значення. Підсмоктування повітря у впускній частині системи (від паливного бака до паливопідкачувального насоса) призводить до порушення роботи паливної апаратури, а негерметичність частини системи, яка знаходиться під тиском (від паливопідкачувального насоса до форсунок) викликає підтікання і перевитрату палива. При підсмоктуванні до системи паливоподачі повітря ускладнюється запуск двигуна, а його робота супроводжується стуками у циліндрах, перебоями і підвищеною димністю відпрацьованих газів. Окрім того, причиною димного вихлопу дизельних двигунів також є: неповне згоряння палива внаслідок незадовільної роботи форсунок, занадто раннє або, навпаки, пізнє впорскування палива в циліндри, надмірна подача палива, нестача повітря (сильне засмічення повітроочисника).

Тиск впорскування палива і якість його розпилення форсунками в процесі експлуатації можуть порушуватись внаслідок зависання голки розпилювача. У разі її зависання в верхньому (відкритому) положенні, паливо погано розпилюється, збільшується тривалість впорскування і із вихлопної труби викидаються клуби чорного диму. У разі зависання голки в нижньому (закритому) положенні паливо не впорскується в циліндр, різко зменшується частота обертання колінчастого вала двигуна, а в паливній системі з'являється стукіт. Таким чином, технічний стан паливної апаратури характеризують два узагальнених параметри, що вказують на експлуатаційні якості дизеля – його потужність і питома витрата палива. Паливну економічність дизельного двигуна оцінюють за витратою палива на холостому ходу.

Основними параметрами, що характеризують технічний стан системи живлення карбюраторних двигунів, є: якість і витрата палива; герметичність системи живлення; тиск, що створюється паливним

насосом і його продуктивність; щільність прилягання клапанів паливного насоса і карбюратора.

Дослідження надійності і довговічності систем живлення карбюраторних двигунів показали, що біля 50% всіх відмов системи живлення є наслідком засмічення бензину. Характерними відмовами, що викликаються засміченням бензину, є порушення герметичності клапанів карбюратора і паливного насоса, а також зміна пропускної здатності дозуючих елементів. Механічні домішки, що містяться в бензині, впливають на інтенсивність утворення нагару в камерах згоряння та днищах поршнів, а також сприяють утворенню відкладень у всмоктуючих трубопроводах. Засмічення бензину переважно відбувається в паливних баках продуктами корозії. З метою попередження накопичення осадів в бакові, об'єм заправки повинен бути приблизно рівним добовій витраті палива. Окрім того, у разі експлуатації автомобіля в пильних умовах потрібно щоденно зливати відстій із фільтра-відстійника.

Справний і правильно відрегульований карбюратор повинен забезпечувати легкий пуск двигуна, його стійку роботу на всіх режимах навантаження, одержання повної потужності і високої економічності двигуна. Висота і стабільність рівня палива у поплавцевій камері карбюратора значно впливає на якість роботи карбюратора, особливо на малій частоті обертання колінчастого вала двигуна.

Діагностування систем живлення

Діагностування системи живлення дизельних двигунів.

Діагностування технічного стану системи живлення дизельних двигунів, як правило, здійснюють під час проведення операцій ТО-2 автомобілів, ТО-3 тракторів та СТО комбайнів. Як правило, перед початком проведення діагностування технічного стану системи живлення, здійснюють її підготовку до виконання даних робіт. З цієї метою: очищують, промивають і перевіряють стан очисника повітря, з'єднувальних шлангів та ущільнень впускного і випускного трактів; перевіряють і за необхідністю зливають воду і відстій із фільтра-відстійника та фільтрів грубої та тонкої очистки палива; перевіряють наявність палива у паливному бакові і у разі необхідності заправляють його; очищують і промивають кришку заливної горловини паливного бака; перевіряють та добавляють до нормального рівня свіжу моторну оливу у корпусі паливного насоса високого тиску; за необхідністю

здійснюють регулювання довжини тяги керування паливним насосом. При цьому послідовність операцій повинна бути такою, щоб витрати часу на пошук та усунення несправностей були мінімальні.

Позапланове або заявочне діагностування з наступним усуненням несправності здійснюють у разі незадовільної роботи дизеля (появи димного вихлопу, зниження потужності і економічності двигуна, утрудненого запуску тощо).

На дизельних двигунах, що працюють з турбокомпресором, під час роботи з повним навантаженням і номінальній частоті обертання колінчастого вала тиск наддування повітря, що вимірюється в впускному трубопроводі, повинен бути в межах 0,045–0,065 МПа. Окрім того, у справного турбокомпресора після досягнення максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна і вимкнення подачі палива “вибіг” (продовження обертання ротора) повинен бути не менше 20 с. Менший час обертання ротора свідчить про відкладення нагару або смолянистих речовин в корпусі турбокомпресора або граничне спрацювання його підшипників.

Перевірка технічного стану паливопідкачувального насоса, перепускного клапана і фільтрів тонкої очистки палива. Для перевірки запускають двигун і при роботі на максимальному швидкісному режимі навантажують його до досягнення номінальної частоти обертання колінчастого вала. У разі відсутності пристосування для навантаження, знімають фільтр грубої очистки повітря і, прикриваючи впускну трубу очисника повітря заслінкою, імітують навантаження. Далі відкривають зливний вентиль на фільтрах тонкої очистки (як під час видалення повітря із системи паливоподачі) і спостерігають за струменем палива, що буде витікати. Паливо при цьому повинно витікати під напором, а струмінь повинен бути безперервним і не мати бульбашок повітря. У випадку слабого напору і наявності повітря в паливі за допомогою пристосування КИ-13943 перевіряють технічний стан перепускного клапана, паливопідкачувального насоса і фільтрів тонкої очистки палива. З цією метою із корпусу фільтра викручують штуцер кріплення нагнітального паливопроводу і штуцером 4 (рис. 34) приєднують пристосування до нагнітальної магістралі.

Перевіряють стан паливопідкачувального насоса і перепускного клапана. Проверяючи колінчастий вал двигуна при вимкненій подачі палива, фіксують максимальний показ манометра пристосування (в момент періодичних коливань стрілки відбувається спрацювання перепускного клапана).

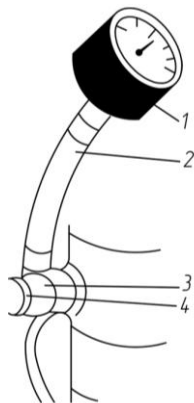


Рис. 34. Встановлення пристосування КИ-13943 на фільтр тонкої очистки палива:

1 – манометр; 2 – шланг; 3 – наконечник; 4 – штуцер

У випадках, коли тиск, що був зафіксований, менше 0,04 МПа, здійснюють заміну перепускного клапана або на двигунах ЯМЗ-238НБ регулюють його. Якщо при максимальному показі манометра стрілка не коливається, а величина тиску менше 0,07 МПа, паливopідкачувальний насос підлягає заміні.

Перевірка прецизійних пар паливного насоса високого тиску.

Перевірку технічного стану плунжерних пар здійснюють за допомогою пристосування КИ-16301А. Для перевірки від'єднують паливopровід високого тиску від насосної секції, що перевіряється, і підключають її до пристосування (рис. 35). На решті секцій паливного насоса послабляють затяжку гайок паливopроводів.

Спрацювання плунжерної пари визначають за величиною тиску, що розвивається нею на пусковій частоті обертання колінчастого вала. З цією метою вмикають подачу палива і, провертаючи колінчастий вал, спостерігають за стрілкою манометра. При появі коливань стрілки подачу палива вимикають і, повільно вмикаючи її знову, доводять тиск до 30 МПа. Якщо при цьому значення тиску буде нижче 30 МПа, плунжерні пари замінюють.

Форсунку, що не працює, визначають шляхом відкручування по черзі на 1–2 оберти гайки кріплення паливopроводів високого тиску на штуцерах паливних насосів або за пульсацією стінок паливopроводів високого тиску.

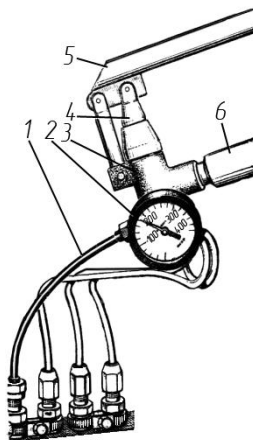


Рис. 35. Перевірка технічного стану плунжерної пари паливного насоса високого тиску за допомогою пристосування КИ-16301А:

1 – паливopровiд; 2 – манометр; 3 – корпус пристосування; 4 – штовхач;
5 – важiль; 6 – резервуар

За допомогою пристосування КИ-9917 технічний стан форсунок можна перевіряти безпосередньо на двигуні без їх зняття. Для здійснення перевірки за допомогою накидної гайки паливopроводу високого тиску пристосування підключають до форсунки, що перевіряється. Натискаючи на важіль пристосування, нагнітають паливо в паливopровiд високого тиску. Як тільки тиск палива у паливopровiді почне хоч трішки перевищувати тиск, на який відрегульоване зусилля натягу пружини форсунки, починається впорскування палива. Тиск початку підняття голки розпилювача визначають за максимальним відхиленням стрілки манометра.

Визначення нерівномірності роботи регулятора частоти обертання. Під час проведення операцій ТО-3 для тракторів та самохідних сільськогосподарських машин здійснюють перевірку технічного стану та у разі необхідності регулювання: нерівномірності роботи регулятора частоти обертання: умовної жорсткості його пружини; кута початку впорскування палива; циклової подачі палива і нерівномірності подачі на режимі, що відповідає максимальній потужності двигуна. Для перевірки регулятора паливного насоса високого тиску на нерівномірність роботи підключають до двигуна витратомір. Запускають дизель і встановлюють максимальний

швидкісний режим його роботи. Вимірюють частоту обертання колінчастого вала і витрату палива під час роботи двигуна без навантаження. Далі імітують навантаження на двигун шляхом дроселювання повітря на впуску і знову вимірюють витрату палива та частоту обертання.

Підраховують циклову подачу палива $G_{ц}$ під час його роботи без навантаження і під навантаженням за формулою:

$$G_{ц} = 2 \pi \frac{G_{в}}{m}, \quad (52)$$

де $G_{в}$ – вагова витрата палива.

$$\text{За формулою } D_{від} = \frac{n_1 - n_2}{G_{ц1} - G_{ц2}} \frac{H_p}{\pi H_{рн}}, \quad (53)$$

де n_1 – відповідно частота обертання і циклова подача, що були виміряні під час роботи двигуна без навантаження;

n_2 – частота обертання і циклова подача, що були виміряні під час роботи двигуна під навантаженням;

H_p – дійсна нерівномірність роботи регулятора;

$H_{рн}$ – номінальна нерівномірність роботи регулятора.

Номограмою або таблицею визначають відносну нерівномірність роботи регулятора частоти обертання. У разі виходу значення параметра за межі, що допускаються, регулятор піддають ремонту.

Герметичність, тиск, що розвивається, і продуктивність паливного насоса карбюраторних двигунів – це ознаки, за якими можна визначити його технічний стан. Тиск, що розвивається паливним насосом, можна визначити безпосередньо на двигуні за допомогою приладу КИ-527Б. Для перевірки від вхідного штуцера карбюратора та вихідного штуцера паливного насоса від'єднують паливопровід і на його місце встановлюють прилад КИ-527Б. Прогрівають до робочої температури двигун і при малій частоті обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу за показами манометра визначають тиск, що розвиває паливний насос. Величина тиску повинна відповідати даним, що наведені в таблиці 13. Далі повністю закручують голку вентиля приладу, зупиняють двигун і визначають за показами манометра падіння тиску за 30 секунд. Клапани насоса вважаються справними, якщо величина падіння тиску за цей час не перевищить 10кПа, при чому протягом перших 10 с тиск

повинен зберігатися (не повинен падати). Падіння тиску вказує на наявність несправностей насоса: негерметичність клапанів або порив діафрагми, який на насосах Б-9 можна визначити за підтіканням палива із контрольного отвору.

Таблиця 13

Основні дані паливних насосів карбюраторних двигунів

Марка автомобіля	Насос	Тиск нульової подачі, кПа	Подача палива, не менш л/год	Падіння тиску за 30 с, кПа	Частота обертання розподільного вала, хв ⁻¹
УАЗ-469 та його модифікації	А-4	20–30	50	10	1800
ВАЗ (всі моделі)	2101	22–30	60	10	2000
ГАЗ-3307, ГАЗ-66	Б-9Д	23–30	145	10	1800
ГАЗ-33021	Б-9В	20–30	140	10	1800
ЗИЛ-4333	Б-10	23–30	140	10	1800

Операції технічного обслуговування системи живлення карбюраторних і дизельних двигунів

Перевірка герметичності системи живлення. Перевірку здійснюють зовнішнім оглядом приладів та паливопроводів системи живлення з метою встановлення місць підтікання палива. Усувають підтікання палива шляхом підтягування стяжних хомутів в місцях з'єднання паливопроводів, послабленого кріплення або заміни прокладок.

Очищення і промивання фільтра-відстійника. Для очищення фільтра відкручують пробку отвору для зливу відстою і зливають його у заздалегідь підготовлену місткість, після чого відкручують болт кришки фільтра і знімають його корпус, виймають фільтрувальний елемент та пружину. Фільтрувальний елемент промивають у чистому неетильованому бензині (ацетоні) і продувають стиснутим повітрям. Корпус очищують від осадів, промивають і складають фільтр.

Очищення і промивання фільтра тонкого очищення палива. Для очищення фільтра відкручують гайку і знімають стакан-відстійник. При цьому слід бути дуже обережним, щоб не пошкодити

прокладку, яка забезпечує герметичність з'єднання стакан-відстійника з кришкою. Виймають керамічний фільтрувальний елемент. Промивають його у чистому неетильованому бензині (ацетоні) і продувають стиснутим повітрям. Стакан-відстійник, пружину, прокладку очищують від бруду та відкладень і також промивають у бензині. Після складання фільтра закручують гайку кріплення і заповнюють фільтр паливом за допомогою бензонасоса.

Очищення і промивання повітряного фільтра. З метою обслуговування повітряний фільтр знімають з двигуна (на двигунах ЗИЛ-130 і ЗИЛ-508 відокремлюють патрубок відбору повітря до компресора, для чого відкручують спочатку гвинт-баранець, а потім гайку-баранець; на двигунах ЗМЗ-53 і ЗМЗ-511 – відокремлюють шланг, який іде від термовакuumного вимикача та роз'єднують хомути кріплення корпусу фільтра і перехідної коробки).

Знімають фільтрувальний елемент і зливають з корпусу фільтрат у заздалегідь підготовлену місткість. Очищують корпус, деталі фільтра від бруду та відкладень і промивають неетильованим бензином. При цьому на повітряних фільтрах, що мають паперові фільтрувальні елементи, здійснюють заміну фільтрувального елемента. У разі використання повітроочисників комбінованого типу, фільтрувальний елемент промивають до повного усунення бруду, після чого занурюють в оливу, а потім надлишкам оливи дають стекти. У корпус фільтра заливають свіжу або відпрацьовану, але відстояну не менше доби, моторну оливу до рівня, що зазначений мітками на корпусі. Встановлюють фільтрувальний елемент, збирають і закріплюють на карбюраторі повітряний фільтр.

Продування жиклерів карбюратора. На карбюраторах *типу К-126* знімають повітряний фільтр, відокремлюють привід повітряної заслінки і знімають кришку поплавцевої камери з прокладкою. З корпусу поплавцевої камери викручують та продувають два паливних і два повітряних жиклери системи холостого ходу, два паливних і два повітряних жиклери головної дозуючої системи (по одному на кожну змішувальну камеру). З-під повітряних жиклерів головної дозуючої системи виймають дві емульсійні трубки та продувають їх. Також продувають канали системи холостого ходу і економайзера, після чого встановлюють на місце емульсійні трубки та жиклери і збирають карбюратор.

На карбюраторах *типу К-88* знімають повітряний фільтр та кришку поплавцевої камери з прокладкою, відокремивши попередньо привід повітряної заслінки. Викручують і продувають стиснутим

повітрям блок жиклерів холостого ходу, паливні та повітряні жиклери головної дозуючої системи. Викручують розпилювач прискорювального насоса, продувають його і канали системи холостого ходу. Знизу корпусу поплавцевої камери виймають пробки-заглушки, після чого викручують та продувають жиклери повної потужності першої і другої змішувальних камер. Викручують, перевіряють герметичність і продувають жиклер економайзера. Далі встановлюють на місце всі жиклери, що були викручені, розпилювач, прокладку і збирають карбюратор.

Перевірка і регулювання рівня палива у поплавцевій камері карбюратора. Рівень палива у поплавцевій камері (відстань від поверхні палива до площини рознімання кришки та корпусу поплавцевої камери) строго нормується для кожної марки карбюратора.

Контроль за рівнем палива здійснюється на карбюраторах:

- типу К-126 – через оглядове вікно бічної стінки корпусу поплавцевої камери;

- К-135, К-88, К-89, К-90 та їх модифікаціях – через контрольний отвір, який закривається пробкою, у стінці корпусу поплавцевої камери (рис. 36, а). Рівень палива повинен збігатися з нижньою кромкою контрольного отвору. Більш точно рівень палива можна визначити за допомогою пристрою, який працює за принципом судин, що сполучаються (рис. 36, б). Даний пристрій складається із штуцера, гумової й скляної трубок. Штуцер вкручують в отвір поплавцевої камери (зливна пробка головного жиклера). Після заповнення поплавцевої камери паливом, його рівень у камері буде відповідати рівню у скляній трубці. Отже, рівень палива заміряють від площини рознімання кришки та корпусу поплавцевої камери до поверхні палива у скляній трубці;

- К-22, К-127, К-133 – за допомогою пристрою, що був описаний вище.

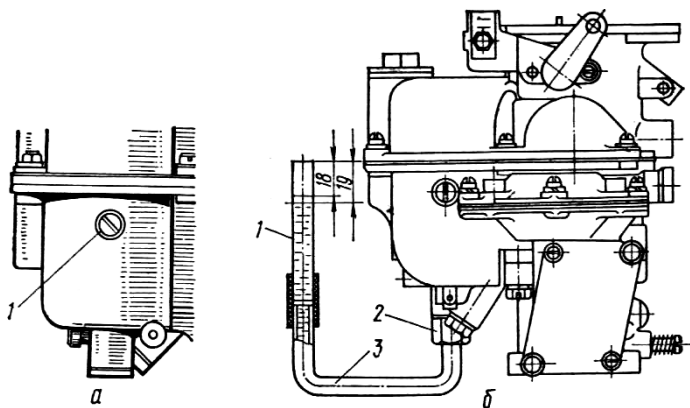


Рис. 36. Перевірка рівня палива у поплавцевій камері карбюратора:
а – за наявності контрольного отвору; б – за допомогою пристрою;
 1 – скляна трубка; 2 – штанцер; 3 – гумова трубка

Здійснювати перевірку рівня палива у поплавцевій камері карбюраторів рекомендується на холодному непрацюючому двигуні. При цьому наповнення поплавцевої камери паливом здійснюється за допомогою важеля ручного підкачування паливного насоса. Після заповнення поплавцевої камери паливом здійснюють замірювання рівня палива у поплавцевій камері. З метою одержання найбільш точного значення вимірювання повторюють 1–3 рази. Якщо заміряні величини відрізняються від нормативних значень, виконують регулювання у наступній послідовності:

- відкручують гвинти кріплення кришки поплавцевої камери і знімають її. При цьому потрібно бути дуже обережним, оскільки можна пошкодити прокладку, яка забезпечує герметичність з'єднання кришки та корпусу поплавцевої камери;
- регулюють положення поплавця: у карбюраторів типу К-126 – відгинанням язичка, що впирається у торець голчастого клапана (рис. 37, б), у карбюраторів типу К-88 – зміною кількості прокладок під гніздом голчастого клапана (рис. 37, а);
- встановлюють на місце прокладку та кришку поплавцевої камери і закручують гвинти кріплення кришки;
- перевіряють рівень палива у поплавцевій камері. Якщо величини, що будуть одержані, відповідають нормативним значенням,

приєднують привід заслінок і встановлюють повітряний фільтр. У протилежному випадку регулювання повторюють.

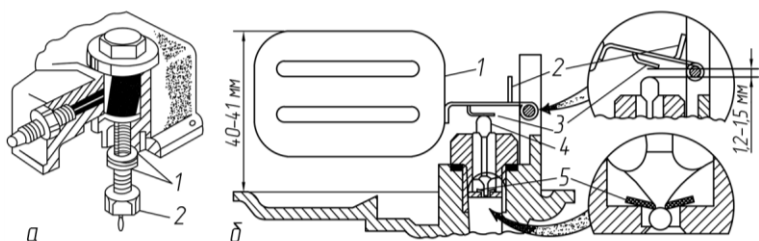


Рис. 37. Регулювання рівня палива у поплавцевій камері карбюратора:

- а** – зміною кількості прокладок під гніздом голчастого клапана;
 1 – прокладки; 2 – гніздо голчастого клапана; **б** – підгинанням язичка
 важеля поплавця; 1 – поплавець; 2 – обмежувач ходу поплавця;
 3 – язичок; 4 – голчастий клапан; 5 – ущільнювальна шайба

Перевірка і регулювання привода дросельної та повітряної заслінок. З метою полегшення перевірки з повітряного патрубку кришки поплавцевої камери необхідно зняти повітряний фільтр. Далі натискають на педаль подачі палива і, стежачи через повітряну горловину карбюратора, переконуються у тому, що дросельні заслінки були повністю відкриті, коли педаль не дійшла до підлоги на 3–5 мм. Відпускають педаль. При цьому заслінки повинні зайняти положення, яке відповідає малим обертам холостого ходу (важіль приводу заслінок вперся в упорний гвинт дросельних заслінок).

Витягають до відказу ручку (на легкових автомобілях може бути відсутня) керування дросельними заслінками і, стежачи через повітряну горловину карбюратора, переконуються у тому, що дросельні заслінки повністю відкриті. Повертають ручку керування у початкове положення до упору в панель. Заслінка повинна зайняти положення, яке відповідає мінімальним обертам холостого ходу (важіль приводу заслінок вперся в упорний гвинт).

Витягають до відказу ручку керування повітряною заслінкою і, стежачи через повітряну горловину карбюратора, переконуються у тому, що заслінка повністю закрыта. Встановлюють ручку керування в початкове положення. При положенні ручки, коли вона не дійшла на 1–2 мм до упору, повітряна заслінка має бути повністю відкрита. У

протилежному випадку здійснюють регулювання приводу заслінок зміною довжини тросиків.

Регулювання карбюратора на малу частоту обертання колінчастого вала на холостому ходу. Для виконання операцій, що пов'язані із регулюванням, прогрівають двигун до температури охолоджувальної рідини 80–85°C і зупиняють його.

Закручують гвинти (гвинт) якості пальної суміші (рис. 38) до відказу, але не надто туго, після чого викручують гвинти 2 карбюраторів типу К-88 на 3 оберти, а гвинт 2 карбюратора К-126Г – на 1,5–2 оберти. Далі запускають двигун і, обертаючи упорний гвинт дросельних заслінок 1, встановлюють мінімально стійку частоту обертання колінчастого вала.

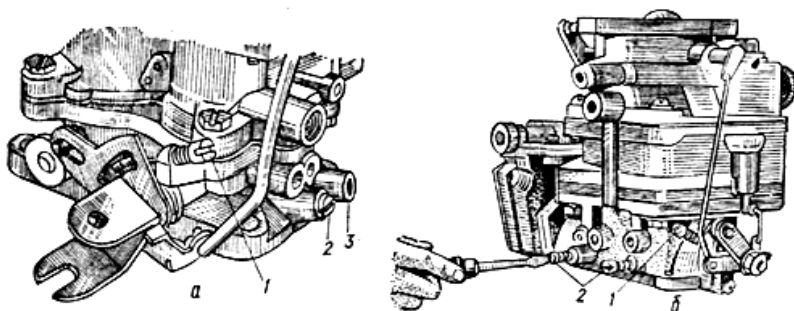


Рис. 38. Регулювання карбюратора на малу частоту обертання холостого ходу:

а – К-126Г; 1 – упорний гвинт дросельних заслінок; 2 – гвинт якості пальної суміші; 3 – гвинт токсичності; **б** – К-88А; 1 – упорний гвинт дросельних заслінок; 2 – гвинти якості пальної суміші

За допомогою гвинтів якості пальної суміші регулюють її склад, для чого повільно закручують один із гвинтів 2 (рис. 38, б) доти, доки двигун не почне працювати з явними перебоями, і викручують цей гвинт до початку стійкої роботи (зазвичай на $1/4$ оберту). Потім ці операції повторюють із гвинтом якості іншої змішувальної камери.

Упорним гвинтом дросельних заслінок 1 встановлюють мінімально стійку частоту обертання колінчастого вала і перевіряють правильність регулювання, для чого натискають на педаль подачі палива до упору і різко її відпускають. Якщо при цьому двигун зупиняється, регулювання потрібно повторити.

Перевірка і регулювання карбюратора на наявність окису вуглецю і вуглеводню у відпрацьованих газах. Вимірювання здійснюють після здійснення регулювання карбюратора на малі оберти холостого ходу на двох частотах обертання колінчастого вала: мінімальній $n_{\min}$ і підвищеній $n_{\text{під}}$ у діапазоні 2000 об/хв. Наявність окису вуглецю і вуглеводнів не повинна перевищувати встановлених норм.

Перевірка герметичності газобалонної установки. У разі роботи двигуна на зрідженому або стиснутому газі, потрібно щоденно перевіряти герметичність газобалонної установки. Оскільки порушення герметичності установки є пожежо- і вибухонебезпечним, перевірку здійснюють візуально і на слух за допомогою мильної емульсії й опресовуванням під час проведення операцій щоденного технічного обслуговування. При цьому вихід газу не допускається.

Перевірка герметичності оглядом і на слух. Перед виїздом з парку відкривають витратні вентиля й перевіряють герметичність магістрального вентиля у закритому і відкритому положеннях, герметичність приладів газової апаратури і з'єднувальної арматури. Також перевіряють герметичність бензинового електромагнітного клапана та його з'єднань. Підтікання бензину не допускається.

Після повернення автомобіля в парк очищують (за необхідністю) прилади газової апаратури від пилу та бруду і зливають відстій з газового редуктора низького тиску через зливний кран у нижній частині редуктора.

Перевірка герметичності за допомогою мильної емульсії. Для перевірки на місця з'єднань приладів газової апаратури наносять мильну емульсію і перевіряють стан та герметичність газової магістралі високого тиску (газопроводів, манометра високого тиску, витратних, наповнювального і магістрального вентилів). Місця виходу газу визначають по мильних кульках, що будуть утворюватись, і позначають. Відзначені пошкодження слід обов'язково усунути.

Перевірка герметичності опресовуванням газової апаратури. З метою перевірки знімають запобіжний клапан і приєднують до наповнювального вентиля трубопровід від джерела стиснутого повітря. Відкривають по чергові вентиля: магістральний, наповнювальний, джерела стиснутого повітря і заповнюють систему повітрям під тиском 19,6 МПа. Через 3 хвилини після припинення подачі повітря наносять мильну емульсію й перевіряють герметичність вентилів, підігрівника газу, редуктора високого тиску, газового електромагнітного клапана і редуктора низького тиску, після чого закривають

наповнювальний вентиль і відокремлюють від нього трубопровід подачі стиснутого повітря. Відкривають наповнювальний вентиль і випускають залишки стиснутого повітря. Помічені пошкодження усувають.

Перевірка і регулювання редуктора високого тиску. Відкручують болти кріплення і знімають запобіжний ковпак, відокремлюють газопровід, після чого послабляють болт хомута кріплення й знімають редуктор.

Встановлюють редуктор у лещата за захисною огорожею. На вхід редуктора приєднують трубопровід від джерела стиснутого повітря, а на вихід – контрольний манометр. На місця з'єднань наносять мильну емульсію і подають повітря під тиском 19,6 МПа. При цьому протягом не менше 2 хв не повинно спостерігатися виходу повітря.

Послабляють контргайку регулювального гвинта і повністю його викручують. Через клапан у манометрі скидають тиск у камері низького тиску і при тискові на вході 19,6 МПа перевіряють герметичність запобіжного клапана. Повітря не повинно надходити до камери низького тиску, тобто на контрольному манометрі стрілка має залишатися на нульовій позначці.

Обертаючи регулювальний гвинт, встановлюють в камері низького тиску 1,7 МПа, при якому повинен спрацювати запобіжний клапан. Сам запобіжний клапан регулюється ковпачком. При його відкручуванні тиск спрацювання клапана знижується, при закручуванні – підвищується. Далі гвинтом регулюють тиск виходу редуктора, який повинен бути у межах 0,95–1,1 МПа.

Перевірка і регулювання редуктора низького тиску. Відокремлюють від редуктора шланги і привід датчика манометра, відкручують болти кріплення редуктора і знімають його. Встановлюють редуктор у спеціальний кронштейн і закріплюють. Викручують датчик тиску, приєднують манометр і з'єднують газовий фільтр зі шлангом від джерела стисненого повітря. Подають повітря під тиском 0,6 МПа і перевіряють за показами манометра тиск у першому ступені редуктора, який повинен знаходитися у межах 0,2–0,22 МПа. У разі необхідності регулювання відпускають контргайку і, обертаючи регулювальний гвинт, здійснюють регулювання робочого тиску у першому ступені редуктора.

Регулювання клапана другого ступеня редуктора здійснюють у наступній послідовності: послабляють контргайку і викручують регулювальний гвинт до початку пропускання повітря, що визнача-

ється на слух. Закручують регулювальний гвинт до моменту припинення виходу повітря, затягують контргайку і визначають хід клапана за переміщенням стержня, яке повинне бути не менше 5 мм. Після цього припиняють подачу повітря, встановлюють на місце датчик тиску і редуктор.

Перевірка герметичності системи живлення дизельних двигунів. Герметичність частини системи паливоподачі (від паливного бака до паливopідкачувального насоса) перевіряють за допомогою спеціального приладу-бачка (рис. 39).

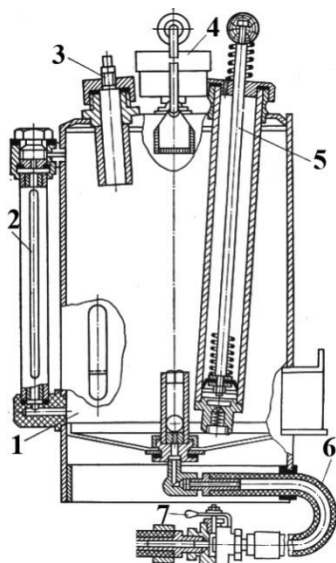


Рис. 39. Загальний вигляд приладу для перевірки герметичності системи живлення дизельних двигунів:

1 – бачок з паливом; 2 – мірна трубка; 3 – заливна горловина із спускним краном; 4 – манометр; 5 – повітряний насос; 6 – шланг з наконечником і краном; 7 – кран

Паливо з бачка під тиском 0,3 МПа, який створюється повітряним насосом, через шланг з наконечником потрапляє в магістраль, що перевіряється. Поява бульбашок або підтікання палива вказує на негерметичність та необхідність усунення місць підсмоктування повітря. Герметичність напірної частини перевіряють візуально під час роботи двигуна на малій частоті обертання колінчастого вала.

Герметичність повітряної системи перевіряють приладом КИ-4870. Повітря, що знаходиться в системі, видаляють за допомогою паливопідкачувального насоса.

Більшість пошкоджень системи живлення виникає внаслідок забруднення палива і повітря. Тому досить важливим є своєчасне й якісне очищення і промивання паливних та повітряних фільтрів, заміна фільтрувальних елементів, перевірка і у разі необхідності заміна ущільнювальних прокладок. Обслуговування першого ступеня повітряного фільтра полягає у періодичному (під час сезонного обслуговування) промиванні корпусу та інерційної решітки. При наявності на картоні фільтрувального елемента пилу без кіптяви та сажі його обдувають сухим стиснутим повітрям до повного вилучення пилу. Для уникнення пошкоджень картону фільтрувального елемента тиск стиснутого повітря не повинен перевищувати 0,2–0,3 МПа, а струмінь повітря слід спрямовувати по дотичній до його поверхні.

Розбирання, очищення та випробування форсунок. Як правило, під час проведення операцій СТО комбайнів або планового ТО тракторів і автомобілів, що працюють на дизельному паливі, здійснюють перевірку стану та випробування форсунок за допомогою приладу КИ-562 або КИ-15706.

Попередньо перед випробуванням форсунки піддають розбиранню та очищенню. З цією метою форсунки знімають з двигуна, обмивають і встановлюють в пристосування або лещата для їх розборки. Відпускають на декілька обертів натискну гайку розпилювача, перевертають форсунку натискною гайкою донизу і відкручують її з корпусу. Виймають та розбирають розпилювач.

На деякий час занурюють корпус та голку розпилювача в ємкість з неетильованим бензином, після чого видаляють нагар із робочих поверхонь голки та корпусу розпилювача. Отвір у корпусі розпилювача в місці розміщення голки прочищають за допомогою дроту або свердла відповідного діаметру. На форсунках, що мають багатосоплові розпилювачі, отвори в корпусі розпилювача прочищають так само.

Деталі розпилювача промивають спочатку в бензині, а потім у дизельному паливі. Під час промивання постійно перемішують голку в корпусі розпилювача. При цьому голка в корпусі розпилювача повинна переміщуватися вільно. Її зависання не допускається.

Після промивання розпилювач встановлюють на місце і закріплюють гайкою. Далі відкручують ковпак і послабляють контргайку регулювального гвинта натягу пружини. Встановлюють

форсунку на прилад, перевіряють тиск впорскування палива і якість розпилення. Паливо повинно впорскуватися у туманоподібному вигляді, без крапель та струменів, що помітні оку людини. У разі необхідності здійснюють регулювання тиску початку підняття голки розпилювача. Якщо форсунка працює незадовільно – розпилювач замінюють.

Перевірка і регулювання моменту початку подачі палива.

Момент початку подачі палива плунжерною парою перевіряють за допомогою діагностичного комплекту КИ-13902, до складу якого входять моментоскоп КИ-4941 з набором технологічних пружин, показчик з чотирма голками або кутомір КИ-13926 з набором шаблонів-кутомірів.

Для здійснення перевірки від штуцера насосної секції, що подає паливо до першого циліндра, від'єднують паливопровід високого тиску. Із головки насосної секції викручують штуцер, виймають пружину нагнітального клапана і на її місце встановлюють технологічну пружину, оскільки на насосній секції, де є спрацювання плунжерної пари, подача палива починається з запізненням, що обумовлено підвищеним витіканням палива через зазор між втулкою та плунжером під час повільного прокручування колінчастого вала вручну. Внаслідок цього фактично неможливо встановити оптимальний кут випередження подачі палива під час перевірки та регулювання паливного насоса, що має спрацювання плунжерних пар. Використання технологічної пружини, що має жорсткість у 8–10 раз меншу, ніж жорсткість пружини нагнітального клапана, дозволяє усунути даний недолік. У разі її встановлення на клапан замість робочої пружини паливо починає подаватися в момент перекриття плунжером впускного отвору втулки при будь-якій величині спрацювання плунжерної пари. Це пояснюється тим, що завдяки малій жорсткості технологічної пружини нагнітальний клапан починає відкриватись в момент перекриття надплунжерного простору без витікання палива через зазори.

Після встановлення технологічної пружини закручують штуцер й на нього встановлюють моментоскоп. На інших секціях паливного насоса послаблюють гайки кріплення паливопроводів високого тиску до штуцерів.

На нерухомій частині блока біля поверхні шківів колінчастого вала закріплюють показчик (на деяких двигунах показчик встановлюється в іншому місці, відповідно до інструкції з експлуатації). Включають подачу палива і перевіряють колінчастий вал до моменту заповнення паливом скляної трубки моментоскопа. Спостерігаючи за

рівнем палива в трубці, швидко повертають колінчастий вал за напрямом його обертання до моменту початку підняття рівня палива у трубці.

Провертають колінчастий вал проти напрямку обертання приблизно на чверть оберту так, щоб надплунжерний простір в насосній секції з'єднався зі впускним каналом. Далі повільно прокручують колінчастий вал за напрямом обертання до початку підйому рівня палива у трубці моментоскопа. На деталь, що обертається, наносять ризику напроти покажчика і встановлюють колінчастий вал в положення, що відповідає знаходженню поршня першого циліндра у ВМТ. На деталь, що обертається, напроти покажчика наносять другу ризику і вимірюють величину кута між ризиками.

У разі використання в якості покажчика кутоміра КИ-13926 його закріплюють на шківі колінчастого вала і в момент подачі палива встановлюють в нульове положення. Якщо момент початку подачі дорівнює номінальному значенню, то при положенні колінчастого вала, що відповідає нормативному куту випередження подачі палива, показання кутоміра буде дорівнювати нулю, а по відношенню до ВМТ поршня воно буде відповідати номінальному куту випередження подачі. У випадку, коли значення кута, що був виміряний, виходить за допустимі межі, здійснюють регулювання кута наступними способами:

- на двигунах СМД-60, СМД-62, СМД-66 – зміною положення (поворотом) паливного насоса відносно шестерні приводу;
- на двигунах ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-240 – поворотом півмуфти приводу паливного насоса (колінчастого вала) відносно муфти випередження впорскування палива при відпущених болтах кріплення муфти до фланця півмуфти;
- на двигунах Д-21, Д-37, Д-50, Д-65, Д-144, Д-240, Д-243, Д-245, СМД-14, СМД-17, СМД-18, СМД-19, СМД-20, А-41 – шляхом повертання шліцевого фланця (кулачкового вала паливного насоса) відносно шестерні приводу насоса при викручених болтах кріплення фланця до шестерні.

Обладнання, прилади, пристосування, інструмент для обслуговування систем живлення

Наявність вуглеводнів перевіряють за допомогою газоаналізатора ГЛ-112, окису вуглецю – приладом “Інфраліт-Т” або його

модифікаціями, принцип дії яких заснований на оптико-абсорбційному методі, тобто на вимірюванні величини поглинання інфрачервоної енергії випромінювання компонентами газу, що аналізується. Для порівняння у приладі є канал, заповнений газом, який не поглинає інфрачервоне випромінювання. Поглинання у вимірювальному каналі, що заповнений відпрацьованими газами, створює різницю випромінювання в обох каналах газовимірювального приймача і різні температуру та тиск. Різниця тиску перетворюється конденсатором на електричний сигнал, який посиляється і відбивається на вимірювальній шкалі приладу (рис. 40). Наявність окису вуглецю у відпрацьованих газах регулюють збагаченням або збідненням складу паливо-повітряної суміші на малій частоті обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу за допомогою регулювального гвинта якості пальної суміші карбюратора. При цьому упорним гвинтом дросельних заслінок встановлюють задану частоту обертання.

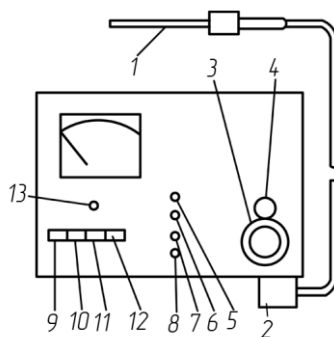


Рис. 40. Загальний вигляд панелі газоаналізатора “Інфраліт-Т”:

- 1 – зонд для відбору відпрацьованих газів; 2 – відокремлювач конденсату;
3 – фільтр; 4 – штуцер скидання відпрацьованих газів (після аналізу);
5, 6, 7, 8, 13 – гвинти налагодження приладу; 9 – кнопка вмикання приладу; 10 – кнопка вмикання насоса газоаналізатора; 11 – кнопка контролю тарування газу; 12 – кнопка перемикання меж вимірювання

Прилад для перевірки тиску в системі паливоподачі КИ-4801

призначений для перевірки величини тиску палива у паливопроводах низького тиску. Складається з манометра, корпусу, триходового крана, шлангів з наконечниками, вентиля для випуску повітря. До складу комплекту входять спеціальні штуцери для під'єднання

приладу. Границі вимірювання тиску палива коливаються у межах 0–0,04 МПа.

Прилад КИ-4802 призначений для здійснення перевірки технічного стану прецизійних пар паливних насосів високого тиску (плунжерних пар та нагнітальних клапанів). Прилад складається з манометра, шкала якого має поділки від 0 до 40 МПа, корпуса, трубки високого тиску з накидною гайкою, ручки, запобіжного клапана, який відрегульований на величину тиску 30 МПа.

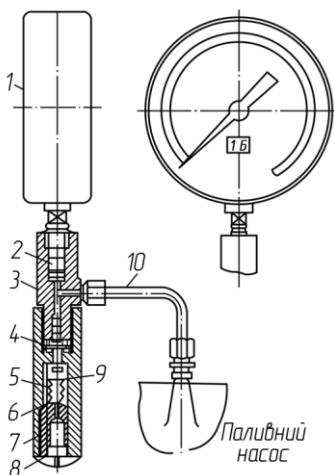


Рис. 41. Загальний вигляд приладу КИ-4802 для перевірки щільності прецизійних пар паливних насосів:

- 1 – манометр; 2 – дросельні шайби; 3 – корпус; 4 – запобіжний клапан;
5 – пружина клапана; 6 – гайка; 7 – контргайка; 8 – захисний клапан;
9 – ручка; 10 – паливопровід

Прилад для перевірки технічного стану форсунок КИ-16301А призначений для перевірки технічного стану форсунок в системі живлення дизельних двигунів безпосередньо на місці їх встановлення, а також визначення працездатності прецизійних пар паливних насосів високого тиску.

Пристосування КИ-9917 призначене для здійснення перевірки і регулювання форсунок безпосередньо на двигуні. Це ручний насос високого тиску. Складається із манометра 4 (рис. 42), що

підключається до нагнітальної порожнини корпусу 2, плунжерної пари з нагнітальним клапаном (вони розміщені всередині корпусу), приводу плунжера та штовхача.

Привід плунжера – це важіль 1, один кінець якого шарнірно закріплений на корпусі пристосування 2. До корпусу 2 під'єднані паливопровід високого тиску 3 і ємкість для палива 5, а до ємкості – ручка 7. Всередині ємкості і ручки вмонтований поршневий механізм, який складається із поршня 6 та пружини 8. Під дією даного механізму в ємкості підтримується надлишковий тиск, завдяки чому попереджається потрапляння повітря до системи паливоподачі пристосування.

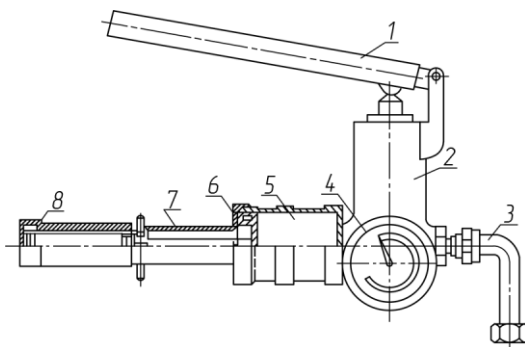


Рис. 42. Схема пристосування КИ-9917 для перевірки технічного стану форсунок:

1 – важіль; 2 – корпус; 3 – паливопровід високого тиску; 4 – манометр;
5 – ємність для палива; 6 – поршень; 7 – ручка; 8 – пружина

До форсунок, що перевіряється, пристосування підключається за допомогою накидної гайки паливопроводу високого тиску. При натисканні на важіль 1 плунжер нагнітає паливо через нагнітальний клапан до паливопроводу високого тиску. Коли натискання на важіль припиняється, плунжер під дією пружини повертається в початкове положення і нагнітальний клапан закривається. У цей момент надплунжерний простір заповнюється свіжою порцією палива.

Прилад КИ-562 призначений для здійснення перевірки тиску впорскування і якості розпилення палива форсунками. Складається із корпусу 6 (рис. 43), механізму приводу плунжера з важелем 7, штуцера для підключення з маховичком 5, розподільника 4 із запірним вентилем 3, манометра 1, паливного бачка 2 і глушника 8.

Всередині корпусу знаходиться плунжерна пара і нагнітальний клапан паливного насоса високого тиску. Паливо до форсунки, що піддається випробуванню, та манометра нагнітається за допомогою важеля 7.

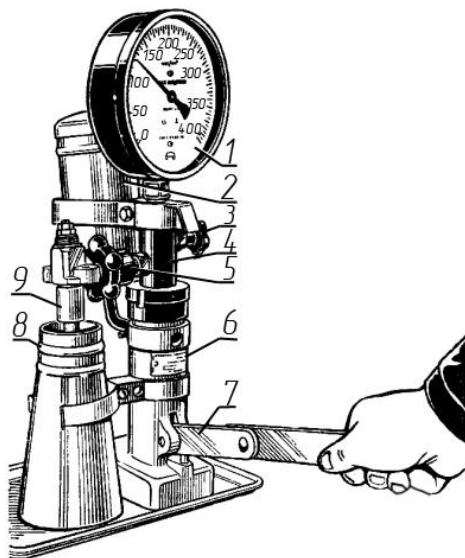


Рис. 43. Випробування форсунок за допомогою приладу КИ-562:

1 – манометр; 2 – бачок; 3 – запірний вентиль; 4 – розподільник;
5 – маховичок; 6 – корпус приладу; 7 – важіль; 8 – глушник; 9 – форсунка

Запірний вентиль призначений для відключення порожнини форсунки під час перевірки якості розпилювання палива.

Пристрій КИ-13902 призначений для перевірки кута моменту початку впорскування палива. До його складу належать: моментоскоп КИ-4941 з набором технологічних пружин, набір шаблонів-кутомірів для різних марок двигунів, набір стрілок-показчиків, магніт. Моментоскоп – це накидна гайка, яка виготовлена із пластмаси, та закріплена на ній скляна трубка, внутрішній діаметр якої становить 2 мм.

Моментоскоп КИ-4941 складається із пластмасової накидної гайки, що накручується на штуцер секції паливного насоса високого тиску, і скляної трубки. Для здійснення перевірки моменту початку подачі палива моментоскоп накручується на штуцер насосної секції, що перевіряється. Момент початку подачі палива визначають за

початком піднімання рівня палива в скляній трубці при повільному провертанні колінчастого вала вручну.

Прилад для перевірки технічного стану паливних насосів карбюраторних двигунів КИ -527Б дозволяє перевіряти тиск палива, що створюється бензонасосом карбюраторного двигуна, та герметичність його клапанів безпосередньо на автомобілі. За допомогою цього приладу можна також визначати нещільність прилягання голчастого клапана карбюратора до сідла.

Прилад (рис. 44) складається з манометра зі шкалою до 1 МПа, крана та двох шлангів з штуцерами для його під'єднання. З метою здійснення перевірки величини максимального тиску палива, що створює насос, прилад встановлюється в систему паливоподачі на ділянці між бензонасосом та карбюратором.

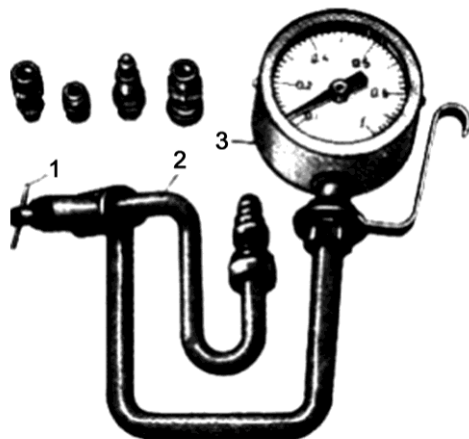


Рис. 44. Загальний вигляд приладу КИ-527Б для перевірки технічного стану бензонасосів:

1 – вентиль; 2 – шланг; 3 – манометр

Перевірка тиску здійснюється на мінімально стійкій частоті обертання колінчастого вала двигуна в режимі холостого ходу. Тиск палива, що створюється у системі паливоподачі справним паливним насосом повинен знаходитися у межах 0,27–0,32 МПа. Після перевірки тиску палива двигун зупиняють. При цьому тиск палива не повинен знижуватися протягом 10 секунд. Падіння тиску палива свідчить про негерметичність прилягання його клапанів або пошкодження діафрагми насоса.

Індикатор забрудненості повітряного фільтра призначений для визначення ступеня забрудненості фільтрувального елемента у повітряному фільтрі та необхідності перевірки його технічного стану. При цьому поява сигнального прапорця червоного кольору свідчить про необхідність заміни фільтрувального елемента.

Вплив технічного стану і регулювань складальних одиниць системи живлення дизельного і карбюраторного двигунів на навколишнє середовище та витрату пального

На потужність, економічність, швидкісний режим, витрату пального, рівень токсичності відпрацьованих газів, надійність роботи автотракторних двигунів суттєво впливає технічний стан та правильність регулювань приладів, їх систем живлення.

Для забезпечення надійної та економічної роботи двигуна на всіх режимах його навантаження система живлення повинна готувати пальну суміш різного складу. При цьому змінення складу пальної суміші значно впливає на потужність і прийомистість двигуна. У міру збільшення коефіцієнта надлишку повітря зменшується час розгазання. Під час роботи на бідних сумішах погіршується прийомистість двигуна. У разі роботи двигуна на збагаченій суміші збільшується інтенсивність спрацювання деталей кривошипно-шатунного механізму за рахунок конденсації пального на стінках циліндрів й ослаблення масляної плівки внаслідок розрідження оливи паливом.

Для повного і якісного згоряння пальної суміші важливе не лише кількісне співвідношення між паливом та повітрям, а й стан пального в суміші. Чим краще буде розпилене паливо і рівномірніше розподілена суміш по циліндрах двигуна, тим краще буде її якість, краще її згоряння й ефективніша робота двигуна. Нерівномірне переміщення палива і повітря та нерівномірний розподіл суміші між циліндрами двигуна погіршують його антидетонаційні властивості, знижують економічність, призводять до нестійкої роботи на режимах малих навантажень і холостого ходу. У високофорсованих двигунах нерівномірний розподіл суміші може спричинити порушення робочого процесу в деяких циліндрах і вихід з ладу його деталей, наприклад, перегрівання клапанів і задирки поршнів.

Внаслідок згоряння суміші в порожнині камери згоряння на невеликих обертах двигуна і під час малих навантажень утворюється нагар. Цей процес також сильно залежить і від якості пального.

Під час зберігання бензину у ньому зростає вміст смолистих речовин. Особливо швидко обсмолюється бензин, коли бак заповнений частково. Якщо кількість смол у бензині перевищує 20 мг на 100 мл, то досить швидко обсмолюються паливопроводи і паливні фільтри, можливе навіть зависання клапанів паливного насоса та голчастого клапана поплавцевої камери карбюратора. Внаслідок зменшення прохідного перерізу жиклерів карбюратора порушується склад пальної суміші.

Змінення технічного стану системи живлення в процесі експлуатації пов'язано також із тим, що повітряні і паливні фільтри поступово засмічуються, що призводить до погіршення умов очищення палива та повітря. Внаслідок засмічення і порушення регулювань у карбюраторі змінюється склад пальної суміші на різних режимах роботи двигуна.

Від чистоти палива здебільшого залежить надійність роботи паливopідкачуального насоса системи живлення дизельних двигунів. Тому одне з головних завдань профілактики системи живлення дизельних двигунів – ретельне фільтрування палива і підтримування у справному стані всіх фільтрів системи.

На якість розпилення палива, надійність і економічність дизельних двигунів суттєво впливає стан соплових отворів розпилювачів форсунок. Характерна несправність розпилювачів – засмічення їх міцними коксовими відкладами, які призводять до зниження пропускної здатності. Отвори засмічуються в основному внаслідок підтікання палива з розпилювачів, коли несправна форсунка або під час роботи двигуна при зниженому тискові впорскування палива. Найчастіше це трапляється у випадках, коли двигун тривалий час працює на малих обертах холостого ходу, а також при малій частоті обертання колінчастого вала (1000–1200 хв⁻¹) з повним навантаженням (з повною віддачею палива).

Двигуни внутрішнього згоряння є одним з основних джерел забруднення навколишнього середовища. Основними токсичними речовинами, що вони виділяють, є оксид вуглецю CO, оксиди азоту NO_x, вуглеводи C_nH_m, сполуки свинцю, бензапірен, альдегіди RCHO, сажа, а також димність відпрацьованих газів. Всі токсичні речовини, що викидаються в навколишнє середовище з відпрацьованими газами, шкідливо впливають на організм та здоров'я людини, від них потерпають тварини й рослини, які є продуктами харчування для людини. Так, під час згоряння 1 кг бензину за середніх швидкостей і навантажень виділяється близько 300–310 г токсичних компонентів, в

основному CO і NO_x. При згорянні 1 кг дизельного палива виділяється близько 80–100 г токсичних речовин, тобто приблизно в 3–4 рази менше, ніж під час згоряння бензину.

Питанню зменшення шкідливих викидів в атмосферу з відпрацьованими газами приділяється велика увага. В усіх країнах світу законодавчими актами встановлені гранично допустимі концентрації токсичних компонентів у відпрацьованих газах. Склад відпрацьованих газів значною мірою залежить від режиму роботи двигуна, його технічного стану, умов експлуатації. Тому важко забезпечити незначне виділення токсичних речовин на всіх режимах роботи. Вдосконалення конструкції робочого процесу двигунів дає змогу значно зменшити виділення з відпрацьованими газами основних токсичних речовин – оксиду вуглецю, оксидів азоту, вуглеводів.

З метою дотримання стандартів на токсичність відпрацьованих газів, які постійно суворішають, у випускній системі двигунів встановлюють додаткове обладнання для зменшення вмісту токсичних речовин – нейтралізатори (каталізатори) токсичних елементів відпрацьованих газів. Вони можуть встановлюватися не лише на нових тракторах і автомобілях, а й на тих, що перебувають в експлуатації.

На основі наведених даних можна стверджувати, що основна мета ТО системи живлення полягає у забезпеченні надійної подачі в циліндри двигуна достатньої кількості пальної суміші потрібного складу і потрібної якості.

? Контрольні питання

1. Навести основні параметри технічного стану системи живлення карбюраторних двигунів.
2. Навести основні параметри технічного стану системи живлення дизельних двигунів.
3. Як перевірити технічний стан паливopідкачувального насоса дизельного двигуна?
4. Як перевірити герметичність, тиск, що розвивається, і продуктивність паливного насоса карбюраторних двигунів?
5. Як перевірити і відрегулювати рівень палива у поплавцевій камері карбюратора К-126Б?
6. Як перевірити і відрегулювати рівень палива у поплавцевій камері карбюратора К-88А?
7. Порядок регулювання карбюратора на малу частоту обертання колінчастого вала на холостому ході.

3.6. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Параметри технічного стану електрообладнання

Сучасні трактори, автомобілі, самохідні машини обладнані складною системою електрообладнання. Надійність цієї техніки в умовах експлуатації значною мірою буде залежати від технічного стану приладів електроустаткування. При цьому строк служби самих приладів системи електрообладнання в умовах експлуатації залежить не тільки від досконалості їх конструкції і технології виробництва, а й від якості і вчасності проведення операцій технічного обслуговування та діагностування.

Основними параметрами технічного стану, що впливають на роботу приладів системи електрообладнання, є: густина електроліту та ступінь розрядження акумуляторних батарей; рівень електроліту в акумуляторах; натяг пасу та величина напруги на фазах генератора; величина напруги, що підтримується реле-регулятором; величина сили струму, при якій спрацьовує реле захисту; величина зазору між шестернею приводу і упорною шайбою стартера в момент замикання контактів електромагнітного реле; струм, що споживається стартером при повністю загальмованому якорі; сила і тональність звукового сигналу; величина зазору між контактами переривника та стан їх поверхні (на карбюраторних двигунах); стан свічок запалювання та величина зазору між їх електродами; кут випередження запалювання пальної суміші; стан приладів системи освітлення та сигналізації; правильність встановлення фар.

Генераторна установка є основним джерелом електричної енергії під час роботи двигуна на середніх та великих обертах. Для забезпечення безвідмовної роботи генераторну установку тримають у чистоті, щоденно і перед виїздом перевіряють покази амперметра. При роботі двигуна на середніх обертах генератор повинен давати зарядний струм, величина якого падає у міру відновлення заряду акумуляторної батареї. При справній і повністю зарядженій батареї і вимкнених споживачах відсутність зарядного струму не свідчить про пошкодження генератора.

Забороняється приводити в обертання ротор генератора на двигуні без приєднання до нього регулятора напруги, оскільки через підвищену напругу можуть вийти з ладу діоди випрямного пристрою. Забороняється також робота генераторної установки при розімкненому

вимикачі маси, тобто при вимкненій акумуляторній батареї. Якщо генераторна установка працює без акумуляторної батареї, то в момент вимикання споживачів на виході генератора виникає перенапруга, пов'язана з великою індуктивністю обмотки збудження. Вона може призвести до пошкодження і відмови у роботі реле-регулятора.

Діагностування електрообладнання за зовнішніми ознаками і за допомогою приладів

Перевірка електрорушійної сили акумуляторної батареї і кожного окремо взятого акумулятора. Перевірку здійснюють за допомогою навантажувальної вилки ЛЕ-2 або акумуляторних пробників Е107, Е108. Для здійснення перевірки необхідно ввімкнути навантажувальний опір вилки, який відповідає ємності акумуляторної батареї, у ланцюг за допомогою контактних гайок. При накручуванні їх опори (великий і малий) з'єднуються з опором вилки (рис. 45).

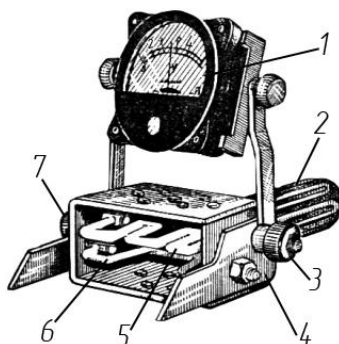


Рис. 45. Навантажувальна вилка ЛЕ-2:

1 – вольтметр; 2 – рукоятка; 3, 7 – контактні гайки;
4 – контактні ніжки; 5, 6 – навантажувальні опори

Рукою щільно притиснути вилку контактними ніжками до вивідних штирів акумулятора, що перевіряється, і у кінці п'ятої секунди зафіксувати напругу, яка реєструється вольтметром. Технічний стан акумулятора визначають за відхиленням стрілки вольтметра.

Якщо акумулятор справний і повністю заряджений, то напруга буде не нижче 1,7–2 В. При напрузі 1,4–1,7 В батарею встановлюють на зарядження. Якщо напруга хоча б одного акумулятора відрізняється від напруги інших акумуляторів більше як на 0,1 В або падає до значення 0,4–1,4 В, то батарея пошкоджена і потребує ремонту.

Працездатність акумуляторної батареї оцінюють за сталістю напруги під навантаженням, що відповідає роботі стартера. Перевірити працездатність акумуляторної батареї, що встановлена на машині, можна під час запуску двигуна за допомогою електричного стартера, оскільки її технічний стан відразу позначається на роботі стартера. Якщо стартер розвиває потужність, достатню для нормального запуску двигуна, то це є ознакою справної акумуляторної батареї.

Оцінку працездатності акумуляторних батарей, що були зняті з машини на обслуговування або зберігання, можна здійснити, перевіривши їх напругу під більшим навантаженням. З цією метою застосовують навантажувальні вилки та акумуляторні пробники, які дозволяють штучно збільшувати навантаження (воно стає таким, як навантаження при ввімкненому стартері). Якщо покази вольтметра на приладі протягом усього випробування (до 5 с) будуть стійкими і відповідатимуть 1,5–1,8 В, то акумулятор справний.

Строго забороняється перевіряти працездатність акумуляторної батареї шляхом створення короткого замикання – на “іскру”.

Оцінка технічного стану пластин акумулятора. Здійснювати оцінку технічного стану пластин акумулятора без його розбирання можна за допомогою спеціального кадмієвого електрода (рис. 46). Застосування такого додаткового електрода дає змогу виявити більшість несправностей негативно та позитивно заряджених пластин кожного акумулятора окремо, зокрема переплюсування пластин. Принцип діагностування ґрунтується на вимірюванні потенціалу пластин, що піддаються перевірці, відносно електроліту.

У повністю зарядженому акумуляторі зі справними пластинами потенціал позитивних пластин відносно електроліту становить 2,25–2,28 В (наприкінці заряджання підвищується до 2,55 В і більше), потенціал негативних пластин – 0,12–0,13 В (наприкінці заряджання знижується до 0,07–0,08 В). У цьому разі напруга акумулятора на вивідних штирях становитиме 2,13–2,15 В. У акумуляторі, що справний, але розряджений до 1,75–1,8 В, потенціал позитивних пластин становитиме 1,9–2,0 В, негативних – 0,15–0,2 В. Ознакою несправності (зниження ємності) позитивних пластин буде зниження їхнього потенціалу відносно електроліту нижче ніж 1,9–1,95 В (залежно від

його густини). Потенціал несправних негативних пластин вищий ніж 0,2–0,25 В.

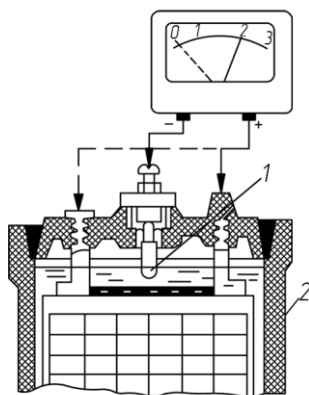


Рис. 46. Діагностування пластин акумуляторної батареї:
1 – кадмієвий електрод; 2 – корпус акумуляторної батареї

Найточніші результати в разі використання кадмієвого електрода будуть на акумуляторних батареях, що розряджені до 1,75–1,8 В. При цьому, як вимірювальний прилад використовують вольтметр постійного струму, що має дві межі вимірювання – 0–0,3 і 0–3 В. Кадмієвий електрод за допомогою провідника з'єднують із негативним затискувачем вольтметра, а провід від позитивного затискувача по черзі приєднують до позитивного і негативного виводів акумулятора. Залежно від технічного стану акумуляторних пластин змінюватимуться покази вольтметра. Точність вимірювання можна підвищити, потримавши новий кадмієвий електрод в електроліті, що має густину 1,2–1,25 г/см³, протягом не менш як 10 годин і зануливши його перед початком вимірювань в електроліт акумулятора, який перевіряється, на 5–10 хв, якщо кадмієвий електрод був сухим.

Перевірка технічного стану генераторів і реле-регуляторів постійного струму (рис.47). Діагностування здійснюється за допомогою вольтметра, амперметра і навантажувального пристрою для встановлення еталонних навантажувальних режимів перевірки, оскільки ввімкнення всіх споживачів електричного струму, що є на

тракторі або автомобілі, при повністю зарядженій батареї не забезпечує повного навантаження генератора.

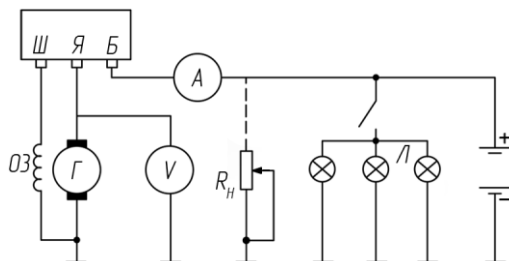


Рис. 47. Універсальна схема перевірки генераторів і реле-регуляторів постійного струму:

Ш, Я, Б – затискувачі реле-регулятора; Г – генератор; А – амперметр;
 V – вольтметр; ОЗ – обмотка збудження генератора;
 R_н – навантажувальний реостат; C – споживачі
 електричного струму

Під час діагностування спочатку без навантаження перевіряють генератор на початок віддачі. При цьому за показами тахометра визначають частоту обертання колінчастого вала двигуна, при якій генератор починає давати номінальну напругу 12 В. Далі вмикають навантаження (світлові прилади машини та реостат) і визначають частоту обертання, при якій спостерігається повна віддача генератора, тобто максимальна сила струму, що вказана в його технічній характеристиці і відповідає номінальній напрузі. Значення частот обертання, що були одержані, порівнюють із даними технічних умов. У разі перевищення нормативних значень генератор піддають ремонту.

Перевірку генератора на початок віддачі доцільно поєднувати із перевіркою обмежувача сили струму реле-регулятора. З цією метою підвищують частоту обертання колінчастого вала двигуна за рахунок зменшення опору навантаження реостату і за показами амперметра визначають максимальну силу струму обмеження. Збільшення сили струму призводить до перегріву та руйнування ізоляції обмоток і виходу з ладу генератора. Тому у разі невідповідності величини струму паспортним даним здійснюють регулювання реле, для чого змінюють зусилля натягу пружини якоря. Остаточну перевірку генератора на повну віддачу здійснюють після регулювання обмежувача сили струму.

Перевірка обмотки збудження генераторів типу Г-250. Обмотка збудження генератора перевіряється на коротке замикання і обрив. Перевірка здійснюється за допомогою тестера. Для перевірки обмотки збудження на коротке замикання з'єднують один щуп тестера (у режимі омметра) із контактним кільцем ротора (рис. 48), а інший – з ротором. При цьому відхилення стрілки приладу буде вказувати на наявність короткого замикання. Частіше всього воно буває у місцях з'єднання обмотки збудження з контактними кільцями – під дією відцентрових сил провід обривається і з'єднується із валом ротора генератора.

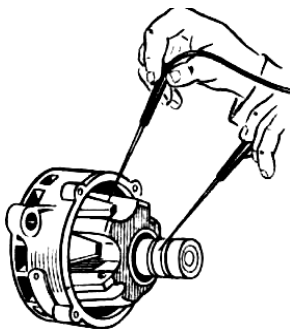


Рис. 48. Перевірка обмотки збудження генератора на наявність короткого замикання

З метою перевірки обмотки збудження на обрив обидва щупи тестера підключають до контактних кілець ротора генератора (рис. 49).

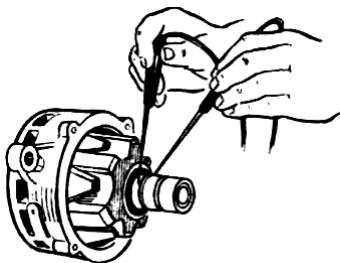


Рис. 49. Перевірка обмотки збудження генератора на обрив

При цьому тестер (у режимі омметра) повинен показувати опір обмотки, у межах 3,5–3,9 Ом. У разі наявності обриву обмотки збудження стрілка приладу буде залишатися нерухомою.

Перевірка обмоток статора генератора. Обмотки статора генератора так само перевіряються на коротке замикання і обрив. Для перевірки обмоток статора на обрив тестер (у режимі омметра) по черзі підключається до двох фаз статора (рис. 50).

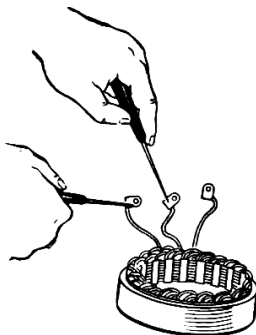


Рис. 50. Перевірка обмотки статора /генератора на обрив

У разі наявності обриву обмотки стрілка тестера залишається нерухомою. Під час перевірки обмотки статора на обрив слід звертати увагу на покази тестера при його підключенні між виводами фаз. Покази мають бути однаковими на всіх підключеннях. Якщо тестер буде показувати різну величину опору, це буде вказувати на наявність міжгілкового замикання в обмотці статора. Таку обмотку необхідно замінити.

Коротке замикання обмотки статора на корпус визначається шляхом підключення одного щупу тестера (у режимі омметра) до одного із виводів обмотки, а іншого – до корпусу статора (рис. 51). У разі відхилення стрілки тестера – обмотка статора замикає на корпус.

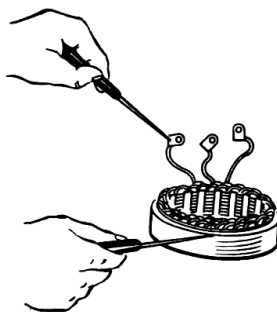


Рис. 51. Перевірка обмотки статора генератора на коротке замикання

Перевірка випрямного блоку генератора. Основними несправностями випрямного блоку (рис. 52) є обрив або коротке замикання. Для перевірки кожного із діодів випрямного блоку необхідно розібрати генератор і перевірити блок. Для перевірки з'єднують плюсовий щуп тестера з мінусовою пластиною випрямного блоку. При цьому стрілка тестера повинна що разу відхилитися від нульової позначки. Якщо вона не відхиляється, це вказує на наявність обриву в електричному ланцюгу відповідного діода.

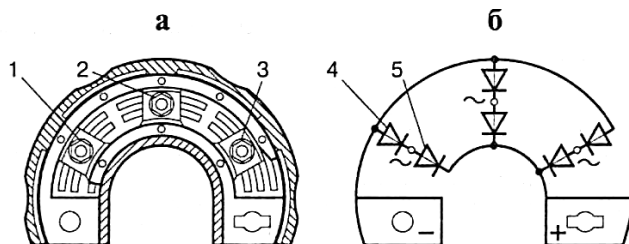


Рис. 52. Випрямний пристрій генератора:
*а – загальний вигляд; б – електрична схема; 1, 2, 3 – затискувачі;
 4, 5 – діоди*

Після перевірки випрямного блоку на наявність обриву міняють місцями щупи приладу і повторюють перевірку діодів. У цьому випадку стрілка тестера не повинна відхилитися. Якщо вона почне відхилятися від нульової позначки, то діод, що перевіряється, пробитий.

Реле-регулятори можуть бути вібраційного типу, контактно-транзисторні і безконтактно-транзисторні. Їх характерними несправностями є порушення регулювання, тобто несвоєчасне ввімкнення і вимкнення регулятора наруги, обмежувача сили струму, реле захисту і реле зворотного струму. Ці несправності виникають внаслідок зміни зусилля натягу пружини якоря, величини зазору між якорем і осердям, а також окислення або зварювання контактів реле. Окрім того, несправностями реле-регуляторів, що впливають на роботу генераторів, можуть бути обрив або послаблення кріплення додаткових опорів регулятора наруги, обрив витків в обмотках, пробивання транзисторів, теплові руйнування діодів та стабілізаторів.

Перевірку і регулювання регулятора напруги здійснюють на підвищеній частоті обертання колінчастого вала двигуна і вимкненому

навантаженні (сила струму дорівнює нулю або має невеличке значення). При цьому напруга, що перевіряється, визначається за показами вольтметра і повинна відповідати технічним умовам (залежно від пори року і місця встановлення акумуляторної батареї на машині). У разі невідповідності здійснюють регулювання шляхом зміни зусилля натягу пружини якоря.

Реле зворотного струму перевіряють при ввімкнених споживачах електричної енергії (сила струму 8–10 А) на величину максимальної напруги в момент замикання контактів. При цьому повільно збільшують частоту обертання колінчастого вала двигуна від мінімального значення і фіксують величину напруги, при якій відбувається замикання контактів і ввімкнення навантаження на генератор (момент різкого падіння напруги). У разі невідповідності напруги значенням технічних умов, здійснюють регулювання шляхом зміни зусилля натягу пружини якоря. Правильність вимкнення реле зворотного струму контролюють за частотою обертання колінчастого вала двигуна, на котрій відбувається розмикання контактів (стрілка амперметра стрибком встає на нуль). Частота обертання, на який це відбувається, повинна бути нижчою за частоту ввімкнення не більш ніж на 10–15%. Якщо реле-регулятор не піддається регулюванню, його замінюють.

Діагностування технічного стану системи запалювання карбюраторних двигунів. У системі запалювання перевіряють наступні структурні діагностичні параметри: кут випередження запалювання; кут випередження запалювання, що створюється відцентровим або вакуумним регуляторами; величину зазору між контактами переривника; радіальне биття кулачка переривника; електричну ємність конденсатора; електричний опір обмоток котушки запалювання; пробивну напругу ізоляції проводів високої напруги; величину зазору між електродами свічок запалювання; електричний опір проводів високої напруги та ізоляції свічок.

Перевірка технічного стану приладів системи запалювання безпосередньо на автомобілі. Перевірку здійснюють із дотриманням певної послідовності операцій і правил:

- коло низької напруги в системі запалювання карбюраторних двигунів перевіряють за допомогою контрольної лампи або тестера. З цією метою послідовно підключають контактні штирі лампи або тестера до затискувачів приладу, що перевіряється, починаючи від вивідного штиря “+” АКБ до вимикача запалювання, затискувача первинної обмотки котушки запалювання, затискувача переривника або рознімання транзисторного комутатора безконтактної системи

запалювання. При справному приладі кола низької напруги контрольна лампа має горіти;

- далі перевіряють наявність струму високої напруги шляхом створення іскрового розряду між центральним проводом котушки запалювання і “масою”. Якщо при цьому іскровий розряд буде відсутній, а коло низької напруги знаходиться у справному стані, то це вказує на відмову в колі високої напруги. З метою контролю кола високої напруги на двигунах, що мають безконтактну систему запалювання, забороняється здійснювати “перевірку на іскру” без спеціального розрядника, який виготовляється за необхідністю із несправної свічки запалювання. Для цього на свічці обламують боковий електрод і для зручності закручують її в металевий лист, що дозволяє полегшувати контакт корпусу свічки з “масою”;

- справність свічок запалювання на 4-циліндровому двигуні можна перевірити шляхом послідовного відключення проводів високої напруги від свічок. Відключення справної свічки запалювання призводить до появи перебоїв в роботі двигуна. У разі відключення несправної свічки характер роботи двигуна не змінюється.

Діагностування технічного стану приладів запалювання пускових двигунів. Принцип дії магнето оснований на виникненні струму високої напруги у витках вторинної обмотки трансформатора під час перетину ними магнітного потоку первинної обмотки в момент розмикання контактів переривника, коли ротор магнето повернутий на кут α від нейтрального положення. Даний кут α називається абрисом магнето.

З метою правильного складання магнето на його поверхні є спеціальні мітки, що дозволяють встановлювати переривник так, щоб момент розмикання його контактів відповідав абрису. У разі відсутності струму високої напруги спочатку перевіряють електричне коло струму низької напруги. Іскріння між контактами під час обертання ротора свідчить про справність електричного кола низької напруги і несправність у колі струму високої напруги. Якщо іскріння між контактами під час їх розмикання не виникає, то перевірку необхідно починати із кола низької напруги.

З метою перевірки електричного кола можна використати контрольну лампу і акумуляторну батарею. Якщо магнето створює іскровий розряд, але він малий, необхідно перевірити технічний стан конденсатора.

Під час діагностування технічного стану магнето перевіряють і у разі необхідності здійснюють регулювання величини зазору між

контактами переривника. З метою перевірки переривник встановлюють в таке положення, при якому контакти знаходяться у найбільш розімкненому стані. Величину зазору перевіряють за допомогою плоского щупа товщиною 0,25–0,35 мм. У разі збільшення величини цього зазору виникає зменшення кута замкненого стану контактів, що викликає зменшення величини електричного струму в первинному колі та спад напруги вторинного струму. Збільшення величини зазору між контактами переривника одночасно викликає їх інтенсивне спрацювання.

Якщо зазор між контактами малий – знижується величина напруги вторинного струму (внаслідок нечіткого розмикання контактів), виникає інтенсивне підгоряння та окислення поверхні контактів, підвищується нагрівання котушки магнето. Величина повітряного зазору між контактами переривника в значній мірі впливає на надійність роботи пускового двигуна.

Для регулювання величини зазору послабляють гвинт кріплення пластини нерухомого контакту і, повертаючи викруткою регулювальний ексцентрик нерухомого контакту, знаходять положення, що відповідає величині нормального зазору між контактами. Після цього затягують гвинт кріплення пластини нерухомого контакту.

Кут випередження запалювання пускового двигуна (наприклад ПД-10У) встановлюють у такій послідовності. Викручують свічку запалювання із головки пускового двигуна і відпускають в отвір для свічки стержень глибиноміра або штангенциркуля до упору його в днище поршня. Обертаючи колінчастий вал пускового двигуна, встановлюють поршень у ВМТ, після чого прокручують вал у протилежному напрямі доти, поки стержень опуститься вниз на 5–6 мм. В цьому випадку положення колінчастого вала становить 27° до досягнення поршнем ВМТ.

Далі знімають кришку переривника магнето, оглядають стан контактів і перевіряють величину зазору між його контактами на початок їх розмикання. При цьому мітки на кулачку і корпусі переривника повинні співпасти. Потім при незмінному положенні ротора встановлюють магнето на місце, з'єднують муфту із валом привода, закріплюють фланець магнето на двигуні болтами і закривають переривник кришкою.

Діагностування технічного стану електричного стартера. У процесі експлуатації в електричних стартерах, як правило, виникають механічні несправності привода, які пов'язані із пробуксовуванням муфти вільного ходу, спрацюванням або заклинюванням шестерні.

Дані несправності усувають шляхом заміни приводу стартера. Значно рідше зустрічаються несправності електричних ланцюгів стартера, які обумовлені окисленням або підгорянням силових контактів і контактів реле, обривом обмоток, замашенням колектора і спрацюванням щіток. При цьому погіршується робота стартера, що викликає необхідність його зняття із наступною перевіркою. Зі стартера знімають захисний кожух або захисну смужку, що закриває колектор і щітки, очищують їх від пилу та бруду і перевіряють технічний стан. Щітки повинні рухатись вільно, без заїдань. За допомогою динамометра вимірюють зусилля у момент відриву пружини від щітки. Якщо зусилля буде меншим за нормативні значення, збільшують тиск пружин шляхом їх підгинання або заміни щіток.

У разі замашення або підгоряння колектора, його протирають чистою ганчіркою, що змочена у нестильованому бензині. Якщо сліди підгоряння не вдається усунути, колектор зачищають дрібною скляною шкуркою, після чого внутрішню порожнину стартера продувають стиснутим повітрям.

На стартерах, що мають електромагнітне тяглове реле, знімають карболітову кришку реле із контактними болтами і оглядають робочу поверхню контактних болтів і диска. У разі підгоряння їх очищують за допомогою скляної шкурки і обдувають стиснутим повітрям. Якщо контактні болти мають сильне підгоряння в місцях їх з'єднання з контактним диском або спрацювання, болти повертають на 180°, а диск перевертають іншим боком.

На спеціальному стенді у стартера перевіряють нормативні величини: обертового моменту, струму, що споживається у робочому режимі і у режимі повного гальмування, частоти обертання якоря у робочому режимі. На підставі цих показників приймається рішення щодо подальшої придатності стартера. Безпосередньо на машині у стартера можна перевірити лише величину електричного струму, що споживається ним у режимі повного гальмування, котра збільшується під час замикання ланцюгів стартера на масу і зменшується у разі окислення (підвищення опору) контактів, щіток і колектора.

Діагностування технічного стану приладів освітлення і сигналізації. Світлотехнічні прилади, прилади світлової і звукової сигналізації призначені для забезпечення безпеки дорожнього руху. Вони повинні забезпечувати водію можливість максимальної видимості об'єктів, що беруть участь в дорожньому русі, не сліпити водіїв зустрічних транспортних засобів і вказувати іншим учасникам дорожнього руху маневри, які будуть виконуватись, а також габарити

транспортного засобу. Згідно з вимогами до технічного стану транспортних засобів, якщо не функціонує хоч один світлотехнічний прилад або його вихідні параметри знаходяться поза межами встановлених норм, експлуатація транспортного засобу неможлива.

У процесі експлуатації світлотехнічні, світлосигнальні і звукові прилади одержують різноманітні пошкодження і виходять із ладу. Основні несправності приладів освітлення і сигналізації, способи їх діагностування та усунення наведені в таблиці 15.

Технічне обслуговування електрообладнання системи електроживлення, запуску, запалювання, освітлення, сигналізації та контрольно-вимірвальних приладів

Технічне обслуговування акумуляторних батарей. Акумуляторні батареї періодично оглядають, тримають у чистоті й зарядженому стані. Пробки отворів для заливання електроліту мають бути щільно закручені, поверхня батареї суха, а вентиляційні отвори – прочищені. Пил, вологу і бруд видаляють сухою тканиною. Якщо на поверхню кришки батареї потрапив електроліт, то його нейтралізують 1-відсотковим розчином нашатирного спирту, а потім протирають поверхню сухою тканиною.

Вивідні штирі акумуляторів та затискувачі проводів старанно зачищають від окислів, щільно затягують і змащують тонким шаром технічного вазеліну, оскільки забруднення поверхні батареї призводить до її підвищеного саморозрядження.

Основні несправності приладів освітлення і сигналізації, способи їх діагностування та усунення

Причини несправності	Діагностування	Спосіб усунення
1	2	3
Не працюють всі прилади освітлення і сигналізації		
Несправний вимикач або перемикач	За допомогою вольтметра або тестера послідовно перевірити ланцюг від перемикача або вимикача до приладу	У разі необхідності замінити
Від'єднання штекера від перемикача	За допомогою вольтметра або тестера послідовно перевірити відповідні ланцюги	Відновити з'єднання
Обриви в ланцюгу освітлення, проводки, перегорання запобіжників, окислення контактів, коротке замикання	За допомогою вольтметра або тестера послідовно перевірити всі ланцюги від затискувача “+” АКБ до несправного приладу	Обриви та короткі замикання, що будуть знайдені, усувають, запобіжники і патрони ламп, що окислені, замінюють
Не горить одна із ламп світлових приладів		
Перегорання ниті розжарювання	Перевірити за допомогою тестера	Замінити лампочку, що перегоріла
Окислення патрону або цоколя лампи	Перевірити за допомогою тестера або візуально	Зачистити від окислів місця контактів
Несправний перемикач внаслідок потрапляння бруду або спрацювання механізму перемикачання	Перевірити електричну схему перемикача	У разі необхідності замінити перемикач

1	2	3
Лампи горять з неповним розжаренням		
Напруга, що виробляє генератор, нижча за норму Значне падіння напруги в контактах патрона лампи внаслідок послаблення або окислення контакту Замикання проводки на “масу” внаслідок руйнування ізоляції або потрапляння вологи	За допомогою вольтметра або тестера перевірити величину напруги на виході генератора Перевірити за допомогою вольтметра або тестера Виміряти опір ізоляції і визначити місце замикання за допомогою тестера	Відрегулювати напругу або замінити регулятор напруги Відновити контакт Замінити несправні ділянки проводки
Під час роботи двигуна світлові прилади блимають або працюють нестабільно		
Частковий обрив або злом жили проводу від вібрації Послаблення кріплення наконечників проводів	Візуально переглянути стан електропроводки приладів Перевірити візуально	Пошкоджені ділянки проводки замінити Підтягнути кріплення
Фари погано освітлюють поверхню дороги		
Порушене регулювання променя світла фар Пошкодження, корозія або помутніння відбивача фар Забруднення розсіювача променя світла фар	Перевірити приладом ПРАФ-9 або за допомогою розмітки екрана Перевірити візуально Перевірити візуально	Відрегулювати промінь світла фар відповідно до норм Замінити оптичний елемент на новий Очистити розсіювач

1	2	3
Не працює показчик повороту в режимі маневрування і аварійної сигналізації		
Перегоріли запобіжники в ланцюгах показчиків повороту	Перевірити за допомогою тестера або візуально стан запобіжників	У разі короткого замикання необхідно його усунути, після чого поміняти запобіжник
Несправне реле поворотів	Перевірити за допомогою тестера	Замінити реле
Несправний вимикач аварійної сигналізації	Перевірити за допомогою тестера або контрольної лампи	У разі необхідності замінити
Поганий контакт в штекерних з'єднаннях запобіжників	Перевірити надійність з'єднань	Відновити контакт
Не вмикається або не вимикається сигнал гальмування		
Несправний вимикач сигналу гальмування	Перевірити за допомогою тестера або контрольної лампи	У разі необхідності замінити вимикач
Від вимикача сигналу гальмування від'єдналися проводи	Перевірити візуально і за допомогою тестера	Усунути погане з'єднання
Лампочки показчиків повороту горять безперервно		
Зварювання контактів реле поворотів	Перевірити за допомогою тестера або контрольної лампи	У разі необхідності зачистити контакти і відрегулювати зазор
Не працює контрольна лампа показчика повороту		
Перегоріла одна із ламп показчика повороту	Перевірити за допомогою тестера	Замінити лампочку, що перегоріла
Показчики поворотів не вимикаються автоматично після завершення маневру		
Спрацювання механізму повернення важеля у нейтральне положення	Перевірити перемикач, знявши його попередньо з машини	У разі необхідності замінити перемикач

1	2	3
Не перемикається дальнє або ближнє світло		
Окислення контактів перемикача фар	Перевірити за допомогою тестера перехідний опір	Розібрати перемикач і зачистити контакти
Звуковий сигнал не звучить, незважаючи на нормальну напругу у бортовій мережі		
Окислилися або підгоріли контакти переривника сигналу	Перевірити за допомогою тестера або вольтметра	Зачистити контакти і відрегулювати зазор між ними
Несправне реле сигналу	Перевірити за допомогою тестера або вольтметра	Замінити реле
Перегорів запобіжник в електричному ланцюгу сигналу	Перевірити за допомогою тестера або вольтметра	Замінити запобіжник
Замикання або обрив обмотки котушки сигналу	Перевірити за допомогою тестера або контрольної лампи	Замінити сигнал
Звук сигналу деренчить або слабкий		
Дефект мембрани або вібраційного диска	Перевірити під час розбирання сигналу	У разі необхідності замінити сигнал
Порушене кріплення сигналу	Перевірити візуально	Підтягнути болти кріплення
Безперервне звучання або мимовільне вмикання сигналу		
Коротке замикання у вмикачі сигналу	Перевірити за допомогою тестера	Усунути замикання
Спікання контактів реле вмикання сигналу	Перевірити за допомогою тестера	У разі необхідності замінити реле
Замикання електричного ланцюга сигналу на “масу”	Перевірити за допомогою тестера послідовно ланцюг: сигнал – вмикач – “маса”	Усунути замикання

Під час експлуатації машини періодично перевіряють кріплення акумуляторних батарей. Вони мають бути щільно укріплені в гнізді.

Особливо важливими роботами під час проведення ТО акумуляторних батарей є підтримання їх у постійно зарядженому

стані, а також перевірка і доведення до норми густини і рівня електроліту.

Зниження рівня електроліту нижче від норми може призвести до сульфатації пластин (передусім у негативно заряджених) унаслідок їх оголення, оскільки поверхня пластин, що знаходиться не в електроліті, посилено окислюється. При цьому утворюється сульфат свинцю, котрий не проводить електричний струм. Якщо протягом 2–3 тижнів верхня частина пластин залишається оголеною, пластини руйнуються.

Під час вимірювання рівня електроліту всі заміри починають робити з першого акумулятора. Першим в батареї вважається той акумулятор, вивідна клема якого має знак “+”. Для здійснення перевірки відкручують пробки з кришок акумуляторів. У кожний акумулятор по чергово занурюють скляну трубку діаметром 3–5 мм (рис. 53) до упору в запобіжний щиток, тримаючи її вертикально, потім великим пальцем щільно закривають вільний кінець трубки і виймають її з акумулятора. Нормальний рівень повинен бути на 10–15 мм вище запобіжного щитка. У разі недостатнього рівня електроліту в акумулятор доливають дистильовану воду, яку готують за допомогою спеціальних дистильаторів. Зберігають дистильовану воду у скляному, фарфоровому або пластмасовому посуді. Електроліт доливають в акумуляторну батарею лише у разі зниження його рівня внаслідок витікання через пошкодження корпусу. Під час заливання дистильованої води в акумулятори дуже зручно користуватися пристосуванням, що встановлює потрібний рівень електроліту. Таке пристосування можна виготовити зі звичайної гумової груші, яка має ебонітовий або пластмасовий наконечник. З цією метою на відстані 10–15 мм від кінця наконечника роблять отвір.

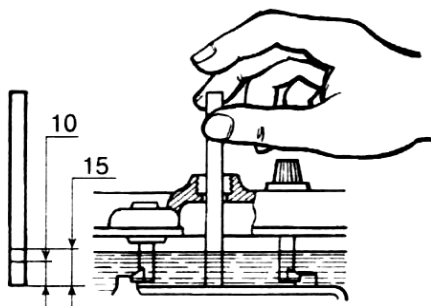


Рис. 53. Вимірювання рівня електроліту за допомогою скляної трубки

Для встановлення потрібного рівня електроліту в акумулятор заливають воду значно більше норми, а потім, стиснувши гумову грушу, занурюють її наконечник в акумулятор і відпускають грушу. При цьому зайва кількість електроліту піде в грушу, а його рівень встановиться на висоті отвору в наконечнику, тобто 10–15 мм від запобіжного щитка.

Періодичність перевірки у зимову пору року – не рідше як через 30 днів, а влітку – через 10–15 днів.

Густину електроліту визначають за допомогою денсиметра. Для перевірки стискають рукою гумову грушу, а потім відпускають кінець піпетки у отвір акумулятора. Поступово звільняючи грушу, набирають електроліт і відраховують густину за шкалою денсиметра проти нижнього краю меніска рідини (рис. 54). При цьому піпетку повністю не виймають з акумулятора, щоб не облили електролітом поверхню батареї й одяг.

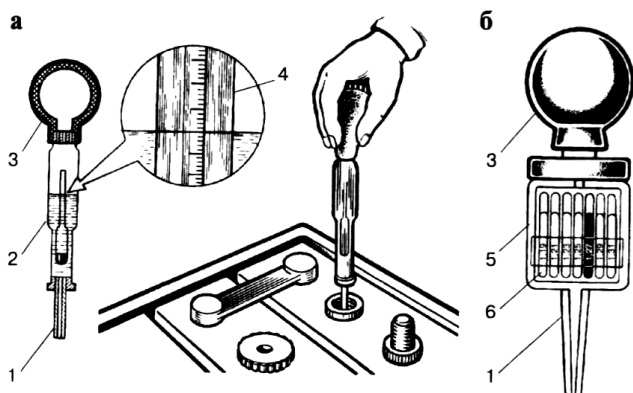


Рис. 54. Перевірка густини електроліту за допомогою:

а – ареометра, б – густоміра;

1 – трубка, 2 – колба; 3 – гумова груша;

4 – денсиметр; 5 – пластмасовий корпус; 6 – поплавець

Під час вимірювання густини електроліту стежать за тим, щоб денсиметр не прилипав до стінок піпетки. Після відрахування, обережно стискаючи грушу рукою, зливають електроліт назад в акумулятор.

Густину електроліту, що була заміряна, приводять до густини при 15°C. Залежно від температури електроліту у покази денсиметра

вносять поправки відповідно до даних таблиці 16 і порівнюють із нормативними значеннями, що наведені у таблиці 17.

Таблиця 16

Поправки до показів денсиметра

Температура електроліту, град	Поправка до показів денсиметра, г/см ³	Температура електроліту, град	Поправка до показів денсиметра, г/см ³
+ 60	+ 0,03	0	- 0,01
+ 45	+ 0,02	- 15	- 0,02
+ 30	+ 0,01	- 30	- 0,03
+ 15	+ 0,00	- 40	-0,04

Таблиця 17

**Густина електроліту акумулятора
для різних кліматичних районів України, г/см³**

Район	Повністю заряджений	Розряджений на, %			
		25	50	75	100
З температурою взимку до -30°C Південні	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11
	1,25	1,21	1,17	1,13	1,09

Якщо в процесі перевірки з'ясується, що акумуляторна батарея розряджена більше як на 25% взимку і 50% влітку, її встановлюють на зарядку. Зарядження акумуляторних батарей здійснюють за допомогою різноманітних пристроїв: випрямлячів електричного струму або силових пускозарядних агрегатів постійного струму.

У процесі експлуатації раз на три місяці акумуляторні батареї потрібно знімати з машини і підзаряджати за допомогою зарядного пристрою. У разі тривалого зберігання – один раз на рік здійснюють контрольно-тренирувальний цикл (зарядження струмом нормального режиму із наступним розрядженням струмом 10-годинного розрядного режиму до кінцевої напруги 1,7 В).

“Сухозаряджені” акумуляторні батареї приводять у робочий стан після тригодинного тримання пластин в електроліті і п'яти-годинного зарядження. Такі батареї заливають електролітом, при цьому сірчана кислота інтенсивно взаємодіє з оксидом свинцю, внаслідок чого на поверхні і в порах активної маси негативно

заряджених пластин утворюється сульфат свинцю, що фактично еквівалентно повній втраті заряду батареї. Цією самою реакцією пояснюється зниження густини електроліту і деяке підвищення температури під час прописування пластин.

Таким чином, запас енергії “сухозарядженої” батареї після заповнення її електролітом може виявитися недостатнім для того, щоб забезпечити надійний запуск двигуна за допомогою електричного стартера у холодну пору року. Тому після заповнення та тригодинного прописування електролітом батарею рекомендується протягом 5 годин заряджати мінімальним струмом.

На практиці дуже часто виникають обставини, коли потрібно терміново привести у робочий стан акумуляторну батарею відразу після зберігання її у сухозарядженому вигляді. У такому разі, як виняток, батарею можна встановлювати на машину після заповнення електролітом протягом 3 годин без тренувального циклу, якщо густина електроліту за час прописування знизилася не більше ніж на $0,04 \text{ г/см}^3$. Ця рекомендація неефективна для зимових умов експлуатації.

Акумуляторні батареї, що зберігалися у сухозарядженому стані, можна привести у робочий стан прискореним методом, основою якого є ефект підвищення енергоємності свинцевої акумуляторної батареї після заповнення її електролітом, температура якого становить близько 40°C . Більш високу температуру застосовувати не рекомендується, оскільки сепаратори із міпласту при температурі 50°C втрачають свою жорсткість і можуть жолобитись.

Технічне обслуговування генераторних установок. Під час роботи генератора поверхня контактних кілець (колектора) набуває червонувато-коричневого відтінку. Такий колір характерний для справного генератора. Кольори мінливості і синюватий відтінок колектора з'являються внаслідок його перегрівання. У такому випадку з метою з'ясування причини несправності генератор потрібно старанно перевірити. Забруднену поверхню колектора або контактних кілець протирають чистою тканиною, яку попередньо змочують в неетильованому бензині. Поверхню колектора, що підгоріла, зачищають скляним папером С-100. З цією метою не можна використовувати наждачну шкурку, оскільки наждачний пил може потрапити у зазори між пластинами колектора і викликати коротке замикання секцій обмотки якоря. Дуже спрацьовані колектори (контактні кільця) проточують. Щітки генератора, які спрацьовані більше ніж наполовину або пошкоджені, замінюють новими.

Шуми і стукіт, що виникають під час роботи генератора, можуть бути спричинені спрацюванням підшипників, щіток, відсутністю змазки у підшипниках, надмірним натягом пасової передачі. Рівень шумів визначають на слух.

Перевірка працездатності свічок запалювання. Працездатність свічок запалювання перевіряють за допомогою приладу 514-2М. Свічки перевіряють під тиском 6–8 кгс/см². Перед перевіркою їх очищують від пилу, бруду, масла і нагару. Нагар усувають щіткою із застосуванням спеціальної рідини або в піскоструминній камері кварцовим піском разом з потоком повітря, який подається до робочої частини свічки.

В очищеній свічці необхідно перевірити величину повітряного зазору між її електродами, яка повинна становити 0,5–0,9 мм при звичайній системі запалювання і 1–1,2 мм при транзисторній. Перевіряють зазор між електродами за допомогою круглого дротяного щупу. Регулювання здійснюють відгинанням бокового електроду свічки спеціальним ключем (рис. 55).

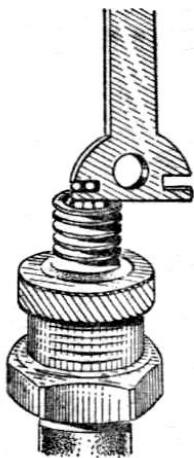


Рис. 55. Регулювання зазору між електродами свічки запалювання за допомогою спеціального ключа

Справна свічка має між електродами безперебійне, яскраве зі світло-фіолетовим відтінком іскріння. Справність свічок запалювання можна перевірити також на дотик, одразу після зупинки двигуна: свічка, що пошкоджена, буде холоднішою від справної.

Перевірка конденсатора. Технічний стан конденсатора можна перевірити за допомогою звичайної електричної мережі змінного струму напругою 220 В. З цією метою конденсатор, що перевіряється, підключають на короткий час до електричної мережі послідовно із лампочкою потужністю 15–20 Вт (рис. 56, а). При цьому електрична лампа горіти не буде, оскільки сила струму в електричному колі незначна. Після відключення щупів наконечник провідника конденсатора підводять до його корпусу (рис. 56, б).

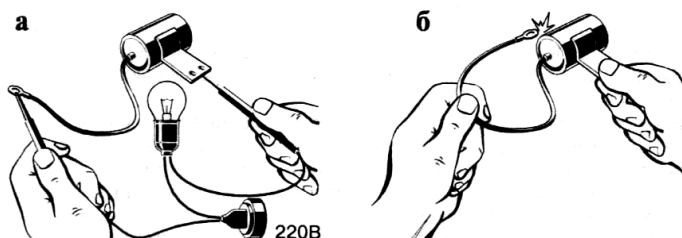


Рис. 56. Перевірка технічного стану конденсатора:
а – зарядження; б – розрядження

Поява іскрового розряду вказує на справність конденсатора. Перевірку здійснюють 2–3 рази. Якщо конденсатор пробитий, то іскри не буде. Якщо у конденсаторі є коротке замикання, під час вмикання його у електричну мережу буде горіти лампочка.

Перевірка стану контактів переривника і регулювання величини зазору між ними. Обертаючи колінчастий вал двигуна за допомогою пускової рукоятки, встановлюють кулачок переривника у положення максимального розмикання контактів і оглядають їх. Якщо на поверхні контактів виявляють сліди нагару або окису металу, їх зачищають спеціальною абразивною пластиною або дрібною скляною шкуркою і протирають ганчіркою, яка змочена у неетильованому бензині. Після цього плоским щупом заміряють величину зазору між контактами (рис. 57).

Для автомобілів ГАЗ-3102, ЛуАЗ, “Москвич” і УАЗ цей зазор повинен становити 0,35–0,45 мм, ВАЗ – 0,37–0,43 мм, для ГАЗ-3307, ГАЗ-3309, ГАЗ-53А, ГАЗ-66 та автобусів, що випускаються на їх базі, – 0,3–0,4 мм, для автомобілів ЗІЛ – 0,3–0,45 мм.

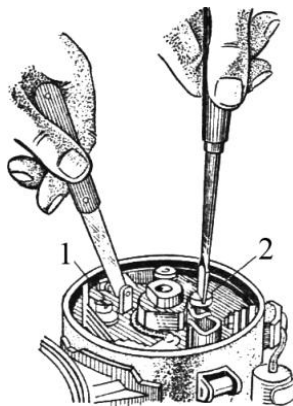


Рис. 57. Перевірка і регулювання величини зазору між контактами переривника:

1 – стопорний гвинт; 2 – гвинт регулювального ексцентрика

Якщо виявляється відхилення від цих величин, величину зазору регулюють. Для цього послабляють стопорний гвинт 1 кріплення пластини нерухомого контакту і, обертаючи гвинт регулювального ексцентрика 2 за допомогою викрутки, встановлюють необхідну величину зазору. Далі закручують стопорний гвинт і перевіряють зазор знову.

Натяжні пружини, які стискають контакти переривника, перевіряють за допомогою пружинного динамометра із шкалою 0–10 Н. Покази динамометра фіксують у момент розмикання контактів. Пружина повинна притискати рухомий контакт до нерухомого з силою 5–6 Н у переривників Р4-Д (автомобілі ЗИЛ), і 4–6 Н – у переривників інших типів.

Перевірка і регулювання кута випередження запалювання карбюраторних двигунів. Для перевірки правильності встановлення кута випередження запалювання автомобіль розганяють на прямій передачі від швидкості 25 км/год до швидкості 50 км/год (двигун має бути прогрітим до робочої температури) і, різко натискаючи на педаль подачі палива, відкривають дросельні заслінки карбюратора. При цьому повинен з'явитися короткочасний стукіт поршневих пальців. Далі стукіт зникає і колінчастий вал двигуна починає збільшувати частоту обертання. Якщо стукоту поршневих пальців немає, то кут випередження запалювання занадто пізній і октан-коректором не-

обхідно встановити більш раннє запалювання, а якщо стукіт при збільшенні частоти обертання колінчастого вала не зникає – кут випередження запалювання занадто ранній і необхідно його зменшити. Для встановлення кута випередження запалювання необхідно:

- встановити поршень першого циліндра у ВМТ у такті стиску. З цією метою в отвір для свічки запалювання встановлюють спеціальний свисток (у крайньому випадку на холодному двигуні можна отвір прикривати пальцем) і прокручують колінчастий вал, доки не почують свист. Для більш точного встановлення поршня у ВМТ суміщають позначки, які мають бути нанесені або на шківі колінчастого вала, або на маховику;

- встановити стрілку октан-коректора на нульову позначку при відпущених болтах кріплення пластини до блока. Послабити гвинт кріплення верхньої пластини до корпусу розподільника, від'єднати трубку вакуумного регулятора. Далі слід повертати корпус розподільника проти напрямку обертання валика, доки контакти не почнуть розмикатися. Для встановлення точного моменту розмикання паралельно контактам приєднують лампу, напруга в якій відповідає напрузі системи електрообладнання. Коли контакти замкнуті, лампа не горітиме, а коли розімкнуті, то лампа загоряється. У цьому положенні контактів верхня кришка октан-коректора кріпиться жорстко;

- кришку розподільника поставити на корпус. Провідником високої напруги з'єднати свічку першого циліндра з електродом кришки, до якого підійшла струмозподільна пластина ротора. Далі кожний наступний електрод кришки з'єднують провідником високої напруги з свічками відповідно до порядку запалювання;

- перевірити встановлення запалювання. Воно повинно бути, наскільки можливо, раннім без ознак детонації.

Технічне обслуговування електричних стартерів. Ресурс електричного стартера визначається інтенсивністю його експлуатації. Загальна кількість вмикань стартера залежить не лише від числа зупинок двигуна, але і від невдалих спроб його запуску. А це визначається робочим процесом у камері згоряння, роботою систем живлення, мащення і газорозподілу.

Електричні стартери споживають струми великої сили і розраховані на короткочасний режим роботи. З метою попередження перегріву обмоток і порушення електричного контакту між контактним диском і контактними болтами тривалість безперервної

роботи стартера під час невдалих спроб запуску двигуна не повинна перевищувати 10–20 с.

У разі невдалої спроби запуску двигуна стартер потрібно вимкнути на 1–2 хв і лише тоді здійснювати запуск повторно. Якщо двигун не запускається за три спроби, слід перевірити його технічний стан і усунути несправності у системі паливоподачі або запалювання. Негайно після запуску двигуна стартер необхідно вимкнути, інакше відбудеться заклинювання муфти вільного ходу і стартер попаде в режим “розносу” і вийде з ладу.

У процесі експлуатації під час кожного ТО-1 слід перевірити кріплення стартера до двигуна, надійність контактів дротів на електричних виводах тяглового реле. Під час проведення операцій ТО-2 або СТО електричний стартер рекомендується зняти із двигуна. Стартер очищують від бруду і знімають з нього захисний кожух або захисну смужку, що закриває колектор і щітки. Поверхню, що забруднена, протирають чистою ганчіркою, котру попередньо змочують у бензині. Перевіряють рухомість щіток (щітки повинні переміщуватися у щіткотримачі вільно). Залишкова висота щіток для більшості електричних стартерів становить ≈ 10 мм.

Через вікно у передній кришці стартера перевіряють рухомість механізму приводу, котрий повинен легко переміщуватися вздовж вала якоря і повертатися у початкове положення зворотною пружиною. У разі утрудненого переміщення приводу частину валу, що доступна, очищують від бруду і покривають шаром пластичного мастила.

Оглядають шестерню муфти вільного ходу на наявність викришування зубів. Перевіряють осьовий люфт вала якоря, котрий не повинен перевищувати 1 мм.

У разі, якщо тяглове реле має рознімну конструкцію, знімають його кришку і оглядають стан контактних болтів на наявність слідів спрацювання або підгоряння. За необхідністю їх поверхню зачищають шкуркою, що має дрібнозернисту основу. Якщо поверхня контактних болтів має значне спрацювання, їх повертають на 180° , а контактний диск обертають іншим боком. Далі електричний стартер піддають регулюванню.

Перевірка і регулювання приводу стартера. Якість регулювання приводу стартера перевіряють за положенням шестерні приводу відносно упору на валу якоря в момент замикання контактів тяглового реле або вмикача. З цією метою з’єднують 12-вольтову або 24-вольтову (залежно від величини напруги у бортовій мережі) лампочку одним проводом із вільним вивідним затискувачем (болтом) обмоток

тяглого реле або із затискувачем вмикача та іншим проводом із плюсовим вивідним штирем акумуляторної батареї.

Між шестернею приводу і упором по черзі розташовують прокладки товщиною, яка відповідає максимальній і мінімальній величинам зазорів, що допускається між даними деталями. Торкаючись корпусу стартера наконечником вільного кінця проводу, що підключений до мінусового затискувача акумуляторної батареї, замикають електричний ланцюг. Під час перевірки стартерів СТ103-А, СТ212-А, СТ212-Б, СТ212-Р1, СТ222, СТ253, СТ362 у момент замикання електричного ланцюга спрацьовує тяглове реле. Під час перевірки стартерів типу СТ204 після замикання електричного ланцюга необхідно натиснути до упору рукою на важіль приводу включення муфти вільного ходу.

У разі, якщо привід відрегульований правильно, при встановленні прокладки максимальної товщини контакти не повинні замикатись (контрольна лампочка не світиться), і навпаки, при встановленні прокладки мінімальної товщини контакти повинні замикатись (контрольна лампочка світиться). Замикання контактів реле або вмикача при зазорі, що перевищує максимальне допустиме значення, або їх незамикання у разі мінімально допустимої величини зазору вказує на необхідність регулювання приводу стартера.

Регулювання приводу здійснюється за допомогою:

- на стартерах СТ103А-01, СТ353 – регульовальних гвинтів, що закручуються у якір тяглого реле;
- на стартерах СТСТ204 та СТ362 – регульовальним гвинтом, що закручується у важіль вмикач ;
- на стартерах типу СТ212 – переміщення серги важеля приводу по довжині тяги;
- на стартерах СТ222 – повороту ексцентрикової осі важеля приводу.

Після завершення регулювання стартер встановлюється на двигун і до нього підключається живлення від акумуляторної батареї.

Обслуговування світлотехнічних приладів світлової та звукової сигналізації. У процесі експлуатації автотракторної техніки дуже важливо дотримуватися правил обслуговування світлотехнічних приладів і періодично контролювати та регулювати їх параметри. Під час проведення операцій щоденного технічного обслуговування (ЩТО) необхідно очищувати від бруду розсіювачі світлотехнічних приладів. Протирати та мити їх слід дуже обережно, оскільки можна пошкодити поверхню, особливо на розсіювачах, що виготовлені із

пластмаси, залишками піску та пилу. Наявність подряпин може погіршувати світлотехнічні характеристики приладів. Під час ЩТО послідовно перевіряють працездатність кожного світлотехнічного приладу, а також приладів світлової та звукової сигналізації.

Під час проведення операцій ТО-1 виконують операції ЩТО, перевіряють кріплення фар, передніх покажчиків повороту і підфарників, задніх ліхтарів та ліхтаря заднього ходу, покажчика гальмування, центрального перемикача світла, перемикача покажчиків повороту і вмикача аварійної сигналізації.

Під час проведення операцій ТО-2 спочатку виконують операції, що передбачені ТО-1, а далі перевіряють правильність встановлення і підключення протитуманних фар, здійснюють вимірювання сили світла всіх фар у штатному режимі роботи, перевіряють надійність штекерних та гвинтових з'єднань, якість ізоляції, працездатність звукової сигналізації, правильність регулювання променя світла фар.

На величину світлового потоку світлотехнічних приладів значно впливає напруга, яку виробляє генераторна установка, тому під час виконання операцій ТО-1 і ТО-2, у першу чергу, необхідно перевірити величину напруги на виході генератора. Наступний важливий момент – перевірка величини падіння напруги у силових ланцюгах світлових приладів. Падіння величини напруги у електричному колі від вмикача світла до ламп потужністю ≤ 15 Вт повинно бути в межах від 0,1 до 0,6 В; для ламп, що мають потужність ≥ 15 Вт, – в межах від 0,5 до 0,9 В. У електричному колі від вмикача світла до фар – від 0,3 до 0,8 В.

Важливим моментом експлуатації приладів освітлення і сигналізації є правильність використання джерел світла. Встановлення ліхтарів або ламп, що не відповідають технічній характеристиці, значно знижує інформативність приладу, наприклад, безкольорова лампа у покажчику повороту, що має безкольоровий розсіювач. Лампа, що має низьку потужність, знизить силу світла приладу. У той же час використання ламп великої потужності призводить до перегрівання ліхтаря, оплавлення його пластмасових деталей, підгоряння контактів, оплавлення ізоляції та замикання проводів.

Найбільш часто під час проведення операцій ТО-2 доводиться здійснювати регулювання променя світла фар внаслідок його порушення у процесі експлуатації, оскільки неправильне встановлення фар у темну пору доби підвищує імовірність виникнення ДТП. Порушення встановлення фар пов'язане із послабленням або

самовідкручуванням їх кріплення, зміщенням центру ваги машини внаслідок просідання підвіски, а також заміною джерела світла.

Регулювання звукового сигналу. На звукових сигналах мембранного типу силу та тональність звуку регулюють за допомогою регулювальних гвинтів шляхом зміни величини зазору між контактами переривника, а також між якорем і електромагнітом. При цьому величина номінального зазору між якорем і електромагнітом становить 0,35–0,40 мм. Збільшення величини зазору призводить до зростання сили звуку, що викликає різке збільшення сили струму.

Регулювання величини зазору між якорем і електромагнітом здійснюють при знятій кришці корпусу сигналу. Для цього послабляють контргайку і обертають викруткою регулювальний гвинт. Зазор між контактами переривника регулюють за допомогою бокового гвинта, що розташований на задній частині корпусу. Для збільшення частоти коливань мембрани і сили струму величину зазору необхідно зменшувати і навпаки.

Обладнання, прилади, інструмент та матеріали

Денсиметр КИ-13951 призначений для визначення густини електроліту в акумуляторних батареях. Він складається із ареометра, що розміщений у скляному циліндрі, гумової груші і гумової пробки з ебонітовим наконечником у вигляді трубки.

Скляна трубка призначена для вимірювання рівня електроліту в акумуляторних батареях. Має довжину 200–250 мм і діаметр 5 мм. На одному з кінців трубки нанесені позначки 10 і 15 мм. Для вимірювання рівня електроліту трубку занурюють в акумулятор до упору в захисний щиток і закривають верхній кінець пальцем. Вийнявши трубку із акумулятора, за висотою стовпчика електроліту роблять висновок щодо наявності електроліту в акумуляторі.

Прилад Е-214 (рис. 58) призначений для діагностування технічного стану приладів електрообладнання з напругою живлення 12 і 24 В та негативною полярністю “маси” безпосередньо на тракторах і автомобілях. Він дозволяє перевіряти технічний стан акумуляторних батарей, електричних стартерів потужністю до 5,2 кВт, генераторів змінного і постійного струму, реле-регуляторів та елементів системи запалювання. Підключення приладу здійснюють при непрацюючому двигуні.

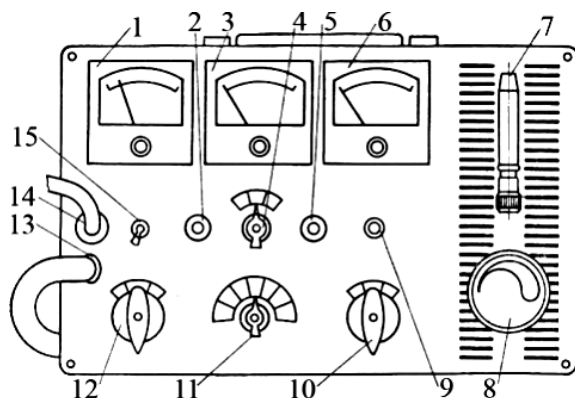


Рис. 58. Загальний вигляд приладу Е-214:

1 – амперметр; 2, 5 – кнопки керування; 3 – комбінований вимірювач;
 4 – перемикач тахометра; 6 – вольтметр; 7 – контрольний розрядник;
 8 – реостат навантаження; 9 – кнопка повернення біметалевого
 запобіжника; 10 – перемикач силових ланцюгів машини; 11 – перемикач
 вимірювальних ланцюгів; 12 – перемикач напруги; 13 – затискач;
 14 – рознімання; 15 – перемикач амперметра

Навантажувальна вилка ЛЭ-2 (рис. 59) призначена для перевірки технічного стану та ступеня зарядженості стартерних акумуляторних батарей ємністю від 42 до 135 А·год.

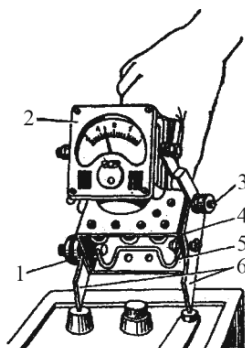


Рис. 59. Загальний вигляд навантажувальної вилки ЛЭ-2:

1, 3 – контактні гайки; 2 – вольтметр; 4, 5 – резистори (опори);
 6 – ніжки-контакти

Складається із вольтметра 2, що має двосторонню шкалу для вимірювання електрорушійної сили кожного окремо взятого акумулятора. Розміщення нульової позначки посередині шкали дозволяє виконувати виміри, не дотримуючись полярності. Для забезпечення контакту із вивідними штирями акумулятора та кріплення вольтметра прилад має ніжки 6. Всередині захисного кожуха вилки розміщені два навантажувальних опори 0,018–0,020 Ом для перевірки акумуляторних батарей ємністю 42–65 А·год і 0,010–0,012 Ом для перевірки батарей ємністю 70–100 А·год. При паралельному вмиканні обох навантажувальних опорів перевіряють батареї ємністю 100–135 А·год.

Опори виготовлені із ніхромового дроту. При цьому один з кінців дроту постійно з'єднаний з контактною ніжкою, інший закріплений в головці гвинта, що ізольований від контактної ніжки. Включення опору відбувається за допомогою контактних гайок. Під час закрутки гайки своїми торцями створюють електричний контакт між гвинтом і контактною ніжкою. Для захисту від опіків навантажувальна вилка має металевий кожух, який закриває опори.

Акумуляторний пробник Е107 (рис. 60) призначений для перевірки технічного стану стартерних акумуляторних батарей ємністю до 190 А·год, які мають приховані міжелементні перемички, або батарей у моноблоці із загальною кришкою, під якою знаходяться міжелементні перемички, а також для вимірювання величини напруги генераторної установки. Пробник розрахований на експлуатацію при температурі навколишнього середовища від +1 до +35°C, атмосферному тискові 750±50 мм рт. ст. та відносній вологості до 60%.

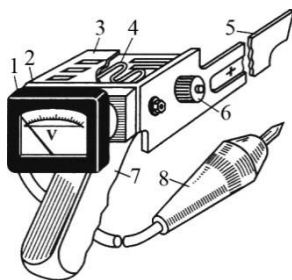


Рис. 60. Загальний вигляд акумуляторного пробника типу Е107:
1 – вольтметр; 2 – кронштейн; 3 – кожух; 4 – навантажувальний резистор; 5 – контактна ніжка; 6 – контактна гайка; 7 – ручка; 8 – щуп

Акумуляторний пробник Е108 (рис. 61) призначений для перевірки технічного стану стартерних акумуляторних батарей номінальною ємністю до 190 А·год, котрі мають відкриті міжелементні перемички.

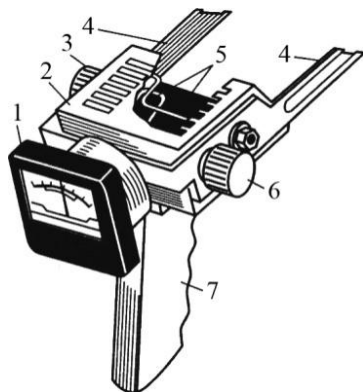


Рис. 61. Загальний вигляд акумуляторного пробника Е108:
1 – вольтметр; 2 – кожух; 3, 6 – контактні гайки; 4 – контактні ніжки; 5 – навантажувальний резистор; 7 – ручка

Комплект Е412 призначений для обслуговування стартерних акумуляторних батарей, що мають ємність від 45 до 190 А·год, густину електроліту від 1,19 до 1,31 г/см³ і номінальну напругу 12В. Комплект складається із акумуляторного пробника Е-107, денсиметра ПЕ-2 або ПЕ-1, поліетиленової ємкості на 2,5 л, двох гайкових ключів, скляної трубки для вимірювання рівня електроліту, гумової груші для відсмоктування електроліту. Комплект можна легко переносити.

Прилади для перевірки працездатності генераторних установок і стартерів. Для перевірки технічного стану генераторних установок, реле-регуляторів та електричних стартерів поширене використання приладів типу Е236.

Даний прилад застосовують з метою перевірки технічного стану якорів електричних стартерів та роторів генераторів (рис. 62). За допомогою цього приладу можна виконувати наступні операції: випробування електричної міцності ізоляції обмоток генераторів та електричних стартерів; визначення секцій обмоток якоря, що замкнені; визначення правильності напрямку намотування та числа витків у

секціях; визначення типу обмотки якоря; визначення наявності обривів у обмотках якоря.

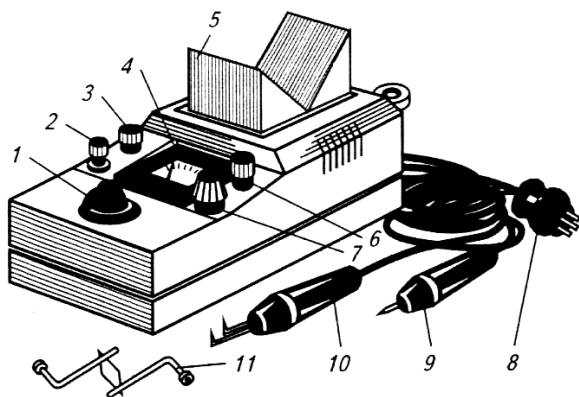


Рис. 62. Загальний вигляд приладу E236:

1 – перемикач виду перевірки; 2 – запобіжник; 3 – контрольна лампа;
4 – мікроамперметр (індикатор); 5 – полюси магнітної системи приладу;
6 – лампа “живлення”; 7 – важіль регулювання чутливості; 8 – вилка
включення у мережу; 9, 10 – щупи; 11 – пристосування для обертання якоря

Стенди для перевірки технічного стану приладів системи електрообладнання. Для перевірки технічного стану і регулювання приладів системи електрообладнання, що були зняті із машин, застосовують стенди E242 і 532-2М.

Стенд E242 дозволяє перевіряти генераторні установки із номінальною напругою 14 і 28 В та потужністю не більше 1 кВт, реле-регулятори, електричні стартери потужністю до 10 кВт, реле-переривники показчиків повороту, резистори та напівпровідникові прилади, що належать до системи електрообладнання тракторів і автомобілів. Окрім того, цей стенд дозволяє здійснювати наступні контрольні випробування: зняття характеристик холостого ходу та струмошвидкісних характеристик генераторних установок; вимірювання частоти обертання і сили струму у режимі холостого ходу, максимальної сили струму стартера, який примусово загальмовується; зняття характеристик і перевірку працездатності регуляторів напруги, реле поворотів.

Стенд 532-2М (рис. 63) призначений для перевірки технічного стану приладів системи електрообладнання, що зняті з машини, під час

проведення операцій ТО або ремонту. Він дозволяє здійснювати контроль за технічним станом генераторних установок із номінальною напругою 14 і 28 В та потужністю до 2 кВт, реле-регуляторів та їх складових елементів, реле показчиків повороту, ізоляції виробів, що належать до системи електрообладнання, а також діодів та транзисторів, котрі є складовими одиницями приладів.

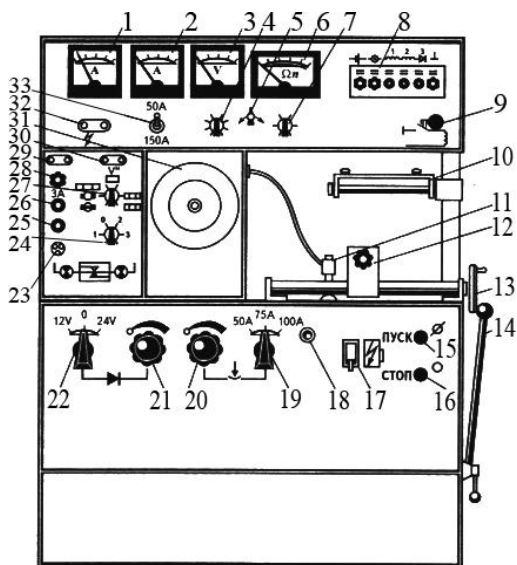


Рис. 63. Стенд 532-2М для перевірки технічного стану генераторних установок:

- 1, 2 – амперметри; 3 – вольтметр; 4 – перемикач вольтметра; 5 – ручка встановлення нуля омметра; 6 – омметр-тахометр; 7 – перемикач меж вимірювання омметра-тахометра; 8 – панель затискувачів; 9 – кнопка збудження генератора; 10 – місце для кріплення реле-регулятора; 11 – датчик тахометра; 12 – затискувач для кріплення генератора; 13 – важіль натяжного пристрою; 14 – важіль керування частотою обертання електроприводу стенда; 15 – кнопка “Пуск”; 16 – кнопка “Стоп”; 17 – вимикач стенда; 18 – індикатор “Мережа”; 19 – перемикач навантаження; 20 – важіль реостата навантаження; 21 – важіль реостата живлення; 22 – перемикач напруги; 23 – рознімання для вмикання реле-переривника; 24, 27 – перемикачі режиму перевірки; 25, 26 – сигналізатори; 28 – запобіжник; 29 – розетка; 30 – розетка вольтметра; 31 – привід; 32 – розетка “Контроль ізоляції”; 33 – перемикач меж вимірювань амперметра

Комплект приладів для перевірки свічок запалювання Е203 призначений для очищення та перевірки стану свічок запалювання карбюраторних двигунів. Він складається із двох пристроїв, які дозволяють здійснювати випробування свічок. Перше пристосування Е203.О призначене для очищення теплового конуса свічки запалювання за допомогою струменя піску, що подається під тиском $3\text{--}6\text{ кгс/см}^2$ із витратою повітря 50 л/хв . Друге пристосування Е302.П – для перевірки безперервності іскроутворення та герметичності при тискові до 16 кгс/см^2 . Для забезпечення ефективної роботи цих пристосувань потрібний повітряний компресор із продуктивністю до 100 л/хв та тиском до 15 кгс/см^2 .

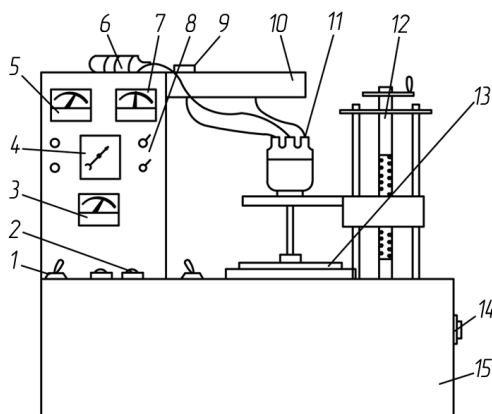


Рис. 64. Загальний вигляд стенда СПЗ-16 для перевірки систем запалювання:

1 – вмикач стенда; 2 – сигналізатори роботи стенда; 3 – амперметр; 4 – прилад для контролю за розрідженням у вакуумному регуляторі кута випередження запалювання; 5 – прилад для контролю параметрів системи запалювання; 6 – котушка запалювання, що випробовується; 7 – вольтметр (омметр); 8 – вмикач режиму роботи стенда; 9 – регулятор зазорів голчастих розрядників; 10 – голчасті розрядники; 11 – розподільник або датчик-розподільник; 12 – пристосування для кріплення розподільника; 13 – лімб стробоскопічний для вимірювання кутів випередження запалювання і замкненого стану контактів; 14 – важіль вмикача приводу розподільника; 15 – корпус стенда

Універсальний стенд СПЗ-16 (рис. 64) призначений для перевірки технічного стану та контролю основних електричних параметрів

приладів класичних (контактних), безконтактних із магнітоелектричним датчиком моменту іскроутворення і датчиком Холла, транзисторних і тиристорних систем запалювання, що зняті з двигуна. Він дозволяє визначити наступні основні параметри систем запалювання та у разі необхідності здійснити їх регулювання: безперервність іскроутворення, електричну міцність деталей за допомогою зазорів, що регулюються, у голчастих розрядниках; кути випередження запалювання залежно від частоти обертання і величини розрідження, кут замкненого стану контактів переривника і час відкритого стану вихідного транзистора комутатора за допомогою лімба стробоскопічного пристрою; величину напруги, струму, активного опору і частоти обертання.

Прилад для перевірки і регулювання променя світла фар LITE1.2. На відміну від інших приладів, що призначений для перевірки і регулювання променя світла фар, керування роботою приладу LITE1.2 (MAXA) здійснюється мікропроцесором. Камера, що вмонтована у корпус приладу, сканує зображення променя світла фари. Точність встановлення фар перевіряють і за допомогою оптичного екрана. Значення вимірювань можуть бути передані через спеціальне рознімання на зовнішній комп'ютер, що має відповідне програмне забезпечення. Загальний вигляд приладу показано на рисунку.

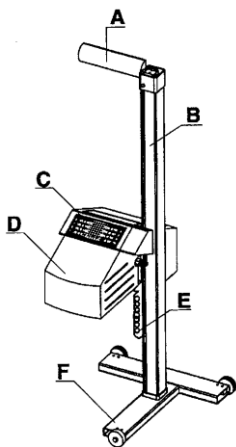


Рисунок 65. Прилад LITE 1.2:

A – напрямне дзеркало, що обертається; B – стійка; C – панель керування;

D – оптична камера; Е – спеціальне рознімання; F – основа стійки

Прилад (рис. 65) складається зі стійки В, фасонного профілю з напрямними. Усередині стійки розміщено протизагу, за допомогою якої корпус автоматичним стопорінням може бути встановлений на потрібну висоту. Сама стійка має можливість обертатися відносно пересувної опори, що полегшує орієнтацію приладу відносно автомобіля.

З метою забезпечення суміщення поздовжньої осі оптичної камери з віссю положення фар у горизонтальній площині прилад у своїй верхній частині має спеціальне пристосування для орієнтації у вигляді дзеркала А. За допомогою цього пристосування прилад встановлюється відносно автомобіля.

Оптична камера D встановлена на стійку В, яка має пересувний штатив, і може за його допомогою переміщуватися по висоті стійки, що забезпечує можливість суміщення оптичної осі лінзи з віссю відрахування фар за висотою. Над оптичною камерою розміщена панель керування С з клавішами, що дозволяють здійснювати запис результатів перевірок ближнього, дальнього і протитуманного світла (рис. 66).

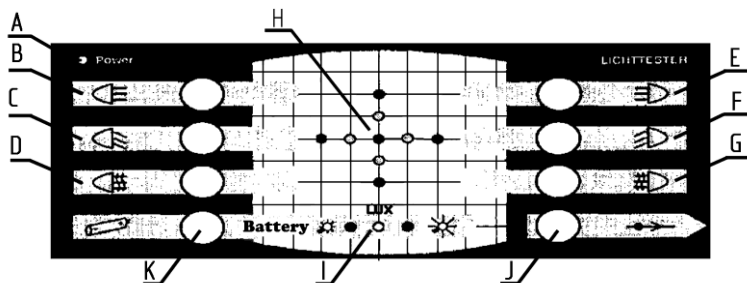


Рис. 66. Панель керування приладом LITE1.2:

А – клавіша вимірювання променя світла лівої протитуманної фари; В – клавіша вимірювання променя ближнього світла лівої фари; С – клавіша вимірювання променя дальнього світла лівої фари (за напрямом руху автомобіля); D – індикатор вимірювання; H – індикатор регулювання променя світла фар; Е – клавіша вимірювання променя дальнього світла правої фари; F – клавіша вимірювання променя ближнього світла правої фари; G – клавіша вимірювання променя світла правої протитуманної фари; К – клавіша передачі даних на центральний обчислювач; I – світлодіод інтенсивності світлового потоку; J – клавіша перемикання виду транспортного засобу (легковий, вантажний)

Під час здійснення перевірки сили світлового потоку фар натискається відповідна клавіша на панелі керування, після чого камера у корпусі приладу починає сканувати розподіл світла фари, що проєктується на екран. Під час сканування блимає індикатор *D* клавіші “Power”.

Як тільки камера сприйме картину розподілу світла фар і індикатор клавіші “Power” перестане блимати, результати вимірювань можуть бути зчитані за допомогою оптичного індикатора 5 та світлодіода *I*.

У режимі регулювання за допомогою оптичного індикатора та світлодіода можна проаналізувати результат вимірювань і відповідно внести зміни у регулювання фари. Величину змінення відразу буде помітно на оптичних індикаторах. Процес регулювання відбувається до того часу, поки фара не буде правильно виставлена і не загориться світлодіод зеленого кольору.

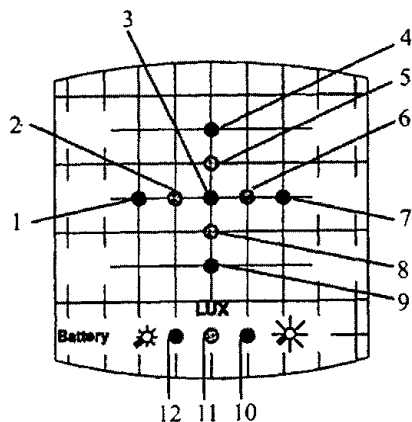


Рис. 67. Індикатори напрямку і сили променя світла фари:

- 1 – індикатор встановлення фари “занадто вліво”; 2 – індикатор встановлення фари “вліво”; 3 – індикатор вірного встановлення фари;
- 4 – індикатор встановлення фари “занадто високо”; 5 – індикатор встановлення фари “високо”; 6 – індикатор встановлення фари “вправо”;
- 7 – індикатор встановлення фари “занадто вправо”; 8 – індикатор встановлення фари “низько”; 9 – індикатор встановлення фари “занадто низько”; 10 – червоний світлодіод; 11 – жовтий світлодіод; 12 – зелений світлодіод

На рис. 67 показані індикатори напрямку і сили променя світла фар. Світлодіоди 10, 11 та 12 несуть інформацію про силу променя світла фар. Загоряння світлодіода зеленого кольору вказує на допустиму величину сили світла, червоного – на недостатню, одного жовтого або спільно з червоним, чи зеленим – на граничні області.

Прилад KTS 650 призначений для діагностування стану блоків керування автомобілем як перед виїздом, так і під час руху машини. Він використовує наступні протоколи обміну даними із автомобільними бортовими системами: ISO – протокол для європейських автомобілів, SAE – протокол для американського і японського ринків та CAN-протоколів для діагностування сучасних CAN-систем.

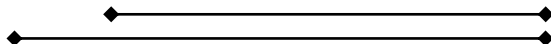
Прилад зчитує дані електронних блоків керування із пам'яті несправностей, індукує дійсні величини, активізує виконавчі механізми і визначає всі дефекти на відповідних компонентах. Окрім того, він має можливість класифікувати помилки на випадкові і статичні. Завдяки можливостям програмного забезпечення можна оцінити коефіцієнт складу пальної суміші, відрегулювати кут випередження запалювання або впорскування палива. Результати вимірювання величин прилад KTS 650 може представляти не лише у вигляді числового значення, а і у графічному (режим осцилографа). А наявність двоканального цифрового осцилографа дає можливість одночасно переглядати два важливих для діагностування сигнали. Вбудований мультиметр (струм, напруга, опір, пробій, обрив) індукує вимірювання потрібного параметра.

? Контрольні питання

1. Назвіть основні несправності акумуляторних батарей, їх причини та способи усунення.
2. Як перевірити технічний стан акумуляторної батареї?
3. Назвіть способи зарядження акумуляторних батарей.
5. Як перевіряється технічний стан генераторних установок?
6. Як перевіряється і встановлюється кут випередження запалювання на автомобілі?
7. Основні несправності батарейної системи запалювання, їх ознаки та способи усунення.
8. Як перевірити і відрегулювати зазор між контактами переривника?

Розділ 4

ДІАГНОСТУВАННЯ І ТО ШАСІ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ



4.1. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТО ТРАНСМІСІЇ

Параметри технічного стану трансмісій тракторів та автомобілів

Трансмісія тракторів і автомобілів призначена для передачі обертового моменту від двигуна до ведучих коліс або зірочок машини, а також до робочих органів деяких сільськогосподарських машин. За допомогою трансмісії можна змінювати швидкість руху й тягове зусилля на ведучих колесах або зірочках, вмикати передній і задній ходи, а також плавно рушати й зупиняти машину.

До основних складових агрегатів трансмісії відносяться: зчеплення, коробка передач, головна та кінцева передачі, механізм повороту гусеничних тракторів, котрі сприймають найбільше навантаження під час руху. Порушення правил їх експлуатації та невчасне і неякісне проведення технічного обслуговування можуть значно скорочувати строк служби механізмів трансмісії, а також призводити до аварійних відмов.

Основними показниками нормального технічного стану механізмів трансмісії є відсутність в них ненормальних шумів і стуків, незначне нагрівання деталей, відсутність підтікання масла. Зчеплення повинно забезпечувати надійну передачу обертового моменту, швидке

і повне відключення коробки передач від двигуна та плавне навантаження агрегатів трансмісії під час рушання машини із місця. При цьому плавне рушання машини та короточасні перевантаження, котрі неминучі під час роботи, обумовлюють пробуксовування дисків зчеплення, а відповідно, і спрацювання фрикційних накладок.

Спрацювання фрикційних накладок призводить до переміщення натискного диска зчеплення в бік маховика і, як наслідок цього, зменшення сили натискання пружин, що обумовлює пробуксовування дисків та сильне нагрівання їх тертьових поверхонь. Унаслідок нагрівання диски починають жолобитись, а пружини втрачають свою пружність, що призводить до ще більшого пробуксовування і руйнування робочих поверхонь фрикційних накладок. При цьому спостерігається порушення початкових регулювань. Якщо вчасно їх не відновити, це може призвести до передчасного виходу із строю агрегатів трансмісії.

Технічний стан механізмів силової передачі оцінюють за осьовим люфтом у підшипниках, шліцевих з'єднаннях, сумарним люфтом у механізмах, а також зовнішнім оглядом шестерень при відкритих кришках коробок передач і ведучих мостів.

Зуби шестерень силової передачі під впливом контактних напружень, що виникають під час різкого рушання із місця, частих перевантажень та інших явищ, викришуються і ламаються. Окрім того, зуби шестерень, що вводяться у зачеплення під час перемикавання передач, не повністю спрацювуються та зношуються із торців, особливо у випадках, коли зчеплення “веде”. Одночасно із спрацюванням зубів, шліцевих з'єднань та підшипників виникає збільшення бокових зазорів між зубами. Надмірне збільшення зазору супроводжується появою ударних навантажень на зуби, що обумовлено їх нерівномірним спрацюванням та значними коливаннями тяглового зусилля, оскільки механізми силової передачі працюють в умовах навантажень, котрі постійно змінюються і залежать від частоти перемикавання передач, величини сили тяги та інших факторів. Внаслідок цього на опори валів створюється неоднакове навантаження і виникає нерівномірним спрацювання підшипників і перекіс шестерень.

Дуже часто шестерні та підшипникові вузли інтенсивно спрацювуються під впливом абразивних матеріалів, що потрапляють в корпус передачі через пошкоджені ущільнення або внаслідок невчасної зміни трансмісійного масла. У справній коробці передач всі шестерні повинні переміщуватись повільно без ривків та шуму при невеликому зусиллі на важелі перемикавання. При цьому кожна пара

шестерень повинна входити у зачеплення на повну довжину зубів. Під час руху машини не допускаються випадки самовільного вимкнення і вмикання шестерень або одночасне введення у зачеплення двох пар зубчастих коліс.

Зовнішніми ознаками несправностей трансмісії є стуки та шуми в механізмах силової передачі, а також надмірне нагрівання цих механізмів під час роботи машини.

Остаточню оцінку технічний стан механізмів трансмісії можна безпосереднім вимірюванням величини зазорів у підшипниках та спрацюванням шестерень коробки передач і ведучого моста. На підставі цих вимірювань здійснюють необхідні регулювання та інші попереджувальні операції, усувають несправності та визначають залишковий ресурс агрегатів трансмісії.

Діагностування складальних одиниць трансмісії

Діагностування технічного стану зчеплення. Однією із основних ознак пошкодження зчеплення є відхилення величини вільного ходу педалі зчеплення (зовнішнього кінця вилки вмикання зчеплення) від її нормативних значень. Мала величина вільного ходу педалі зчеплення призводить до його пробуксовування і, відповідно, до неповної передачі обертового моменту. Надто великий вільний хід (зчеплення веде) характеризується утрудненим вмиканням передач. Вільний хід педалі зчеплення перевіряють за допомогою пристрою або звичайної лінійки, яку упирають у підлогу кабіни (фіксують відносно зовнішнього кінця вилки вмикання зчеплення).

Зчеплення діагностують також за повнотою його включення, яке визначається легкістю перемикання передач, і моментом пробуксовування. Пробуксовування перевіряють на гальмівному стенді типу “ENERGOTEST UNI-BDW” (рис. 68) за допомогою стробоскопа. На прямій передачі при повній подачі палива машину навантажують (підгальмовують) за допомогою стенда до частоти обертання барабана 900 об/хв і спрямовують світловий промінь стробоскопа на шарніри карданної передачі. Якщо пробуксовування зчеплення відсутнє, то карданний вал обертається разом із колінчастим валом двигуна і при його освітленні створюється враження, що він нерухомий. У разі пробуксовування зчеплення з’являється нерівність кутових швидкостей ведучого та веденого дисків і карданний вал, який освітлюється стробоскопом, ніби провертається, до того ж частота обертання пропорційна пробуксовуванню.

У зчепленнях, що мають гідравлічний привід вимкнення, візуально перевіряють герметичність і рівень гальмівної рідини у головному циліндрі. Негерметичність і значне зниження рівня рідини у головному циліндрі призводить до потрапляння повітря у систему гідравлічного приводу і, як наслідок, до неповного вимкнення. У цьому випадку педаль зчеплення провалюється під час натискання на неї.

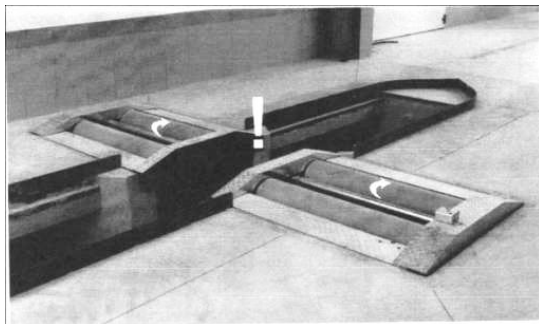


Рис. 68. Загальний вигляд стенда “ENERGOTEST UNI-BDW”

Окрім того, технічний стан зчеплення наближено можна визначити найпростішим методом, який ґрунтується на випробуванні зчеплення при затягнутому ручному гальмі й увімкненій передачі. Для цього після запуску двигуна з вимкненим зчепленням повільно відпускають педаль зчеплення і одночасно збільшують частоту обертання колінчастого вала двигуна. Якщо після ввімкнення зчеплення двигун зупиниться, то можна вважати, що зчеплення працює нормально, без пробуксовування.

Діагностування технічного стану силової передачі. Ознаками пошкодження агрегатів силової передачі є шум та їх сильне нагрівання під час роботи, а для коробки передач – самовільне виключення і утруднене перемикавання передач.

Шум і сильне нагрівання можуть бути наслідком незадовільних умов мащення деталей, спрацювання шестерень, шліців, підшипників, деформації картерів, валів і шестерень. У разі появи під час роботи цих ознак, в коробках передач, роздавальних коробках та ведучих мостах обов'язково необхідно перевірити рівень масла і герметичність (допускається потіння сальникових ущільнень, але не свіже підтікання масла). У коробок передач та роздавальних коробок перевіряють

легкість вмикання та перемикання передач. Наявність шумів і стуків перевіряють за допомогою автостетоскопа. Допустиму величину нагрівання до температури 60 °С картерів коробки передач, роздавальної коробки та головної передачі перевіряють на дотик. Цю температуру можна витримати досить тривалий час. При температурі вище 60 °С можна обпекти руку. Для більш точної оцінки технічного стану редукторів силової передачі можна використати спеціальний прилад, який складається із датчика (терморезистора, що має магнітний тримач) та вимірювального пристосування. Навантажуючи машину за допомогою гальмівного стенда, здійснюють вимірювання температури вузла, що перевіряється, і порівнюють його температуру із нормативним значенням. Окрім того, технічний стан агрегатів силової передачі можна перевірити за величиною сумарного кутового зазору або за параметрами вібрації.

Граничні сумарні кутові зазори, при яких подальша експлуатація машини недопустима, мають наступні значення: коробка передач – 5–10°, карданна передача – 3–4°, головна передача – 50–60°.

Для визначення величини кутового зазору в агрегатах силової передачі застосовують кутовий люфтомір КИ-4832 (рис. 69), котрий складається із динамометричної рукоятки, на якій змонтовано у вигляді невеличких лещат пристрій для встановлення приладу на карданний вал і градуйований диск у межах вимірювань $\pm 90^\circ$ і ціною позначки 0,5° та прозорим кільцем, що наполовину заповнений підфарбованою рідиною. Диск може вільно обертатися навколо своєї осі.

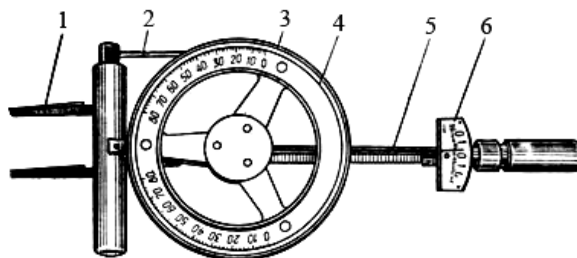


Рис. 69 Люфтомір кутовий КИ-4832:

- 1 – губки затискача; 2 – вороток; 3 – градуйований диск;
4 – прозоре кільце; 5 – стрілка; 6 – шкала динамометричної рукоятки

Рідина у кільці при встановленні приладу на машину виконує функцію рівня, по відношенню до якого відраховується кут повороту

(кутовий зазор) на градуйованому дискові. Спочатку здійснюють вимірювання величини кутового зазору карданної передачі. Для цього люфтомір встановлюють на задню вилку карданного вала, затягують стоянкове гальмо і, повертаючи карданний вал рукояткою із зусиллям 15–20 Н·м, вибирають зазор. У цьому положенні за допомогою динамометричної рукоятки суміщають нульову позначку шкали з рівнем рідини. Потім поворотом приладу у протилежному напрямі вибирають зазор і за шкалою визначають його значення.

Величини кутових зазорів у коробці передач і головній передачі визначаються аналогічно. Кутовий зазор, який вимірюється почергово у передачах коробки, складається із зазорів карданної передачі та однієї із передач коробки. Відповідно, величина зазору у передачах коробки буде менше на величину кутового зазору карданної передачі. Аналогічно у ведучому мосту він буде менше на величину зазору карданної передачі при нейтральному положенні важеля перемикавання передач.

Ознаками пошкодження карданної передачі є биття вала, зазори у з'єднаннях і стуки під час роботи. Для перевірки наявності биття вала застосовують пристрій КИ-8902А.

Корпус вимірального пристрою переміщується вільно на важелі у межах 100 мм у осьовому напрямі. Його можна фіксувати у заданому положенні за допомогою затискача. Електромагніт дозволяє прикріплювати пристрій до полиці лонжерона навпроти місця замірювання. Після чого наконечник-індикатор підводиться до карданного вала так, щоб індикатору було надано попереднього натягу 2,5–3 мм, і здійснюється замірювання. Допускається биття у межах 2 мм.

Діагностування гідромеханічної передачі (ГМП). Діагностування здійснюється на гальмівному стендові типу “ENERGOTEST UNI-BDW”, де відтворюються всі необхідні тестові режими діагностування ГМП – прискорення, гальмування, накат, сталий рух на кожній передачі. При цьому як на сталих режимах, так і на змінних режимах руху машини за допомогою спеціального приладу здійснюють вимірювання поточного значення швидкості руху і фіксують значення швидкостей у моменти автоматичного перемикавання передач.

З метою визначення швидкості руху використовується фотодатчик, котрий дозволяє вимірювати частоту обертання бігових барабанів стенда. Моменти автоматичного перемикавання передач фіксуються за допомогою електричних імпульсів, що надходять від виконуючих механізмів системи автоматичного керування перемиканням передач.

Тиск масла у головній магістралі вимірюють на режимах холостого ходу, руху на різних передачах і під час руху накатом за допомогою датчика, що встановлюється в кабіні машини. Для контролю за температурою масла у ГМП використовують швидкодіючий малоінерційний тепловимірювальний прилад. Окрім того, за допомогою спеціального щупу здійснюють вимірювання величини зазорів між кінцями штовхачів електромагнітів і регулювальними гвинтами механізму керування золотниками клапанів. За результатами діагностування визначають потребу в регулюваннях системи автоматичного керування перемиканням передач і визначають необхідність у знятті ГМП з машини для ремонту.

Технічне обслуговування трансмісій

Обслуговування зчеплення. Обслуговуючи зчеплення, особливу увагу приділяють затягуванню болтів кріплення картера зчеплення до блоку двигуна. Болти мають бути затягнуті рівномірно без перекосів.

Величина вільного ходу педалі зчеплення залежить від величини повітряного зазору між важелями натискного диска та підшипниками муфти вимкнення зчеплення, який повинен знаходитись у межах 1,5–4 мм. На машинах, що мають механічний привід вимкнення зчеплення, регулювання величини вільного ходу педалі здійснюється зміною довжини тяги, яка з'єднує педаль і вилку вимкнення зчеплення, для чого обертають регулювальну гайку або вилку тяги. На машинах, що мають гідравлічний привід вимкнення зчеплення, регулюють зазор між штовхачем і поршнем робочого циліндра зчеплення. При цьому перед початком регулювання необхідно обов'язково перевірити рівень рідини у ємкості для зберігання гальмівної рідини 1 головного циліндра зчеплення і, якщо є підозра на наявність повітря у системі (підтікання рідини, провалювання педалі тощо), прокачати привід зчеплення. Оскільки зазор між штовхачем і поршнем головного циліндра конструктивно забезпечується постійним у межах 0,3–0,9 мм і не потребує регулювання під час експлуатації, то регулюванням необхідно забезпечити вільний хід зовнішнього кінця вилки вимкнення зчеплення 4–5 мм, що відповідає величині зазору 1,5–4 мм між важелями натискного диска та підшипником. У зчепленнях із центральною пружиною регулюванню вільного ходу педалі передують регулювання сили стиснення пружини.

Регулювання важелів натискного диска здійснюють після його ремонту. З цією метою натискний диск встановлюють на допоміжний

маховик, який використовується як пристосування, і регулюють положення кінців важелів відносно площини робочої поверхні натискного диска, для чого, обертаючи регулювальні гайки, встановлюють усі важелі в таке положення, щоб відстань від робочої поверхні натискного диска до вершин сферичних виступів на внутрішніх кінцях важелів знаходилась у межах 39,7–40,7 мм. При цьому кінці важелів мають лежати у одній площині, паралельно робочій поверхні натискного диска із точністю до 0,5 мм.

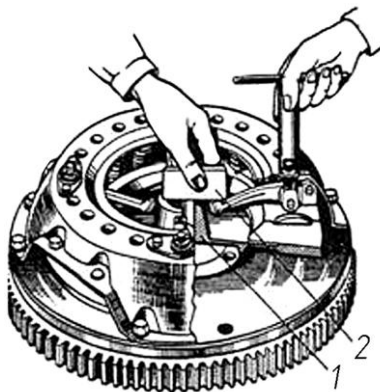


Рис. 70. Перевірка та регулювання розміщення важелів за допомогою пристосування і контрольної пластини:
1 – пристосування; 2 – контрольна пластина

Якщо натискний диск зчеплення знаходиться на пристрої для регулювання, то встановлення важелів перевіряють за допомогою контрольної пластини, як показано на рис. 70. Сферичні виступи важелів мають торкатися контрольної пластини, що встановлена на маточині пристрою. Після завершення регулювання, затягують болти кріплення опорних пластин (момент затягування – 10–15 Н·м), застопорюють болти відгинанням одного із вусиків замкової пластини уздовж грані болта.

Встановлення зчеплення на двигун. Ведений диск зчеплення розміщують відносно маховика таким чином, щоб частина його маточини, що виступає, була спрямована до маховика. Потім встановлюють на маховику натискний диск разом із кожухом, сумістивши мітки, що були нанесені на кожух та маховик під час демонтажу зчеплення, і закріплюють кожух на маховику за допомогою

декількох болтів. При цьому болти закручують від руки. Далі центрують ведений диск відносно маховика за допомогою спеціальної болванки або ведучого вала коробки передач, встановивши його у шліцьовий отвір маточини веденого диска та голчастий підшипник фланця колінчастого вала двигуна.

Вкручують потрібні болти кріплення, попередньо підклавши під їхні головки пружинні шайби, й остаточно підтягують кожух натискного диска до маховика. З метою попередження перекосу затягувати всі болти потрібно поступово і послідовно. Далі із шліцьового з'єднання виймають болванку і встановлюють вилку вимкнення зчеплення.

Регулювання зчеплення на тракторах Т-150 і Т-150К. З метою перевірки технічного стану та визначення потреби в регулюванні перевіряють рівномірність зазорів між важелями натискного диску і упорним кільцем, а також одночасність зіткнення важелів з кільцем при вимкненому зчепленні. Якщо різниця в розташуванні робочих поверхонь лапок важелів відносно вертикальної площини перевищує 0,5 мм, необхідно вирівняти їх, керуючись нормативними даними.

У разі невідповідності значень зазору після вирівнювання натискних важелів нормативним даним, його регулюють зміною довжини тяги за допомогою регулювальної вилки, попередньо від'єднавши її від важеля ввімкнення зчеплення.

Якщо відрегулювати зазор за рахунок зміни довжини тяги не вдається, його регулюють переміщенням лапок важелів натискного диску в бік маховика за допомогою натискних болтів при відпущених контргайках.

Перевірка і регулювання гальмівця. Для швидкої зупинки ведених частин та деталей коробки передач, що сполучається з ними, під час вимикання зчеплення на значній частині тракторів головне зчеплення обладнується гальмівцем з колодкою і приклепаною до неї фрикційною накладкою (трактори Т-150, Т-150К, Т-4А, ДТ-75 та їх модифікації, Т-74, Т-70С, а також МТЗ-80 та їх модифікації). Після регулювання зчеплення на цих тракторах обов'язково перевіряють за допомогою спеціальних шаблонів і масштабної лінійки гальмівець і у разі необхідності здійснюють його регулювання у наступному порядку.

З цієї метою на тракторах Т-150 і Т-150К повністю вимикають головне зчеплення і регулюють зазор між торцем гальмівної колодки 3 (рис. 71) і торцем регулювальної гайки 2 у межах 3,0–3,5 мм. Для

цього викручують до її повного виходу із паза колодки, а потім вкручують на 1–2 клацання.

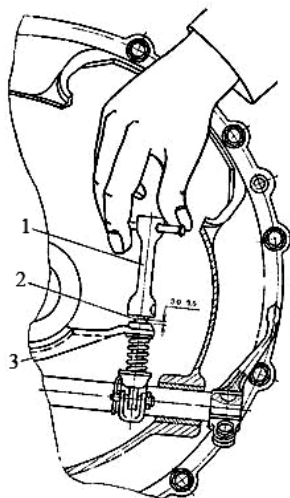


Рис. 71. Регулювання гальмівця зчеплення трактора Т-150К:

1 – ключ, 2 – регулювальна гайка; 3 – гальмівна колодка

На тракторах ДТ-75 всіх модифікацій здійснюють вимірювання величини зазору між упором пружини і буртом важеля гальмівця, який повинен бути у межах 4–5 мм.

Регулюють величину зазору за допомогою упорного болта, що закручений у важіль гальмівця.

Перевірка і регулювання механізмів приводу ВВП. На тракторах Т-150 і Т-150К перевіряють і у разі необхідності регулюють клапан повільного вмикання і перепускний клапан гідравлічної системи ВВП. З цією метою викручують конічну пробку 3 (рис. 72) із кришки клапана повільного вмикання і встановлюють на її місце за допомогою перехідного пристрою манометр.

Після цього запускають двигун і, вмикаючи та вимикаючи декілька разів підряд ВВП, прогрівають робочу рідину до 40–50° С. Вкручують до упора гвинт золотникового клапана.

Повертають важіль 10 проти напрямку руху стрілки годинника настільки, щоб важіль 2 вмикання клапанного механізму впирався у регулювальний гвинт, а пружина важеля знаходилась у натягнутому стані. Вкручуючи або викручуючи регулювальний гвинт клапана

повільного вмикання (контргайка має бути відпущена), встановлюють тиск відкриття клапана 1,4–1,6 МПа. Далі за допомогою регулювального гвинта золотникового клапана (при відпущеній контргайці) встановлюється тиск відкриття клапана 1,02–1,10 МПа. Після завершення регулювання затягують контргайки і пломбують обидва гвинта.

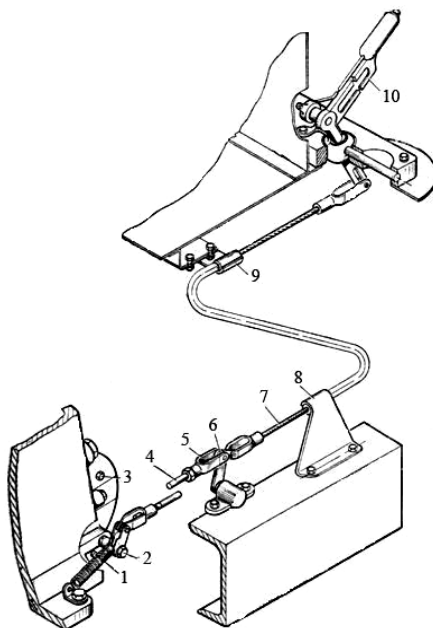


Рис. 72. Схема приводу керування клапанним механізмом редуктора ВВП тракторів Т-150 і Т-150К:

- 1 – штифт; 2 – важіль вмикання; 3 – пробка; 4 – тяга; 5 – вилка;
6 – допоміжний важіль; 7 – трос; 8 – кронштейн упора;
9 – кронштейн кабіни; 10 – важіль керування

Зупиняють двигун, перевіряють і у разі необхідності здійснюють регулювання приводу керування клапанним механізмом гідропідтисної муфти редуктора ВВП. З цієї метою переводять важіль керування 10, що розташований у кабіні трактора, у верхню фіксовану позицію. При цьому важіль 2 повинен знаходитись у крайньому

правому положенні. Допускається зазор не більше 0,5 мм. У разі перевищення допустимого значення скорочують регулювальну тягу 4.

На тракторах МТЗ-1025 у механізмі керування планетарним редуктором заднього ВВП контролюють зусилля на рукоятці важеля керування під час вмикання та вимикання ВВП і у разі необхідності здійснюють регулювання стрічкових гальм. Перевіряють і регулюють положення важеля керування ВВП відносно прорізу на пульті керування і зону хитання важеля на вмикання і вимикання ВВП.

Зусилля на рукоятці важеля керування визначають за допомогою приладу КИ-5654 або динамометричного пристосування КИ-16333. Зусилля вмикання (вимикання) важеля повинно знаходитися у межах 120–150 Н. При величині зусилля на рукоятці важеля менше 120 Н можливе буксування ВВП, а у разі зусилля більш 150 Н надмірно збільшується хід важеля і знижується запас на регулювання гальма редуктора ВВП. Максимальне зусилля не повинно перевищувати 200 Н. При цьому важіль керування повинен мати однаковий хід як на вмикання, так і на вимикання і надійно фіксуватися в обох позиціях. Зона хитання важеля знаходиться у середній частині прорізу панелі керування. У разі недотримання умов, що перераховані вище, здійснюється регулювання механізму керування редуктором. Зону хитання важеля керування регулюють зміною довжини вертикальної і горизонтальної регулювальних тяг. Якщо важіль керування торкається краю прорізу панелі або зазор між важелем і краєм прорізу менше 30 мм при ввімкненому ВВП, закручують болт фіксації стопорної пластини, знімають її з шліцьового хвостовика на поворотній осі і за допомогою гайкового ключа повертають вісь за напрямом руху стрілки годинника на 20–30°, після чого встановлюють пластину на місце і закручують болт.

На тракторах інших моделей Мінського тракторного заводу, що були випущені до 2000 року, у разі пробуксовування гальм, а також збільшенні ходу важеля керування здійснюють регулювання механізму керування роботою планетарного редуктора ВВП.

Перевірка і регулювання механізму блокування перемиканням передач. Для перевірки вимикають головне зчеплення трактора і, переміщуючи важіль коробки передач, переконуються у вільному перемиканні передач або діапазонів (на Т-150 і Т-150К).

У разі, якщо перемикання передач або діапазонів утруднено або неможливо, необхідно від'єднати блокувальну тягу механізму блокування від механізму керування головним зчепленням і встановити блокувальний валик так, щоб можна було ввімкнути будь-

яку передачу або діапазон. Після цього вмикають передачу, вимикають головне зчеплення і, змінюючи довжину тяги, з'єднують механізм блокування із механізмом керування головним зчепленням.

Обслуговування гідравлічної системи коробок передач тракторів К-701, К-700, Т-150, Т-150К. Під час проведення операцій щоденного технічного обслуговування необхідно слідкувати за щільністю з'єднань приладів гідросистеми коробки передач, не допускати підтікань оливи, регулярно підтягувати різьбові з'єднання, своєчасно доливати в систему оливу. Бак гідравлічної системи потрібно заправляти чистою моторною оливою, попередньо профільтрувавши її.

Під час роботи трактора постійно стежити за тиском оливи у гідросистемі, який незалежно від частоти обертання колінчастого вала двигуна повинен знаходитися у межах: для тракторів К-701, К-700А – 0,90–1,0 МПа, для тракторів Т-150К, Т-150 – 0,95–1,05 МПа. Якщо при зниженні частоти обертання тиск виявиться меншим за 0,75 МПа (для тракторів Т-150 і Т-150К – менше 0,85 МПа), потрібно негайно зупинити двигун та усунути несправність, а за необхідності відрегулювати перепускний (запобіжний) клапан.

Важливою умовою надійної та якісної роботи гідросистеми є своєчасне очищення та промивка фільтра. У разі надмірного забруднення фільтра олива надходить через перепускний (запобіжний) клапан, минуючи фільтр, що призводить до підвищеного спрацювання тертьових поверхонь деталей та їх передчасного виходу з ладу. Під час проведення операцій ТО-3 фільтр розбирають повністю, ретельно очищують, промивають та продувають стиснутим повітрям фільтрувальні елементи. Одночасно очищають і промивають фільтр заливної горловини та здійснюють заміну оливи у гідросистемі. Після встановлення чистих складових одиниць на місце і заправки ємкостей свіжою оливою запускають двигун та перевіряють щільність всіх з'єднань. У разі виявлення підтікань оливи, їх усувають шляхом ретельного підтягування різьбових з'єднань. Після 4–5 хвилин роботи двигуна перевіряють рівень оливи і доводять його до норми.

Регулювання підшипників головної передачі і диференціала. При регулюванні підшипників ведучих шестерень головних передач тракторів Т-150 і Т-150К викручують болти кріплення стакана до корпусу головної передачі і, використовуючи два довгих болти у якості знімача, виймають стакан. Затиснувши фланець стакана у лещата, звільняють від шплінта і затягують до упору гайку хвостовика ведучої шестерні. Провертаючи шестерню рукою, перевіряють візуально зазор у підшипниках. У разі наявності помітного зазору

вимірюють його за допомогою пристосування КИ-4850. Далі викручують гайку хвостовика шестерні, знімають фланець стакану, кришку корпусу з манжетами, маслознімне кільце і зовнішній підшипник із внутрішнім кільцем. Виймають регулювальні прокладки підшипників загальною товщиною, яка дорівнює величині зазору, і додатково товщиною 0,02–0,05 мм (на натяг).

Збирають стакан і, не встановлюючи кришку, затягують гайку до упору. При цьому необхідно сполучити один із прорізів з отвором під шплінт на шестерні хвостовика. Під час затягування гайки слід повертати ведучу шестерню за фланець, з метою рівномірного розміщення роликів підшипника відносно обох кілець. Затягування підшипників контролюють за допомогою пристосування динамометричного типу КИ-16333, для чого встановлюють стакан у лещата і повільно повертають фланець із шестернею. Натяг в підшипниках повинен бути таким, щоб момент опору обертанню ведучої шестерні був у межах 1,4–3,0 Н·м. При нормальному натягу наносять мітки на торці хвостовика шестерні та гайки, викручують гайку, встановлюють на місце кришку і затягують гайку до сполучення міток.

Для забезпечення правильного зачеплення шестерень головної передачі додають регулювальні прокладки корпусу головної передачі загальною товщиною, що дорівнює товщині знятих регулювальних прокладок підшипників. Стакан у зборі встановлюють на місце.

Регулювання підшипників ведучої шестерні головної передачі і диференціала переднього моста тракторів МТЗ-102, МТЗ-82, МТЗ-52. З метою проведення регулювання знімають шестерню в зборі зі стаканом, затискують її в лещата, виймають шплінт із корончатої гайки і закручують її до упору. Після цього перевіряють зазор в підшипниках, прокручуючи шестерню рукою. У разі помітного зазору вимірюють його за допомогою пристосування КИ-4850, а потім виймають одне з регулювальних кілець, після чого шліфують його на величину зазору в підшипниках і додатково 0,02–0,05 мм (на натяг). Встановлюють регулювальні кільця та інші деталі і повністю затягують корончату гайку до збігу одного із прорізів з отвором під шплінт.

Звільняють шестерню і затискують у лещата за фланець стакан. Перевіряють динамометричним пристосуванням КИ-16333 ступінь затягування підшипників шестерні. Для цього зачіпляють гачок за вушко фланця кардана. У разі правильного регулювання величини натягу в підшипниках стрілка індикатора повинна показувати зусилля 15–50 Н, що відповідає обертовому моменту 0,6–2,0 Н·м.

Для здійснення регулювання підшипників диференціала викручують болти кріплення кришки корпусу переднього моста настільки, щоб можна було видалити регулювальні прокладки, що знаходяться між фланцями кришки та корпусу. Знаючи величину виміряного зазору, видаляють відповідну кількість регулювальних прокладок з таким розрахунком, щоб після затягування болтів осьовий зазор у підшипниках знаходився в межах 0,05–0,10 мм.

Перевірка і регулювання підшипників кінцевих передач тракторів. На тракторах К-700, К-700А, К-701, Т-150К піднімають колесо редуктора, що перевіряється, за допомогою домкрата або іншого підйомного пристрою до відривання колеса від поверхні (на Т-150 знімають з ведучого колеса гусеницю).

Закріплюють біля колеса пристосування КИ-4850 і упирають його шток в торець колеса. Переміщуючи колесо у осьовому напрямі, фіксують показання індикатора.

Якщо осьове переміщення колеса у тракторів К-700, К-701 перевищує 0,3 мм, необхідно замінити кулькові підшипники колісного редуктора. На тракторах Т-150 і Т-150К при осьовому переміщенні ведучого колеса більше 0,3 мм усувають зазор в кінцевих роликових підшипниках. З цієї метою знімають водило, попередньо відкрутивши гайки. Виймають сонячну шестерню з піввіссю. Відкрутивши контргайку і знявши стопорну шайбу, затягують гайку півосі так, щоб одержати невеличкий натяг. При цьому слід повертати ведуче колесо в обох напрямках для того, щоб не було перекосу роликів у кільцях підшипників. Відпускають гайку до збігу стопорного штифта з отвором у стопорній шайбі після встановлення її на місце. Встановивши стопорну шайбу, затягують контргайку і збирають колесо у послідовності, що зворотна процесу розбирання.

На тракторах МТЗ-102, МТЗ-82 перевіряють і у разі необхідності здійснюють регулювання величини зазору в підшипниках півосі і вертикального вала, а також у підшипниках маточини веденої шестерні нижньої кінцевої пари кожного колісного редуктора переднього ведучого моста. Зазор в підшипниках півосі та вертикального вала перевіряють за допомогою пристосування КИ-4850. При цьому шток пристосування упирають у торець відповідної кінцевої шестерні при знятій кришці і переміщують піввісь або вал у осьовому напрямку. Зазор в підшипниках маточини веденої шестерні нижньої кінцевої пари вимірюють, встановивши шток пристосування в торець колеса, яке повинно бути припіднятим, і переміщують його у

осьовому напрямі. Якщо осьове переміщення півосі, вертикального вала або колеса перевищує 0,3 мм, проводять відповідне регулювання.

При цьому зазор в підшипниках півосі вертикального вала зменшують шляхом затягування гайок кріплення підшипників. Для цього затягують гайки до упору, після чого відпускають їх на 1/15–1/10 оберту, що забезпечує зазор в межах 0,05–0,15 мм.

Кріпильні, мастильні й заправні роботи. Оскільки недостатня кількість оливи в агрегатах трансмісії призводить до активізації процесів спрацювання деталей, підвищення їх температури та погіршення умов роботи як самих агрегатів, так і оливи, контроль герметичності агрегатів, перевірка рівня оливи, їх наповнення, а також заміна – обов'язкові операції ТО. При цьому перевіряють і у разі необхідності доливають оливу в картер після того, як вона у вузлі відстоїться і піна осяде. Оливу заливають до рівня контрольного отвору або верхньої позначки вимірювальної лінійки. Замінюють оливу в агрегатах трансмісії одразу ж після роботи або прогрівання її, що забезпечує повне стікання й видалення продуктів спрацювання.

Обладнання, прилади, інструмент і матеріали, що застосовуються при технічному обслуговуванні

Пристосування КИ-9919 призначено для перевірки вільного і повного ходу важелів та педалей механізмів керування тракторами під час проведення операцій технічного обслуговування.

Перевірку ходу важеля або педалі механізму керування здійснюють у наступному порядку. Встановлюють пристосування на підлогу кабіни трактора біля важеля або педалі, що перевіряється. Прикріплюють затискач до рукоятки важеля або до педалі. Поєднують риску на поворотному кільці з позначкою "0" на шкалі. Встановлюють вимірювальну головку пристосування на такій висоті від підлоги кабіни, щоб вісь затискувача і кінець нитки перебували у площині, що паралельна підлозі кабіни, після чого відводять важіль або натискають на педаль і за показами шкали, котрі множаться на 2, визначають вільний або повний хід важеля (педалі).

Прилад КИ-5654 призначений для перевірки технічного стану муфт фрикційного типу. Він складається із вимірювача зусиль та кутоміра з сигнальним пристроєм, що має рухомий і нерухомий контакти, лампочку і джерело живлення. Вимірювач зусиль включає в себе манометр, шкала якого нанесена у одиницях сили, корпус, що заповнений оливою, мембрану, шток, кронштейн для кріплення

вимірювача на педалі або рукоятці важеля і ручки. Діапазон вимірювання зусиль знаходиться у межах від 0 до 200 Н.

Прилад динамометричний КИ-16333 призначений для здійснення перевірки технічного стану муфт зчеплення, механізмів повороту фрикційного типу, а також перевірки величини вільного ходу важелів і педалей зчеплення та гальм автотракторної техніки.

Складається із індикаторної головки годинникового типу, шкала якої нанесена у одиницях сили, корпусу з кришкою, плоскої каліброваної пружини (мембрани), яка знаходиться всередині корпусу, і штовхача. Для визначення зусилля необхідно натиснути штовхачем на рукоятку важеля. Через штовхач зусилля передається пружині і далі через ніжку індикатора на покажчик. Діапазон вимірювання зусиль знаходиться у діапазоні від 0 до 150 Н.

Пристрій КИ-6314 призначений для визначення величини зазорів у головних передачах та карданних валах.

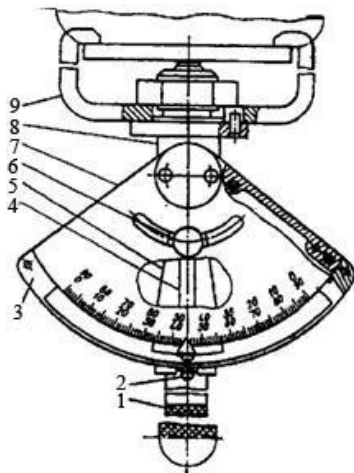
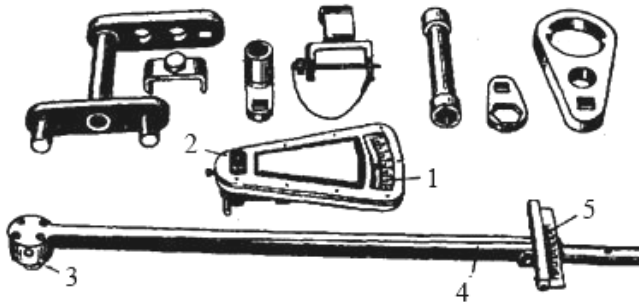


Рис. 73. Загальний вигляд пристрою для визначення величини зазорів у головних передачах та карданних валах КИ-6314:

1 – рукоятка; 2 – демпферна пружина; 3 – сектор; 4 – пружина; 5 – маятник; 6 – затискувач; 7 – кришка зі шкалою; 8 – корпус; 9 – змінна скоба

Складається (рис. 73) з корпусу, на якому встановлені: рукоятка, шкала та маятник зі стрілкою покажчика. До комплекту входить набір змінних скоб, що дозволяють встановлювати пристрій на вилки карданного вала тракторів К-701, Т-150.

Люфтомір КИ-4813 призначений для вимірювання сумарного бокового зазору у механізмах силової передачі тракторів з боку ведучого колеса. Він складається (рис. 74) із показчика і важеля динамометричного типу з набором змінних головок для прокручування ведучих коліс тракторів. У корпусі показчика знаходиться електромагніт ($U = 12V$) для кріплення.



*Рис. 74. Загальний вигляд тракторного люфтоміра КИ- 4813:
1 – шкала показчика; 2 – корпус; 3 – головка динамометра;
4 – корпус динамометра; 5 – шкала динамометра*

Кутомір КИ-13909 призначений для вимірювання бокового зазору в механізмах трансмісії тракторів та самохідних сільськогосподарських машин з боку ведучого колеса. Він складається із корпусу, всередині якого знаходиться капсула з рідиною. На поверхню капсули нанесена шкала, що призначена для вимірювання величини бокового зазору. Для встановлення приладу на об'єкт діагностування у корпусі змонтований магніт.

Гальмівний стенд типу “ENERGOTEST UNI-BDW” призначений для діагностування технічного стану силової передачі, ходової частини та механізмів керування легкових і вантажних автомобілів, а також колісних тракторів. Окрім того, стенд дозволяє здійснювати їх випробування. Загальний вигляд стенду показаний на рис. 68.

Діагностичні комплекси – це комплект обладнання, що розташовується на одному посту з метою діагностування технічного стану різних систем та механізмів тракторів, автомобілів і самохідних сільськогосподарських машин за допомогою комп'ютера, до якого підключається все обладнання постового комплексу (рис.75). Комплектація комплексу залежно від спеціалізації підприємства може від-

різнятись. У разі необхідності допускається розширення функціональних можливостей комплексу шляхом модульного нарощування, тобто підключення нових пристроїв та оновлення програмного забезпечення.

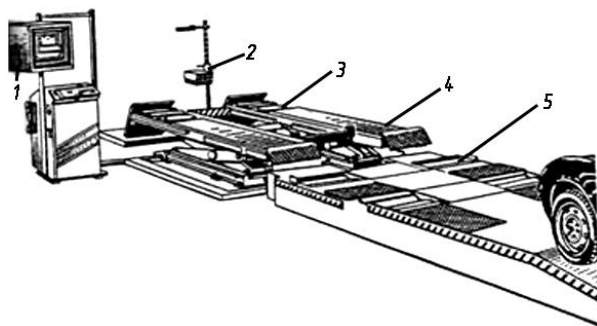


Рис. 75. Діагностичний комплексний пост:

1 – комп'ютерний блок; 2 – прилад перевірки параметрів освітлення;
3 – стенодіагностики підвіски; 4 – підйомник; 5 – гальмівний стенодіагностики

Мінімальний комплект обладнання для діагностичного комплексу включає прилад центрального керування (комп'ютерний блок 1) діагностичним аналізатором, газоаналізатором для карбюраторних і димоміром для дизельних двигунів, гальмівним стенодіагностики 5, стенодіагностиками для діагностики підвіски, рульового керування та регулювання величини сходження коліс. Окрім того, пост оснащується приладом контролю світла фар, а у разі необхідності підйомником, стенодіагностикою за станом амортизаторів, стенодіагностикою контролю за точністю показів спідометра і приладом контролю за якістю гальмівної рідини.

? Контрольні питання

1. Назвіть основні несправності зчеплення, їх ознаки та способи усунення.
2. Як перевірити і відрегулювати вільний хід педалі зчеплення на автомобілі ГАЗ-3307?
3. Як перевіряється технічний стан коробок передач?
4. Як визначити величину кутового зазору в агрегатах силової передачі?

5. З якою метою здійснюють обов'язкове балансування карданних валів?

4.2. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ

Параметри технічного стану ходових систем тракторів та автомобілів

Ходова частина будь-якої машини працює в дуже важких умовах. На її вузли діють ударні навантаження і постійні поштовхи від нерівностей дороги, а також скручуючі та згинаючі зусилля, величина і напрям яких весь час змінюється. Окрім того, під час руху деталі ходової частини постійно зазнають дії пилу, бруду і вологи. У результаті цього інтенсивно спрацьовуються деталі підвіски: втулки поворотних цапф, втулки і пальці ресор, підшипники маточин коліс, деформуються та втрачають пружність елементи еластичної підвіски. В окремих випадках може виникнути згін і скручування балки передньої осі, деформація і перекіс рами, пошкодження отворів і шпильок кріплення коліс. Всі ці несправності викликають зміну кутів встановлення керованих коліс у порівнянні із початковими. Внаслідок цього погіршується стабілізація коліс, що ускладнює керування машиною, збільшується витрата палива і прискорюється процес спрацювання пневматичних шин. Вплив кутів встановлення керованих коліс на економічність машини полягає у тому, що із збільшенням кутів розвалу та сходження коліс зменшується шлях вільного кочення машини (збільшується опір перекоченню трактора або автомобіля).

Одним з основних параметрів технічного стану ходової частини гусеничного трактора є попередній натяг гусеничних ланцюгів, котрий суттєво впливає на втрати потужності під час пересування трактора та інтенсивність зношування гусеничного рушія. Порушення натягу гусениць тягне за собою і підвищення до 7–9% витрат ефективної потужності двигуна, що витрачається на пересування трактора. Втрати потужності внаслідок неправильного натягу гусениць зростають із збільшенням швидкості руху трактора, тому слід вчасно перевіряти і, у разі необхідності, здійснювати регулювання натягу гусеничних ланцюгів.

У ходових системах гусеничних тракторів є велика кількість підшипникових вузлів. Під час прямолінійного руху трактора на кожний із двох підшипників одного вузла діє тільки вертикальне навантаження. Під час здійснення поворотів внутрішні та зовнішні

обойми підшипників перекошуються, при цьому порушується нормальний контакт роликів або кульок з обоймами підшипників. З цієї причини збільшення зазорів у підшипниках призводить до руйнування робочих поверхонь обойм, роликів або кульок. Окрім того, зі збільшенням зазорів у підшипникових вузлах та пошкодженням сальникових ущільнень різко зростає інтенсивність їх абразивного спрацювання.

Дуже важливим параметром технічного стану ходової частини колісних машин є тиск повітря у пневматичних шинах. Експлуатація колісних тракторів та автомобілів при тискові повітря у пневматичних шинах, що не відповідає нормативу, призводить до збільшення втрат потужності на перекошування коліс, збільшує тертя внутрішніх шарів каркасу шини, внаслідок чого виникає її перегрів і руйнування, одночасно виникає інтенсивне спрацювання протектора. У випадках експлуатації пневматичних шин при надмірно високому тискові повітря збільшується буксування ведучих коліс, внаслідок чого знижується ефективність роботи і зростає інтенсивність їх спрацювання. Окрім того, при будь-якому відхиленні тиску повітря у пневматичних шинах від номінального значення, що встановлюється заводом-виробником, погіршується керованість колісної машини.

До основних несправностей, які визначають непридатність переднього моста до подальшої експлуатації, належить стукіт, що прослуховується в підвісці під час руху автомобіля та його гальмування. Він виникає у разі спрацювання різбових втулок і різбових цапф осей верхніх важелів або гумових втулок нижніх важелів і амортизаторів. У цьому разі деталі не можна відновити, їх треба замінити новими.

Стукіт, що прослуховується під час наїзду на нерівності дороги, може виникати від осідання пружин передньої підвіски. Щоб відновити нормальну роботу підвіски, потрібно замінити пружини. Відхилення колісної машини від прямолінійного напрямку завжди в один бік незалежно від ухилу профілю дороги може виникнути внаслідок неоднакового тиску повітря в шинах передніх коліс, великої різниці в розмірах кутів розвалу передніх коліс або від різних кутів нахилу осі повороту коліс.

Поперечне коливання передніх коліс (виляння) під час руху (наприклад, зі швидкістю 60–80 км/год) можливе у разі порушення балансування коліс або через деформацію колісних дисків. Виляння коліс значно посилюється, якщо спрацьовані підшипники маточин передніх коліс, різбові й кулькові шарнірні з'єднання підвіски і

рульових тяг. Подальша експлуатація можлива тільки після усунення причини виляння.

Зумовлене наїздом коліс на нерівності дороги розкачування передньої частини автомобіля, яке довго не згасає під час руху, може бути наслідком порушення працездатності амортизаторів передньої підвіски. Усувають несправність заміною амортизаторів новими або відремонтованими.

Відповідно до технічних умов не допускаються до експлуатації транспортні засоби, в яких є тріщини або поломаний хоч б один лист ресори, пошкоджені кронштейни кріплення ресор, гумові втулки і подушки, ослаблене затягування пальців і стопорних болтів.

Діагностування ходової системи гусеничних та колісних тракторів і автомобілів

Перевірка і регулювання осьового зазору в напрямних колесах та підтримуючих роликах. З метою здійснення перевірки до акумуляторної батареї підключають електромагніт пристрою КИ-4850 і за його допомогою закріплюють пристрій на нерухомій частині (рамі) трактора. Встановлюють індикатор таким чином, щоб кінець штоку пристосування впирався у захисний ковпачок (у маслянку), а вісь збіглася із віссю колеса або підтримуючого ролика. Переміщуючи колесо або ролик у осьовому напрямі, визначають величину зазору.

У разі, якщо переміщення прямого колеса або підтримуючого ролика перевищує допустиме значення, деталі, що спрацьовані, замінюють на нові або регулюють величину зазору в наступному порядку.

Перевірка і регулювання величини осьового зазору в підшипниках опорних котків. Для здійснення перевірки під швелерами встановлюють домкрат і піднімають їм один із боків трактора настільки, щоб опорні поверхні котків не торкалися гусениці. Далі закріплюють пристосування КИ-4850 і здійснюють вимірювання величини зазору кожного котка з боку трактора, що піднятий. Після перевірки зазорів із одного боку здійснюють подібні вимірювання на іншому боці трактора.

На тракторах Т-70С, Т-70В ступінь затягування підшипників опорних котків регулюють за допомогою прокладок, які встановлюються під кришку (упорне кільце) маточини котка.

Обслуговування ходової частини тракторів Т-150, ДТ-75. Осьовий зазор в підшипниках опорних котків, величину осьового

переміщення балансирної каретки на цапфі та радіального зазору в sprzęженні цапфа – втулка балансира перевіряють за допомогою пристосування КИ-4850.

Величини зазорів у sprzęженні вісь коливання – втулки балансира каретки перевіряють за допомогою щупів із набором круглих калібрів, діаметри яких дорівнюють або наближаються до нормативних значень зазорів.

Перевірка і регулювання зазорів у sprzęженнях ходової частини цих тракторів здійснюють у наступній послідовності. Перевіряють величину радіального зазору між втулками балансира і цапфою каретки. З цією метою на зовнішньому балансірі каретки, що перевіряється, закріплюють електромагніт пристосування КИ-4850, а шток пристосування встановлюють на циліндричну поверхню упорної шайби у точці вертикального діаметру із натягом 1–2 мм, попередньо знявши кришку. Під повздовжній брус рами трактора встановлюють між каретками домкрат, сполучають нуль шкали індикатора зі стрілкою і повільно піднімають за допомогою домкрата бік трактора, що контролюється, до моменту зупинки стрілки індикаторної головки, за показами якої і визначається зазор.

Далі перевіряють осьове переміщення каретки, для чого піднімають до повного відриву котків каретки від гусениці сторону трактора, що контролюється.

Встановлюють індикаторну головку таким чином, щоб шток пристосування впирався у торець цапфи (модифікації тракторів ДТ-75) або у головку болта кріплення упорної шайби (трактор Т-74). За допомогою лому зміщують каретку спочатку в один бік до упору, а потім у другий і при цьому за показами індикатора визначають величину осьового переміщення каретки.

Перевіряють величину зазорів у sprzęженні вісь коливання – втулки балансира (модифікації тракторів ДТ- 75) за діаметром калібру із дроту, який входить в зазор на 35 мм. У разі необхідності додають щупи. Величина зазору визначається як додатак діаметра калібру і товщини щупів.

Перевіряють величину осьового зазору в підшипниках опорних котків, для чого встановлюють індикаторну головку так, щоб шток пристосування КИ-4850 впирався у торець осі опорних котків балансира, на якому він закріплений. При цьому потрібно наблизити шток до осі настільки, щоб стрілка індикаторної головки зробила 2–3 оберти. Далі за допомогою ломика зміщують котки із віссю у будь-який бік до упору і сполучають нульову позначку індикатора зі

стрілкою, після чого зміщують вісь котків у протилежний бік до упору і за показами індикатора визначають величину зазору. Подібно перевіряється зазор іншої пари опорних котків. З цією метою встановлюють пристосування на інший балансир.

Перевіряють величину радіальних зазорів у спраженнях цапфа – втулка балансиру способом, що був описаний вище, але при цьому повільно відпускають бік трактора, що був піднятий. З цією метою спочатку попередньо відпускають трактор до початку торкання опорними котками гусениці, після чого шток пристосування встановлюється на обід упорної шайби каретки таким чином, щоб стрілка індикаторної головки зробила 6–7 обертів. Після цього повільно відпускають трактор до моменту зупинення стрілки індикатора, за показами якого і визначається величина зазору. Подібно перевіряються зазори у спраженнях кареток підвіски з іншого боку трактора.

З метою перевірки осьових зазорів у підшипниках підтримуючих роликів, закріплюють пристосування КИ-4850 на рамі трактора біля ролика, що перевіряється, а шток пристосування підводять до торця ролика (рис. 76).

За допомогою ломика переміщують ролик у осьовому напрямі в обидва боки до упору і за показами індикатора визначають величину зазору.

Якщо результати вимірювань будуть перевищувати допустимі значення, спрацьовані деталі піддають заміні або здійснюють відповідні регулювання.

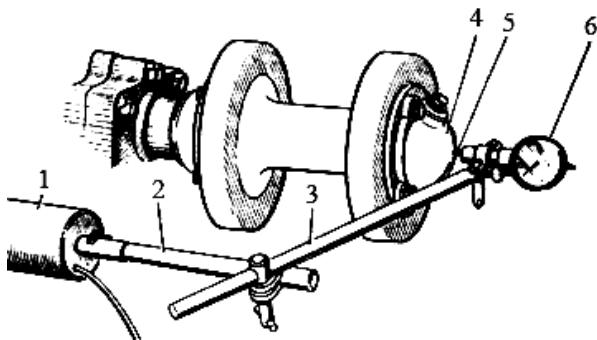


Рис. 76. Перевірка осьового зазору в підтримуючому ролику гусеничного трактора за допомогою пристосування КИ-4850:

1 – електромагніт; 2 – стійка; 3 – штатив; 4 – ковпак підтримуючого ролика; 5 – шток; 6 – індикаторна головка

Регулювання зазорів у ходовій частині. У ходовій частині тракторів Т-150, ДТ-75 всіх модифікацій у разі необхідності здійснюють регулювання зазорів у підшипниках опорних котків і напрямних коліс, а також осьове переміщення кареток (окрім трактора Т-150) у наступному порядку.

Величину осевого зазору в підшипниках опорних котків зменшують шляхом видалення частини регулювальних прокладок з-під корпусів ущільнень, для чого знімають каретку, котки і корпуси ущільнень. Після регулювання котки повинні вільно обертатись без помітного осевого переміщення.

Осьове переміщення каретки на цапфі усувають шляхом зменшення величини зазору між упорною шайбою і кришкою цапфи (всі модифікації тракторів ДТ-75). Величину зазору в підшипниках прямого колеса змінюють за допомогою регулювальної гайки, яку закручують до різкого зростання опору обертання колеса, а потім відпускають на 1/6–1/5 оберту. Перед початком регулювання роз'єднують гусеницю, знімають кришку і звільняють регулювальну гайку.

Визначення величини спрацювання гусеничних ланцюгів та ведучих коліс. Величину спрацювання гусеничних ланцюгів визначають за допомогою пристосування КИ-13927. При цьому вимірюється довжина десяти ланок верхньої ділянки гусеничного ланцюга, попередньо пересунувши трактор назад до моменту повного натягу ланок.

Гранична довжина десяти ланок для тракторів становить: для тракторів Т-130 – 2110; Т-150, ДТ-75В, ДТ-75М, ДТ-75Н, – 1900; Т-70С – 1870 мм. У разі, якщо вона перевищує відповідно 2060, 1770 і 1795 мм, а різниця довжини десяти ланок обох гусениць трактора становить більше 10 мм, то гусениці міняють місцями. Якщо довжина десяти ланок перевищує відповідно 2060, 1770 і 1795 мм, а пальці раніше не замінялися, то з метою збільшення ресурсу гусениць і ведучих коліс потрібно замінити пальці і поміняти місцями ведучі колеса, що дозволить їм працювати неспрацьованим боком.

У разі, якщо раніш пальці вже підлягали заміні, а довжина десяти ланок є граничною, необхідно замінювати гусениці на нові (при досягненні граничного спрацювання гусениці міняють ланки, що виходить із зачеплення з колесом, впирається у тильний бік зуба). Якщо довжина десяти ланок далека від граничної, а під час руху трактора цівка ланки, що виходить із зачеплення з колесом, впирається

у тильний бік зуба, це свідчить про надмірне спрацювання впадин зубів ведучих коліс та необхідність їх заміни.

У разі відсутності пристосування КИ-13927 спрацювання гусеничних ланцюгів можна визначити за допомогою рулетки. Для цього під час рушання трактора назад його загальмовують, при цьому верхня ділянка гусениці залишиться натягнутою, після чого рулеткою вимірюють відстань між крайніми пальцями десяти ланок верхньої ділянки гусениці.

Перевірка і регулювання натягу гусениць. Натяг гусеничних ланцюгів перевіряють за величиною провисання ланок верхньої частини гусеничного ланцюга пристосуванням КИ-13903. З цією метою зачіплюють гачком пристосування за провину гусеничної ланки, що розташовується над опорним роликом, і натягують шнур таким чином, щоб забезпечити надійне його прилягання до ґрунтозацепів, які виступають над опорними роликами. Далі встановлюють покажчик над ґрунтозацепами ланки, що має найбільше провисання, і, повертаючи його відносно шнура, визначають необхідність натягу або послаблення гусеничного ланцюга.

Пристосування працює за принципом жорсткого калібру. У разі наявності просвіту між великим плечем покажчика і ґрунтозацепом гусеничний ланцюг необхідно натягнути. Якщо ґрунтозацеп буде перешкоджати повертання меншого плеча покажчика – натяг гусеничного ланцюга послаблюють.

У разі використання пристосування КИ-13927 натяг гусеничних ланцюгів перевіряють у наступній послідовності. Зачіплюють затискувач гачком пристосування за ґрунтозацеп гусениці, закріплюють на затискувачі кінець стрічки рулетки і натягують її таким чином, щоб забезпечити прилягання стрічки до ґрунтозацепів гусеничних ланок, що найбільш виступають. Встановлюють пристосування на ґрунтозацеп ланки, яка має найбільше провисання, затискувачем догори. Якщо при цьому стрічка рулетки розміщується між двома відмітками на корпусі пристосування, натяг гусеничного ланцюга вважається нормальним.

Провисання гусеничного ланцюга можна також перевірити за допомогою звичайної масштабної лінійки та рейки. Для цього рейку встановлюють на ґрунтозацепи ланок, що розміщені над опорними роликами, і вимірюють відстань від рейки до ґрунтозацепів ланки, яка найбільше провисає. Якщо величина провисання гусеничного ланцюга буде перевищувати на тракторах Т-150, Т-130, ДТ-75В, ДТ-75М,

ДТ-75Н, Т-70С 70 мм (номінальне значення – 40–50 мм), потрібно його натягнути.

З цією метою на тракторах *Т-150*, *ДТ-175С* і *Т-130* нагнітають через маслянку у робочу порожнину натяжного механізму гідравлічного типу за допомогою нагнітача пластичне мастило. У циліндрі створюється тиск, який діє через шток на колінчасту вісь. При цьому вісь повертається, переміщує напрямне колесо і натягує гусеницю.

На тракторах типу ДТ-75 для натягу гусениці необхідно відпустити контргайку і обертанням регулювальної гайки перемістити натяжний болт разом із напрямним колесом вперед.

Перевірка величини зазорів у спряженнях поворотних цапф і підшипників напрямних коліс. Величину радіальних зазорів у спряженнях поворотних цапф зі втулками і осьових зазорів у підшипниках напрямних коліс колісних тракторів та самохідних шасі перевіряють за допомогою пристосування КИ-4850.

З метою перевірки радіального зазору у спряженні поворотна цапфа-втулка загальмовують задні колеса, за допомогою домкрата піднімають передню вісь до моменту відриву коліс від поверхні ґрунту. На передню вісь трактора встановлюють пристосування (рис. 77) і, поєднавши ніжку індикаторної головки із віссю обертання колеса, підводять шток 3 до торця півосі із натягом 2–3 мм. Далі переміщують руками колесо у осьовому напрямі і фіксують покази індикаторної головки.

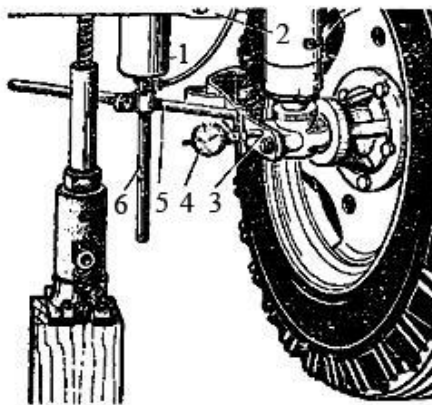


Рис. 77. Перевірка радіального зазору в спряженні поворотна цапфа-втулка:

1 – електромагніт; 2 – передня вісь машини; 3 – шток;
4 – індикаторна головка; 5 – штатив; 6 – стійка

Для перевірки осевого зазору у підшипниках напрямних коліс знімають кришку маточини і встановлюють пристосування на диск колеса. Шток пристосування підводять до торця цапфи. Під час переміщення колеса руками у осевому напрямі за показами індикаторної головки визначають величину осевого переміщення колеса.

Величина зазору, що допускається, у спряженні поворотна цапфа – втулка не повинна перевищувати 0,4 мм, в підшипниках маточин передніх коліс – 0,3 мм. Якщо вказані зазори перевищують допустимі значення, здійснюють регулювання підшипників напрямних коліс, а втулки поворотних цапф замінюють на нові.

Перевірка і регулювання сходження напрямних коліс. Величину сходження передніх коліс перевіряють за допомогою універсальної лінійки КИ-650. З метою перевірки величини сходження лінійку розсовують настільки, щоб її довжина була трошки більшою за ширину колії передніх коліс машини, що перевіряється. Після цього лінійку встановлюють спереду так, щоб її наконечники впиралися у випуклі частини покриттів і знаходилися на однаковій відстані від поверхні площадки (на рівні осі обертання коліс). Нульову позначку шкали розміщують напроти покажчика (шляхом переміщення шкали повздовж труби). Далі машина перекатується вперед настільки, щоб лінійка знаходилася позаду на тому ж рівні. За позначками шкали, що будуть напроти покажчика, визначають величину сходження коліс. Після вимірювання машина перекатується назад до початкового положення лінійки. При цьому нульова позначка шкали повинна збігтись з покажчиком.

Величина сходження передніх коліс повинна бути у межах 4–8 мм. Регулюють її шляхом зміни довжини поперечних рулевих тяг.

Перевірка взаємного розміщення мостів автомобілів. Під час проведення операцій технічного обслуговування підвіски за допомогою спеціальних стендів (рис. 78) здійснюють перевірку взаємного розміщення мостів. Тривалість діагностування становить 30–35 с. Для забезпечення нормального кочення коліс автомобіля на дорозі, необхідно точно дотримуватися заданої геометрії елементів ходової частини автомобіля.

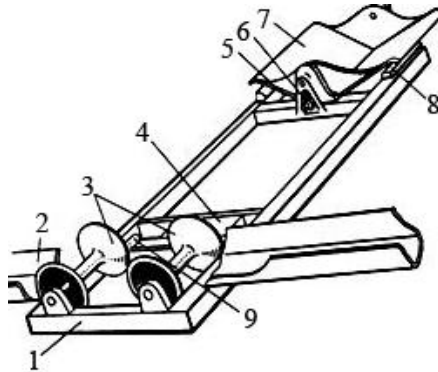


Рис. 78. Стенд для перевірки взаємного розміщення мостів автомобіля:

1 – рама; 2 – напрямні; 3 – ролики; 4 – блок живлення; 5 – важіль;
6 – потенціометр; 7 – призма; 8 – гумові подушки; 9 – фіксатор

У цьому разі під терміном “геометрія” розуміють геометрію не форми, а взаємного розміщення механізмів і агрегатів ходової частини, що істотно впливає на енергетику руху автомобіля, стабілізацію його на дорозі, спрацювання пневматичних шин, витрату палива тощо.

У разі відсутності подібного стенда для перевірки *горизонтального перекосу мостів* автомобілів можна використовувати орієнтовну смугу, яку наносять білою фарбою на проїзній частині з боку водія. Контрольну смугу 1 (рис. 79) розміщують уздовж оглядової канави. Відстань $a/2$ від осі симетрії канави до смуги вибирають залежно від моделі автомобіля.

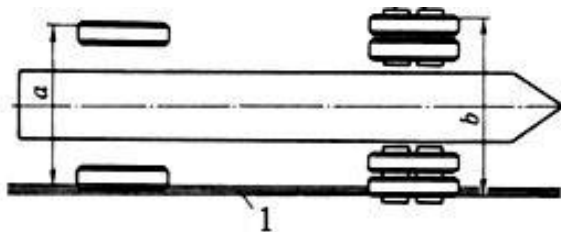


Рис. 79. Перевірка перекосу мостів автомобіля:

1 – контрольна смуга

Товщина контрольної смуги має дорівнювати половині різниці відстані між зовнішніми краями протектора задніх та передніх коліс.

Якщо паралельність мостів автомобіля не порушена, то переднє колесо котитиметься зовнішнім краєм протектора по внутрішній кромці смуги, а зовнішній край протектора заднього колеса – по зовнішній кромці смуги.

У разі діагностування автомобілів з різною шириною колії наносять кілька смуг різного кольору. Загальну товщину цих вузьких смуг для переднього колеса визначають у сантиметрах.

Цей метод діагностування горизонтального перекосу мостів автомобілів можна також використовувати для правильного і швидкого встановлення автомобіля на стенді з біговими барабанами, оскільки орієнтування по напрямних ребордах оглядової канави під час заїзду на бігові барабани стенда не забезпечує потрібної точності встановлення автомобіля по поздовжній осі симетрії оглядової канави.

Обслуговування телескопічних амортизаторів полягає у діагностуванні герметичності, надійності кріплення на автомобілі та перевірці ефективності дії. Розбирати амортизатор необхідно лише у разі крайньої потреби (втрата працездатності). Герметичність амортизаторів перевіряють візуально за слідами підтікання рідини. Їх ефективність дії визначається на динамічному стенді, який імітує нерівності дороги. Діагностування здійснюється у наступній послідовності. У діаграмні диски вкладають спеціальні бланки. Перемикач ставлять у положення “Увімкнено” і, натискаючи на кнопки, встановлюють колію автомобіля, який перевіряють. Автомобіль заводять передніми колесами на в’їзні платформи і встановлюють на стоянкове гальмо. Діагностування починають з будь-якої опори. Для цього записують час, натискають на кнопку вмикання двигуна стенда і за допомогою маховика корегують положення голки самописа по середній лінії діаграмного бланка. Через 10–12 с після увімкнення двигуна натискають на кнопку, яка вимикає двигун та вмикає реле часу початку записування діаграми. Самопис коливається разом із платформою для заїзду. Записавши по одній діаграмі на кожне переднє колесо, запускають двигун і знімають автомобіль зі стоянкового гальма. Задні амортизатори випробовують у такій самій послідовності, як і передні. Діаграми, що одержують під час діагностування, порівнюють з еталонними, що були записані під час діагностування технічно справного автомобіля. Виявлені відхилення свідчать про несправність амортизаторів. За вібрацією автомобіля під час діагностування технічного стану амортизаторів можна виявити також джерела шуму в кузові і шасі.

На цьому самому стенді за допомогою спеціальних шаблонів можна визначити параметри технічного стану пружин передньої підвіски легкових автомобілів і задніх ресор – довжини та стріли прогину, що характеризують пружні властивості.

Працездатність амортизаторів, що зняті з автомобіля, визначають на спеціальному стенді для гасіння коливань підвіски.

Важливим завданням діагностування підвіски автомобіля є оцінювання правильності розмірів і сполучень, пружних властивостей та параметрів коливань підвіски. При цьому правильність розмірів і сполучень (наприклад, висота буфера, люфт у сполученнях важелів, амортизаторів, ресор) визначають за допомогою лінійки, штангенциркулів, шаблонів.

Пружність підвісок визначають прямим і непрямим методами. За прямим методом знімають пружну характеристику підвіски шляхом вимірювання її вертикальної деформації під дією змінного вертикального навантаження і за характеристикою визначають коефіцієнт жорсткості та внутрішнє тертя. Непрямий метод ґрунтується на вимірюванні умовної довжини пружини або стріли прогину ресори при навантаженні на вісь, величина якого зазначена в технічній характеристиці автомобіля у спорядженому стані. Характеристику пружності знімають за допомогою навантажувачів і вимірників переміщень. Навантажувач обладнують пристроєм для реєстрації зусилля навантаження. У якості вимірників переміщень використовують згадані вже пристрої для визначення розмірів.

Параметри коливань (амплітуда, частота), що характеризують технічний стан амортизаторів і пружних елементів підвіски, можна визначити за записами вимушених коливань підресорених і непідресорених мас та вільних коливань підресорених мас автомобіля. Створюють ці коливання, трохи підіймаючи автомобіль і потім скидаючи його.

Діагностування технічного стану передніх мостів. Під час діагностування визначають величини радіального і осьового зазорів у шворневих з'єднаннях, ступінь затягнення підшипників маточин коліс, величину зазору між зовнішньою обоймою підшипника та його гніздом у маточині, а також кути встановлення керованих коліс (кути розвалу коліс, поперечного й поздовжнього нахилу шворнів, сходження коліс).

Стан шворневого з'єднання передніх коліс вантажних автомобілів звичайної прохідності діагностують за допомогою приладу КИ-4892 (рис. 80).

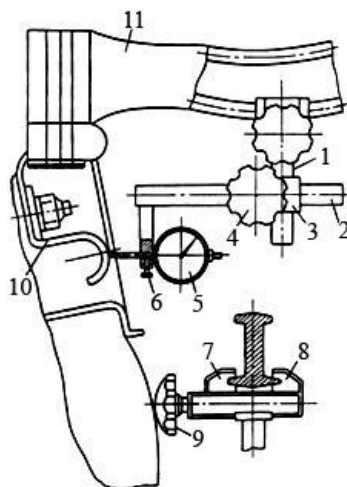


Рис. 80. Прилад КИ-4892 для перевірки зазорів у шворневих з'єднаннях:
 1 – стояк; 2 – штанга; 3 – з'єднувальна муфта; 4 – рукоятка затискача шарніра; 5 – індикаторна головка; 6 – гвинт затискача індикаторної головки; 7, 8 – губки затискача для кріплення пристрою на балці передньої осі автомобіля; 9 – рукоятка затискача; 10 – гальмовий диск; 11 – балка передньої осі автомобіля

Спрацювання у шворневому з'єднанні контролюють за радіальним і осьовим зазорами. Радіальний зазор у шворневому з'єднанні вимірюють за допомогою індикатора, ніжку якого встановлюють у нижній край диска. При підйомі передньої осі вибирають зазор у шворневому з'єднанні, який фіксується індикатором.

Осьовий зазор у шворневому з'єднанні вимірюють плоским щупом, який встановлюють між вушком поворотної цапфи й бобишкою передньої осі. Допустиме значення радіального зазору не повинно перевищувати 0,75 мм, осьового – 1,5 мм. Осьовий зазор у підшипниках маточин коліс не допускається (його виявляють коливанням коліс у поперечній площині, після усунення зазорів у шворневому з'єднанні). Перевірку зазорів у шворневому з'єднанні здійснюють у наступному порядку. Очищають і насухо протирають місця упору ніжки індикаторної головки (нижні частини колісних дисків та опорного гальмового диска). Закріплюють прилад КИ-4892 на передній осі біля одного із коліс, встановивши ніжку індикатора з натягом 2–3 мм на нижньому краї гальмового диска і суміщають

нульову позначку великої шкали зі стрілкою. Після цього повільно підіймають передню вісь, фіксуючи покази індикаторної головки, і опускають передню вісь.

Встановлюють ніжку індикатора з натягом 2–3 мм на нижньому краї обода колеса і суміщають нульову позначку великої шкали зі стрілкою. Після цього повільно підіймають передню вісь, фіксуючи покази індикаторної головки, і опускають передню вісь. Далі повторюють ті самі операції для іншого колеса. Вимірюють за допомогою щупа зазор між кулаком осі і вушком поворотної цапфи кожного колеса. У разі необхідності здійснюють регулювання величини зазору за допомогою прокладок або замінюють втулки та шворні.

Кути встановлення керованих коліс перевіряють і регулюють після усунення люфту у шворневих з'єднаннях та підшипниках маточин коліс при нормальному тиску повітря у пневматичних шинах. Ці кути діагностують за допомогою спеціальних стендів аналізу геометрії ходової частини. Дуже поширені й добре себе зарекомендували стенди FWA 510, FWA 515, FWA 411 фірми Bosch та ін.

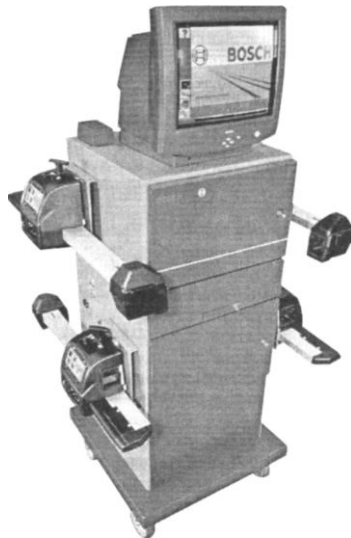


Рис. 81. Комп'ютерний комплекс для аналізу геометрії ходової частини автомобіля

Керування роботою стенда FWA 411 (рис. 81) здійснюється за допомогою потужного комп'ютера. Цей стенд призначений для високоточного вимірювання геометрії всієї ходової частини легкових автомобілів і має 6–8 інфрачервоних датчиків та постійний контроль точності системи (DSP258).

Інфрачервоні датчики та електронні поворотні плати реєструють усі параметри, що вимірюються. Процес діагностування здійснюється протягом кількох хвилин. Натискаючи на одні й ті самі клавіші, майстер-діагност керує вимірюванням геометрії автомобіля. Стенд має самоцентрівний затискний пристрій для сталевих і алюмінієвих дисків коліс, що дає змогу економити час на процес закріплення датчиків. Він є дуже зручним для сприйняття вимірних параметрів у цифровому і графічному виглядах. Автомобілі ідентифікуються за допомогою простого ітеративного меню. Усі параметри задньої і передньої осей, що були виміряні під час діагностування, реєструються в одному процесі вимірювання.

Стенд дозволяє здійснювати вимірювання наступних параметрів: биття ободів коліс, загальне сходження, розвал, поздовжній нахил шворня, поперечний нахил шворня, різницю сходження і максимальний кут повороту, незбіг осі симетрії осі руху, поперечне зміщення осі. Інструкцію з користування стендом з рисунками можна вивести на екран дисплея для кожної марки автомобіля, що перевіряється. Результати вимірювань параметрів можна роздрукувати, щоб одержати можливість порівняння їх з нормативними значеннями. Програмне забезпечення містить оцінку й аналіз результатів вимірювань. Апаратне забезпечення дає змогу використовувати допоміжні програми, має базу даних автомобілів, клієнтів і параметрів, що були виміряні.

На автомобілях, які мають залежну підвіску передньої осі, кути розвалу коліс і нахилу шворнів не регулюють, оскільки, для встановлення шворнів отвори в балках виготовлені на заводі під певними кутами. На автомобілях з незалежною підвіскою кути розвалу регулюють повертанням ексцентрикових втулок. Максимальні кути повороту передніх коліс регулюють за допомогою обмежувальних болтів, які вкручені у поворотні важелі й упираються в автомобілях із залежною підвіскою в кулаки переднього моста, а з незалежною – у виступи стояків підвіски.

Перевірка правильності встановлення ведених коліс автомобілів. Перевірку здійснюють за допомогою площадкових стендів за переміщенням вимірювальної площадки у поперечному відносно руху

колеса напрямку. Для вантажних автомобілів і автобусів використовують стенд моделі К 615, а для легкових – К 619 (конструкція стенда К 615 відрізняється від моделі К 619 лише розмірами платформи та виміральної площадки).

Як відомо, бічне відведення коліс пов'язане з кутами їхнього встановлення (в основному зі сходженням) і сильно впливає на спрацювання протектора пневматичних шин та витрату палива. За показами системи сигналізації стенда можна визначити допустимість подальшої експлуатації автомобіля (за загальним станом встановлення коліс) або потребу в перевірці та регулюванні кутів їх встановлення.

Площадкові стенди встановлюють на проїзних ділянках з малою інтенсивністю руху або безпосередньо перед контрольно-регулювальним постом.

Розглянемо послідовність перевірки кутів встановлення коліс легкового автомобіля на стенді К 619 (рис. 82). Стенд складається з двох окремо встановлених частин: вказівної колонки і платформи. Платформу встановлюють на опорній балці, яка втуплюється у нішу підлоги.

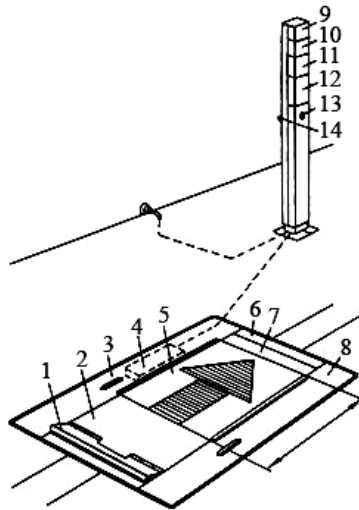


Рис. 82. Стенд моделі К 619:

1 – педаль керування; 2, 7 – нерухомі кришки; 3, 6, 8 – трапи; 4 – блок датчиків переміщення виміральної площадки; 5 – вимірвальна площадка; 9, 10, 11, 12 – ліхтарі різних кольорів; 13 – контрольна лампа; 14 – тумблер

Основною частиною платформи є вимірювальна площадка, що може переміщуватися за допомогою котків між напрямними роликами у поперечному (відносно руху колеса автомобіля) напрямку. Спереду і ззаду вимірювальної площадки є нерухомі кришки, які прикривають відсіки платформи, де встановлено напрямні ролики, а також (з боку наїзду автомобіля) пружинно-важільний механізм повертання вимірювальної площадки у початкове (центральне) положення. Бічні прорізи між платформою і краями ніші у підлозі закривають трапами. З лівого боку вимірювальної площадки встановлено блок датчиків її переміщення. Датчики – безконтактні кінцеві вимикачі, що взаємодіють із сигнальною системою вказівної колонки.

Порядок діагностування наступний. Автомобіль, повільно проїжджаючи лівим переднім колесом по вимірювальній площадці, зміщує її внаслідок бічної сили, що діє у точці контакту колеса з площадкою. Зміщення площадки фіксується датчиками, при цьому на світловому табло вказівної колонки вмикається ліхтар того чи іншого кольору. Червоний колір означає, що кути встановлення коліс порушені, жовтий – близькі до норми, зелений – у нормі.

Водночас із червоним світлом вмикається і звуковий сигнал. Допустима межа відведення коліс ± 12 мм, переміщення площадки – на метр її довжини. Тривалість діагностування кутів встановлення коліс не може перевищувати 1 хв. Це дає змогу регулярно діагностувати автомобіль під час проведення ТО-1, а також у разі необхідності. Це дозволяє вчасно виявити порушення кутів встановлення коліс та збільшити строк служби пневматичних шин.

Технічне обслуговування ходових систем тракторів та автомобілів

Регулювання підшипників маточин напрямних коліс. За допомогою домкрата піднімають передню вісь з боку, де будуть перевірятись підшипники, настільки, щоб колесо не торкалось поверхні, попередньо встановивши під задні колеса колодки. Перевіряють правильність регулювання підшипників маточин коліс шляхом хитання руками колеса відносно його вертикальної осі. Якщо підшипники відрегульовані правильно, то не буде помітно люфту під час коливання колеса за шину у напрямку передньої осі й вивішене колесо зробить кілька обертів від поштовху рукою.

Для здійснення регулювання знімають ковпак колеса, розшпінтовують і відкручують гайку поворотного кулака до вільного

обертання колеса від поштовху рукою. Якщо колесо не обертається вільно, усувають причину гальмування і лише після цього приступляють до регулювання підшипників. Для цього затягують гайку до початку тугого обертання. Під час затягування гайок потрібно натискати на ключ плавно, без ривків і при цьому слід одночасно повертати колесо в обох напрямках, щоб ролики підшипників зайняли правильне положення. Далі гайку відпускають на $1/3$ – $1/4$ оберту так, щоб отвір у цапфі для шплінта збігся з прорізом гайки (до початку легкого обертання). Зашплінтовують гайку, відпускають колесо та встановлюють ковпак маточини і колеса.

На вантажних автомобілях типу ЗИЛ-4502 та КамАЗ-5320 підшипники маточин задніх мостів регулюють аналогічно.

На тракторах МТЗ, ЮМЗ, Т-25 для регулювання підшипників знімають кришку маточини, розшплінтовують корончасту гайку і затягують її при одночасному повертанні колеса за обід доти, поки опір обертанню помітно збільшиться. Відкручують гайку до збігу прорізів із отвором під шплінт і переконавшись у тому, що колесо вільно обертається, зашплінтовують гайку і встановлюють на кришку.

Перевірка та регулювання кутів встановлення напрямних коліс. Під час експлуатації внаслідок спрацювання, пружних і залишкових деформацій деталей підвіски, коліс, балки переднього моста та рами початкове встановлення передніх коліс порушується. Тому від час проведення технічного обслуговування потрібно перевіряти і у разі необхідності, здійснювати регулювання кутів встановлення напрямних коліс: сходження, розвалу, поперечного і поздовжнього нахилу шворнів (осі повороту коліс легкових автомобілів, що мають безшворневу підвіску). Для оцінки керованості автомобілем важливо знати співвідношення кутів повороту коліс.

Якщо колесо котиться з відхиленням від нормативних значень розвалу в більший бік, зовнішня частина протектора пневматичної шини інтенсивно спрацьовується і набуває конічної форми, у менший бік – спрацьовується внутрішня частина. Під час руху коліс із відхиленням від нормативних значень кута сходження виникає бічне проковзування, яке збільшує інтенсивність спрацювання протекторів.

Аналогічне явище виникає у разі порушення рульової трапеції, коли немає необхідного співвідношення кутів повороту внутрішнього і зовнішнього коліс. При цьому спрацьовані кромки елементів малюнка протектора набувають гострих кутів, які розпізнаються на дотик.

Найпростішим приладом для замірювання величини сходження передніх коліс є телескопічна лінійка КИ-650. З метою вимірювання величини сходження лінійку встановлюють спереду коліс у горизонтальній площині, яка проходить через осі їх обертання. При цьому наконечники лінійки впираються у боковини пневматичних шин коло закраїни обода. Потім машину перекочують вперед, поки лінійка не займе симетричного положення за передньою віссю. Переміщення шкали відносно покажчика визначає величину сходження коліс.

Сходження коліс регулюють зміною довжини поперечної рульової тяги. З цією метою розшплітовують та відпускають болти хомутів регулювальних трубок (рис. 83). Повертаючи трубку за допомогою бородка, встановлюють необхідну величину сходження. На автомобілях, що мають розрізну передню вісь, сходження регулюють зміною довжини правої і лівої тяг на однакову величину.

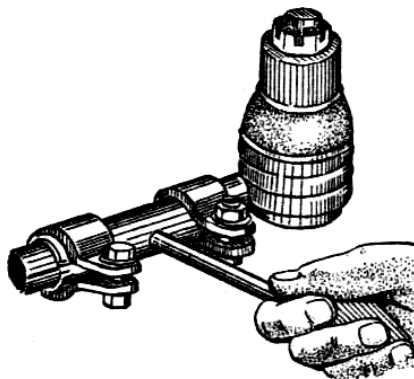


Рис. 83. Регулювання сходження коліс

Заміна мастильних матеріалів у елементах ходової частини.

Під час проведення операцій технічного обслуговування ходової частини обов'язково здійснюють мастильні роботи. Так, на автомобілях КамАЗ змащують шарніри реактивних штанг, пальці перехідних ресор і шворневі з'єднання мастилом "Літол-24" до появи свіжого мастила у зазорах і з-під ущільнювальних манжет. Вісь балансувальної підвіски змащується мастилом ТСП-15К до появи його у заливному отворі. Замінюють мастило у підшипниках маточин. З цією метою підіймають колесо, знімають його і розбирають кріплення маточини.

Маточини обережно знімають, щоб уникнути пошкодження сальника внутрішнього підшипника. Вилучають старе мастило із підшипників і маточини та промивають у гасі або дизельному паливі. Свіжим мастилом ("Літол-24") заповнюють підшипники, розміщуючи при цьому змазку рівномірно між роликами та сепараторами, а також заповнюють внутрішню порожнину маточини, після чого встановлюють маточину на місце і регулюють ступінь затягування підшипників.

На автомобілях, що мають балансувальну підвіску, замінюють оливу в осі балансувальної підвіски і регулюють зазор в її башмаку (рис. 84). Для цього викручують пробку заливного отвору і болти кріплення кришки башмака.

Знімають башмак і зливають оливу у заздалегідь підготовлену ємкість. За допомогою домкрата підіймають автомобіль і фіксують раму у цьому положенні. Відокремлюють кінці задньої ресори від опор мостів для забезпечення можливості повертання балансира. Очищають і промивають гасом або дизельним паливом балансири і кінці осей. Перевіряють стан ущільнень і у разі необхідності замінюють їх. Послабляють стягувальний болт розрізної гайки і закручують її так, щоб балансир не повертався від зусилля руки. Далі відпускають розрізну гайку на $\frac{1}{4}$ оберту, затягують стяжний болт моментом 80–100 Н·м. Балансир повинен вільно повертатися від зусилля руки без заїдання.

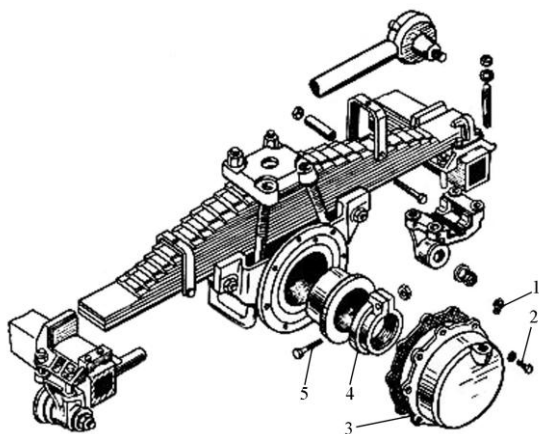


Рис. 84. Балансувальна підвіска автомобіля КамАЗ-5320:

1 – пробка; 2 – болт кріплення кришки; 3 – кришка;
4 – гайка; 5 – стяжний болт

Закріплюють кінці ресор і знімають автомобіль з підставок. Кришку башмака встановлюють на місце та закріплюють болтами. У заливний отвір заливають оливу ТСМ-15К до появи її у заливному отворі та закручують пробку.

Обслуговування амортизаторів. У разі підтікання амортизаторів підтягують гайку резервуара або здійснюють заміну сальника штока (амортизатор при цьому повинен бути знятим з автомобіля). Для заміни рідини в амортизаторі затискують його в лещатах і відкручують гайку резервуара. Виймають шток з поршнем і заливають залишки амортизаційної рідини із резервуара та робочого циліндра. Зняті деталі промивають гасом або бензином. Далі заливають у робочий циліндр до верху приготовану амортизаційну рідину АЖ-12Т (наприклад, 0,45 л для автомобілів ЗИЛ-4502). Залишок рідини заливають до резервуара амортизатора.

Встановлюють шток з поршнем до циліндра, напрямну штока і сальник резервуара. Відпускають деталі на штоці у крайнє положення і закручують гайку резервуара, після чого шток з поршнем також відпускається у нижнє положення і амортизатор встановлюється на автомобіль.

Обслуговування коліс та пневматичних шин. Передчасне спрацювання пневматичних шин виникає через неправильне їх комплектування на машині та порушення правил експлуатації і обслуговування. Нормоване значення залишкової висоти малюнка протектора шин становить 1 мм для вантажних, 1,6 мм – для легкових та 2 мм – для автобусів. Висоту малюнка протектора перевіряють у зоні граничного спрацювання, яка повинна мати ширину не більше половини ширини бігової доріжки, довжину – не більше $\frac{1}{6}$ довжини по колу. У шин, які мають індикатори граничного спрацювання протектора, значення залишкової висоти малюнка протектора визначають при рівномірному спрацюванні бігової доріжки при появі одного індикатора, при нерівномірному – при появі індикаторів у двох місцях, по два індикатори в кожному.

Під час здійснення демонтажу пневматичних шин забороняється відривати борти покриток від ободу ударами кувалди або наїжджанням колеса автомобіля на покритку. Забороняється прискорювати монтаж або демонтаж на глибокий обід застосуванням великих зусиль, які докладаються до лопатки або ломика. Це призводить до пошкодження бортів шин та дисків, а в безкамерних шинах – до руйнування ущільнювального шару та втрати герметичності шини. Поверхні інструменту, що застосовується, повинні бути гладенькими,

не мати зазубрин та гострих кромек. Не можна виймати камеру із покриття за вентиль або монтувати камеру із перекосом вентиля.

У процесі експлуатації необхідно підтримувати оптимальні значення внутрішнього тиску повітря у пневматичних шинах. Експлуатація пневматичних шин як з низьким, так і високим тиском призводить до їх передчасного спрацювання. На спрацювання шини суттєво впливає технічний стан ходової частини і в першу чергу кути встановлення напрямних коліс. При цьому сильно знижується довговічність шин через виникнення дисбалансу (незрівноваженості) коліс. Дисбаланс також знижує комфортабельність, погіршує стійкість, викликає підвищене спрацювання передньої підвіски. Ознакою дисбалансу колеса є виникнення вібрації переднього моста і поява характерного плямистого спрацювання шини. При відсутності спеціальних стендів і пристроїв колеса можна статично збалансувати на простішому пристрої, який імітує встановлення колеса на автомобілі. На станині закріплюють поворотний кулак, на цапфі якого вільно обертається маточина. Колесо встановлюють на маточину. Якщо є незрівноважена маса, колесо завжди зупинятиметься після обертання в одному положенні.

Для рівномірного спрацювання протекторів діагональні шини під час експлуатації рекомендується міняти місцями. Радіальні шини через конструктивні особливості повинні в процесі експлуатації зберігати свій напрямок руху незмінним. Тому при перестановці слід міняти місцями передні й задні колеса лише на відповідному боці автомобіля.

Перевірка тиску повітря у пневматичних шинах. Тиск повітря у пневматичних шинах колісних тракторів та автомобілів перевіряють за допомогою шинного манометра, наконечника із манометром моделі НІІАТ-458 або пристосування КІ-13936.

Наконечник НІІАТ-458 призначений також для слідкування за тиском повітря під час накачування шин, а також випуску повітря із них і зниження таким чином тиску повітря. Прилад складається із корпусу, в який вмонтовано нижній і верхній клапани, а також клапан для захисту манометра. Верхній клапан має кнопку керування клапанами за допомогою скоби. Повітря до пристосування подається через ніпель, два фільтри і зворотний клапан. Для вимірювання величини тиску повітря служить манометр, на який надягнутий гумовий чохол. Повітря до пневматичної шини подається через шланг, до якого приєднується трубка із наконечником. Між трубкою і

шлангом передбачений ніпель, у якому встановлений сітчастий фільтр. Ще один фільтр встановлюється на вході.

Для перевірки тиску повітря у пневматичній шині необхідно скинути скобу з кнопки. При цьому нижній клапан під тиском пружини та повітря перекриє повітряну магістраль, а верхній клапан під дією пружини переміститься у верхнє положення і повітря із камери почне надходити до манометра, покази якого можна зафіксувати натисканням на скобу.

? Контрольні питання

1. Як перевірити та відрегулювати осьовий зазор у напрямних колесах та підтримуючих роликах гусеничного трактора?
2. Як перевірити величини зазорів у спряженнях поворотних цапф і підшипників напрямних коліс?
3. Поясніть, як впливають кути встановлення напрямних коліс на технічний стан інших елементів ходової частини.
4. Як перевірити та відрегулювати ступінь затягування підшипників маточин коліс?

4.3 ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ

Параметри технічного стану механізмів керування тракторів та автомобілів за зовнішніми ознаками

Узагальнюючими діагностичними параметрами технічного стану рульового керування колісних машин є величина вільного ходу рульового колеса, відсутність заїдання рульового механізму і витікань масла із вузлів гідрооб'ємного рульового керування або гідравлічного підсилювача, а також шату в кульових з'єднаннях рульових тяг.

До основних параметрів технічного стану механізмів керування поворотом гусеничних тракторів відносять спрацювання муфт повороту і втрату пружності натискних пружин, повний і вільний хід важелів та педалей керування поворотом, спрацювання гальм.

На гусеничних тракторах, що мають механізм повороту фрикційного типу (Т-74, Т-70), керованість трактором дуже сильно залежить від стану фрикційних муфт повороту і гальм. Спрацювання

фрикційних накладок призводить до зменшення сили стиску дисків натискними пружинами, що зменшує сили тертя між дисками і муфти починають пробуксовувати. Окрім того, пробуксовування дисків можливо також внаслідок потрапляння через пошкодження сальників на диски масла, а також відсутності вільного ходу важелів керування поворотом. Як наслідок, трактор починає постійно порушувати прямолінійність свого руху і потребує постійного втручання механізатора, що погіршує якість польових робіт. Дія гальм гусеничного трактора обумовлена станом гальмівних стрічок та барабанів, а також ходом педалей керування.

На тракторах, які мають механізм повороту планетарного типу, керованість трактора залежить від стану планетарного механізму та точності його регулювання.

Тобто загальними параметрами технічного стану механізмів керування поворотом і гальма гусеничних тракторів є легкість і зручність керування та надійність гальмування в будь-яких умовах роботи.

Одним із основних показників ефективності гальм колісних машин є довжина зупинного шляху при заданих умовах руху. Вона складається із відстані, що пройшла машина за час реакції водія, відстані, пройденої за час спрацювання гальм, і власного гальмівного шляху.

Якщо час реакції водія залежить від індивідуальних особливостей людини, то час спрацювання гальм залежить від типу гальмівного приводу, його технічного стану і регулювання. Для гальм із механічним приводом він становить 0,25–0,3 с, з гідравлічним – 0,15–0,2 і з пневматичним – 0,4–0,6 с. У разі порушення герметичності у системі гідравлічного або пневматичного приводу (підтікання рідини або витік повітря), потрапляння повітря у гідравлічний привід гальм (під час натискання на педаль гальм вона провалюється до підлоги без опору натисканню), збільшення зазорів між фрикційними накладками і гальмівними барабанами час спрацювання гальм збільшується у 1,5–2 рази, що може стати причиною дорожньо-транспортної пригоди.

Ознаками несправності гальм є: їх слабка дія, занесення трактора чи автомобіля під час гальмування, заїдання гальмівних механізмів і “провалювання” гальмової педалі в автомобілях з гідравлічним приводом гальм.

У разі неодночасного гальмування всіх коліс машину заносить. Причинами неодночасного гальмування можуть бути: неоднакові зазори між фрикційними накладками колодок і гальмовими

барабанами, замашення накладок, спрацювання колісних гальмових циліндрів або поршнів (якщо привід гальм гідравлічний), розтягання гальмових діафрагм (якщо привід гальм пневматичний), нерівномірне спрацювання гальмівних або фрикційних накладок. Занесення під час гальмування може виникнути також у разі витікання повітря або гальмової рідини з гальмового приводу одного з коліс.

Зайдання гальмівних механізмів виникає у разі поломки стяжних пружин гальмівних колодок, сильного забруднення гальмових барабанів або валиків гальмового приводу, обриву фрикційних накладок і заклиненні їх між колодкою і барабаном. Узимку часто трапляється заклинення колодок унаслідок примерзання їх до гальмових барабанів. В автомобілях із гідравлічним приводом гальм зайдання гальмівних колодок виникає внаслідок заклинення поршнів у гальмових циліндрах або засмічення компенсаційного отвору головного гальмового циліндра.

У гальмах з гідравлічним приводом найчастішою несправністю є **“провалювання” гальмової педалі**. При цьому гальмування відбувається тільки після багаторазового натискання на гальмівну педаль, тобто після прокачування. Гальмова педаль “провалюється” внаслідок недостатньої кількості рідини в гальмівній системі або потрапляння повітря у гідравлічний привід.

У гальмах з пневматичним приводом часто трапляється гальмування при відпущеній педалі гальма (невідгальмовування коліс) і низькому тиску повітря в системі. Гальмування трактора або автомобіля при відпущеній педалі – наслідок нещільної посадки впускного клапана крана керування (повітря із ресивера надходить у гальмові камери). Самовільне гальмування відбувається, коли немає зазору між важелем і штовхачем крана керування.

Якщо двигун працює тривалий час без перерви, то тиск повітря в системі може знижуватись унаслідок проковзування паса приводу компресора, просочування повітря крізь нещільності у з'єднаннях і трубопроводах магістралі, засмічення повітроочисника компресора, нещільного прилягання клапанів до сідел компресора. Про несправну роботу компресора може свідчити знижений тиск у системі протягом тривалого часу при непрацюючому двигуні. Якщо тиск компресора швидко досягає норми і зменшується в разі зупинення двигуна, то це свідчить про витікання повітря з магістралі.

Діагностування механізмів керування

Перевірка і регулювання механізмів керування поворотом гусеничних тракторів. На гусеничних тракторах за допомогою пристосування КИ-9919 перевіряють та у разі необхідності регулюють хід важелів і педалей керування.

На тракторах Т-150 перевірку та регулювання приводу керування поворотом здійснюють у наступному порядку. Перевіряють величину зазору між гальмівною стрічкою та барабаном. З цією метою переміщують важіль гальм до упору (при цьому повністю звільняється гальмівна стрічка). Зазор між накладками гальмівних стрічок і гальмівними барабанами повинен бути однаковим по всій довжині кола і знаходитись у межах 1,5–2 мм. У разі невідповідності величини зазору даним, що наведені, здійснюють регулювання приводу. Для цього утримують важіль гальм на упорі і затягують регулювальну гайку гальм до упору, після чого відпускають її на 5–6 обертів. Далі переводять педаль гальм угору до моменту зіткнення із похилою частиною підлоги кабіни. За рахунок зміни довжини тяги педалі шляхом накручування гайки, встановлюють пази важеля приводу гальм вертикально. Змінюючи довжину вертикальної тяги приводу за допомогою сферичної гайки, переміщують важіль керування гальмом до упору у палець-штовхач, який запресований у важіль приводу гальм. Так само здійснюють регулювання другого гальма, після чого натискають на педаль гальм і перевіряють одночасність затягування гальмівних стрічок.

Діагностування муфт повороту. Технічний стан муфт повороту оцінюють за величиною зусилля, що прикладається до важеля керування поворотом у момент рушання відповідної гусениці. Величину зусилля перевіряють за допомогою динамометра КИ-16333.

Перевірку технічного стану муфт здійснюють у певній послідовності. Для цього у першу чергу встановлюють трактор на рівній горизонтальній площадці з твердим покриттям і здійснюють перевірку та регулювання механізмів керування поворотом.

Встановлюють мінімальну стійку частоту обертання колінчастого вала двигуна (на тракторах, що мають гідропідсилювач, попередньо відключають його) і, вимкнувши головне зчеплення, вмикають першу передачу. Переміщенням важелів керування назад до упору вимикають обидві муфти повороту. При цьому один із важелів утримується за допомогою динамометра. Вмикають головне зчеплення і, повільно відпускаючи важіль, що утримувався за допомогою

динамометра, фіксують його покази у момент рушення гусениці з місця. Для більшої точності вимірювання потрібно здійснювати декілька разів. Аналогічно здійснюють вимірювання зусилля, при якому відбувається рушення гусениці, на іншому важелі керування поворотом.

Рушення трактора ривками є однією із ознак жолоблення фрикційних накладок, послаблення їх заклепок або поломки пружин.

Перевірка величини люфта рульового колеса та зусилля на його ободі. Вільний хід рульового колеса колісних тракторів та автомобілів перевіряють за допомогою різноманітних люфтомірів типу: К-187, К-402, К-524, електронного люфтоміра ИСЛ-401 або пристосування індикаторного типу КИ-13949.

Для перевірки вільного ходу рульового колеса за допомогою пристосування КИ-13949 встановлюють шкалу індикатора на рульовому колесі, а покажчик пристосування закріплюють на вітровому склі трактора або автомобіля. При цьому стрілка індикаторної головки повинна розташовуватися над шкалою.

На тракторах і автомобілях, які мають гідравлічний підсилювач рульового керування, необхідно для перевірки запустити двигун, встановити максимальну частоту обертання колінчастого вала і повернути рульове колесо вправо до початку руху штоків гідравлічних циліндрів повороту (трактори типу Т-150К), усунення зазорів у рульовому механізмі та шарнірах рульових тяг.

Шляхом переміщення шкали індикатора вздовж ободу рульового колеса встановлюють стрілку покажчика над лівою межею зони вільного ходу, що допускається. Якщо стрілка покажчика виходить за межі відповідної зони, це означає, що люфт рульового колеса перевищує 20° і його потрібно регулювати.

На тракторах і автомобілях, що мають гідравлічний підсилювач рульового керування, зусилля на ободі рульового колеса перевіряють при працюючому на малих обертах холостого ходу двигуні. При цьому на даних машинах зусилля на ободі колеса повинно перевищувати 50 Н, на тракторах і автомобілях без гідравлічного підсилювача ці покази не повинні перевищувати 80 Н.

Оцінка технічного стану гальмівних систем. Оцінку технічного стану гальмівних систем здійснюють методами дорожніх і стендових випробувань.

Дорожні випробування проводять на прямій, рівній, горизонтальній сухій ділянці дороги з твердим покриттям, що не має на поверхні сипких матеріалів. Показниками ефективності гальмівних

систем автотранспортних засобів є: гальмівний шлях або усталене сповільнення і час спрацювання гальмівної системи, а також здатність транспортного засобу зберігати стійкий прямолінійний рух під час гальмування без корегування водієм траєкторії руху. При цьому початкова швидкість гальмування становить 40 км/год.

Сповільнення автомобіля визначають також на рівній горизонтальній ділянці дороги. Автомобіль розганяють до швидкості 40 км/год і різко гальмують натисненням на педаль ногоного гальма при вимкненому зчепленні. Сповільнення автомобіля вимірюють за допомогою деселерометра або деселерографа. Принцип роботи деселерометра полягає у фіксуванні шляху переміщення рухомої інерційної маси приладу щодо його корпусу, нерухомо закріпленого на автомобілі. Це переміщення відбувається під дією сили інерції, яка виникає під час гальмування і пропорційна сповільненню машини. Інерційною масою деселерометра можуть бути тягарець, що поступально рухається, маятник, рідина або давач прискорення, а вимірником – стрілковий пристрій, шкала, сигнальна лампа, самопис, компостер тощо. Для стійкості показів деселерометр обладнують демпфером (рідинним, повітряним, пружинним), а для зручності вимірювань – механізмом, який фіксує максимальне сповільнення.

Під час **стендових випробувань** гальмівні властивості автомобіля оцінюють за питомою загальною гальмівною силою і часом спрацювання гальмівної системи, що характеризують ефективність гальмування, а також за коефіцієнтом осьової нерівномірності гальмівних сил, який визначає відхилення поздовжньої осі транспортного засобу від заданого напрямку.

Діагностування гальмівної системи вантажних автомобілів.

Діагностування технічного стану гальм здійснюють на гальмівних стендах з біговими барабанами. Стенові випробування мають ряд переваг у порівнянні із шляховими – покращується точність результатів випробувань, є можливість перевірити технічний стан кожного гальмівного механізму окремо і провести випробування на будь-якій швидкості.

Для перевірки гальмівних якостей вантажних автомобілів використовують гальмівні стенди типу “ENERGOTEST UNI-BDW” (рис. 68) або КИ-4998. Так, на стендові КИ-4998 перевірку здійснюють у наступній послідовності.

Вмикають автомат, що розміщений на задній стінці пульта керування стендом. При цьому на передній панелі має засвітитись сигнальна лампа 14 (рис. 85).

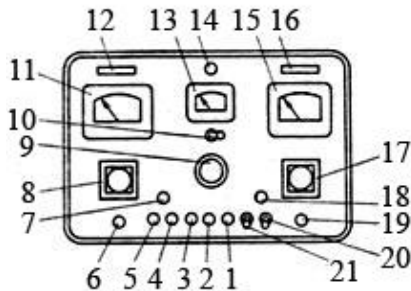


Рис. 85. Пульта керування стендом КИ-4998:

1, 3 – кнопки “Пуск” електродвигунів; 2 – кнопка “Стоп”; 4 – кнопка “Скидання”; 5 – кнопка готовності до роботи секундомірів; 6, 7, 12, 14, 16, 18, 19 – сигнальні лампи; 8, 17 – електричні секундоміри; 9 – перемикач меж значень гальмівних сил; 10 – тумблер перемикання діапазонів вимірювання гальмівних сил; 11, 15 – показники гальмівних сил коліс; 13 – показчик зусилля на гальмівній педалі; 20 – тумблер готовності стенда до пуску; 21 – тумблер вмикання пневмопідйомників

Перевіряють наявність стисненого повітря у пневматичній системі стенда. Далі вмикають тумблер готовності стенда до роботи. При цьому на пультові загоряться сигнальні лампи 6 і 19. Перевіряють правильність положення вмикача дистанційного пульта керування, який знаходиться у ніші нижньої правої частини пульта керування. При роботі від дистанційного пульта рукоятка тумблера повинна бути повернута до передньої частини пульта керування, а під час роботи – від основного пульта до його задньої стінки.

Вмикають тумблер 21 і підіймають майданчики пневмопідйомників. При цьому повинна загорітися сигнальна лампа 18. Після загоряння сигнальної лампи 18 встановлюють автомобіль передніми колесами на майданчики пневмопідйомників і вимикають тумблер 21. При цьому майданчики повинні відпуститися, сигнальна лампа 18 погаснути, а колеса автомобіля встати на барабани стенда.

Далі вмикають електродвигуни лівого і правого блоків барабанів кнопками 1 і 3. Сигнальні лампи 6 і 19 гаснуть, а прилади 11, 15 покажуть величину опору коченню (0,1–0,15 кН) залежно від типу покриття. Якщо колодки коліс підгальмовують, стрілка відповідного приладу буде періодично різко відхилятися в бік зростання гальмівної сили. У цьому випадку необхідне регулювання зазору між гальмівними колодками і барабаном. Якщо стрілка не відхиляється, але

покази значно відрізняються, можна допустити, що підшипники маточин сильно затягнуті – це також вимагає регулювання.

З метою зняття показів гальмівних сил для кожного колеса на гальмівну педаль автомобіля встановлюють педометр. Покази для кожного колеса знімають із зупинками на 2–3 с при досягненні на педометрі поділок 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 кН. Зусилля на педометрі контролюється приладом 13 на панелі пульта і за приладом, який знаходиться на тильному боці пульта. Під час затримок записують показники приладів, фіксуючи значення гальмівних сил, і вносити їх до карти діагностування. Останніми у карті повинні бути значення гальмівних сил, які відповідають блокуванню коліс автомобіля. При блокуванні коліс двигуни блоків барабанів відключаються автоматично за допомогою слідкуючої системи. Після завершення випробовувань з гальмівної педалі знімають педометр.

Для визначення часу спрацювання гальмівного привода й одночасності гальмування лівого і правого коліс автомобіля на гальмівну педаль встановлюють контактний датчик. Стрілки електросекундоміра встановлюють на “0”, а перемикач значень меж гальмівних сил – на значення, при досягненні якого повинні відключитися секундоміри. Ця сила повинна становити 70–90 % найбільшого значення гальмівної сили, яку вдалося зафіксувати при зніманні показів гальмівних сил. Після завершення підготовчих операцій вмикають електродвигуни і натискають кнопку готовності до роботи секундомірів. При цьому повинна загорітися сигнальна лампа 8. Після цього швидко загальмовують до зупинки обох секундомірів. За показами секундомірів визначають час спрацювання гальмівного привода, тобто час від моменту натискання на гальмівну педаль до досягнення гальмівної сили, заданої на перемикачі 9. За різницею показників секундомірів визначають ступінь одночасності гальмування лівого і правого коліс. Якщо одночасність гальмування і час спрацювання гальмівного приводу вимірювалися для однієї осі автомобіля кілька разів, то як остаточний результат слід вибрати найменший час гальмування, за яким і визначається ступінь одночасності.

Далі підіймають пневмопідйомник вмиканням тумблера “З’їзд” для можливості пересування автомобіля вперед і проведення в аналогічному порядку випробувань гальм задніх коліс. Після завершення випробовувань, відключають автомат стенда. Дані, що були одержані під час випробувань, порівнюють із довідниковими. У разі їх невідповідності довідниковим значенням показників справності

гальмівної системи здійснюють регулювання колісних гальмівних механізмів.

Стоянкова гальмівна система має забезпечувати загальну питому гальмівну силу не менш як $0,16 \text{ Н/кг}$ або нерухомий стан автотранспортного засобу повної маси на підйомі з уклоном не менш як 16% . Визначена ефективність стоянкової гальмівної системи має бути забезпечена при зусиллі на ручному органі керування не більш як 400 Н .

Допоміжна гальмівна система в процесі руху автомобіля зі швидкістю $30 \pm 5 \text{ км/год}$ має забезпечити загальну питому гальмівну силу не менш як $0,06 \text{ Н/кг}$ або усталене сповільнення не менш як $0,5 \text{ м/с}^2$ ($0,8 \text{ м/с}^2$ для порожнього стану).

Технічне обслуговування механізмів керування

Технічне обслуговування рульового керування. Під час проведення технічного обслуговування рульового керування перевіряють величину вільного ходу рульового колеса, стан кріплення картера рульового механізму і рульової колонки, люфт у шарнірних з'єднаннях рулевих тяг, рівень оливи у картері рульового механізму, роботу гідравлічного підсилювача рульового керування.

На автомобілях, що мають гідравлічний підсилювач рульового керування, люфт рульового колеса перевіряють лише при працюючому на малих обертах холостого ходу двигуні. Люфт рульового колеса автомобілів КамАЗ та ЗИЛ не повинен перевищувати 25° . На легкових автомобілях люфт рульового колеса не повинен перевищувати 10° . При наявності вільного ходу рульового колеса вище допустимого визначають, за рахунок якої складової частини відбувалося це збільшення. Для цього перевіряють стан тяг рульового керування, регулювання механізму рульового керування, зазори у карданних з'єднаннях рульового керування і затягування кріплення карданного вала. Осьове переміщення рульового колеса не допускається.

На колісних машинах, що мають гідравлічний підсилювач рульового керування, у процесі експлуатації з метою підвищення надійності потрібно регулярно слідкувати за рівнем оливи у гідравлічній системі рульового керування і відповідно до строків здійснювати його заміну та промивати фільтри насоса. При цьому для гідросистеми застосовують лише чисту, відфільтровану оливу, марка якої зазначена у карті мащення. Заливають оливу через воронку з подвійною сіткою та заливний фільтр, що встановлений у горловині

кришки бачка насоса, бо забруднена олива викликає заклинювання рульового механізму і швидке спрацювання деталей насоса та гідравлічного підсилювача.

Для перевірки рівня оливи у гідравлічній системі підсилювача передні колеса машини встановлюють у положення, що відповідає прямолінійному руху. Оливу доливають при працюючому на холостому ходу двигуні, щоб його рівень знаходився між позначками покажчика рівня оливи.

Фільтри насоса гідропідсилювача промивають у неетильованому бензині. На випадок значного засмічення фільтрів смолистими відкладеннями їх додатково промивають розчинником, який застосовується при фарбуванні. При встановленні шлангів не допускають їх скручування і різких перегинів.

Підвищений вільний хід рульового колеса можна усунути, регулюючи зазори у шарнірах рульових тяг. Збільшений зазор у шарнірах усувають підкручуванням різьбових пробок (рис. 86).

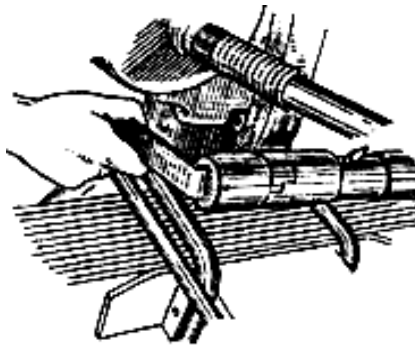


Рис. 86. Усунення люфту в шарнірах рульових тяг

Якщо це регулювання не усуває підвищеного вільного ходу рульового колеса, то потрібно відрегулювати підшипники черв'яка, а потім зчеплення робочої пари рульового механізму.

Осьовий зазор підшипників черв'яка в автомобілях з механічним підсилювачем регулюють шляхом заміни кількості прокладок під передньою кришкою корпусу рульового механізму. Зчеплення робочої пари регулюють за допомогою регульовального гвинта.

Якщо автомобіль має гідропідсилювач, то додатково звертають увагу на стан шлангів та рівень і чистоту оливи, яке заливають у

систему гідропідсилювача. Періодично промивають фільтри насоса і перевіряють робочий тиск, що його розвиває насос гідропідсилювача кермового приводу. У працюючій системі гідропідсилювача температура оливи має бути в межах 65–77 °С. Якщо олива нагрівається понад 100 °С, треба зупинити автомобіль і дати змогу їй охолонути.

Технічне обслуговування гальмівних систем. У разі виходу параметрів технічного стану гальм за межі нормативних, гальма піддають повному або частковому регулюванню. Перед регулюванням перевіряють правильність затягування підшипників маточин коліс. При регулюванні гальма повинні бути холодними.

Часткове регулювання зменшує зазор між колодками і барабаном, який збільшується в процесі експлуатації внаслідок спрацювання накладок. Повне регулювання виконують лише після розбирання і ремонту гальм або при порушенні концентричності робочих поверхонь гальмівних колодок і барабанів внаслідок послаблення кріплення осей колодок.

Під час часткового регулювання перевіряють, а в разі потреби й регулюють вільний хід педалі гальма і зазор між колодками та барабанами. Під час повного регулювання гальм виконують усі операції часткового регулювання і додатково центрують гальмівні колодки відносно гальмових барабанів.

Вільний хід педалі гальма в автомобілів з гідравлічним приводом має бути 8–14 мм, а з пневматичним – 40–60 мм.

Так, на автомобілях ГАЗ вільний хід педалі гальма залежить від зазору між штоком і днищем поршня головного гальмового циліндра. У відгальмованому стані цей зазор має дорівнювати 1,5–2,5 мм. Зазор регулюють ексцентриковим пристроєм (на автомобілях ГАЗ-3309) або різьбовою муфтою (на автомобілях ГАЗ-3307 та ін.). На транспортних засобах, що мають пневматичний привід гальм, перед їхнім регулюванням перевіряють хід штоків робочих гальмових камер (має дорівнювати 16–35 мм). Вільний хід гальмової педалі в таких автомобілях, як ЗИЛ-4502, КамАЗ-5320 та ін., регулюють, змінюючи довжину тяги, яка з'єднує педаль гальма з важелем гальмового крана.

Перед будь-яким регулюванням колісних гальмових механізмів потрібно перевірити ступінь затягання підшипників маточин коліс і в разі потреби довести його до норми. Часткове регулювання гальм на автомобілях з гідравлічним приводом гальм здійснюють, повертаючи регульовальний ексцентрик на опорному дискові, на автомобілях та тракторах, що мають пневматичний привід, – обертаючи регульовальний вал черв'ячного механізму повертанням розтискного кулака.

Регулюючи гальма, треба мати на увазі, що зазор між накладками колодок і гальмовим барабаном має бути в межах 0,1–0,4 мм.

Повне регулювання колісних гальмівних механізмів автомобілів із гідравлічним приводом здійснюють шляхом повертання опорних пальців та регулювальних ексцентриків, а на машинах з пневматичним приводом гальм – повертання опорних пальців. У процесі експлуатації потрібно періодично перевіряти нагрівання колісних гальмівних барабанів.

У разі замащення фрикційних накладок, колодок та інших деталей колісних гальмівних механізмів знімають гальмові барабани, очищають їхню робочу поверхню металевою щіткою і промивають у неєтилованому бензині. Одночасно перевіряють стан колісних гальмових циліндрів гідроприводу гальм, гальмових камер та інших деталей.

Якщо “провалюється” гальмова педаль, то замінюють, у разі потреби, манжети, трубки, штуцери, колісні циліндри, підтягують кріплення, а потім видаляють повітря із гідравлічного приводу, тобто прокачують гідравлічну систему гальм. Систему прокачують вручну або за допомогою спеціального бачка. Для цього видаляють бруд із головного і колісних циліндрів, заповнюють гальмовою рідиною головний циліндр, з правого заднього циліндра (найбільш віддаленого від головного) знімають гумовий захисний ковпачок перепускного клапана і замість нього надівають гумовий шланг, кінець якого опускають у скляну посудину, яка заповнена наполовину гальмовою рідиною. Після цього на 1/2–3/4 оберти повертають перепускний клапан і кілька разів швидко натискають на гальмову педаль, а потім повільно відпускають її. При цьому бульбашки повітря виходять у посудину з гальмовою рідиною. Після припинення виходу бульбашок затягують клапан, знімають шланг і прокачують решту циліндрів від далекого до близького.

Циліндр гідровакуумного підсилювача прокачують у останню чергу. Під час прокачування необхідно стежити за рівнем гальмової рідини у головному гальмовому циліндрі, систематично доливаючи її до певного рівня.

Рівень гальмової рідини у головному гальмовому циліндрі має бути нижчим від зовнішньої кромки заливного отвору на 15–20 мм. Доливати до рівня треба рідину тільки тієї марки, яка заправлена в систему гальм. Якщо такої рідини немає, то всю систему слід промити свіжою гальмовою рідиною або спиртом, а потім заправити новою. *Категорично забороняється використовувати для промивання і*

заповнення ацетон та мінеральні оливи, бо це призводить до швидкого руйнування гумових деталей приводу і порушення герметичності. Рідину однієї марки можна використовувати повторно після відстоювання.

Гальмівні системи із пневматичним приводом щодня перевіряють на герметичність. Тиск повітря у гальмівній системі під час рушання має бути не менш як 0,45 МПа, а в процесі руху – 0,55–0,75 МПа. Взимку, щоб не допустити замерзання конденсату в балонах і утворення льодових пробок у гальмових трубках, необхідно щодня зливати конденсат із балонів, якщо в них є стиснуте повітря. У звичайних умовах конденсат зливають під час ТО-1 та ТО-2. У разі замерзання конденсату в ресиверах розігрівати їх можна теплою водою, парою тощо, але не відкритим вогнем.

Щодня необхідно перевіряти стан кріплення компресора і натяг його привідного паса. Нормальний прогин паса становить 10–15 мм при натисненні на його середину з силою 30–40 Н. Додатково через 40–50 тис. км пробігу знімають головку компресора, очищують поршні, клапани, їхні сідла і пружини від нагару. Спрацьовані клапани притирають або замінюють.

Догляд за гальмовими кранами полягає в періодичному їх огляді, очищенні від бруду, перевірці працездатності, герметичності та в регулюванні. Під час ТО-2 гальмові крани знімають, очищають, промивають гасом, тертьові поверхні змащують мастилом згідно з картою мащення, а у разі негерметичності клапанів регулюють їхній хід прокладками або замінюють клапани.

Обладнання, прилади, інструмент і матеріали, що застосовуються при технічному обслуговуванні

Механічний люфтомір К-524 (рис. 87) призначений для вимірювання зусилля на ободі рульового колеса. Він складається з верхнього і нижнього розсувних кронштейнів, що приставляються до рульового колеса за допомогою упорів, пересувної каретки, яка стягує напрямні стержні кронштейнів за допомогою затискувача, шкали для вимірювання кутів, яка встановлена на осі затискувача та має можливість повороту рукою і самогальмування (у разі зняття зусилля) за рахунок фрикційної гумової шайби; гумової нитки, яка натягується за допомогою присоски від затискувача до лобового скла машини і одночасно виконує функцію стрілки шкали для вимірювання кутів; динамометра пружного типу.

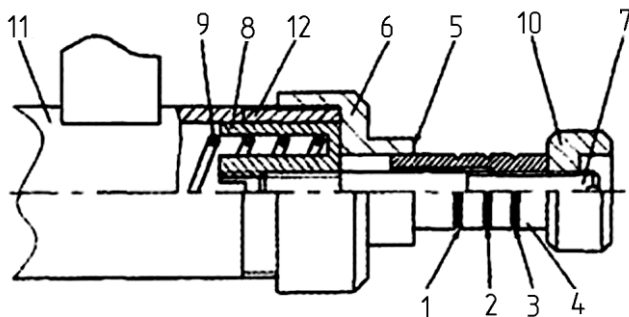


Рис. 87. Динамометр люфтоміра К-524 (вид у перерізі):

1 – корпус; 2 – пружина; 3 – чашка пружини; 4 – контргайка;
5 – кришка; 6 – край кришки; 7 – головка; 8 – шпилька;
9 – покажчик; 10, 11, 12 – позначки зусиль, що
регламентуються (відповідно 1,25; 1,0 и 0,75 кг)

Каретка з віссю повороту шкали для вимірювання кутів виставляється у центр рульового колеса шляхом вирівнювання вилетів ($a = b$) стержнів відносно каретки. Це забезпечує нерухоме положення покажчика – нитки, яка виконує функцію стрілки, під час повороту рульового колеса і правильність вимірювання люфту. Динамометр встановлюється на нижній кронштейн за допомогою кронштейна і прикріплюється до нього штопорним гвинтом у такому положенні, при якому при встановленні люфтоміра на ободі рульового колеса зусилля, що прикладається до навантажувального пристрою, припадало б на середину перерізу ободу.

Електронний люфтомір ИСЛ-401 призначений для вимірювання сумарного люфту рульового керування тракторів і автомобілів методом прямого вимірювання кута повороту рульового колеса відносно керованих коліс.

Основною відмінністю люфтоміра ИСЛ-401 від К-524 є наявність датчика, що фіксує початок повороту коліс, а не зусилля повороту, яке визначається за допомогою динамометра. У рульовому керуванні сумарним люфтом вважається кут повороту рульового колеса від положення, що відповідає початку повороту керованих коліс в один бік від початкового положення до положення, яке відповідає початку їх повороту у зворотному напрямі.

До складу приладу входять два блоки, а також елементи, які забезпечують їх роботу: основний блок і датчик моменту рушення коліс.

До комплекту приладу для вимірювання люфту рульового керування транспортних засобів, що мають вісь рульової колонки з нахилом під кутом, меншим 30° по відношенню до вертикальної осі, ще входять: тяга, присоска, яка через пружину з'єднана зі шнуром, і планка з отворами, за допомогою якої можна здійснювати регулювання довжини шнура тяги.

? Контрольні питання

1. Назвіть основні несправності рульового керування, їх ознаки та способи усунення.
2. Назвіть основні несправності гальмівної системи колісних машин, їх ознаки та способи усунення.
3. Як перевірити та відрегулювати механізм керування поворотом трактора Т-150?
4. Як перевірити величину люфта рульового колеса та зусилля на його ободі?
5. Як здійснюється оцінка технічного стану гальмових систем?
6. Як відрегулювати величину вільного ходу педалі гальм на автомобілі ЗИЛ-4502?
7. Як видалити повітря із гідравлічного приводу гальм?

4.4. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ

Параметри технічного стану гідравлічних систем

Працездатність приладів гідравлічної системи в значній мірі залежить від стану маслопроводів та з'єднувальної арматури, переважно запірних пристроїв, які призначені для попередження витікання оливи із маслопроводів та шлангів під час їх роз'єднання. В процесі експлуатації тракторів внаслідок спрацювання приладів гідравлічної системи та порушення герметичності ущільнень змінюються параметри, що характеризують роботу масляного насоса, гідророзподільника та гідравлічних циліндрів.

Порушення герметичності гідросистеми викликає витікання робочої рідини, а також підсмоктування повітря в систему. Несправність запірної арматури (залягання клапанів, поломка пружин)

призводить до відмови в роботі силових циліндрів, оскільки внаслідок порушення нормальної циркуляції оливи підняття або опускання робочих машин буде дуже повільним або взагалі неможливим.

У той же час незадовільна робота гідроциліндра може бути викликана несправністю масляного насоса, гідророзподільника або самого циліндра. Для визначення технічного стану цих приладів гідравлічної системи потрібні спеціальні стенди і багато часу. А діагностування технічного стану маслопроводів та з'єднувальної арматури потребує 3–4 хвилин і не потребує ніяких пристосувань.

Кожна конкретна несправність гідросистеми характеризується однією або декількома зовнішніми ознаками. У одному випадку ознаки вказують безпосередньо на конкретну несправність, у іншому – характеризують її лише побічно. В процесі діагностування гідросистем тракторів та сільськогосподарських машин для оцінки їх технічного стану використовують як структурні параметри, так і побічні ознаки.

Структурні параметри гідравлічних систем безпосередньо характеризують працездатність приладів в цілому (зазори, величина спрацювання, натяги у спряженнях, геометрична форма тощо). Вимірювання структурних параметрів пов'язано, як правило, із необхідністю ремонту приладів.

Змінення величин структурних параметрів завжди супроводжується зміненням параметрів робочих процесів гідросистеми (тиск і витрата робочої рідини, її температура, час підйому штока силового циліндра та ін.). Якщо параметри робочих процесів мають функціональний зв'язок із структурними параметрами системи, то вони можуть бути віднесені до діагностичних параметрів, що побічно характеризують технічний стан гідросистеми.

Таким чином, основними параметрами, за якими здійснюється діагностування гідросистем сільськогосподарської техніки, є: тривалість робочого циклу; об'ємний ККД (витік робочої рідини); амплітуда пульсації тиску; рівень шуму; максимальний тиск, що може бути досягнутий; стала температура робочої рідини; ефективна (гідравлічна) потужність; концентрація продуктів спрацювання в робочій рідині; інтенсивність збільшення або зменшення тиску; перепад тиску; час переміщення штока на задану довжину; ступень засмічення фільтрів; параметри стану робочої рідини (в'язкість, наявність води та ін.).

До найбільш характерних параметрів, що реєструються під час діагностування, можна віднести: тиск робочої рідини; перепад (різниця) тисків; розрідження; пульсація тиску; витрата робочої

рідини; її рівень у бакові; температура рідини і корпусних деталей, час; рівень шуму; віброударні характеристики.

Термін експлуатації гідросистем в значній мірі залежить від стану фільтра, що встановлений у зливній магістралі. У разі засмічення фільтрувальних елементів і несправності ущільнювальних кілець робоча рідина не фільтрується, внаслідок чого третьові поверхні деталей насоса, розподільника і гідроциліндра зазнають підвищеного спрацювання.

До показників технічного стану розподільника відноситься спрацювання золотникових пар, перепускного і запобіжного клапанів, тиск спрацювання автоматів золотників та ін. Відносно величини спрацювання складових частин гідравлічної системи і її залишкового ресурсу судять за подачею, яку визначають за допомогою дроселя-витратоміра безпосередньо на машині.

Технічний стан гідроциліндрів оцінюють за герметичністю ущільнень, яка погіршується по мірі спрацювання ущільнювальних кілець.

Головна умова надійної роботи гідравлічної системи в процесі експлуатації – дотримання правил і технології технічного обслуговування. Потрібно вчасно підтягувати кріплення, здійснювати заміну робочої рідини, промивати фільтри, замінювати ущільнення, що спрацювалися, виконувати потрібні регулювання.

Діагностування складальних одиниць гідравлічних систем (рульового керування, коробки зміни швидкостей, механізму навішування)

Перевірка загального стану гідросистеми. З метою визначення стану ущільнень і місць підтікання масла оглядають з'єднання маслопроводів та прилади гідросистеми: ущільнення кришок насоса та розподільника, важелів керування золотниками, клапана обмеження штоку гідроциліндра, його кришок та запірного пристрою. У разі виявлення місць підтікання необхідно їх усунути.

Перевіряють рівень робочої рідини в бакові гідравлічної системи і у разі необхідності доводять його до норми. Перевіряють дію важелів розподільника і системи. При цьому важелі повинні легко переміщуватися і надійно утримуватися в робочих положеннях.

Перевіряють взаємодію гідроприводів. З цією метою переміщують важіль керування золотником, який керує роботою силового циліндра, із нейтрального положення у робоче і спостерігають за

начіпною системою. Механізм навіски повинен переміщуватися повільно без ривків і вібрації. Початок переміщення повинен збігатися із моментом встановлення важеля розподільника і положення “Підйом” або “Відпускання”. Після завершення руху штока гідроциліндра важіль повинен повертатись у положення “Нейтральне”.

Перевірка подачі насоса. З метою перевірки підключають до нагнітальної лінії насоса вхідний рукав пристосування КИ-5473 (минуючи розподільник). Зливний рукав пристосування з’єднують з баком гідравлічної системи. Запускають двигун, прогрівають робочу рідину в гідросистемі до температури 45–55°C і встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала двигуна.

Повертанням рукоятки пристосування доводять тиск до 10 МПа і за показами приладу визначають подачу насоса. На тракторах, які мають подачу насоса більше 90 л/хв, подачу і витік робочої рідини в розподільнику визначають на пониженій частоті обертання колінчастого вала. У цьому випадку подачу підраховують за формулою:

$$Q = Q_d \cdot \frac{n_n}{n}, \quad (54)$$

де Q_d – подача насоса, що була одержана під час діагностування, л/хв;

n_n – номінальна частота обертання колінчастого вала двигуна;

n – частота обертання колінчастого вала під час діагностування.

Одержані результати порівнюють із нормативними. Якщо з’ясується, що подача насоса менша за допустиме значення, насос піддають ремонту.

Перевірка технічного стану приводу керування гідророзподільниками коробки передач трактора Т-150. Перевірку починають із відповідності позиції важелів перемикання передач за показником: обидва важеля повинні мати чотири фіксовані позиції. У разі необхідності здійснюють регулювання приводу керування у наступному порядку.

Встановлюють важелі гідророзподільників на коробці передач у крайню нижню фіксовану позицію (перша передача). З’єднують за допомогою тяг з важелями мостика перемикання передач і, змінюючи довжину тяг, що з’єднані з важелями перемикання передач, добиваються встановлення важелів у позицію, яка відповідає першій передачі. Вмикаючи послідовно всі чотири передачі діапазону, переконуються у правильності регулювання.

Діагностування гідроприводу гідравлічної системи коробки передач. Технічний стан гідроприводів коробок передач тракторів К-701, Т-150, Т-150К, МТЗ-100 здійснюють за допомогою приладу КИ-24038. Схеми його підключення до гідроприводу коробок передач тракторів типу К-701 та Т-150 наведені на рисунках 88 та 89.

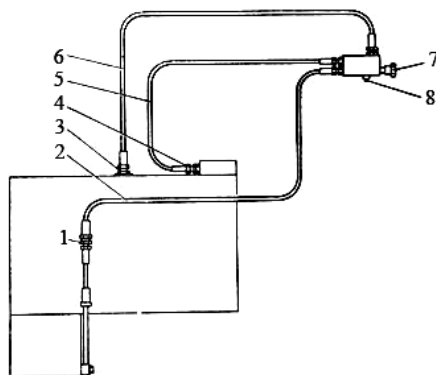


Рис. 88. Схема підключення приладу КИ-24038 до гідроприводу коробок передач тракторів типу К-701:

1 – перехідник; 2, 5, 6 – маслосистеми; 3, 4 – штуцери;
7 – рукоятка приладу; 8 – вентиль

Діагностування технічного стану гідравлічних приводів коробок передач здійснюють в наступному порядку. Відключають від коробки передач привід на колеса трактора або встановлюють трактор на стенди КИ-8948, КИ-8927. До нагнітальної магістралі між насосом та фільтром встановлюють перехідник 1 з клапаном.

Рукоятку приладу переводять у положення “Відкрито”, запускають двигун і встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала. За рахунок багаторазового перемикання передач прогрівають оливу у гідросистемі до температури 35–45°C.

Діагностування починають із перевірки тиску відкриття запобіжного клапана. З цією метою затягують до упору пружину перепускного клапана і, повільно обертаючи рукоятку приладу, доводять покази манометра до максимально можливої величини. Фіксують покази манометра, встановлюють рукоятку приладу в початкове положення і відпускають пружину клапана. Одержану величину тиску порівнюють із нормативними значеннями. У разі невідповідності тиску нормативним значенням запобіжний клапан регулюють.

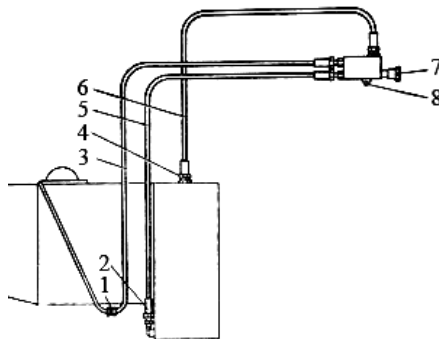


Рис. 89. Схема підключення приладу КИ-24038 до гідроприводу коробки передач тракторів типу Т-150:

1 – перехідник; 2, 4 – штуцери; 3, 5, 6 – маслопроводи;
7 – рукоятка приладу; 8 – вентиль

Для регулювання перепускного клапана переводять рукоятку приладу в положення “Зачинено”. Шляхом затягування пружини перепускного клапана добиваються, щоб тиск його спрацювання знаходився у межах нормативних значень, після чого рукоятку приладу встановлюють в положення “Відкрито”.

Далі визначають загальний витік робочої рідини у розподільнику та фрикціонах. З цією метою затягують до упору пружину перепускного клапана гідроприводу і, повільно обертаючи рукоятку приладу за напрямом руху стрілки манометра, доводять величину тиску до 1,0 МПа. Визначають витрату оливи на всіх передачах. Підраховують різницю між подачею насоса і витратою оливи і результат порівнюють із нормативними значеннями. Якщо витік масла перевищує величину, що допускається, перевіряють технічний стан розподільника і фрикціонів.

Визначення витіку робочої рідини у розподільнику. З цією метою до нагнітальної порожнини розподільника під’єднують вхідний рукав пристосування КИ-5473, а до баку гідравлічної системи трактора зливний рукав (рис. 90).

Вмикають масляний насос і встановлюють рукоятку приладу в положення “Відкрито”. Запускають двигун та прогрівають оливу в бакові гідросистеми до температури 45–55°C. Переводять важіль керування золотником, до якого підключений силовий циліндр, в положення “Підйом”. Встановлюють тиск 10 МПа і визначають подачу робочої рідини у момент роботи розподільника. Далі

переводять важіль керування золотником в положення “Нейтральне”, а рукоятку приладу – в положення “Відкрито”.

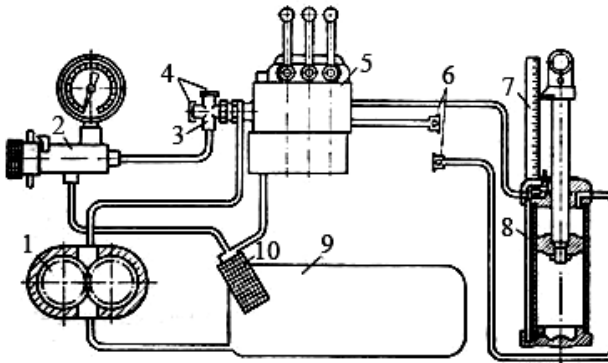


Рис. 90. Схема перевірки технічного стану розподільника гідросистеми трактора за допомогою приладу КИ-5473:

1 – насос; 2 – прилад КИ-5473; 3 – трійник; 4 – заглушки; 5 – розподільник; 6, 7 – маслопроводи; 8 – гідроциліндр; 9 – бак; 10 – фільтр

Величина витоку робочої рідини у розподільнику дорівнює різниці між фактичною подачею насоса і подачею, що була виміряна під час роботи розподільника. Одержані дані порівнюють із нормативними. Якщо величина витоку перевищує нормативне значення, розподільник підлягає ремонту.

Визначення витоку оливи у розподільнику і силовому регуляторі. Для перевірки витоку рідини підключають прилад КИ-5473 до маслопроводів, що призначені для підключення одного із виносних гідроциліндрів. При цьому вхідний рукав під'єднується до верхньої кільцевої порожнини розподільника, а зливний – до нижньої.

Запускають двигун та прогрівають оливу в бакові гідросистеми до температури 45–55°C. Встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала. При роботі розподільника і регулятора здійснюють вимірювання подачі робочої рідини. З цією метою вимикають довантажувач зчпної ваги трактора, переводять рукоятку золотника, до якого підключений прилад, і рукоятку керування регулятором в положення “Підйом” і, утримуючи їх у цьому положенні, доводять тиск до 10 МПа. За шкалою приладу визначають подачу робочої рідини і переводять рукоятку приладу в положення “Відкрито”.

Величина витоку робочої рідини дорівнює різниці між фактичною подачею насоса і подачею, що була зафіксована під час роботи розподільника і регулятора. Якщо величина витоку буде більшою за нормативну, перевіряють подачу робочої рідини при відключеному регуляторі. Для цього зупиняють двигун, від'єднують від регулятора маслопровід, що з'єднує регулятор з насосом, і глушать його. Запускають двигун та прогрівують оливу в бакові гідросистеми до температури 45–55°C. При відключеному довантажувачі і положенні рукоятки розподільника “Підйом” доводять тиск до 10 МПа і фіксують покази приладу.

Знов підраховують величину витоку. Якщо на цей раз вона буде менше значення, що допускається, розподільник піддають ремонту, якщо більше – замінюють новим.

Визначення тиску відкриття запобіжного клапана та автоматичного повернення золотника розподільника. Для визначення тиску встановлюють середню частоту обертання колінчастого вала двигуна. Утримуючи рукоятку золотника, до якого підключений силовий циліндр, в положення «Підйом», повільно перекидають дросель приладу і за показами манометра визначають тиск відкриття запобіжного клапана, після чого переводять рукоятку приладу в положення «Відкрито» і звільняють рукоятку золотника.

Номінальний тиск відкриття запобіжного клапана повинен знаходитися у межах 13,0–14,0 МПа, допустимий – 12,5 МПа (для тракторів Т-150, Т-150К, МТЗ-80 та його модифікацій номінальний тиск дорівнює 15,0–16,0 МПа, допустимий – 14,5 МПа).

Повільно повертаючи рукоятку приладу, доводять тиск до моменту автоматичного повернення рукоятки золотника в положення “Нейтральне” і фіксують покази приладу, після чого переводять рукоятку приладу в положення “Відкрито”.

Номінальний тиск автоматичного повернення рукоятки золотника в положення “Нейтральне” – 11,0–12,5 МПа, допустимий – 10,5–13,0 МПа (для тракторів Т-150К, Т-150, МТЗ-80 та його модифікацій номінальний тиск дорівнює 13,0–14,0 МПа, допустимий – 12,5 МПа).

Перевірка герметичності гідравлічних циліндрів. Для перевірки від'єднують маслопровід, що підключений до надпоршневої порожнини гідравлічного циліндра. До розподільника і гідравлічного циліндра підключають технологічні рукави із половинами муфти запірного пристрою 6 (рис. 91). Запускають двигун та прогрівують оливу в бакові гідросистеми до температури 45–55°C. На тракторах МТЗ відключають довантажувач зчіпної ваги і встановлюють

мінімальну стійку частоту обертання колінчастого вала. Переводять рукоятку золотника, до якого підключений силовий циліндр, в положення “Підйом”. Переміщують поршень гідроциліндра у середнє положення і роз’єднують муфти запірного пристрою. За допомогою приладу КИ-5473 доводять тиск до 10 МПа і вимірюють лінійкою 7 відстань між головкою штока і кришкою гідравлічного циліндра. Через 3 хвилини вимірювання повторюють.

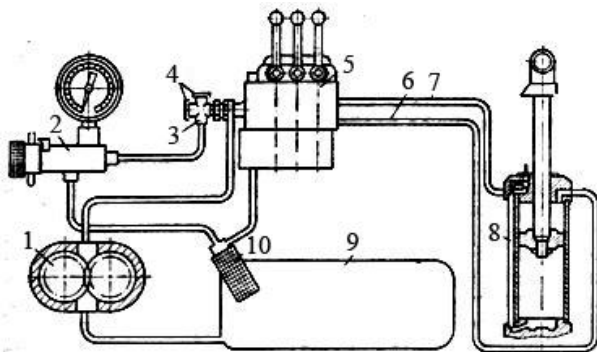


Рис. 91. Схема перевірки технічного стану гідравлічного циліндра за допомогою приладу КИ-5473:

1 – насос; 2 – прилад КИ-5473; 3 – трійник; 4 – заглушки; 5 – розподільник; 6 – запірний пристрій; 7 – лінійка; 8 – гідроциліндр; 9 – бак; 10 – фільтр

Переводять рукоятку керування золотником в положення “Нейтральне”, а рукоятку приладу – в положення “Відкрито”. Якщо переміщення штока перевищує 7,5 мм за 3 хв, замінюють ущільнювальні кільця гідроциліндра. У разі, якщо витік оливи по штоку перевищує 15 крапель за 3 хв, замінюють ущільнювальні кільця штока.

Технічне обслуговування гідравлічних систем

Перевірка технічного стану і промивання основного фільтра.

Технічний стан фільтра перевіряють за величиною тиску робочої рідини у зливній магістралі (попереду фільтра) за допомогою пристосування КИ-13936 у наступному порядку.

Від порожнини розподільника, що призначена для одного із виносних циліндрів і сполучається із зливною магістраллю, від’єднують запірний пристрій і підключають пристосування КИ-13936.

Рукоятку золотника, до порожнини якого підключене пристосування, встановлюють в положення “Плаваюче”.

Запускають двигун та прогрівають оливу в бакові гідросистеми до температури 45–55°C. Встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала і визначають за показами манометра тиск робочої рідини. Якщо тиск буде нижче 0,1 МПа, це буде вказувати на несправність фільтра, якщо вище 0,25 МПа – фільтр підлягає обслуговуванню. Необхідно його зняти, розібрати, замінити фільтрувальні елементи, а решту деталей промити і обдути стиснутим повітрям.

Під час промивання корпусу потрібно стежити за тим, щоб не порушити регулювання запобіжного клапана.

Обслуговування гідравлічної системи коробок передач тракторів К-701, Т-150, Т-150К, МТЗ-100. Під час експлуатації тракторів необхідно постійно слідкувати за щільністю з’єднань у гідравлічній системі, регулярно підтягувати кріплення, не допускати підтікань оливи та вчасно доливати її до потрібного рівня. При цьому для забезпечення нормальної та надійної роботи приладів гідравлічної системи ємкості системи потрібно заправляти лише чистою, профільтрованою моторною оливою.

Під час роботи трактора потрібно постійно слідкувати за тиском оливи у гідросистемі, який повинен знаходитись в межах 0,90–1,0 МПа для тракторів К-701 і 0,95–1,05 МПа – для тракторів – Т-150К, Т-150 незалежно від частоти обертання колінчастого вала. У разі зниження частоти обертання тиск буде менше 0,75 МПа (на тракторах Т-150 і Т-150К – менше 0,85 МПа), потрібно негайно зупинити двигун і усунути несправність.

Важливою умовою надійної роботи гідравлічної системи є вчасне очищення масляних фільтрів. У разі сильного засмічення фільтра олива надходить до приладів гідросистеми через перепускний клапан, минуючи фільтр, що призводить до підвищеного спрацювання тертьових спряжень і їх передчасного виходу із ладу.

Під час проведення операцій ТО-3 фільтр повністю розбирають, ретельно очищують, промивають і продувають стиснутим повітрям фільтрувальні елементи. Одночасно промивають заливний фільтр і фільтр-відстійник та замінюють оливу в гідросистемі. Після встановлення на місце чистих складових частин і заправки ємкостей свіжою оливою запускають двигун і перевіряють щільність з’єднань.

Обладнання, прилади, інструмент, матеріали

Прилад КИ-1097 призначений для діагностування технічного стану гідравлічних систем тракторів, спеціального обладнання автомобілів, комбайнів, самохідних сільськогосподарських машин за методом визначення тиску оливи у системі та її витрати.

Складається (рис. 92) із корпусу, дроселя спірального типу зі шкалою вимірювань, манометра. Всередині корпусу розташована втулка довжиною 10 мм та шириною 4 мм. Дросель виготовляється пустотілим, причому його торець – зрізаним по спіралі.

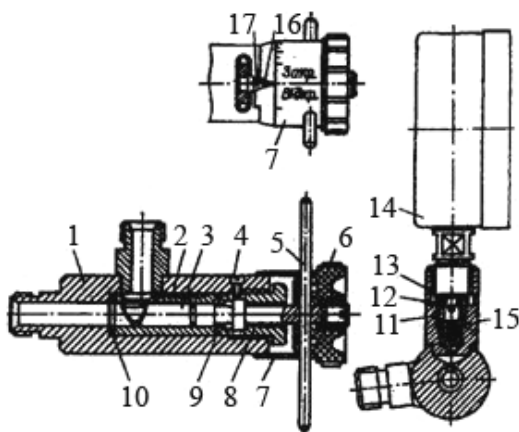


Рис. 92. Будова приладу КИ -1097:

- 1 – корпус; 2 – дросель; 3 – плунжер; 4 – гвинт; 5 – стержень;
6 – рукоятка; 7 – кільце; 8 – упорна гайка; 9, 10, 12, 13 – ущільнювальні прокладки; 11 – спеціальна гайка; 14 – манометр; 15 – демпфер;
16 – показчик; 17 – обмежувач

Для керування роботою дроселя служить рукоятка, поворот якої у положення “Відкрито” за напрямом руху стрілки годинника спочатку перекриває круглий отвір щілини, а потім поступово зменшує довжину перерізу до нуля, що відповідає положенню “Закрито”.

До комплекту приладу входять гідравлічні шланги високого тиску і комплект змінних штуцерів. Розміщується прилад у дерев’яному футлярі, що має наступні габаритні розміри: 170 × 120 × 210 мм.

Для визначення технічного стану основного фільтра гідравлічної системи застосовують діагностичний прилад КИ-13936, що використовується під час перевірки системи мащення двигуна.

Прилад КИ-24038 складається із корпусу, дроселя, що виготовлений у вигляді плунжерної пари (втулки і плунжера), рукоятки дроселя з лімбом і шкалою витрати, запобіжного клапана, кожуха, манометра з демпфером, термометра і комплекту змінних частин.

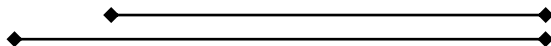
Рукоятка дроселя приладу з'єднана за допомогою стержня з лімбом, на якому нанесено шкалу витрати оливи, що тече через щілину втулки при заданій величині тиску на вході приладу. Втрата оливи, що протікає через прилад, відраховується за позначками шкали лімба проти стрілки (показчика). Дросельну щілину перекривають шляхом повертання рукоятки, яка з'єднана із хвостовиком плунжера. Під час перекриття щілини втулки тиск оливи підвищується і фіксується манометром. При вимірюванні витрати рукоятку пристрою встановлюють в положення, що відповідає 1,0 МПа. У випадку неправильного підключення рукавів приладу до гідравлічного приводу коробки передач, запобіжний клапан приладу під дією тиску оливи піднімається до упору в рухому втулку. З метою захисту гідроприводу від перевантажень встановлюється діафрагма, яка спрацьовує при тискові у каналі, що підводить оливу, 1,9 МПа.

? Контрольні питання

1. Назвіть параметри технічного стану гідравлічних систем.
2. Назвіть основні несправності гідравлічної системи трактора.
3. Як перевіряється загальний стан гідросистеми?
4. Порядок перевірки подачі масляного насоса.

Розділ 5

ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКО- ГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН



5.1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ҐРУНТО- ОБРОБНИХ, ПОСІВНИХ І САДИЛЬНИХ МАШИН

Параметри технічного стану ґрунтообробних, посівних і садильних машинах

За зовнішніми ознаками шляхом огляду перевіряють прогини і скручування рами машин, тріщини зварювальних швів. Огляди доцільно проводити на спеціальних регулювальних майданчиках, де перевіряють розташування носків лемешів і кінців польових дошок плуга у одній площині і на одній смузі. Для рам плугів, культиваторів просвіт між площиною рами й перевіркою лінійкою не повинен перевищувати 10 мм.

У *плугах* можливу деформацію рами чи стояків корпусів перевіряють перед початком сезону. Для цього необхідно протягнути шнур між носками лемешів першого та останнього корпусів. Допускається відхилення носків лемешів всіх інших корпусів від лінії шнура до 5 мм. При більшому відхиленні необхідно замінити окремі стояки корпусів або вибракувати раму плуга через деформації і направити її на відновлення.

Можливість використання лемешів та дискового ножа плуга визначають за гостротою їх різальних кромок. Товщина леза ножа та лемешів повинна бути не більше 1 мм, ширина фаски – не менша 5–7 мм, кут заточки – 25–40°. Кут заточки дискового ножа 20°, заточка двостороння. Якщо параметри не відповідають вказаним вимогам, деталі підлягають заміні з наступним їх ремонтом.

Величину зношування оцінюють затупленням леза – за розмірами s й h_z (рис. 93). Розмір приймається рівним 0,5 мм.

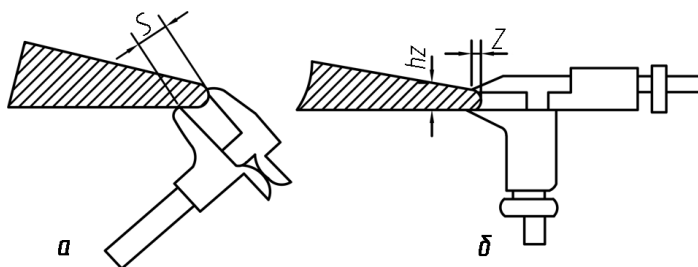


Рис. 93. Схеми методів контролю лез ґрунтообробних машин:
а – контроль ширини потиличної фаски; б – контроль товщини ріжучої кромки штангензубоміром

Технічний стан підшипникового вузла дискового ножа та правильність його установки при заміні самого ножа чи підшипників перевіряють за такими вимогами: дисковий ніж повинен вільно провертатись на осі; осьове переміщення диска на осі – не більше 2 мм, а осьове переміщення вилки дискового ножа – не більше 3 мм.

При заміні лемешів, полиць, польових дошок слід перевірити правильність їх складання. Головки спеціальних болтів, якими кріплять леміш, полицю та польову дошку до стійки і п'ятку до польової дошки, треба лицювати з їх робочими поверхнями. Заглиблення головок болтів допускається до 1 мм, їх виступ над робочими поверхнями не допускається. Вказані вимоги задовольняють підбиранням болтів, а іноді їх підгонкою в кузні за допомогою спеціальних матриць. Зазор в лінії стику лемеша з полицею не повинен перевищувати 1,5 мм. Його контролюють візуально, а усувають підбиранням лемешів. Зазор між башмаком стійки та лемешем допускається не більше 3 мм, а між башмаком та полицею – не більше 5 мм. Ці вимоги перевіряють візуально чи за допомогою спеціальних щупів, а задовольняють підбором та підгонкою деталей.

Придатність до роботи стрілочастих та плоскорізальних односторонніх лап культиваторів визначають за станом їх різальних кромок. Лапи підлягають заміні та відновленню, якщо товщина їх лез більша 0,5 мм. На кожні 100 мм довжини лез допускається не більше двох шербин глибиною до 1 мм та довжиною до 3 мм.

У висівних апаратах зернових сівалок в процесі роботи спрацьовуються спряжені торцеві поверхні катушок і холостих муфт, що працюють в умовах сухого тертя. В результаті порушуються стабільність і рівномірність висіву, збільшується пошкодження насіння. Тому при підготовці сівалки до роботи слід встановити мінімальні (не більше 0,5 мм) зазори між катушками і холостими муфтами висівних апаратів, їх регулюють поворотом на валу висівних апаратів спеціальних корончатих шайб, що мають різну глибину вирізів.

Операції технічного обслуговування за ґрунтообробними, посівними і садильними машинами. Матеріали і технологічне оснащення

Ґрунтообробні машини. Під час ЩТО потрібно: очистити раму та робочі органи від бруду, рослинних решток; ретельно перевірити технічний стан деталей та механізмів; замінити спрацьовані, затуплені чи вищерблені лемеші корпусів, передплужників. Перевірити стан підшипникового вузла та гостроту дискового ножа; при осьовому люфті диска, що перевищує 3 мм, підшипники та вищерблений дисковий ніж замінюють, а знятий здають в ремонт; перевіряють стан підшипникових вузлів опорних коліс.

При ЩТО *дискових луцильників та борін* особливу увагу слід звернути на надійність кріплення всіх різьбових з'єднань. На початку експлуатації нового або відремонтованого знаряддя кріплення треба перевіряти декілька разів протягом зміни. Робота луцильника з послабленими з'єднаннями деталей недопустима, оскільки веде до інтенсивного спрацювання та поломки деталей. Після перевірки кріплень перевіряють надійність шарнірних з'єднань розкосів та батарей з рамою.

Батареї дисків повинні вільно прокручуватись в підшипниках, але люфт дисків не допускається. Підшипники батарей необхідно змащувати не рідше двох разів протягом зміни. При цьому мастило нагнітають до тих пір, поки воно не виступить по краях підшипників. Осі коліс змащують не рідше одного разу за зміну.

Обслуговуючи *дискові борони та луцильники*, в першу чергу звертають увагу на гостроту дисків. Затуплені диски (при товщині леза більше 0,5 мм) замінюють придатними з обмінного фонду або здають на заточування. В результаті спрацювання та заточування діаметр дисків поступово зменшується. При зменшенні діаметра диска з 450, 510, 660 мм відповідно до 430, 490, 630 мм їх вибраковують і здають на відновлення. Різниця між діаметрами дисків однієї батареї не повинна перевищувати 5 мм.

Під час роботи ґрунтообробних машин кілька разів за сезон перевіряють і регулюють опорні колеса. Для цього за допомогою домкрата частину плуга піднімають так, щоб колесо вільно прокручувалось від руки. У плугів з підшипниками ковзання перевіряють осьове переміщення коліс – воно не повинно перевищувати 2 мм. У плугів з підшипниками кочення перевіряють осьове і радіальне биття коліс, їх допустимі значення знаходяться в межах 6–8 мм. Якщо величина биття і переміщення не відповідає допустимим, то здійснюють регулювання так, щоб забезпечувалось вільне прокручування колеса при найменшому зазорі.

Після закінчення оранки проводять огляд і безрозбірну оцінку технічного стану плуга, визначають можливість подальшого його використання без ремонту. Якщо плуг не потребує ремонту, то проводять всі наступні операції обслуговування і одночасно усувають виявлені при огляді поломки. Далі відповідно до ДСТ-7751-95 виконують усі операції з підготовки плуга до короточасного або тривалого зберігання.

З цією метою робочі поверхні корпусів, передплужників і дискового ножа, шарнірні з'єднання, різьбові частини болтів, гвинтів і гайок змащують консерваційним мастилом СХК. Мастило наносять на поверхні деталей тільки підігрітим до 80–100 °С. Мастило СХК не втрачає своїх захисних властивостей протягом року і довше. Змивають мастило гасом. Якщо у господарстві немає мастила СХК, застосовують суміш відстояної дизельної оливи або автолу із солідолом. Інші частини плуга добре очищають від іржі і фарбують. Перед початком сезону робіт знімають із зберігання відповідно до вимог правил зберігання і готують його до роботи. Зберігати плуги потрібно у приміщеннях або під навісами. Під лемеші та колеса підкладають спеціальні підкладки.

У *культиваторах для суцільного обробітку ґрунту* перевіряють відсутність деформації повідків за відстанню між тримачами робочих

органів. Вона повинна бути рівною 500 мм. При відхиленні більше 5 мм повідки необхідно зняти і вирівняти.

Культиватори для міжрядного обробітку просапних культур перевіряють аналогічно. Усувають деформацію гряділів та ланок паралелограмної підвіски. Відстань між кінцями гряділів вимірюють після точної розстановки секцій на рамі культиватора.

Зовнішнім оглядом перевіряють і, при необхідності, регулюють і підтягують кріплення лап, шпренгелів, хомутів, повідків вала механізмів підйому і регулювання глибини, ходової частини і причіпного пристрою, туковисівних апаратів і механізму передач. Лапи із затупленими або поламаними лезами замінюють на справні.

Перевіряють і, при необхідності, регулюють зазор між ободами і чистиками коліс: у плоскорізів і глибокорозпушувачів він повинен бути не більше 3 мм, у культиваторів типу КРН-4,2 – не більше 5 мм. Для цього послаблюють затяжку гайок болтів кріплення чистика, а потім, переміщуючи його по пазу, регулюють зазор.

Підшипники кронштейна тарілок туковисівних апаратів у культиваторів типу КРН-4,2 змащують один раз на сезон, маточини опорних коліс культиваторів суцільної обробки – два рази на місяць.

У культиваторів, що обладнані туковисівними апаратами, перевіряють їх технічний стан. Для цього звільнюють ведену зірочку від ланцюга, від'єднують тукопроводи від розподільчої камери і знімають кожух. Прокручуючи туковисівний апарат, перевіряють зазор між нижнім зрізом банки і верхнім торцем тарілки. Якщо зріз банки чіпляє за торець тарілки або зазор більше 1,5 мм, то необхідно відпустити гайки розпірної планки і виставити необхідний зазор.

Посівні і садильні машини. ЩО універсальних зернових сівалок включає: зовнішню очистку сівалок від ґрунту та решток рослин і очистку зернотукового ящика від насіння та добрив; огляд механізмів сівалки, перевірку їх роботи і усунення виявлених дефектів; перевірку та підтяжку кріплення всіх агрегатів і деталей: при цьому слід звернути увагу на кріплення зернотукового ящика, підніжки і поручнів, маркерів, коліс; перевірку натягу приводних ланцюгів та його регулювання; перевірку прилягання кришок насінневих і тукових ящиків та щільність закривання ящиків; прокручування коліс з метою виявлення заїдання та інших несправностей приводних механізмів і їх своєчасного усунення; перевірку обертання дисків, сошників і їх заміну при виявленні несправностей; заміну дефектних насіннепроводів; встановлення необхідного тиску в шинах опорно-приводних коліс.

Після 60 годин роботи посівних та садильних машин проводять ТО-1 даних машин. При цьому виконуються наступні роботи: регулювання відстані між сошниками (розстановка сошників); перевірка вільного обертання коліс та усунення виявлених заїдань; встановлення необхідного тиску в шинах коліс; регулювання натягу ланцюгів; перевірка та підтягування кріплень сошників, коліс, туковисівних апаратів, маркерів та інших складових частин; мащення машини відповідно до схеми, наведеної в заводській інструкції.

? Контрольні питання

1. Назвіть основні параметри технічного стану ґрунтообробних машин.
2. Види технічного обслуговування ґрунтообробних машин.
3. Дати характеристику параметрів технічного стану посівних та садильних машин.
4. Назвати основні перевірочні операції посівних та садильних машин при ЩТО, ТО-1.

5.2. ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Параметри технічного стану складальних одиниць зернозбиральних і спеціальних комбайнів

В процесі роботи зернозбиральних комбайнів їх складові частини працюють під змінними навантаженнями і зазнають значного спрацювання. До основних параметрів технічного стану зернозбиральних комбайнів відносяться натяг пасів, їх видовження, погнутість валів і биття шківів або зірочок, зазор в спряженнях вісь – втулка, спрацювання робочих поверхонь запобіжних муфт, прямо-лінійність пальцевого бруса, взаємне розміщення пальців, спрацювання кулькової поверхні головки ножів, зазори в підшипниках коромисла приводу ножа і вилки кардана приводу різального апарата, спрацювання ексцентрика приводу різального апарату, прогинання вала мотовила, переміщення пальців і зазор в пальчиковому механізмі шнека жатки, відносне видовження транспортера і величина

диференціації похилої камери комбайна, спрацювання рифів бичів барабана і протиризальних пластин, дисбаланс молотильного барабана, биття і осьове переміщення вала механізму очистки, спрацювання скребків, осьове переміщення шнеків, зазори між кришками люків і кожухами шнеків, натяг ланцюгів елеваторів, подача насосом оливи, тиск, необхідний для відкривання запобіжних клапанів, час піднімання жатки.

Параметри технічного стану спеціальних комбайнів (кормозбиральні, картоплюзбиральні, корнезбиральні) в основному подібні параметрам зернозбиральних комбайнів.

Порушення балансування роторних робочих органів призводить до появи вібрації корпусу комбайна і, як наслідок, до руйнування підшипникових вузлів і корпусу. У свою чергу збільшення зазорів у підшипниках більше допустимих значень тягне за собою погіршення технологічного процесу роботи комбайна.

Внаслідок спрацювання робочих поверхонь запобіжних муфт і втрати пружності натискних пружин забиваються роторні робочі органи, шнеки, транспортери та елеватори очистки. Спрацювання робочих органів різального апарату жатки призводить до нерівномірного зрізу стерні, пропуску стебел і втрати зрізаної маси.

У кінцевому результаті відхилення параметрів технічного стану комбайнів від номінальних і допустимих значень призводить до підвищення втрат врожаю, зниження продуктивності і економічності машин.

Діагностування складальних одиниць комбайнів за зовнішніми ознаками і за допомогою приладів та пристосувань

При діагностуванні робочих частин зазначених машин варто враховувати наступні особливості.

Рами машин. Прогин (вигин) і скручування, тріщини й злами брусів рами, тріщини зварених швів виявляються зовнішнім оглядом. Геометричні розміри, розміщення робочих вузлів найкраще заміряти на спеціальних регульовальних майданчиках.

Вали та підшипники. Вали комбайнів перевіряють на прогин (допускається на довжині 1 м при діаметрі 10–30 мм не більше 1 мм, при діаметрі 30–50 мм – 0,75 мм і при більших діаметрах – 0,5 мм). Особливо контролюють форму колінчатих валів, наприклад, соломотряса й соломонабивача зернозбиральних комбайнів (на стенді

із призмами). При цьому спочатку перевіряють підшипники разом з валом на легкість обертання. Потім за допомогою автоматизованого машинотестера віброакустичним методом вимірюють величину радіального зазору в підшипникових опорах. Якщо зазори перевищують установлені допуски, підшипники замінюють новими. Осьовий зазор для радіальних підшипників не повинен перевищувати (залежно від їхнього розміру) 0,15–0,45 мм.

При огляді гумових ущільнень треба, насамперед, звернути увагу на зношування і щільне прилягання манжети. Стан ущільнення видно за підтіканням масла.

Ланцюгові передачі. Під час огляду ланцюгів слід з'ясувати, чи немає розривів бічних пластин, тріщин втулок. За допомогою приладу КИ-1854 можна виміряти подовження ланцюга (допускається подовження ланцюгів не більше 4%).

Злам зубів, тріщини на маточині зірочки не допускаються. Штангензубоміром вимірюють товщину зуба (за основу беруть виміри трьох приблизно через 120°), допустима висота зуба, яка залежить від кроку ланцюга, наведена в інструкції з експлуатації комбайна.

Натяг втулково-роликів ланцюгів повинен бути таким, щоб зусиллям руки можна було відтягнути середню частину на 30–50 мм від лінії руху ланцюга. Ця умова ставиться до одного погонного метра довжини ланцюга.

Всі зірочки одного ланцюгового контуру повинні перебувати в одній площині з відхиленням не більше 1 мм на метр довжини ланцюга.

Пасові передачі. При прокручуванні механізмів машини не повинні бути помітні вібрації шківів і пасів. За допомогою пристосування КИ-8839М можна перевірити натяг пасів і одночасно виміряти спрацювання конусної поверхні канавки шківа за допомогою штангензубоміра. Допускається спрацювання канавки в руслі шківа для зернозбиральних комбайнів 5 мм, 7 мм – для передачі на вал похилої камери та на вал заднього контрприводу і 3 мм – для передачі від двигуна на ходову частину.

На робочих поверхнях пасів не повинно бути тріщин, розшарування. При роботі в багаторуслових шківах клиноподібні паси повинні бути однієї довжини й замінятися тільки комплектно. Видовження пасів не повинне перевищувати 4% відносно встановленої норми.

Шківі одного контуру повинні бути в одній площині, допустиме відхилення залежить від міжцентрової відстані: до 500 мм – 2 мм, до 1000 мм – 3 мм і далі на кожен метр по 3 мм.

Запобіжні муфти за конструкцією поділяються на пружинно-зубчасті і фрикційні. Для пружинно-зубчастих муфт звичайне затягування пружин до зазору між витками досягає 1–2 мм, для фрикційних муфт гайки стяжних болтів затягують до повного стиску натискних пружин і відпускають на 2–3 обороти.

Діагностування жатки та похилої камери. Під час діагностування різального апарата візуально перевіряють стан леза сегментів, пальців, притискних лапок, спинки ножа. На одному лезі сегмента ножа допускається не більше п'яти вищерблених зубчиків. Вручну перевіряють кріплення пальців, притискних лапок, сегментів і вкладишів пальця (ослаблення кріплення не допускається).

За допомогою лінійки перевіряють погнутість пальцевого бруса відносно шнура, що натягується вздовж нього, в місці максимального віддалення бруса. Допускається відхилення пальцевого бруса не більше 0,5 % його довжини у вертикальній площині і на 0,1 – у горизонтальній.

Штангенциркулем вимірюють діаметр кульової поверхні головки ножа. Спрацювання її до діаметра менше 31,3 мм не допускається.

Привод різального апарата. Вилки шарнірів, які надівають на вали контрприводу і кривошипний, повинні розміщуватися в одній площині. Квадратний вал повинен вільно переміщуватись у квадратній трубі, а втулка кривошипа впирається у внутрішнє кільце підшипника і утримувати його на своєму місці. Необхідно, щоб кривошип шатуна був щільно насаджений на вал і закріплений болтом. Поздовжній зазор ексцентрика на валу кривошипа не допускається.

Перевіряють радіальний зазор у підшипниках коромисла. Для цього контролюють і в разі необхідності підтягують кріплення осі коромисла в кронштейні. Встановлюють коромисло в передне положення, закріплюють струбцину штатива індикатора пристрою КИ-1871.02 на нижньому кутнику панелі жатки, підводять ніж індикатора зверху до місця кріплення заднього кульового болта з натягом 2–3 оберти стрілки. Переміщуючи рукою кінець коромисла вертикально вгору, визначають величину відхилення стрілки індикатора. Допустимий зазор у підшипниках становить 0,8 мм.

З метою перевірки радіального зазору в підшипнику шатуна ніжку індикатора підводять до корпусу головки шатуна вгору,

визначаючи відхилення стрілки індикатора (допускається зазор 0,2 мм). Кривошип шатуна при цьому закріплюють.

Для перевірки биття площини вала контрприводу жатки струбцину штатива індикатора закріплюють на важелі її підвіски, ніжку індикатора встановлюють перпендикулярно до поверхні канавки шків на відстані 5 мм від краю. Прокручують шків на один оберт і визначають величину биття (не повинно перевищувати 4 мм).

Шнек жатки. Відстань між кромками спіралей шнека й днищем жатки допускається у межах 8–15 мм. Регулювання здійснюють гвинтом підвіски з обох боків жатки однаково.

Зазор між пальцями та обшивкою корпусу жатки можна змінювати в межах 6–35 мм. Зазор між втулками пальців і трубою шнека перевіряють за допомогою пристрою КИ-1871.02, для чого встановлюють один із рядів пальців шнека у вертикальне положення, на кожух шнека закріплюють пристрій так, щоб ніжка індикатора торкалась торця пальця. Переміщують останній в напрямку осі і визначають відхилення стрілки індикатора. Допустимий зазор у sprzęженні становить 0,8 мм.

Запобіжні муфти комбайна перевіряють за допомогою пристрою КИ-1871.04 або ПТ-484-20. Останній складається з ресори, рукоятки, шкали з двома показчиками навантаження, стрілки і перехідних головок. Ресора з шкалою і стрілкою дає змогу визначити зусилля, прикладене до рукоятки.

Для визначення моменту, на який відрегульована муфта, пристрій з'єднують з муфтою через перехідну головку відповідно до розмірів гайки або різьби вала. Визначене зусилля, що прикладається до рукоятки на плечі 1 м до моменту проковзування муфти (зірочка і шків муфти при цьому повинні бути загальмовані), характеризує момент, на який відрегульована муфта.

Мотовило і труби граблин повинні обертатись без заїдання. Осьове переміщення труби мотовила в підшипниках і прогин труби допускається в межах 5 мм.

Плаваючий транспортер. Перевіряючи його стан, вимірюють збігання площин всіх трьох зірочок нижнього й верхнього валів. Відхилення для нижнього вала не повинно перевищувати 3 мм, а для верхнього – 2 мм.

При нормальному натягу ланцюга транспортера зазор між днищем похилої камери і його гребінками рекомендується до 10 мм. Зазор між гребінками і днищем похилої камери допускається 15–20 мм (замірюється під нижнім валом).

Перевірка зрівноважування жатки полягає у вимірюванні тиску корпусу жатки на копіювальні башмаки. Тиск, виміряний біля пальцевого бруса за допомогою динамометра, повинен бути в межах 300–500 Н.

Діагностування молотарки та копнувача. Регулювання зазорів між билами барабана і підбарабанням на вході та виході заблоковане і виконується за допомогою важеля з площадки керування. Його можна змінювати на вході в межах 14–24 мм, на виході – 2–12 мм. Про правильність регулювання підбарабання свідчать відсутність подрібненого зерна і відсутність недомолоту. Якщо частота обертання барабана максимальна, зазори між билами барабана і планками підбарабання мінімальні, а зерно не повністю обмолочується – це свідчить про спрацювання робочих граней планок підбарабання.

У молотильному апараті контролюють зазори між стінками молотарки і торцями бил. Зазор повинен бути рівномірним і становити не менше 3 мм, а відхилення бил від площини торців – не більше 2 мм.

Технологією діагностування молотильного апарата передбачено перевірку зрівноваженості барабана. При цьому найкращий результат одержують за допомогою АМТ (К-539) віброакустичним методом, котрий дозволяє не тільки встановити величину дисбалансу, а і зрівноважити барабан безпосередньо на комбайні в польових умовах.

У *соломотрясі* не допускається ослаблення посадки підшипників клавішів на шийках колінчастих валів. Діаметральний зазор повинен бути не більше 0,1 мм, а осьовий розбіг підшипника на шийці вала – в межах 0,5–1,5 мм.

Поверхні клавішів повинні бути без вм'ятин. Допускаються плавні прогини глибиною не більше 2 мм на відстані 100 мм один від одного, а відхилення від паралельності поверхонь – у межах 2 мм по довжині клавішів. Необхідно, щоб гребінки були в одній площині, взаємно паралельними і забезпечували щілину 20 ± 1 мм. Перекіс клавішів (при мінімальному зазорі між сусідніми клавішами 2 мм) допускається до 4 мм.

Механізм очищення. Транспортна дошка не повинна мати перекосів, різниця розмірів діагоналей дозволяється в межах 3 мм. Підвіски грохота і решітного стана повинні вільно повертатися в осях без відчутного радіального зазору.

Технологією діагностування передбачена перевірка зазору в sprzęженні “втулка важеля підвіски грохота – вісь кронштейна” за допомогою пристрою КИ-1871.02. Для перевірки необхідно підняти натяжний шків паса привода заднього вала контрприводу в верхнє

положення, закріпити струбцину штатива до кутника каркаса молотарки і встановити індикатор так, щоб його ніжка торкалась осі грохота. Верхній кінець важеля підвіски повинен знаходитись у крайньому передньому положенні. Переміщують важіль вгору в напрямку поздовжньої осі. Зазор в спряженні допускається 0,8 мм.

Стан механізмів комбайна, крім зовнішнього оцінювання, контролюють за допомогою приладів і пристосувань, що входять у комплект агрегату КИ-3967М для діагностування комбайнів. В комплект агрегату КИ-3967М входять прилади та пристосування для діагностування двигунів, гідросистем й електроустаткування, тракторів і комбайнів та пристосування КИ-1871.01, КИ-1871.02, КИ-1871.04А та інше.

Пристосування КИ-1871.01 використовують для перевірки пальчикового механізму шнека жниварки шляхом виміру зазору між трубою й втулкою пальця шнека. Як вимірювальний прилад використаний індикатор 1 годинникового типу (рис. 94), що закріплюється на поворотному штативі 3, котрий, у свою чергу, кріпиться на підставці 2.

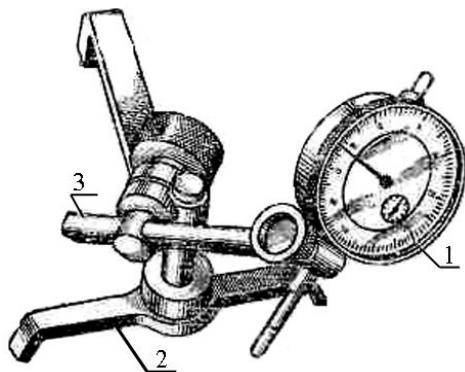


Рис. 94. Пристосування КИ-1871.01:

1 – індикатор годинникового типу; 2 – підставка; 3 – штатив

Пристосування КИ-1871.02 призначено для визначення технічного стану підшипникових типу вісь – втулка, валик, шків, а також шліцьових спряжень. За принципом дії КИ-1871.02 аналогічно застосуванню КИ-1871.01.

Пристосування КИ-1871.04А дозволяє контролювати зусилля, що прикладається до вала при перевірці зазорів у підшипниках. Пристосування складається з важеля, динамометра і струбцини, яку закріплюють на панелі кутника комбайна так, щоб шток динамометра впирався у вал. Зусилля, прикладені до валів комбайнів, зазначені в технічному описі пристосування. Але внаслідок великих похибок під час вимірювання величини зазорів та обмеження доступу до всіх підшипникових вузлів комбайнів перевагу віддають електронним засобам діагностування типу КИ-13939 (АМТ).

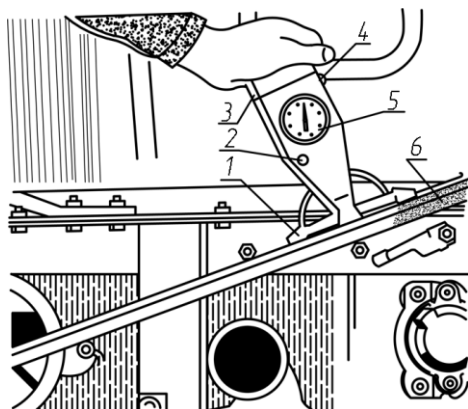


Рис. 95. Перевірка натягу пасів за допомогою пристосування КИ-8839:

1 – натискні лапки; 2 – сигнальна лампочка; 3 – головка; 4 – фіксатор;
5 – показчик прогину паса; 6 – пас

Пристосування КИ-8839 для перевірки натягу пасів комбайна складається із корпусу, у якому розміщені показчик 5 у вигляді стрілки, який показує прогин паса, динамометра і сигнальної лампочки 2, лапок 1, головки 3 і фіксатори 4. Для встановлення необхідного навантаження з тильної сторони корпусу є рухомий контакт. Зусилля, з яким натискається на головку, через лапки передається пружині динамометра, і по досягненні заданого зусилля лампочка загоряється. При цьому показання показчика, що кінематично пов'язаний із лапками 1, відповідає величині прогину паса. Живлення сигнальної лампочки здійснюється від сухих елементів.

Технічне обслуговування зернозбиральних і спеціальних комбайнів. Технологічне обладнання і матеріали при технічному обслуговуванні комбайнів

На полях України нині працюють зернові комбайни провідних фірм Німеччини, США, Канади, Росії, Білорусії та вітчизняні комбайни КЗС-9-1 “Славутич”, “Лан”, а також комбайни спільного виробництва. Силосні культури збирають силосо- і кормозбиральними комбайнами, такими як: КСС-2,6 А, КПИ-Ф-2,4А, КПИ-Ф-30 “Рось-2” КДП-3000 “Полесьє”, “Maral-25”, “Maral-90”, “Jaguar-800”, “Jaguar-840”, “Дон-680”.

Планово-запобіжна система ТО комбайнів та система зберігання машин передбачає: ТО комбайнів при транспортуванні; ТО при експлуатаційній обкатці; ТО після експлуатаційної обкатки; ЩТО (проводиться через 8–10 год роботи); ТО-1 (проводиться через 60 мотогодин роботи); ТО-2 (проводиться через 240 мотогодин роботи); післясезонне технічне обслуговування; ТО при зберіганні комбайнів.

Відповідно до вимог при плановому ТО очисні і змащувальні роботи виконують обов’язково. Регулювання механізмів і усунення несправностей виконують за необхідності. ЩТО і ТО-1 проводять в польових умовах з використанням пересувних агрегатів технічного обслуговування АТО-4822, АТО-9966, АТО-1768 і переносних діагностичних комплектів КИ-13901Ф або КИ-13924.

ТО-2 і ТО при зберіганні машин виконують на машинному дворі. При ТО-2 можна використати засоби стаціонарного діагностування або пересувну діагностичну установку (майстерню) КИ-28016 на базі автомобілів УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, пересувну діагностичну установку КИ-4270А (КИ-13905), пересувні спеціальні лабораторії ВМК-3033-05-2 та ВМК-30331-05-2 на базі автобусів ПАЗ-32053 і ПАЗ-4234.

Під час проведення ЩТО очищають комбайн від пилу та післяжнивних решток; оглядають його і усувають підтікання палива, мастил, робочих рідин; перевіряють рівень і при необхідності доливають оливу в картер двигуна в баки гідросистеми та гідроприводу ходової частини, а також воду в систему охолодження двигуна; змащують шарнірні з’єднання ножа з механізмом привода (з важелем механізму коливальної шайби); запускають двигун, перевіряють його роботу, а також роботу механізмів керування робочими органами комбайна, агрегатами ходової частини, роботу

контрольно-вимірювальних приладів, усувають виявлені в процесі перевірки недоліки.

Під час проведення ТО-1 додатково до операцій ЩТО здійснюють: очистку і промивку сапунів баків гідроприводу та гідросистеми; перевіряють і доводять до норми рівень оливи в баках гідроприводу, гідросистеми, гальмівної рідини – в бачках гідроприводу гальм і зчеплення; виконують операції ТО двигуна і акумуляторних батарей; перевіряють й встановлюють потрібний тиск повітря в шинах; змащують підшипникові вузли.

Зазвичай проведення ТО-2 об'єднують з післясезонним ТО. Шляхом огляду та технічної діагностики визначають стан складових частин і агрегатів для встановлення обсягу ремонтних робіт до наступного збирального сезону; ослабляють всі пружини натяжних пристроїв та запобіжних муфт; наносять захисні покриття на робочі поверхні шківів, натяжних роликів, різального апарату жатки; ланцюги проварюють в оливі і встановлюють на місця без натягу; штоки всіх гідроциліндрів вводять всередину, зовнішні їх частини покривають консерваційною оливою; якщо комбайн не направляється на ремонт, усувають несправності: проводять регулювання, заповнюють ємкості і змащують поверхні ковзання.

Технічне обслуговування жатки та похилої камери зернових комбайнів. У процесі обслуговування різального апарату та його приводу спочатку перевіряють стан робочих органів: лез сегментів, пальців, притисків спинки ножа. Поламани й деформовані деталі замінюють. Легкими ударами молотка перевіряють надійність кріплення пальців, сегментів, притискних і протирізальних пластин. При необхідності підтягують кріплення.

Для якісного зрізання стебел між різальними елементами повинні бути відповідні зазори (рис. 96).

За допомогою щупа вимірюють зазор між сегментом і кінцем притискачів ножа: він повинен бути не більше 0,5 мм. У разі збільшення зазорів між елементами різального апарату або надмірного спрацювання сегментів ножа чи протирізальних пластин пальців здійснюють регулювання відповідних зазорів або заміну сегментів і пальців.

Правильно відрегульований ніж різального апарату повинен вільно переміщуватися з лівого крайнього положення в праве при прокручуванні від руки кривошипно-шатунного механізму. При цьому в крайніх положеннях ножа осі сегментів і протирізальних пластин повинні збігатися.

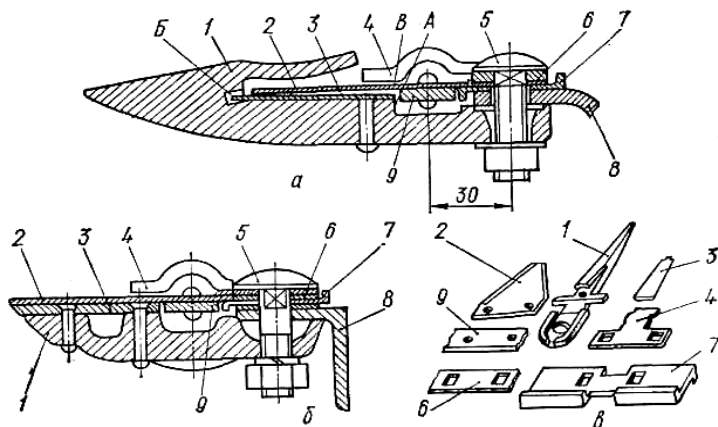


Рис. 96. Різальний апарат:

*а, б – пальцевий відповідно з пером і без пера; в – у розібраному стані:
 1 – палець; 2 – сегмент; 3 – протиризальна пластина; 4 – притискна лапка;
 5 – болт; 6 – регулювальна прокладка; 7 – пластина тертя; 8 – передній
 брус жатки; 9 – спинка ножа; А, Б, В – зазори*

З метою правильного регулювання зазорів А, Б, В між різальними елементами знімають болти 5 (рис. 96, б), які з'єднують пластини тертя 7 та притискні лапки 4 з переднім брусом 8 жатки, і встановлюють між пластиною тертя та переднім брусом 8 сталі регулювальні прокладки необхідної товщини з таким розрахунком, щоб зазор А між протиризальною пластиною 3 і сегментом 2 був у межах 0,3–1,6 мм, а зазор Б – у межах 0,1–0,8 мм. При значному спрацюванні пластин тертя їх можна перевернути. Після цього встановлюють болти 5 на попередні місця і надійно закріплюють з'єднання гайками. Встановлюють зазор В у межах 0,1–0,5 мм і закріплюють притискні лапки 4 болтами.

У разі спрацювання або пошкодження сегментів ножа різального апарата їх негайно замінюють новими. Для цього піднімають мотовило у верхнє крайнє положення і ставлять на запобіжний упор; знімають один або два пальці поперечного бруса в місці пошкодження сегмента; випресовують заклепки і знімають пошкоджений сегмент; встановлюють на спинку ножа новий сегмент і за допомогою спеціального пристрою розклепують заклепки, встановлюють на місце пальці і перевіряють вільне переміщення ножа.

Під час роботи комбайна на легких та зволжених ґрунтах через надмірний тиск жатки на копювальні башмаки відбувається їх заглиблення в ґрунт і різке наближення різального апарата до поверхні поля. При цьому шар ґрунту в зоні переміщення башмаків зміщується і забиває різальний апарат. Щоб позбавитися цього, необхідно правильно відрегулювати тиск копювальних башмаків на поверхню ґрунту за допомогою зрівноважувального механізму. З цією метою опускають жатку в нижнє положення так, щоб між упорами утворився зазор в межах 60–70 мм; піднімають руками за передній брус один з кінців жатки на висоту 50–100 мм, визначивши необхідність регулювання блоків пружин. Нормально відрегульований механізм зрівноважування дозволяє легко рукою піднімати жатку і опускати на ґрунт під дією власної ваги.

Перевіряють шнек жатки і барабани похилої камери. Усувають розриви й вм'ятини кожуха шнека, прогин пальців і інші несправності. Перевіряють надійність з'єднання труби із щогою і валами шнека, а також стан підшипників. Змащують підшипники ковзання різального апарату і мотовила, а також всі підшипникові вузли жатки.

Технічне обслуговування молотарки та копнувача. При їх обслуговуванні у першу чергу здійснюють очистку даних механізмів від післяжнивних решток. Перевіряють і у разі необхідності регулюють зазори між молотарним барабаном та підбарабанням на вході і виході. Зовнішнім оглядом з'ясовують чи немає тріщин, вм'ятин на корпусі й бичах барабана, а також на планках підбарабання. Тріщини не допускаються, а вм'ятини на корпусі, бичах не повинні перевищувати 5 мм за довжиною й 2 мм за глибиною. Допускається прогин планок підбарабання в напрямку руху хлібної маси до 2 мм.

Далі перевіряють натяг пасових передач приводу очистки та елеваторів комбайна. Спочатку через люки оглядають решета й підвіску грохота. Підвіски не повинні мати тріщин. Жалюзі решіт у закритому положенні повинні прилягати один до одного із зазором не більше 2 мм, рукоятки механізму регулювання надійно закріплюватися в заданих позиціях, а кінці пальців решіт знаходяться в одній площині (відхилення не більше 3 мм). У разі необхідності відновлюють роботу механізму відкриття жалюзі решітного стану.

Клавیشі соломотряса повинні провертатися вручну без заїдання, зазор між ними повинен бути не менше 2 мм. Не допускаються зачіпання клавіш за панелі молотарки. Перевіряють стан втулок підшипників клавішею соломотряса. Втулки повинні туго затягуватися

й щільно сидіти на валах. Допускається осьовий розбіг підшипників клавш не більше 1,5 мм. У іншому випадку підшипники замінюють.

Оглядають подовжувач грохота і вентилятора. Вм'ятини на кожусі, тріщини й розриви на лопатях і променях вентилятора, а також помітне осьове переміщення вала лопатей в підшипниках вказують на необхідність ремонту вентилятора.

Визначають і у разі необхідності регулюють натяг ланцюгів елеватора. Після регулювання між днищем і скребками у вертикальному напрямку повинен бути зазор 10–30 мм (перевіряють при відкритих кришках елеватора); скребки не повинні торкатися днища елеватора. При цьому шнеки повинні вільно обертатися, не зачіпати за кожухи неосьового розбігу.

Контролюють за допомогою щупів і за необхідності регулюють зазори між контактами електричних сигналізаторів.

Ходовий варіатор комбайна перевіряють у наступній послідовності. Спочатку визначають стан тяг, упорів гідроциліндра. Усувають виявлені несправності. Перевіряють дію варіатора в роботі. При справному варіаторі допускається незначна вібрація його у вертикальній площині.

Перевіряють і за необхідності здійснюють регулювання натягу привідних пасів. Їх натяг в процесі роботи підтримується автоматично пружиною веденого блока. Але в міру витягування пасів (особливо в перші 30–50 мотогодин) їх робота погіршується. У зв'язку з цим виникає необхідність регулювання натягу приводного паса. При великому витягуванні паса компенсувати його видовження можна гайкою 14 при послаблених гайках шпильок 8 і 12 (рис. 97). Обертаючи гайки 14 за ходом годинникової стрілки, переміщують каркасну рамку разом з блоком вниз по пазу В. При цьому закручуванням гайки 2 подовжують розтяжку 3.

Паралельність площин шківів ведучого блока відносно площин шківів двигуна і дисків веденого блока регулюють зміною довжини розтяжки 3. Непаралельність не повинна перевищувати 2 мм. Перед регулюванням послаблюють гайки болтів 3, котрі стягують розрізані провусини корпусів підшипників 5. Після регулювання гайки затягують. Якщо зовнішня обойма підшипника повертається, то зменшують товщину регулювальних прокладок.

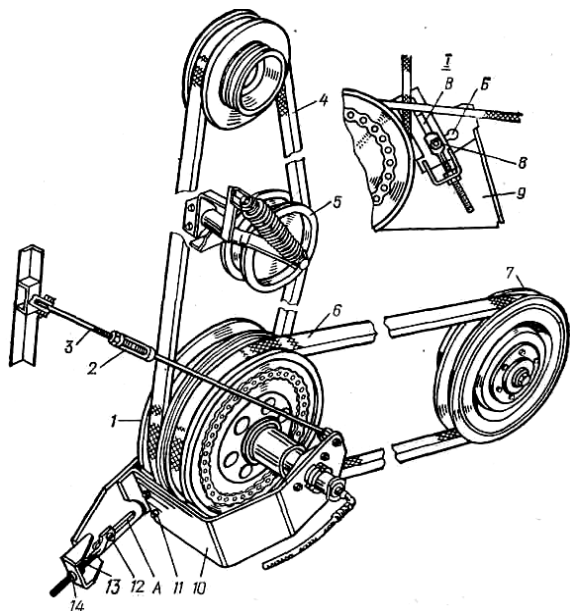


Рис. 97. Ходовий варіатор:

1 – ведучий блок; 2 – гайка; 3 – розтяжка; 4 – приводний пас; 5 – натяжний ролик; 6 – пас; 7 – ведений диск; 8, 12 – шпильки; 9 – плита. 10 – каркасна рамка; 11 – болт; 13, 14 – гайки; 1 – плита кріплення каркасної рамки (коефіцієнт варіації – 2,85; діаметри шківів: приводного ведучого блока – 460 мм, варіатора ведучого блока 280–456, веденого блока 242–419 мм; частота обертання ведучого блока – 1208, веденого – 798–2272 об/хв)

Перевіряють муфту зчеплення моста ведучих коліс, гальма й коробку передач. Спочатку шляхом огляду перевіряють стан корпусів муфти, моста, коробки й надійність з'єднання трубопроводів з гідроциліндрами муфти і гальм. Потім перевіряють дію механізмів у роботі. Перемикання передач повинне відбуватися безшумно, чітко й при невеликому зусиллі. Мимовільне вимикання передач неприпустимо.

Перевіряють стан і правильність регулювання стрічкового (стоянкового) гальма. Вимірюють товщину гальмової стрічки; разом з накладкою вона повинна бути не менше 5,5 мм. Визначають зазор між

шківом і гальмовою стрічкою; він повинен бути 1–1,5 мм. Регулювання здійснюють зміною довжини тяги гальма.

Перевіряють зазори у конічних підшипниках коліс, піднявши домкратом комбайн до відриву коліс від поверхні ґрунту. У випадку відсутнього зазору регулюють шляхом затягування гайки цапфи зусиллям руки до тугого обертання колеса.

Регулювання зчеплення двигуна комбайнів. Для нормальної роботи зчеплення зазор між упором натискного підшипника і упорним кільцем натискних важелів повинен бути не менше 3 мм. Попередньо його встановлюють з запасом (близько 8 мм). Відсутність зазору викликає пробуксовування зчеплення, що призводить до відмови молотарки.

Забезпечити необхідний зазор можна двома способами: установкою натискного підшипника (зовнішнє регулювання) та встановленням вихідного положення натискних важелів (внутрішнє регулювання).

Порядок установки натискного підшипника такий (на прикладі комбайна КС-6): ввімкнути зчеплення до повного втягування штока гідроциліндра; від'єднати тягу від важеля вилки і, повертаючи останній, відвести натискний підшипник до упору в стакан муфти; утримуючи підшипник в такому положенні, змінити довжину тяги до збігу отворів вилки та важеля; подовжити тягу, відкрутивши вилку на два оберти, і з'єднати її з важелем; вимкнути зчеплення і перевірити повноту вимкнення, повертаючи шків (при тугому повертанні шківів слід поступово збільшувати довжину тяги).

Якщо в процесі експлуатації зазор між упором натискного підшипника та упорним кільцем натискних важелів зменшився до 3 мм, необхідно відновити їх попереднє положення в наступній послідовності: зняти кришку люка на корпусі; прокручуючи колінчастий вал двигуна, ослабити болт кріплення стопорних пружин і відкрутити регулювальні гайки натискних важелів на половину оберту; перевірити рівномірність зазору та одночасність дії всіх натискних важелів при вимкненні зчеплення; зафіксувати регулювальні гайки натискних важелів стопорними пластинами та затягнути болти їх кріплення.

Перевірка зернозбирального комбайна на герметичність. При підготовці комбайна до збирання врожаю велику увагу надають заходам, котрі запобігають втратам врожаю. До них, у першу чергу, відносять перевірку місць ущільнень у комбайні. Візуально і за допомогою шупа можна впевнитися у відсутності щілин у з'єднаннях:

корпусів жатки і похилої камери, похилої камери і молотарки, між транспортною дошкою і бічними поверхнями молотарки, між решітним станом і бічними поверхнями молотарки, в люках і кришках елеваторів і шнеків молотарки, у з'єднанні зернового елеватора і бункера.

Проріз між задньою частиною транспортної дошки очистки і кожухом вентилятора перекривається фартухом. Пруток цього фартуха повинен бути заправлений у паз кожуха вентилятора на всю довжину.

Необхідно перевірити щільність прилягання щитків кожухів колосового і зернового шнеків до решітного стану. У щитках для зміни їх положення передбачені довгасті отвори.

Під час підготовки комбайна до збирання врожаю, крім перелічених вище операцій, додатково ущільнюють люки елеваторів і забезпечують фіксацію у закритому положенні.

Перевірка технічного стану і регулювання запобіжних муфт, приводних пасів та ланцюгів комбайнів. Запобіжні муфти регулюють рівномірним натягуванням пружин, між витками яких завжди повинні зберігатися достатні зазори. При змащуванні підшипників необхідно слідкувати за тим, щоб зайве мастило не потрапило на поверхні муфт, що пробуксовують. При перевірці натягу пружин запобіжних муфт використовують динамометричний ключ (рис. 98) із двома насадками.

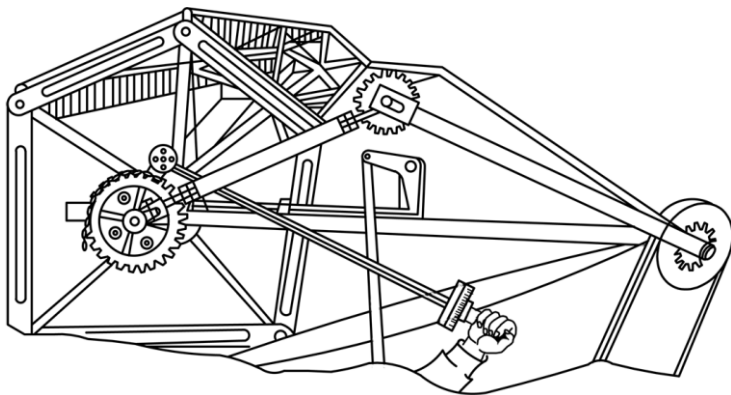


Рис. 98. Регулювання запобіжної муфти динамометричним ключем

Зірочку запобіжної муфти мотовила провертають ключем через насадку з ланцюгом кроком 15,875 мм. Для фіксації мотовила його

відпускають у нижнє положення і між планкою та шнеком жатки біля хрестовини ставлять дерев'яний брусок.

Зірочку шнека (зернового або колосового) провертають ключем через насадку з ланцюгом кроком 38 мм. Для гальмування шнека включають зчеплення робочих органів молотарки.

Для муфти верхнього вала похилого транспортера користуються ланцюгом з кроком 19,05 мм. Гальмують вал за допомогою болта М6 довжиною не менше 65 мм. Для цього замикають ланцюговий привод від нього до контрприводу похилого корпусу, приводний пас жатки відключають.

Для вивантажувального шнека бункера використовують ланцюг з кроком 19,05 мм. Шнек гальмують дерев'яним брусом, що встановлюється під пальцем у патрубку вивантажувального шнека.

Ступінь натягу пасів впливає на їх довговічність і тягову здатність. Нормальний натяг паса досягається при певному їх прогині від прикладеного в центрі зусилля 40 Н. Значення провисання наводяться в інструкції з експлуатації комбайна.

Особливості технічного обслуговування спеціальних комбайнів. Показники технічного стану складових частин спеціальних комбайнів в цілому аналогічні параметрам зернозбиральних (наприклад, різальних апаратів, конвеєрів, пасових та ланцюгових передач, підшипників кочення, валів, сепаруючих апаратів тощо). Двигуни, силова передача, ходова частина, електрообладнання, гідравлічна система всіх самохідних комбайнів за принципом роботи та технологією технічного обслуговування мало різняться від тракторів.

Технічне обслуговування і діагностування комбайна Moral-125.
Операції ЩТО. Після зовнішньої очистки машини проводять технічний огляд, в процесі якого перевіряють: стан робочих органів; надійність кріплення складових частин і агрегатів ходової частини й трансмісії, при необхідності підтягують їх; відсутність підтікання палива, води, оливи, гальмової рідини; рівень оливи в картері дизеля та в гідросистемі, наявність води в радіаторі, гальмової рідини в бачках головних циліндрів гальм та зчеплення і у разі необхідності доводять їх до норми, надійність і щільність з'єднання шлангів відсмоктувальної системи повітроочисника; натяг приводних пасів ходової частини та приводу робочих органів. Перевіряють стан подрібнюючого барабана та силосопроводу. У разі необхідності здійснюють заточування ножів подрібнюючого барабана.

Запустити дизель і перевірити роботу рульового керування, механізмів гідросистеми, гальм, контрольних приладів, систем освітлення та сигналізації; усунути виявлені недоліки.

Через кожні 30 год роботи машини необхідно додатково перевірити і підтягнути кріплення ножів до барабана.

При *ТО-1* необхідно: виконати операції ЩТО; перевірити і при необхідності відрегулювати натяг пасів привода вентилятора, генератора, гідронасосів; провести обслуговування двигуна та акумуляторних батарей; змастити механізми машини відповідно до таблиці мащення.

Додатково через кожні 120 мотогодин необхідно промити масляні фільтри турбокомпресора та основної гідросистеми, очистити центрифугу.

Стан колісних гальм контролюють під час руху машини по асфальту з швидкістю 18 км/год. Гальмовий шлях повинен становити 6,5 м. Якщо він більший, вимірюють щупом зазор між гальмовою накладкою та барабаном (допускається до 0,2 мм). Вільний хід педалі головного гальмового циліндра допускається в межах 5–10 мм, а зазор між штовхачем та поршнем – 0,2–1 мм.

Стоянкове гальмо перевіряють при включеному колісному гальмі, регулюють зміною довжини регулювальної вилки. Правильно відрегульоване гальмо повинне утримувати машину на уклоні до 11° на сухому ґрунті.

? Контрольні питання

1. Назвіть параметри технічного стану зернозбиральних комбайнів та охарактеризуйте їх вплив на технологічний процес збирання врожаю.

2. Назвіть несправності молотарки й способи їх усунення.

3. Наведіть порядок діагностування та технічного обслуговування різального апарата.

4. Назвіть основні операції технічного обслуговування спеціальних комбайнів при ЩТО, *ТО-1*, *ТО-2*.

5.3. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ, БОРОТЬБИ З ШКІДНИКАМИ І ДОГЛЯДУ ЗА РОСЛИНАМИ

Машини і обладнання для приготування і внесення добрих, боротьби з шкідниками і догляду за рослинами із застосуванням пестицидів

Машини для приготування і внесення органічних добрив. У разі зберігання гною в наземних гноєсховищах його розрівнюють, укладають і ущільнюють бульдозером Д-606, змонтованим на тракторах ДТ-75М. Для укладання і розподілу гною і торфу застосовують також навантажувач ПФП-1,2, прес шнековий ВПНД-10 та інші машини. Для поверхневого розкидання органічних добрив застосовують розкидачі органічних добрив РОУ-6, ПРТ-10, РУ-2000, МТТ-9 та інші. Машини поверхневого внесення рідких органічних добрив: МЖТ-10, РЖТ-8, РЖТ-16, ХТС-100 та інші.

Машини для приготування і внесення мінеральних добрив: АИР-20, змішувач завантажувач СЗУ-20, установка тукозмішувальна мобільна УТМ-30, машини для навантаження мінеральних добрив ПЭ-0,80 та інші. Машини для внесення твердих мінеральних добрив: МВУ-0,5А, МВУ-6, МВУ-8, РУМ-5-03, РУМ-8, РУП-10, АРУП-8 та інші.

Збереження врожаю, захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів є пріоритетними завданнями при вирощуванні сільсько-господарських культур. Одним з методів цих заходів є хімічний, який передбачає використання проти шкідників, хвороб та бур'янів різних хімічних препаратів із застосуванням ряду машин, таких як: протруювачі (АПН-4, АПЗ-10, ПНШ-3, ПНШ-5, ПС-10А, ПК-20 “Gumatox-S” та ін.), машини для обприскування рослин (ОПШ-2000, ОПВ-2000, ОП-2000-0,1, ОМ-630-2, ОМ-320-2, ОПВ-1200-01, ОУМ-4, ОМ-630, ОН-400, та ін.), машини для приготування робочих розчинів хімікатів: СТК-5Б, “Премикс-1002”, стаціонарний пункт СЗС -10 та ін.

Параметри технічного стану машин і обладнання для підготовки і внесення добрив, боротьби з бур'янами та шкідниками під час догляду за рослинами із застосуванням отрутохімікатів

Машини і обладнання для приготування і внесення добрив, боротьби з шкідниками і догляду за рослинами (із використанням хімікатів) обладнані ланцюговими передачами та зірочками. Ланцюги використовують в основному втулково-роликові, але є у використанні і ланцюги із штампованих ланок у вигляді гачків. Основним параметром їх технічного стану є величина кроку або різниця між дійсною та номінальною величиною (тобто видовження). Для визначення спрацювання елементів ланцюга можна вимірювати 10 ланок при відповідному зусиллі. Результат вимірювання порівнюють з номінальними значеннями (табл. 18).

Для правильного вимірювання ланцюг повинен бути натягнутий так, щоб зусиллям руки його середину можна було відтягнути на 30–50 мм.

Таблиця 18

Довжина 10 ланок роликових ланцюгів

Ланцюг	Зусилля натягу, Н	Номінальна, мм	Гранична, мм	
			зірочки до 50 зубців	зірочки 50 і більше зубців
ПР-12,7-1800-2	200	127	133	131
ПР-15,875-23002	200	158,7	167	163,5
2ПР-15,875-4500	200	158,7	167	163,5
ПР-19,05-2500	200	190,5	200	193
ПР-25,4-5000	300	254	267	261,5
2ПР-25,4-11400	600	254	267	261,5
ПР-38,1-10000	600	381	400	—
ПРД-31,75-2300	200	317,5	327	—
ПРД-38,1-2500	200	381	393	—
ПРД-38-3000	300	380	395	—

У зірочок спрацьовується, в основному, профіль і впадина зубця, канавка під шпонку та отвір маточини. Відповідність кроків зірочки і ланцюга перевіряють укладанням 3–5 ланок останнього на зубці зірочки. Якщо останній ролик ланки не торкається неробочої поверхні зубця, відповідність кроку зірочки і кроку ланцюга витримані. Величину спрацювання зубців контролюють штангензубоміром або спеціальним шаблоном. Граничне значення по товщині становить 40–50 % від номінального.

**Технічне обслуговування машин і обладнання для
приготування і внесення добрив, боротьби з шкідниками
і догляду за рослинами із застосуванням пестицидів.
Технологічне оснащення, матеріали, інструменти**

Періодичність обслуговувань машин і обладнання для підготовки і внесення добрив, боротьби з шкідниками та догляду за рослинами з використанням отрутохімікатів здійснюється відповідно до ДСТ-18322-95: ТО при підготовці до експлуатаційної обкатки; ТО під час експлуатаційної обкатки; ТО після закінчення експлуатаційної обкатки; ЩТО (8–10 год роботи машини); ТО-1 (60 годин роботи машини).

Під час підготовки до експлуатаційної обкатки здійснюють налагодження машин, мащення їх підшипникових вузлів і регулювання робочих органів на задану норму внесення.

Розкидач ПРТ-10 на задану норму внесення органічних добрив (15 т/га, 30 т/га, 45 т/га) регулюється установкою відповідної зірочки з 13; 22 або 28 зубцями, розкидачі типу РОУ-6 регулюють на задану норму внесення установкою потрібної подачі храпового механізму приводу конвеєра. Розкидач ММТ-23 на задану норму внесення добрив регулюють змінними зірочками на задньому конвеєрі, положенням регулятора подачі масла до гідромотору приводу переднього конвеєра та зміною робочої швидкості агрегату.

Розкидач РУН-15Б регулюють на норму внесення добрив (20–60 т/га) підбором прохідного перерізу дозувального вікна (довжину до 40 см регулюють вертикальними, а ширину від 28 до 70 см – горизонтальними заслінками). За правильно підбраного прохідного перерізу одна купа добрива має бути перетворена в рівномірний валок. Розриви між валками допускаються до 1,5 м.

Розкидач МКУ-2 регулюють на норму внесення зміною швидкості руху поперечних конвеєрів.

Розкидачі рідких органічних добрив типу МЖТ регулюють зміною заслінок з різними діаметрами вихідного отвору (60–110 мм) або під час розливання без заслінки – зміною робочої швидкості і ширини розподілу добрив (9–12 м). Ширину розподілу добрив регулюють зміною кута нахилу відбивного щитка.

На РЖТ-4М норму виливання добрив (10–40 т/га) регулюють зміною швидкості руху агрегату в межах 8,5–11,5 км/год і встановленням на вивантажувальному патрубку відповідної дозувальної насадки (70, 80 і 100 км).

АВВ-Ф-2,8. Глибину загортання добрив у ґрунт регулюють переставленням котків і стисканням натискних пружин. Норму внесення рідких добрив (50–100 т/га) регулюють зміною дозувальних шайб і швидкості руху.

У розкидувачів мінеральних добрив МВУ-5 регулюють тиск у шинах до 0,25 МПа, перевіряють натяг пасів приводу розсіювальних дисків та натяг ланцюгів. Дозу внесення добрив регулюють зміною положення дозувальної заслінки на задньому борту кузова машини і зміною швидкості конвеєра за рахунок встановлення ланцюга змінних контурів приводу на зовнішні зірочки з кількістю зубців 12 і 45 або 28 і 33.

На подрібнювачі мінеральних добрив АІР-20 між протирізальними пластинами і подрібнювальними барабанами встановлюють зазор 3–5 мм.

Підготовка обприскувачів до роботи і регулювання на заданий режим роботи полягає у перевірці технічного стану агрегатів, справності заливних, всмоктувальних і напірних фільтрів, встановленні та регулюванні натягу ланцюгових та пасових передач, змащенні підшипникових вузлів відповідно до заводських інструкцій. У інструкціях з експлуатації, що додаються заводом-виробником до кожної машини, є таблиці, в яких наведено норми витрат робочої рідини (л/га). Ці норми забезпечуються вибором типу розпилювачів, тиску робочої рідини в робочій магістралі, витрати робочої рідини за хвилину через один розпилювач (л/хв), швидкістю руху агрегату (км/од) для заданої ширини робочого захвату (м) і кількістю розпилювачів, що встановлені на штанзі або вентиляторному розпилювачі.

Під час щозмінного технічного обслуговування із протруювачів видаляють залишки робочої рідини з усіх елементів гідрокомунікацій, після чого промивають систему водою і зливають її залишки, не забуваючи відкрутити зливні пробки, що є в корпусі насоса. Злив виконують лише у спеціально відведеному місці. Відкривають кришку

бункера і через люк звільняють бункер від сторонніх предметів, які осіли на захисних сітках.

Під час ТО-1 виконують роботи ЩТО, а також очищують складальні частини машини від залишків насіння, пилу, бруду і пестицидів. Перевіряють комплектність, технічний стан, наявність з'язки зовнішніх кріплень машини. За потреби підтягують кріплення чистика і фланця диска насіння. Натяг клинових пасів і ланцюгів перевіряють і за потреби регулюють відповідно до нормативних вимог.

Підготовляючи протруювач до довготривалого зберігання, виконують операції ТО-1 і, крім того, промивають розчином хлорного вапна забруднені робочою рідиною поверхні машини. На спеціально обладнаному майданчику через боковий люк очищають стінки камери від бруду і перевіряють технічний стан розпилювачів. Знімають ланцюги, промивають, проварюють, просушують і здають їх на склад, прикріпивши жетон з номером машини. Далі знімають привідні паси, промивають мильною водою або знежирюють бензином, висушують, присипають тальком і також здають на склад, зазначивши номер машини.

Після цього знімають шланги, промивають, просушують, припудрюють їх тальком, закривають отвори і здають на склад, також зазначивши номер машини. Місця під'єднання шлангів на машині закривають плівкою.

Не пофарбовані різбові поверхні і зірочки промивають, просушують і змащують. Зачищають місця, де пошкоджена фарба, знежирюють їх і фарбують. Зменшують тиск у шинах ходових коліс і покривають їхню поверхню захисним матеріалом. Опломбовують машину, встановлюють її на колодки і здають на зберігання. Зберігати машини потрібно у закритих приміщеннях або під навісом.

Туковисівні апарати типу АТД-2, які встановлюють на сівалках для висіву просапних культур та на культиваторах для міжрядного обробітку, після транспортування, ремонту та тривалого зберігання потребують проведення певних регулювань.

Зазор між висівним диском 4 та нижньою кромкою пояса 5 (рис. 99) повинен становити 1,5–2 мм при роботі із зволженими туками та 0,5–1 мм при висіві сухих порошкоподібних туків.

Для встановлення потрібної величини зазору необхідно відкрутити гайку 3, зняти стопорну шайбу 6 і ключем 2 провертати вісь диска 1 за квадратний хвостовик доти, поки не буде досягнутий потрібний зазор.

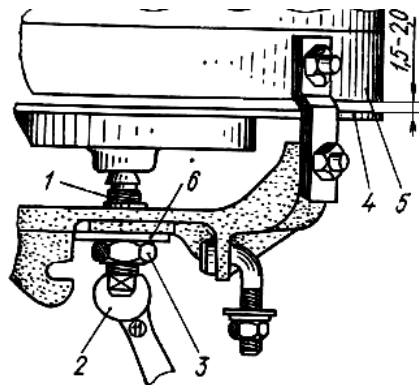


Рис. 99. Регулювання зазору між висівним диском і нижнім поясом банки туковисівного апарата:

- 1 – вісь висівного диска; 2 – гайковий ключ; 3 – гайка M16;
4 – висівний диск; 5 – пояс; 6 – стопорна шайба

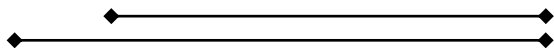
Після цього потрібно повернути приводний вал і, впевнившись у відсутності заїдання між диском і поясом, встановити шайбу 6 та туго затягнути гайку 3. При порожньому бункері диск повинен легко провертатися, а при завантаженому не допускається висипання добрив.

? Контрольні питання

1. Назвіть марки машин для внесення органічних добрив.
2. Назвіть основні регулювальні роботи, які проводяться під час ТО машин для внесення органічних і мінеральних добрив.
3. Наведіть параметри технічного стану машин для внесення мінеральних та органічних добрив.
4. Як регулюється норма внесення мінеральних добрив на розкидачі МВУ-0,5А?
6. Назвіть основні операції ТО обприскувачів.

Розділ 6

ДІАГНОСТУВАННЯ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ



6.1. ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ, МІКРОКЛІМАТУ ТА ГНОЄВИДАЛЕННЯ

Система машин і обладнання для комплексної механізації водопостачання, мікроклімату та гноєвидалення ферм, комплексів і пасовищ

Система машин водопостачання забезпечує комплексну механізацію процесу догляду за тваринами і птахами. Орієнтовна система машин для комплексної механізації водопостачання представлена в табл. 19.

Для опалювання і вентиляції приміщень на фермах та комплексах використовують теплогенератори ТГ-75; ТГ-150; ТГ-1; ТГ-2,5 та інші. Комплекти вентиляційно-опалювального обладнання системи “Клімат” випускаються чотирьох модифікацій: “Клімат-2”; “Клімат-3”; “Клімат-4”; “Клімат-8”.

Таблиця 19

**Система машин і обладнання для комплексної механізації
водопостачання ферм , комплексів і пасовищ**

Назва машин	Марки
Відцентрові насоси (вихрові, артезіанські і плаваючі насоси)	1,5К-6; 2К-6, 2КМ-6,2; К-9; 6АП; 8АП; ЭПЛ-6,7; 7ЦВ-4-2-25; 1,5В-1,3; 2В-1,6; 2,5В-1,8; ЦМ ВП-4-40 та інші
Водострумні установки	ВН-2Ц-6; УДС-2; ЦДС – 3; ВН-2Ц-6; УДС-4; ВНШ-2Ш; ЦІЛМ-2,8 та інші
Автоматичні водопідйомні установки	ВУ-5-30; ВШП-50; ВШП-30; ВДП-50А; ВЛМ-100; ВЛМ-100А; 1ВВ-1,6/16, ВУ-10-30 та інші
Водопровідні мережі і напірні споруди	Труби: чавунні, сталеві водогазопровідні, азбестові, поліетиленові низької щільності. Башти системи Рожновського місткістю баків 15 м ³ –300 м ³ , безшатрові металеві водонапірні башти та інші
Автонапування для ферм і пасовищ	АП-1А; ПА-1А; АГК-4Б; АП-2; ПСС-1; ПБС-1А; ПБП-1А; АС-Ф-25; ніпельні П-4, ВУК-3; водороздавач ВУ-3; автонапувалки групові пересувні АГК-12А; ВУК-3А; ГАО-4 (напувалка групова для овець) та інші
Автонапувалка, причіпний водороздавач	Напування худоби – групова автонапувалка АГК-12А, причіпний водороздавач ВУК-3А, ВУ-3

Кожен із комплектів “Климат-2”, “Климат-3” призначений для повітряного опалення та припливно-витяжної вентиляції тваринницьких та птахівничих приміщень і складається із комплексу витяжних вентиляторів, 2 комплектів водяних калориферів, 2 відцентрових припливних вентиляторів УЧ-70, 2 трубозволожувачів повітря, 2 бачків з водою і 2 електромагнітних клапанів СВМ-25 для живлення зволожувачів, регулювальних клапанів з моторним виконавчим механізмом ПР-1М для регулювання теплопродуктивності водяних калориферів, станції керування з комплексним датчиків температури та пускозахисної апаратури.

Брудер БТ-03 використовують у комплекті з технологічним обладнанням свинарників-маточників. Брудер БП-1 служить для

місцевого обігрівання 500–600 курчат, качат, індишат, іншої птиці при вирощуванні від 1 до 30 днів.

Водяні калорифери типу КФСО, КФБО потребують наявності котельні. Калорифери серії СФОА і СФОЦ працюють від електричної мережі.

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки. При утриманні великої рогатої худоби на прив'язі гній зі стійла прибирають 2–5 разів на добу, при безприв'язному – 2–3 рази на рік, а з вигульних майданчиків – щоденно або через 2–3 дні. Із приміщень, що обладнані боксами, гній видаляють через 2–3 дні. При утриманні тварин на щільній підлозі гній збирається у каналах або гноєсховищах під підлогою. Звідти його видаляють періодично гідротранспортними системами, транспортерами або спеціальними навантажувачами.

Основні машини для комплексної механізації гноєвидалення тваринницьких ферм, комплексів представлені в табл. 20.

Параметри технічного стану машин і обладнання тваринницьких ферм і комплексів

Загальні параметри технічного стану машин і обладнання водопостачання, мікроклімату, гноєвидалення ферм і комплексів, обслуговування пасовищ мають враховувати специфіку застосування електричної енергії, енергії тракторів та самохідних шасі.

Найбільш широко для механізації процесів у тваринництві застосовують асинхронні електродвигуни з короткозамкненим ротором і з фазним ротором. Електротехнічне обладнання має бути надійно захищене від вологи, мати надійне заземлення, ізоляцію. З'єднувальні муфти і ланцюгові передачі стаціонарних машин повинні мати справні захисні кожухи.

**Система машин і обладнання для комплексної
механізації гноєвидалення тваринницьких ферм і комплексів**

Марка машин	Призначення	Тип приводу і потужність, кВт
1	2	3
Конвеєр КСН-Ф-100	Прибирання гною	Електричний, 5,5 кВт
Скребковий конвеєр ТСН-3,0Б	Прибирання гною з корівників і пташників	Електричний, 5,5 кВт
Скребковий конвеєр ТСН-2,0Б	Прибирання гною з корівників, свинарників і пташників	Електричний, 5,5 кВт
Скребковий конвеєр ТСН-160	Прибирання гною з корівників	Електричний, 5,5 кВт
Скреперні установки УС-15, УС-Ф-210	Прибирання гною з корівників при утри- манні тварин в боксах	Електричний, 2,5 кВт
Канатно-скреперна установка МПС-2М	Прибирання гною з пташників	Електричний, 2,2 кВт
Скреперна установка УС-10	Прибирання гною із центрального каналів в гноєсховищах	Електричний, 3,0 кВт
Скреперна установка УСМ -8	Прибирання гною від внутрішнього конвеєра в гноєсховище	Електричний, 5,5 кВт
Скребковий конвеєр ТС-1	Прибирання гною з сви- нарників і переміщення його в гноєзбірники	Електричний, 3,0 кВт
Насоси фекальні 2,5НФ і 4НФ	Перекачування рідких фракцій гною	Електричний $N = 3,7$ кВт
Насос шнековий НШ-50	Перекачування рідкого гною	Електричний, 10 кВт,
Насос НЖН-200	Перекачування рідкого гною	Електричний, 30 кВт
Навантажувач ПФП-1,2	Навантаження твердого гною	Трактор типу ДТ-75

1	2	3
Навантажувач фронтальний ПФ-0,75	Сезонне прибирання та навантаження в транспортні засоби глибокої підстилки і гною	Трактор типу МТЗ
Навантажувач-екскаватор ПЕ-0,8Б	Згортання й навантаження в транспортні засоби твердого гною	Трактор типу МТЗ
Розкидач рідких органічних добрив РЖУ-3,6	Транспортування й розкидання рідкого гною	ХТС-100
Розкидачі рідких органічних добрив РЖТ-4Б, РЖТ-8	Транспортування й розкидання рідкого гною	Трактори МТЗ, ХТЗ-1721
Бульдозер БН-1, ТСН 3,0Б, ТСН-2,05	При утриманні корів в літніх таборах	Трактори класу тяги 14 кН
Розкидач органічних добрив ПРТ-10	Транспортування й розкидання твердого гною	Трактор ХТЗ-1721

В перші дні роботи ланцюгових передач ланцюги подовжуються за рахунок припрацювання осей і з'єднувальних ланок, тому необхідно їх частіше підтягувати. Необхідно слідкувати, щоб зірочки передач знаходились в одній площині, а осі валів були рівнобіжні. Перетягувати ланцюги не потрібно, тому що це сприятиме більшому їх спрацюванню.

Для ланцюгових передач, які розміщені з кутом похилу до горизонту 30°, прогин ланцюга не повинен перевищувати 2% міжцентрової відстані, при куті, більшому за 30° – 0,6 % (менше значення стосується передач, розміщених вертикально).

При нормальних умовах роботи температура нагрівання підшипників не повинна перевищувати температуру зовнішнього повітря більш як на 35–40°C і бути в межах 60–65°C. Температуру міряють датчиком температури, інколи на дотик.

Не допускається спрацювання шийок валів і осей у підшипниках ковзання чи втулках основних вузлів. Допустиме спрацювання в основних вузлах – до 0,6 мм, у всіх інших – до 2 мм; спрацювання місць посадки під кулькові підшипники – до 0,04 мм, непаралельність – не більше 1 мм на довжині 100 мм міжцентрової відстані шківів.

Стальні канати, в яких 40 % дротів від загальної кількості пошкоджені корозією, необхідно замінити.

Гнучкі муфти. Зазор між манжетами пальців і отворами у ведених напівмуфтах не повинен перевищувати 1,5 мм, а радіальне і осьове биття муфт – 0,3 мм. Не допускається ослаблення посадки болтів у ведучій напівмуфті і муфті з неповною кількістю болтів, а також посадки напівмуфти на валах (між валом і напівмуфтою не повинна проходити пластина шупа товщиною 0,05 мм), тріщини на корпусах напівмуфт, збільшення зазору між напівмуфтами понад 8 мм, спрацювання гнучких шайб понад 2 мм по діаметру.

Операції технічного обслуговування систем водопостачання, мікроклімату та гноєвидалення. Технологічне оснащення, матеріали і інструменти

Труби зовнішнього водопроводу і системи опалення обпресовують тиском у мережі 0,2 МПа.

Стан водяних насосів оцінюють за їх продуктивністю. У разі зменшення об'ємної подачі більш ніж на 25 % й осьовому розбігу понад 1,6 мм їх відправляють у ремонт. Перевіряють відцентровість валів насоса й двигуна (допускається несуміщення не більше 2,0 мм). Сальник насоса не повинен пропускати уздовж обертового вала назовні більше 60 крапель у хвилину. Зворотний клапан при перевірці на герметичність не повинен пропускати більше 1 л за 15 хв.

У пароутворювачах типу КВ перевіряють спрацювання запобіжних клапанів (при тиску 0,07 МПа). Вузли, що працюють під тиском, один раз на рік піддають гідравлічному випробуванню.

Один раз на місяць виконують ТО-1. При цьому перевіряють вузли кріплення скребків, при потребі підтягують їх болти (ТСН-3,0Б, ТСН-160А, КСН-Ф-100), а також анкерні болти привода, натяжних та поворотних пристроїв. Регулюють натяг пасів: при натисканні на них посередині між шківками із зусиллям 9,8–14,2 кН прогин повинен бути не більше 5 мм, змащують транспортери.

Регулюють натяг ланцюгових передач за допомогою натяжних пристроїв або шляхом видалення частини ланок. Якщо ланцюг спрацювався, його замінюють. Щоб ланцюги менше спрацьовувалися, їх промивають в гасі чи дизельному паливі, а після просушування витримують 20–30 хв в нагрітій (при температурі 35–40° С) оливі АКП-10.

Сезонне ТО проводять два рази на рік. При цьому промивають всі деталі установки водою, просушують і змащують їх відпрацьованим мастилом; перевіряють стан електродвигуна і усувають виявлені

несправності; зливають оливу з редукторів, промивають їх внутрішні поверхні дизельним паливом і заливають свіжу оливу.

Для механічних засобів гноєвидалення щодня перевіряють стан гнойових каналів, огорож приводів, скребків конвеєра. Після цього механізм вмикають. Коли очиститься канал, можна завантажувати в нього додаткову кількість гною зі стійл. Наприкінці роботи канал і ланцюг очищають і перевіряють стан вузлів і ланцюга, усувають виявлені під час роботи несправності.

Під час проведення ТО зовнішньо оглядають редуктори, чистять і промивають картер, а також контролюють стан зубчастих передач, підшипників, валів. Перевіряють наявність механічних пошкоджень, вихід мастила, надійність кріплення до фундаменту чи рами, стан болтів і фарбування. Після цього знімають кришку редуктора і щупом заміряють бокові та радіальні зазори в підшипниках, перевіряють зчеплення шестерень. Спрацювання зубів шестерень визначають за величиною бокового зазору між зубами і радіальним зазором. Зчеплення зубчастих передач перевіряють по контакту робочих поверхонь зубів. При цьому шестерню покривають тонким шаром фарби і повертають декілька разів так, щоб на зубах був чіткий відбиток, який повинен починатися на відстані не менше 0,5 мм від головки зуба, розміщатися посередині його не менше як на 70–75% від його довжини. При реверсивній передачі зуби перевіряють з двох боків. Зчеплення зубчастих передач регулюють установкою валів, притиранням зубців чи пришабровуванням з притиранням. При роботі редукторів шум не повинен перевищувати нормативних величин.

У редукторах необхідно періодично міняти масло згідно з заводською інструкцією. Перед змащуванням підшипників необхідно видалити бруд з маслянок, пробок, масло із зливних отворів і поверхонь навколо них.

Для підшипників, які працюють у звичайних умовах, застосовують універсальне мастило УС-2 (синтетичний солідол) чи УС-3 (жировий солідол). Для підшипників, які працюють при температурі понад 60° С в умовах підвищеної вологості, рекомендують застосовувати універсальне тугоплавке водостійке жирове мастило УТВ1. Підшипники, які працюють 2–3 години на добу, змащують двічі в місяць, а підшипники, які працюють 5–6 год, – чотири рази. Підшипникові вузли промивають не менше разу на рік.

У процесі експлуатації насосних установок передбачено здійснювати їх щоденне і періодичні технічні обслуговування (ТО-1 і ТО-2). Під час щоденного технічного обслуговування перевіряють

кріплення насосного агрегату до фундаменту, співвісність валів насоса й електродвигуна, справність сальникових ущільнень, герметичність або щільність всмоктувального водопроводу і приймального клапана, технічний стан манометра.

Один раз на місяць виконують періодичне технічне обслуговування. Крім операцій ЩТО поповнюють набивку сальникових ущільнень, регулюють співвісність вала насоса і вала електродвигуна, доливають оливу в оливні ванни, вимірюють опір обмоток електродвигуна, продуктивність насоса. За зниження продуктивності насосів понад 20–25 % їх замінюють. Через 6 місяців роботи насосної установки необхідно розібрати і промити насос, деталі, що спрацювались, замінити на нові або відремонтовані.

Складений насос дезінфікують, перевіряють, змащують і регулюють відповідно до технічних умов.

У разі експлуатації водопроводів щоденно перевіряють стан труб, арматури, усувають підтікання води в муфтових, фланцевих та інших з'єднаннях. У внутрішньому водопроводі можна виявити витікання води візуально. Осідання ґрунту, поява води в пониженнях на території ферми засвідчують явне витікання води із зовнішнього водопроводу.

Не рідше одного разу на рік проводять дезінфекцію водопроводу та резервуарів 4%-м розчином хлорного вапна. Крім того, відновлюють захисне фарбування поверхонь, проводять утеплення ввідів трубопроводів, здають на перевірку контрольно-вимірювальні прилади.

Автонапувалки щоденно очищають від бруду. Якщо вода в автонапувалці переливається або вона суха, то це вказує на її несправність. Один раз на місяць перевіряють дію механізму напувалки, усувають несправності. При періодичному ТО, яке проводять через 5000 год роботи, виконують операції ЩТО і, крім того, повністю розбирають, очищають і промивають деталі напувалки. При цьому перевіряють технічний стан клапана, пружини і за необхідності замінюють спрацьовані деталі. Після заміни деталей складають і регулюють клапанний механізм.

У разі використання соскової автонапувалки ПБС-1А слідкують за тим, щоб тверді частки не потрапляли між соском і лотком корпусу, що призводить до відхилення соска від його поздовжньої осі, внаслідок чого вода не надходить в отвір. Періодично очищають напувалки від бруду та решток кормів.

При тривалій експлуатації башт у баках утворюються осади, які сприяють розвитку мікроорганізмів. Останні забруднюють воду і

надають їй неприємного присмаку. Окрім того, в баштах виникають несправності, які спричинюють витікання води і порушують нормальну роботу встановленої арматури. Тому для забезпечення нормальної експлуатації башт дуже важливо своєчасно проводити їх огляд, очищення і ремонт.

У разі виявлення осаду через зливну трубу спускають воду і видаляють його. Стіни і днище бака очищають стальними щітками і промивають чистою водою. Бак хлорують, для цього на 10–12 год його заповнюють хлорною водою, яку потім зливають і бак знову ретельно промивають чистою водою.

Технічне обслуговування систем вентиляції та опалення полягає у виконанні наступних робіт: перевірка вібрації та дисбалансу колеса вентилятора; щоденному огляді вентиляційних систем і обладнання; очищенні фільтрів, зовнішніх частин обладнання; очищенні не менш ніж двічі на рік вентиляційних каналів і повітропроводів; вологому прибиранні вентиляційних і забірних камер; перевірці щільності та якості закривання вентиляційних оглядових вікон у вентиляційних каналах, герметичності спряжень повітропроводів і обладнання, встановлення ступеня корозійного руйнування; фарбуванні або відновленні захисних покриттів всіх металевих і дерев'яних елементів вентиляційної системи; спостереженні за роботою, а в разі потреби – усуненні дефектів на всіх дільницях з метою запобігання відмов обладнання; регулюванні температури припливного повітря в разі зниження температури повітря в приміщенні; спостереженні в холодний період року за можливим концентруванням вологи у вентиляційних системах; вмиканні після закінчення зимового періоду всіх регульовальних пристроїв; технічному догляді і експлуатації вентиляторів, теплогенераторів, калориферів відповідно до режиму їх роботи і згідно з інструкцією з експлуатації обладнання.

У кожному господарстві треба подбати про те, щоб на пункті технічного обслуговування (робочому місці слюсаря) постійно були в достатній кількості найбільш ходові частини і матеріали, перш за все такі, які можна змінювати, не розбираючи машин (гумові деталі, набір гвинтів, гайок, шплінтів, шайб, краники, вентилі, ножі, зірочки, ланцюги, сальники, матеріал для виготовлення прокладок, гума тощо). Наявність постійного необхідного запасу цих деталей і вузлів сприяє значному зниженню простоїв машин внаслідок технічних несправностей.

Техніка безпеки під час технічного обслуговування системи водопостачання, мікроклімату та ґноєвидалення тваринницьких ферм, комплексів

Монтаж заглибного відцентрового електронасоса повинен проводитись під керівництвом бригадира монтажників, який відповідає за правильність встановлення насоса та безпеку виконання робіт. Всі роботи, що зв'язані з електрообладнанням, повинен виконувати електрик.

Всі підйомні споруди (лебідки, триноги, канати, троси тощо) повинні мати трикратний запас міцності. Перед початком робіт підйомні механізми необхідно обов'язково перевірити і випробувати.

При опусканні насоса під триногою не повинно бути сторонніх осіб. Опускання і підняття електронасоса починають тільки після команди відповідальної особи.

Труби нарощують після їх фіксації за допомогою монтажних хомутів. Категорично забороняється під час підняття або опускання труб у свердловину притримувати труби руками. Одночасно під час цієї операції категорично забороняється гальмувати барабан лебідки за допомогою лома, труб, рук або ніг. Після встановлення насоса його електричний двигун потрібно надійно заземлити.

Під час обслуговування безбаштових водокачок та установок у насосному приміщенні не повинно бути сторонніх осіб. Забороняється збільшення тиску в бакові понад 4 кг/см^2 . Забороняється монтувати й демонтувати прилади на бак та виконувати технічне обслуговування в період роботи насоса або тоді, коли бак перебуває під тиском.

Насосний агрегат, бак, реле тиску і станція керування повинні мати надійне заземлення. Привод насоса повинен мати надійну огорожу, а рубильники й запобіжники повинні бути закритими.

Шахтний колодязь повинен бути закритим. Категорично забороняється відкривати кришку станції керування, якщо на вводах станції є напруга. Під час роботи з реле тиску необхідно за допомогою автоматичного вимикача зняти з нього напругу. При експлуатації установки слід керуватися правилами технічної експлуатації установок напругою 1000 В. Забороняється зберігати в насосному приміщенні сторонні предмети і паливно-мастильні матеріали. Відстань між електроприводом і трубами повинна становити не менш як 25–30 см.

Експлуатація електропроводопідігрівників з пошкодженими ізоляторами і без терморегулятора забороняється. Для їх безпечної експлуатації щиток з пусковою і запобіжною апаратурою монтують в іншому

сухому приміщенні і закривають кожухом, проте в приміщенні, де знаходиться електропроводопідігрівник, монтують герметичний вимикач, введений в ланцюг котушки пускача і дубльований із кнопкою “Стоп” для аварійного вимикання. Корпус водонагрівника, котушки пускових пристроїв і труб з проводами надійно заземлюють. Не допускається встановлення вентилів та інших запірних пристроїв і труб для відведення гарячої води. Експлуатація саморобних водонагрівників категорично забороняється.

У процесі роботи регулярно стежать за справністю манометрів. На кожному з них має бути клеймо, наявність якого перевіряють не рідше одного разу на рік. Рештки дезінфекційних розчинів з резервуара і воду, що використовувалася для промивання обладнання, зливають тільки у спеціальні вигрібні ями глибиною не менше 1 м, розміщені на відстані понад 500 м від населеного пункту. У період роботи установок їх систематично обробляють хлорним вапном або іншими засобами, а після завершення циклу ветеринарно-санітарних заходів засипають землею.

? Контрольні питання

1. Дати коротку характеристику системи ТО машин та обладнання у тваринництві.
2. Дати характеристику робіт, які характерні під час проведення ЩТО, ТО-1, ТО-2 машин і обладнання у тваринницьких приміщеннях.
3. Назвати основні параметри технічного стану машин і обладнання для видалення гною.
4. Назвати основні операції технічного обслуговування системи водопостачання.
5. Назвати основні операції ТО машин для створення мікроклімату тваринницьких ферм і комплексів.

6.2. ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Машини і обладнання для приготування і роздавання кормів

Для подрібнення коренеплодів використовують наступні марки машин: ИКМ-Ф-10, ЗКП-4, ИКФ-150 та інші. Для подрібнення грубих кормів: ИГК-30Б, ИГК-Ф-4, ИВК-5А, ИРТ-165, ИСК-3А та інші. Подрібнення зернових кормів здійснюють за допомогою: ПЗ-3А, КДУ-2М, ДКМ-5, ИРТ-65, ИРТ-Ф-80, ИРМ-50, ДЗ-Т-1, ДЗК-1, АПК-10А та ін. Роздавачі кормів як стаціонарні, так і пересувні повинні бути високопродуктивними, роздавати корм в одному тваринницькому приміщенні за 15–20 хв, не порушуючи при цьому однорідність корму і не забруднюючи його. На тваринницьких комплексах широке розповсюдження отримали кормороздавачі: КТУ-10А, РММ-Ф-6, КС-1,5, КУС-Ф-2, агрегат для навантаження і роздавання кормів ПРК-Ф-0,4-6, стрічковий конвеєр РВК-Ф-74.

У технологічних лініях кормоприготування балансування сумішей за поживністю здійснюється шляхом дозованої подачі кожного кормового компонента відповідно до розробленого раціону на збірний конвеєр, що завантажує їх у змішувач чи змішувач-роздавач. Для цієї мети використовують живильники-дозатори та бункери-дозатори. До сучасного обладнання такого призначення, що серійно випускається промисловістю, належать живильники-дозатори стеблових кормів ПДК-Ф-3, ПДК-Ф-12 і ПСМ-Ф-50 та коренебульбоплодів (без приймального лотка – ПДК-10). Це уніфіковане обладнання, створене на базі живильника зеленої маси ПЗМ-1,5.

Обладнання для теплової обробки кормів і приготування сумішей включає: змішувач кормів оновальний СКО-Ф-6 (СКОФ-3), запарник-змішувач серії С (ВКС-1, С-2, С-7, С-12), змішувач меляси з карбамідом СМ-1,7, агрегат для приготування рідких поживних розчинів АЗМ-0,8А та інші.

Параметри технічного стану

Основними параметрами технічного стану машин для приготування кормів є: вібрація при холостій роботі машини; нехарактерні стуки в камері; нагрів підшипників; нерівномірна робота живильного транспортера; підвищене спрацювання втулок пружинної муфти;

зупинка бункеру машин типу ИРТ; низька продуктивність подрібнювача; низька якість помелу; відсутність виходу продукту; набігання ланцюгів на зірочки завантажувального і похилого транспортерів; стукіт храпового механізму і відсутність подачі корму.

Момент зупинки на ремонт визначають для молоткових дробарок за зниженням продуктивності на 30–40% і зміною величини подрібнення під час подрібнення кормів. Зношування робочої грані дробильних молотків допускається не більше 3–4 мм по висоті зуба. У разі встановлення нових дробильних молотків проводять балансування ротора. Товщина леза ножа дробарок не повинна перевищувати 0,1 мм, зазор між ножами й протирізальною пластиною повинен бути не менше 0,3 мм і не більше 0,5 мм. Товщина леза ножів подрібнювачів для сіна й соломи – не більше 0,1 мм, силосу – 0,2 мм і зазор між ножем і протирізальною пластиною відповідно до 0,5 й 1 мм.

Основними параметрами, які характеризують технічний стан машин і обладнання для роздачі кормів є: підвищена вібрація фрез-барабанів навантажувачів кормів; зависання фрез-барабанів; відмова в роботі робочих органів кормороздавачів при включенні ВВП трактора; злітання ланцюгів кормороздавача; стук у редукторі кормороздавачів; втрата стійкості роздавача під час руху; нерівномірність роздачі суміші по годівницях; пробуксовування запобіжних муфт та перегрівання підшипників.

Технічне обслуговування машин і обладнання для приготування і роздавання кормів

Машини під час роботи технологічно пов'язані між собою. За неполадок, що виникають в одній з них, зупиняється вся технологічна лінія. Тому правилами передбачено єдину періодичність обслуговування машин для приготування та роздачі кормів.

Під час *ЩТО* машини очищають від пилу і бруду, перевіряють натяг стрічок конвеєрів, пасів, ланцюгів, кріплення привідних станцій, наявність заземлення. У разі потреби усувають просочування води та пари в трубопроводах, оливи в редукторах, змазують машину згідно з таблицею мащення. Під час *ЩТО* слід звертати увагу на стан робочих органів, контролювати величину зазорів між активною і пасивною частинами різального чи подрібнювального апаратів.

При проведенні операцій ТО-1 виконують операції щоденного обслуговування і додатково перевіряють стан деталей, вузлів, механізмів, розміщених у місцях, що недоступні для безпосереднього

огляду (за кожухами, кришками, огороженням тощо). Виконують змазування підшипників і регулювання основних з'єднань та механізмів робочих органів.

Перевіряють величину спрацювання молотків і у разі необхідності переставляють їх на неспрацьовану робочу грань або замінюють на новий комплект. Рекомендується комплектувати пакети (вісь – молотки – розпірні втулки – шайби і шплінти) так, щоб усі вони або діаметрально протилежні не різнилися між собою за масою більш ніж на 45–50 г для того, щоб не порушити балансування барабана.

Перевіряють також гостроту лез і за потреби заточують їх, а за великого спрацювання або наявності сколів – замінюють окремі ножі чи весь комплект загалом. Водночас регулюють зазор між ножами і протирізальною пластиною. Далі контролюють поздовжній розбіг вала подрібнювального апарата (він не повинен перевищувати 0,2–0,3 мм) та стан ущільнювальних сальників. Відкручують кришки редукторів, промивають картери дизельним паливом або гасом, протирають чистою ганчіркою, перевіряють технічний стан зубчастих коліс і заливають чисту оливу; знімають привідні ланцюги, промивають їх у гасі, просушують і проварюють упродовж 20 хв у гарячому автолі. Перевіряють стан ізоляції обмоток електродвигунів, силових ланцюгів (їх опір має бути не нижчим 0,5 МОм), ланцюгів керування (1 МОм) та опір вторинного контуру заземлення (не повинен перевищувати 4 МОм).

Балансування складальних одиниць

У подрібнювачів, особливо соломи, найбільше спрацьовуються пластини молотків (ножів), що порушує динамічне балансування ротора і створює додаткову вібрацію. Ножі або молотки, що спрацювались, піддають заміні. Перед встановленням молотків на барабан (ротор) їх підбирають за масою. Різниця в масі одного комплекту не повинна перевищувати 4 г. Після встановлення ножів здійснюють статичне балансування ротора на спеціальному стенді. У добре збалансованому роторі мічений ніж повинен при прокручуванні зупинятися не внизу, а в різних місцях, а тягарець масою 30–40 г, що розміщений на роторові, – виводити його із рівноваги. Далі здійснюють динамічне балансування ротора на верстаті БМ-У4 при швидкості обертання 1200–1500 хв⁻¹. Допустимий дисбаланс барабана не повинен перевищувати 0,05 Н·м, ротора-подрібнювача – 0,015 Н·м. Радіальне і торцеве биття визначають на стенді ОПР-2193СБ. Воно відповідно не

повинно перевищувати 1,0 і 2,0. У разі наявності електронних діагностичних приладів типу КИ-13939 (АМТ) динамічне балансування роторів можна здійснювати безпосередньо на машині. При цьому у ролі діагностичних параметрів виступають амплітуда і фаза вібросигналу. За величиною амплітуди можна визначити масу тягарця для зрівноваження, а за фазою – кут (місце) встановлення.

Балансування ротора молоткової дробарки полягає в рівномірному розміщенні його ваги незалежно від кута провертання з тим, щоб центр ваги знаходився на осі обертання ротора. За такої умови підшипники, на які спирається ротор, та цапфи його вала не матимуть вібраційного навантаження, надійність і довговічність їх роботи і роботи самої машини підвищується. Статичне балансування ротора (без молотків і розмірних втулок) здійснюється на стенді. Перевірити його можна безпосередньо в підшипниках корпусу шляхом провертання і нанесення міток при зупинці (у зрівноваженому роторі ці мітки не повинні збігатися). Добиваються рівноваги ротора зніманням металу з боку, де є надмірна маса, чи додаванням маси з легшого боку.

Техніка безпеки при експлуатації подрібнювачів і кормороздавачів

Всі ремонтні роботи, а також операції, пов'язані з очищенням, змащуванням та регулюванням механізмів виконують тільки при вимкнутій напрузі (для машин, що приводяться від ВВП, при заглушеному тракторі). На пульті керування необхідно повісити табличку “Не включати. Працюють люди”. При очищенні камери подрібнювання, кріпленні чи заміні робочих органів рекомендується стопорити ротор. Не дозволяється просувати пальці в розвантажувальний лоток чи горловину при обертанні вручну подрібнюючого апарату.

Перед пуском подрібнювача перевіряють наявність і справність захисних кожухів, відповідних кришок, відсутність в живильниках (приймальних) бункерах і робочих камерах сторонніх предметів.

Для запобігання травмам від предметів і матеріалу, які можуть вилітати з приймального бункера або розвантажувальних пристроїв, обслуговуючий персонал повинен знаходитися під час роботи в безпечній зоні. Не дозволяється проходити під працюючими транспортерами, спускатися і підніматися по них в транспортні засоби.

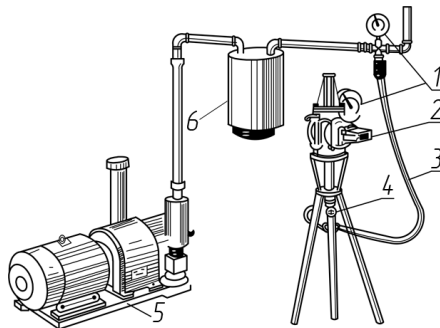
? Контрольні питання

1. Які марки машин використовують для приготування до згодування коренеплодів, грубих кормів, зернових та зелених кормів?
2. Назвати основні параметри технічного стану кормороздавачів.
3. Основні операції технічного обслуговування машин для приготування і роздачі кормів.
4. З якою метою здійснюється балансування роторних робочих органів машин для приготування кормів?

6.3. ДІАГНОСТУВАННЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА

Параметри технічного стану та діагностування доїльних і холодильних установок, сепараторів, пастеризаторів

Для діагностування вакуумних насосів, вакуумної й молочної ліній доїльних установок використовується прилад КИ-1413 (рис. 100). До приладу входить газовий лічильник РС-40 з межею вимірів від 5 до 40 м³/год, пробковий кран-дрозель і вакуумметр.



**Рис. 100. Установка приладу КИ-1413 для оцінки продуктивності
вакуум-насоса:**

- 1 – вакуумметр; 2 – лічильник; 3 – шланг; 4 – кран-дрозель;
5 – вакуум-насос; 6 – вакуум-балон

Для перевірки насоса прилад приєднують замість знятого вакуумного регулятора й виставляють за рівнем. При величині вакууму за показами вакуумметра в 50,7 кПа (380 мм рт. ст.) номінальна продуктивність вакуумного насоса типу РВН-200 становить 37 м³/год; РВН-40/350 – 40 м³/год. Якщо ця продуктивність нижче, то насос потрібно перевірити при відключеному вакуум-проводі. При зниженні продуктивності вакуум-насоса на 25% процес доїння стає нестійким і такі насоси підлягають ремонту. Для оцінки пропускної здатності й герметичності всієї системи прилад КИ-1413 приєднують у найвіддаленішій від насоса точці. Перевірка герметичності системи проводиться при закритих доїльних кранах і закритому вакуум-регуляторі. Нормально працюючий насос повинен створювати в системі вакуум не менше 90 кПа.

Більш простий індикатор КИ-4840 (рис. 101). Він також призначений для діагностування вакуумних насосів і молочної лінії. Підключення індикатора аналогічно приладу КИ-1413. Щодо нещільності з'єднань у вакуумній і молочній лініях висновок роблять за різницею показів вакуумметра індикатора при відключених і підключених до насоса лініях.

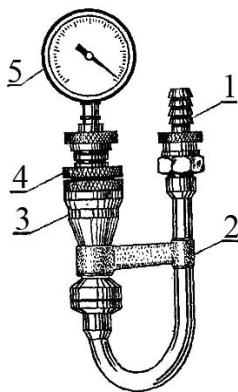


Рис. 101. Індикатор КИ-4840:

1 – штуцер; 2 – ручка; 3 – корпус; 4 – регулювальна гайка; 5 – вакуумметр

У зв'язку з тим, що соскова гума безпосередньо контактує з вим'ям корови й від її стану залежить не тільки робота доїльної установки, але й продуктивність тварин, велике значення має зміна її пружних властивостей. Звичайно її параметри оцінюють за довжиною

після тижневого “відпочинку” або за допомогою приладу КИ-4273 (рис. 102). Гуму, що перевіряють, вставляють у кронштейн 2, на нижній кінець гуми закріплюють захват 4. Потім поворотом ручки 10 штовхача 3 піднімають вантаж 9, надівають його на гачок захвату і опускають вантаж поворотом ручки. Гума буде розтягнута вантажем в 6 кг. Її розтягання фіксують на шкалі 7, а поперечну деформацію – за індикатором 5. Якщо розтягування соскової гуми вантажем в 6 кг перевищує 20 мм, а деформація стиску більше 7,5 мм, то соскову гуму бракують.

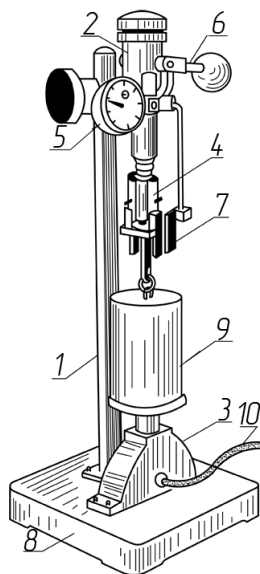


Рис. 102. Прилад КИ-4273:

1 – стійка; 2 – кронштейн; 3 – штовхач; 4 – захват; 5 – індикатор;
6 – важіль з вантажем; 7 – шкала; 8 – основа; 9 – вантаж; 10 – ручка

У вакуумних насосах перевіряють також витрату компресорної оливи з картера, вона не повинна перевищувати 40 г/год.

Діагностування холодильних установок включає у собі перевірку герметичності з’єднань (витік фреону), відсутності витікання оливи з картера компресорів, тиску всмоктування. Під час роботи контролюють циркуляцію фреону в системі, роботу показчиків приладів і характер шуму установки. У процесі охолодження молока необхідно стежити,

щоб машина не працювала в режимах всмоктування або випуску нижче атмосферного тиску, в іншому випадку можливе підсмоктування повітря в систему через сальники компресора або рознімні з'єднання.

Якщо холодильна установка не забезпечує охолодження тієї кількості молока, що вказана в паспорті, перевіряють її продуктивність за формулою:

$$Q = m \cdot C \cdot T_0^\circ - T_1^\circ \cdot C \frac{3600}{t}, \quad (55)$$

де m – кількість води в акумуляторі холоду з точністю до 10 л;

T_0° – температура води в акумуляторі холоду перед початком охолодження, $^\circ\text{C}$;

T_1° – температура води в акумуляторі холоду після відключення установки, $^\circ\text{C}$;

T – час роботи установки, с.

У розрахунку приймають час охолодження води від 8 до 2 $^\circ$ при температурі навколишнього повітря 30 $^\circ\text{C}$. Продуктивність установки повинна становити не менш як 7000 ккал/год. Якщо ж вона значно відхиляється від нормальної, необхідно знайти й усунути несправність.

В сепараторах обов'язково здійснюється перевірка зрівноваженості барабана на спеціальному пристосуванні. Для рівноваги на внутрішню поверхню кришки барабана напаяють олово. При складанні барабана слідкують за тим, щоб тарілочки були щільно затиснуті між дном і кришкою, а наявність виступів на їх зовнішній стороні забезпечувала зазор між тарілочками у складеному стані величиною 0,4–0,5 мм, в іншому випадку барабан розбирають і додавають одну–дві тарілочки із запасних. Правильно натягнутий пас при натисканні із зусиллям 50–70 Н повинен прогинатися між шківками на 10–15 мм.

Перевіряють стан черв'яка, шестерні, підшипників та інших деталей. Спрацьовані деталі замінюють новими. Пускають сепаратор в роботу включенням електродвигуна. Через 3–4 хв після пуску барабан сепаратора набирає робоче число обертів. Сепаратор повинен працювати не більше однієї години, після цього барабан треба розібрати і промити в гарячій воді. При довгостроковій роботі барабана сепаратор забруднюється і знежирення молока погіршується.

Технічне обслуговування доїльних та холодильних установок, сепараторів та пастеризаторів

Під час проведення щоденного ТО доїльних установок перевіряють наявність підсмоктування повітря в молокопроводі та вакуум-проводі і у разі необхідності усувають виявлені недоліки та регулюють вакуум-регулятори. При цьому приймальний бачок, кришка охолодника молока, молочні й доїльні крани повинні бути закриті. Нижній патрубок охолодника закривають ковпачком, відкривають головний вакуумний кран і закривають промивний кран. Вмикають вакуумну установку, підтягують всі з'єднувальні муфти і регулюють вакуум-регулятори.

Вакуумметр вакуумного насоса повинен показувати 450 мм рт. ст. ($0,61 \text{ кг/см}^2$), вакуумметр вакуум-проводу – 360 мм рт. ст. ($0,48 \text{ кг/см}^2$), вакуумметр молокопроводу – 390 мм рт. ст. ($0,53 \text{ кг/см}^2$). Після цього поступово знімають тягар і доводять вакуум у молокопроводі до 450 мм рт. ст. ($0,61 \text{ кг/см}^2$). При такому вакуумі молокопровід з шумом підсмоктує повітря, відсутність шуму вказує на наявність підсмоктування повітря на лінії, а також на несправність вакуум-насоса. На працюючій установці вакуум у молокопроводі можна перевірити й так: закрити головний вакуумний кран і перекрити шланг, який сполучає вакуум-регулятор з вакуум-проводом і фільтром підсмоктування повітря. Падіння вакууму в молокопроводі після перекриття крана допускається не більш як до 103 мм рт. ст. ($0,14 \text{ кг/см}^2$) протягом 20 секунд.

Оглядають фільтруючий елемент і отвори в розподільному бачку охолодника, молочний насос, молочний танк і шланги. Після усунення виявлених недоліків промивають протягом 5 хв гарячою водою ($60\text{--}70^\circ$) доїльні апарати і молокопровід з обладнанням. Пульсатор пульсопідсилювача регулюють на 12–15 пульсів за хвилину.

Під час доїння стежать за роботою доїльної установки, доїльних апаратів, за рухом молока по молокопроводу і надходженням його в танк та за світінням контрольних лампочок на щитку приладів установки холоду.

Після доїння видаляють залишки молока з молокопроводу. Для цього беруть пробку-губку і за допомогою вакууму два-три рази пропускають її по молокопроводу, миють теплою водою у відрі зовнішню поверхню доїльних апаратів. Один раз на день виймають гумову пробку колектора і промивають її і клапан.

Виймають фільтруючий елемент з молочних фільтрів, промивають в окремому відрі і знову складають фільтри. Протягом 15 хв промивають молокопровід з доїльними апаратами і діафрагмовий насос з шлангом гарячим (55–60°) 0,5-процентним мийним розчином.

Таким же розчином промивають охолодник молока, молочний танк, мірні циліндри і очищають їх щітками. Після цього протягом 5–10 хв прополіскують молочну лінію гарячою (60–70°) водою, випускають конденсат з вакуум-проводу.

При щотижневому технічному догляді, крім операцій щоденного догляду, виконують інші додаткові операції: розбирають доїльні апарати, крім пульсаторів. Всі деталі прочищають йоржами, щітками і промивають у ванні з дезінфікуючим розчином, прогрітим до 50°. Промиті частини апарата заливають чистою гарячою водою і залишають у ванні на 20–30 хв.

Замінюють гумові деталі, взявши інші із запасного комплекту або ті, що були на “відпочинку”, складають апарат і пропускають через нього піввідра гарячої води. Знежирюють гумові деталі (крім мембрани колектора і повітряних шлангів) перед встановленням на “відпочинок”. Для цього беруть однопроцентний розчин каустичної соди і кип’ятять у ньому гумові деталі протягом 30 хв. Після кип’ятіння деталі промивають, чистять йоржами у гарячій воді (45°), прополіскують холодною водою і кладуть у шафу на зберігання.

Перевіряють і за необхідності підтягують гвинтові з’єднання вакуум-насоса і електродвигуна, а також кріплення краників вакуум-проводу. Зливають оливу з масляного балона і промивають його гасом або дизельним паливом.

Викручують і промивають у бензині кульовий клапан масляного балона. Заливають у масляний балон свіжу профільтровану оливу до нульової мітки.

Технічне обслуговування № 1 проводиться один раз на місяць через 60–120 годин роботи. При цьому прочищають і промивають вакуумний насос. Для цього випускають оливу з масляного балона, заливають дизельне паливо трохи вище нульової мітки і включають насос. При цьому протягом 5 хв клапан масляного дозатора повинен бути відтягнутий. Після промивання насоса зливають дизельне паливо і заливають свіжу профільтровану оливу. Промивають маслянку насоса.

Прочищають пульсопідсилувач, внутрішню поверхню циліндра і поршень обтирають ганчіркою, змоченою в бензині, після чого наносять тонкий шар рідкої мінеральної оливи.

Розбирають, очищають йоржами і промивають деталі пульсатора у чистій теплій (30° С) воді. Мембрану пульсатора кладуть на “відпочинок”, а на її місце встановлюють нову. Прочищають вакуумний регулятор і фільтр грубої очистки. Змашують вузли відповідно до інструкції з експлуатації.

Технічне обслуговування № 2 проводиться через 3 місяці (240–480 годин роботи) і включає всі операції ТО-1. Окрім того, виконують наступні додаткові операції.

Промивають вакуумпровід, для чого спочатку прочищають усі доільні крани йоржами в мийному розчині, потім включають вакуумний насос і закривають клапан вакуумрегулятора, навісивши на нього додатковий тягар вагою 2 кг. Повітряний шланг надівають на крайній від насоса кран вакуумпроводу. Другий кінець цього шланга занурюють у відро з гарячим (60°С) розчином каустичної соди.

За допомогою вакууму розчин проходить по всьому трубопроводу і збирається у вакуумному балоні, звідки періодично випускається. Для того, щоб промивка була інтенсивнішою, шланг періодично виймають із розчину і впускають у трубопровід порцію повітря. Трубопровід, який довгий час не промивали, рекомендується промивати по ділянках, випускаючи розчин через вакуумні крани. Трубопровід промивають декілька разів, поки з вакуумного балона не почне виходити чистий розчин. Якщо такий спосіб не дає бажаних результатів, вакуумпровід прочищають йоржами, відкривши заглушки на кінцях трубопроводу. Після промивки вакуумпроводу включають насос, відкривають крайні від насоса крани і протягом 15–20 хв просушують трубопровід.

Промивають молокопровід і молочне обладнання 0,2-процентним розчином оцтової кислоти або 0,1-процентним розчином соляної кислоти. Цю операцію виконують з метою видалення молочного каменю з молокопроводу.

Перевіряють продуктивність вакуумного насоса і герметичність системи за допомогою приладу КИ-1413. Якщо продуктивність насоса відповідає паспортній, технічний стан його задовільний і система герметична.

При щоденному обслуговуванні сепараторів перед початком їх роботи перевіряють стан кріплення сепаратора до основи і у разі необхідності підтягують гвинтові з’єднання.

Регулюють вихід вершків. Жирність вершків регулюють загвинчуванням гвинта, що встановлений на виході вершків, або вигвинчуванням гвинта, встановленого на виході відвійок. Після чого вмикають сепаратор і перевіряють плавність роботи барабана та усувають виявлені недоліки.

Після пуску сепаратора через 3–4 хв пропускають 5–6 л гарячої води. Потім нагріте до 35–40°C молоко заливають у молокоприймач. Коли сепаратор почне обертатися з нормальною частотою, відкривають кран і пускають на сепарацію профільзоване і підігріте молоко.

Під час роботи стежать за технічним станом сепаратора і контролюють процент жирності вершків і відвійок, а якщо сепаратор працює на ручному приводі, намагаються підтримувати однакову кількість обертів рукоятки.

Внаслідок того, що барабан сепаратора залипає і забувається сторонніми домішками, робота його допускається протягом 1–1,5 год. Після цього сепаратор зупиняють, знімають барабан, розбирають, миють його деталі, просушують і знову складають та пускають в роботу.

Після завершення сепарації молока, не зупиняючи електродвигуна, пропускають через сепаратор 12 л відвійок, а потім таку ж кількість теплої води і повністю видаляють залишки молока. Зупиняють електродвигун, знімають поплавцеву камеру і барабан. Розбирають барабан, встановлюють його на спеціальний кронштейн, старанно промивають всі деталі барабана в содовому розчині, прополіскують у гарячій воді, просушують і кладуть на зберігання.

ТО-1 сепараторів проводиться один раз на місяць. Під час проведення технічного обслуговування виконують всі операції ЩТО, а також регулюють висоту підняття барабана. Цю операцію виконують за допомогою регульовального гвинта підп'ятника. Для підняття або опускання барабана відпускають контргайку і гайку гвинта і гвинтом регулюють відстань між кромкою конуса приймача вершків і нижньою кромкою отвору для виходу вершків з барабана. Ця відстань повинна бути в межах 3–4 мм.

Замінюють розподільні тарілочки та інші деталі барабана і сепаратора новими або відремонтованими. Регулюють натяг приводних пасів переміщенням електродвигуна в напрямних основи сепаратора. Замінюють оливу в масляній ванні корпусу сепаратора і в підшипнику електродвигуна. Оливи “сепараторної” або “веретенної” заливають таку кількість, щоб у неї занурилася нижня частина бронзової шестірні.

ТО-2 проводиться через 3 місяці роботи сепаратора. При цьому розбирають сепаратор, очищають і промивають всі його частини й вузли та складають дефектаційну відомість. Спрацьовані деталі замінюють новими.

Технічне обслуговування охолодника-очисника здійснюють щоденно. До початку роботи установку промивають теплою водою (50–60°C). Включають насос для подачі води та молочний насос. Очищення молока починають з таким розрахунком, щоб закінчити його не пізніше ніж через 10–15 хв після закінчення доїння корів.

Охолодник промивають після кожної зміни, а очисний барабан через кожні 2,5 години роботи. Після промивання водою охолодник протягом 15 хв прополіскують мийним розчином у циркуляційному режимі. Потім у ванну заливають чисту воду і промивають нею установку протягом 10 хв. Деталі барабана-очисника, приймально-відвідного пристрою та молочного насоса миють вручну, спочатку в теплій воді, потім у розчині, знову у теплій воді, а прополіскують у чистій проточній воді.

Дезінфекцію очисника-охолодника проводять влітку через день, а взимку один раз на 5 днів. При дезінфекції використовують 0,1-процентний розчин гіпохлориту натрію або гіпохлориту кальцію. Один раз на місяць пластинчастий охолодник розбирають і чистять вручну. Для цього відкручують гайки на болтах для стягування, відсувають плиту до упору на штангах і по черзі чистять пластини. Потім збирають пластини в пакет, закручують гайки болтів і промивають охолодник водою.

Після роботи пастеризаторів їх промивають протягом 20 хв у циркуляційному режимі мийним розчином, підігрітим до 60–70°C. В установці ОПФ-1-300 розчин готують у бакові постійного рівня, в пастеризаторі ОПД-1М мийним розчином заповнюють приймальну камеру. Після промивання розчин зливають, а пастеризатор прополіскують чистою гарячою водою.

Вимоги чинних державних і галузевих стандартів до доїльних установок та обладнання для первинної обробки молока

На сьогодні для молока, що заготовляється, діє Галузевий стандарт України ГСТУ 46-069-2003 “Молоко коров’яче незбиране”. Продукт – молоко сире, яке надходить на переробне підприємство, повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662-97 і закупляється з

господарств, благополучних щодо інфекційних захворювань. Як чинити із сировиною молочною, отриманою від корів з господарств, неблагополучних щодо інфекційних хвороб, обумовлюється в Галузевих рекомендаціях 46.14.01-99 та інструкціях щодо профілактики та оздоровлення ВРХ від лейкозу, туберкульозу тощо. Згідно з вимогами ДСТУ 3662-97 (показники, періодичність):

- густина не менше ніж 1027 кг/м^3 за температури 20°C (допускається, за домовленістю сторін, закупляти молоко з густиною $> 1026 \text{ кг/м}^3$ за температури 20°C і кислотністю від 15°C до 21°C свіже, незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби першим або другим гатунками, якщо воно за органолептичними показниками – чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин – відповідає вимогам стандарту на підставі контрольної проби) – кожену пробу беруть за домовленістю сторін не рідше одного разу в декаду;

- машини, обладнання і матеріали, що застосовуються для первинного оброблення, зберігання і транспортування молока, повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації та “Санітарним правилам по догляду за доїльними установками і молочним посудом, контролю їх санітарного стану і санітарної якості молока” (затверджені Держагропромом СРСР за узгодженням з Міністерством охорони здоров’я СРСР 29 вересня 1986 р).

Основні вимоги їх полягають у наступному:

- для одержання доброякісного й стійкого до зберігання молока все молочне технологічне устаткування (доїльні установки, охолоджувачі молока, насоси, ємкості для зберігання молока), транспортні молокопроводи, а також дрібний реманент (відра, дійниці, молокоміри, цідилки, фільтри та ін.) повинні підлягати санітарній обробці відразу ж по закінченню виробничого процесу (доїння, відправлення молока на завод). Посуд, призначений для обмивання вим’я, повинен бути маркірований;

- санітарна обробка молочного устаткування виконується шляхом послідовного проведення наступних операцій: попереднє ополіскування проточною теплою ($30\pm 5^\circ\text{C}$) водою для видалення залишків молока; циркуляційне промивання гарячим ($60\pm 5^\circ\text{C}$) розчином мийного засобу для видалення білково-жирової плівки; дезінфекція для знищення патогенної мікрофлори й зниження бактеріального забруднення; кислотна обробка для видалення “молочного каменю”; заключне ополіскування проточною водою для видалення залишків мийного й дезінфікуючого розчинів;

• вода для ополіскування молочного устаткування та для готування миючих і дезінфікуючих розчинів повинна відповідати вимогам Держстандарту ГОСТ 2874-82 “Вода питна”: загальна кількість бактерій в 1 л нерозбавленої води не більш 100; кількість бактерій групи кишкових паличок в 1 л води не більш 3.

Для проведення санітарної обробки молочного устаткування кожний виробничий об’єкт (молочна ферма, літній табір та ін.) повинен бути забезпечений гарячою водою з ємкостями (ванна, таз, бак) для обробки зовнішньої поверхні переносних доїльних апаратів і молочного посуду від видимих механічних забруднень; ємкістю для зберігання миючих і дезінфікуючих засобів в обсязі не менш 2-добової потреби; столом для розбирання і складання доїльних апаратів; обладнанням для циркуляційного промивання доїльних апаратів; стелажми для сушіння й зберігання чистого молочного посуду та іншого дрібного реманенту; набором йоржів і щіток; кухлем для дозування засобів.

Грунтуючись на закономірностях фізіологічних процесів, що відбуваються під час доїння, розроблено основний технологічний документ “Правила машинного доїння”, який регламентує виконання всіх технологічних операцій машинного доїння. Цей документ охоплює оцінку придатності корів до машинного доїння, технологію і організацію доїння, санітарну обробку і технічне обслуговування доїльних установок, вимоги до доїльних залів, гігієну обслуговуючого персоналу і правила техніки безпеки.

Основними операціями, передбаченими технологією доїння, для забезпечення стабільності процесу є перевірка технічного стану доїльної апаратури; в холодну пору року підігрівання доїльних апаратів у гарячій воді; обмивання вимені теплою (40–45 °C) водою; обтирання його чистим рушником; масаж дійок і вимені; здоювання перших струменів молока; огляд стану вимені і дійок; одівання і вмикання доїльних апаратів; контроль за ходом доїння; здійснення машинного додоювання; знімання доїльних апаратів. Повне видоювання молока повинно здійснюватися без ручного додоювання.

Під час доїння повинні забезпечуватись наступні основні вимоги: стабільність виконання всіх технологічних операцій; час перебування корів на переддоїльних майданчиках не більше 20 хв; тривалість операцій підготовки вимені до доїння не менше 40 і не більше 60 с; власне доїння не більше 4–6 хв, а операції машинного додоювання – 30 с; доїльні апарати повинні вимикатися, якщо

інтенсивність молоковіддачі знизилась до 200 мл/хв; робота доїльних апаратів після закінчення молоковіддачі не більше 1 хв.

Основні вимоги, що ставляться до доїльних апаратів і очищення молока, наступні: пропускна здатність повинна відповідати максимальному значенню інтенсивності молоковіддачі; конструктивні параметри колектора – забезпечувати відсутність зворотного потоку молока; частота пульсацій, співвідношення тактів і вакуумний режим доїльного апарата – бути незмінним у процесі доїння або автоматично пристосовуватись до умов доїння; технічний стан дійкової гуми – відповідати безпечним умовам доїння. Під час доїння корів у стійлі переносними доїльними апаратами або вручну очищення молока проводять проциджуванням.

Для фільтрів використовують такі матеріали: тканина фільтрувальна, артикул 4В32-КТ.0, неткане синтетичне полотно, вафельна тканина, артикул 4580, лавсанова тканина, артикул 56051, тканини фільтрувальні з синтетичних ниток згідно з ГОСТ 15978-78; марля побутова згідно з ГОСТ 11109-90.

Під час фільтрування молока через бавовняно-паперові, лавсанові тканини і фільтрувальні тканини з синтетичних ниток їх укладають у цідилку у два шари, марлю – у 4–6 шарів, а неткане синтетичне полотно – в один шар.

Фільтри необхідно замінювати після проциджування однієї фляги молока. Перед повторним використанням фільтри з тканини необхідно прополоскати у проточній воді, яка відповідає вимогам ГОСТ 2874-82. Фільтри з нетканого синтетичного полотна після одноразового використання утилізують.

Після фільтрування молоко за чистотою повинно відповідати вимогам першої групи згідно з ГОСТ 8218-89.

Для доїння корів на доїльних установках, обладнаних молокопроводами, очищення молока виконують через спеціальні трубчасті фільтри, які входять до комплекту доїльних установок. Трубчасті фільтри в доїльних установках замінюють відповідно до заводської інструкції щодо їх експлуатації.

Під час перекачування молока з молочних фляг або інших ємкостей в автоцистерни для перевезення молока, шланги молочних насосів повинні бути обладнані фільтрами з використанням матеріалів.

Вимоги до охолодження і зберігання молока:

- свіжоздоєне молоко після очищення від механічних домішок охолоджують до температури не вище 6° С не пізніше як через 2 год після завершення процесу доїння корів;

- при доїнні корів у переносні доїльні відра проміжок часу між видоюванням молока і початком його охолодження не повинен перевищувати 20 хв;

- під час доїння корів на доїльних установках з молокопроводами молоко охолоджують на пластинчастих охолоджувачах. Молоко, яке охолоджене у пластинчастому охолоджувачі за допомогою проточної води до $(16 \pm 1)^\circ \text{C}$, необхідно додатково охолодити з використанням холодоагента або в резервуарах-охолоджувачах до температури не вище 6°C ;

- якщо відсутні холодильні установки, молоко в металевих флягах охолоджують у басейнах, накритих чистою марлею, з проточною холодною водою або льодовою сумішшю. Кожну флягу з молоком накривають окремою чистою марлею і залишають з напіввідкритою кришкою. Рівень охолоджуючої рідини повинен доходити до горловини фляги. Молоко під час охолодження необхідно періодично, через 20–30 хв перемішувати колотівкою до повного охолодження;

- молочні фляги повинні відповідати вимогам ГОСТ 5037-97;

- у випадку відсутності охолоджувальних ємкостей очищене і охолоджене молоко до відправлення на молокопереробні підприємства необхідно зберігати у флягах у басейні з проточною холодною водою або льодовою і сольовою сумішшю;

- в процесі зберігання допускається змішування молока різних надойв після попереднього очищення і охолодження до температури не вище 6°C ;

- тривалість зберігання молока у виробників до продажу не повинна перевищувати за температури: не вище 4°C – 24 години, не вище 6°C – 18 годин, не вище 8°C – 12 годин.

Транспортування молока здійснюється відповідно до Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні і повинно проводитися в автоцистернах згідно з ГОСТ 9218-86 або у флягах згідно з ГОСТ 5037-97. Цистерни та фляги з молоком повинні бути щільно закриті кришками з прокладками з харчової гуми та опломбовані. На цистерни та автомашини для перевезення молока необхідно мати санітарні паспорти.

На кожну партію молока, що відправляється виробником на переробне підприємство або у вільний продаж, разом з накладною повинно надаватися свідоцтво про якість. Під час перевезення молока у флягах кузови транспортних засобів повинні бути чистими, без сторонніх запахів. Фляги повинні бути надійно закриті

захисним матеріалом від промерзання у холодну пору року та від нагрівання у теплу погоду.

Ветеринарно-санітарні вимоги:

- молочні ферми і молочарні повинні відповідати ветеринарно-санітарним вимогам відповідно до “Ветеринарно-санітарних правил для господарств, які реалізують молоко за прямими зв’язками або у вільний продаж”;

- санітарний контроль якості води з централізованого водопостачання та з артезіанських свердловин, що використовується на молочних фермах, необхідно здійснювати не рідше одного разу в квартал згідно з ГОСТ 2874-82;

- реалізація молока за прямими зв’язками та у вільний продаж дозволяється лише господарствам, благополучним щодо інфекційних захворювань корів.

? Контрольні питання

1. Назвати основні діагностичні операції з визначення параметрів технічного стану холодильних установок.

2. Які операції ТО проводяться за доїльними установками?

3. Як можна провести перевірку герметичності молочних та вакуумних магістралей?

4. Які операції ТО проводяться за сепараторами?

5. Які операції ТО проводяться за пастеризаторами?

6.4. ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ, ПТАХОФЕРМ ТА ІНКУБАТОРІВ

Обладнання для стрижки овець, птахоферм та інкубаторів

Овець на фермах стрижуть на спеціальних стригальних пунктах або в полі безпосередньо на пасовищах. Стрижка овець може бути організована на стаціонарних або пересувних стригальних пунктах, комплект обладнання яких – це потокова лінія, що забезпечує механізацію стрижки овець та первинну обробку вовни. В комплект входять: універсальне переносне покриття УУП-500 у вигляді збірного каркасу з металевих труб, накритого брезентом. Воно має розміри 50×10м і використовується цілком або частинами (як двоскатний навіс для

захисту від дощу); переносна огорожа ИП-150 для загону нестрижених овець, а також ОДО-10 для отар; переносні столи-стелажі СО-1 для стрижки; електростригальний агрегат ЗСА-12/200 або ЗСА-12/200А.

Сучасна модифікація агрегату включає електростанцію або блок перетворювача струму, що забезпечує на виході в робочу мережу змінний трифазний струм частотою 200 Гц і має можливість двоступінчастого регулювання напруги на виході залежно від кількості стригалів, 12 стригальних машинок МСУ-200А, електропривод яких розрахований на напругу 42 В, та точильного апарата ТА-1, обладнаного захисним кожухом для поліпшення умов праці.

Слід підкреслити, що основним технологічним обладнанням вказаного комплексу є стригальний агрегат, а виконавчими апаратами останнього – стригальні машинки, що забезпечують безпосереднє знімання вовняного покриву з овець.

Орієнтовний комплект машин для стрижки овець представлений в табл. 21.

Таблиця 21

Комплект машин та обладнання для стрижки овець

Машини та обладнання	Кількість машин та обладнання в комплекті для ферм на		
	2000 голів	6000 голів	10000 голів
Електростригальний апарат на одну машинку ЗСА-1Д	2–3	–	–
Електростригальний апарат на 12 машинок ЗСА-12Г	–	1	1
Точильний апарат ТАШ-2	1	–	–
Стіл для сортування вовни СКШ-200	–	1	1
Ваги для зважування вовни (рун) ВЦП-25	–	1	1
Прес для пресування вовни ПГШ-1Б, ЦС-73-3	–	1	1
Ваги для зважування вовни в паках ВПГ-500	–	1	1
Приклад для визначення процента виходу чистої вовни ЦС-53А	–	–	1

Птахівництво – галузь тваринництва, що першою переведена на промислову основу. Найважливішим резервом прискорення темпів і підвищення економічної ефективності виробництва птахівничої

продукції є впровадження прогресивних технологій з клітковим утриманням.

Промисловість випускає комплекти обладнання, а також окремі кліткові батареї з усіма необхідними засобами механізації для здійснення технологічних процесів для кліткового утримання: курей-несучок, племінної птиці і батьківського стада курей, ремонтного молодняку, а також комплекти обладнання для вирощування на підлозі ремонтного молодняку.

Всі машини і механізми сучасного промислового птахівництва мають електропривод. Система машин включає повний перелік машин і технологічного обладнання, призначених для механізації усіх виробничих процесів у птахівництві. Як уже відзначалося, основна технологія утримання птиці – кліткова, яка забезпечує комплексну механізацію і автоматизацію всіх технологічних процесів. Батареї виконуються багатоярусними (за винятком батарей для індиків, які можуть бути одноярусними). Засоби механізації роздавання кормів, видалення посліду, збирання яєць монтують у кліткові батареї транспортними пристроями безперервної дії. Всі вузли та деталі кліткових батарей, технологічного обладнання і засобів механізації максимально уніфіковані між собою. Машини і комплекти для комплексної механізації робіт на птахофермах для утримання птиці в клітках і на підлозі представлені в табл. 22, 23.

Інкубатори “Універсал-50”, 55”, ІКП-90 ІУП-Ф-45, ІУВ-Ф-15 та інші марки призначені для інкубації яєць. Основними вузлами інкубаційних машин є: корпус-термостат, механізми встановлення і повороту лотків, системи обігрівання, зволоження, повітрообміну та охолодження, механізми керування і електрообладнання. Інкубатор “Кавказ” ІКП-90 за своєю конструкцією належить до двофазних інкубаторів шафного типу з одночасним завантажуванням місткості камери та комбінованим обслуговуванням. До камери інкубатора належить корпус, установки для розміщення яєць з механізмом обертання. Корпус не має власної підлогової панелі, тому його монтують безпосередньо на підлозі інкубатора.

Місткість інкубаційної камери інкубатора У-55-48000, вивідної – 8000. Яйцемісткість у інкубаторі ІКП-90 “Кавказ” – загальна місткість яєць становить 91728 штук, в тому числі блока інкубаційних камер – 78624, а вивідної камери – 13104 штуки.

**Машини і комплекти для комплексної механізації
робіт на птахофермах**

Машини та обладнання	Застосування
1	2
Комплект автоматизованого обладнання з каскадними триярусними клітковими батареями БКН-3 для курей-несучок	На птахофабриках по виробництву яєць, для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 17–35 тис. голів
Комплект обладнання з механізованими двох'ярусними клітковими батареями КБР-2 для батьківського стада курей з півнями	На птахофермах по виробництву яєць, для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 6–13 тис голів
Комплект автоматизованого обладнання з триярусними каскадними батареями БКМ-3, для ремонтного молодняка КБУ-3; БКМ-3Б	На птахофабриках для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 36–54 тис. голів
Комплект автоматизованого обладнання з каскадними триярусними клітковими батареями з засобами механізації для вивантаження бройлерів	На птахофермах по виробництву м'яса, для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 22–47 тис. голів
Комплект автоматизованого обладнання для вирощування бройлерів на глибокій підстилці	На птахівничих підприємствах всіх категорій м'ясного напрямку для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м, на 15–30 тис. голів
Комплект обладнання для утримання курей з півнями на підлозі	На птахівничих підприємствах м'ясного напрямку, для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 3–6 тис. голів
Комплект обладнання з триярусними каскадними клітковими батареями для ремонтного молодняка, батьківського стада м'ясного напрямку	На птахівничих підприємствах м'ясного напрямку, для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м, на 19–42 тис. голів
Комплект обладнання для утримання батьківського стада індиків	На спеціалізованих фермах з шириною приміщення 12–18 м, довжиною 72–96 м, на 1,2–3,2 тис. індиків

1	2
Комплект обладнання для вирощування ремонтного молодняку батьківського стада індиків на підлозі	На спеціалізованих фермах шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м, на 2,5–4,8 тис. індиків
Комплект обладнання на вирощування індиків на м'ясо на підлозі	На спеціалізованих фермах шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 5–9 тис. індиків
Комплект обладнання для утримання батьківського стада качок	На спеціалізованих фермах для приміщення шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м, на 2,5–5,4 тис. качок
Комплект обладнання для вирощування ремонтного молодняку батьківського стада качок	На спеціалізованих шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м на 4–9 тис. качок.
Комплект обладнання для вирощування каченят на м'ясо з підлоговим утримання	На спеціалізованих фермах для приміщень шириною 72–96 м на 8–17 тис. качок
Приймальний бункер для зберігання концентрованих кормів з пристроєм для пневмозавантаження і наповнення бункерів кормороздавачів	На всіх птахівничих підприємствах. Продуктивність при розвантаженні 15 т/год, місткість 25 м ³
Приймальний бункер для зберігання концентрованих кормів з пристроєм для завантаження кормів в кормороздавач БСК-10	На всіх птахівничих підприємствах. Продуктивність на вивантаженні 4 т/год, місткість 10 м ³
Поперечний транспортер для збирання яєць	На птахівничих підприємствах по виробництву яєць при клітковому утриманні
Автоматизований укладач яєць	На птахівничих підприємствах по виробництву яєць при клітковому утриманні курей
Поперечний транспортер для видалення посліду з пташників	На всіх птахівничих підприємствах, для приміщень шириною 12–18 м
Транспортер для видалення посліду з-під короба	На птахівничих підприємствах з утриманням птиці на підлозі для приміщень шириною 12–18 м, довжиною 72–96 м
Брудер електричний	На птахівничих підприємствах вирощування ремонтного молодняку, на підлозі
Інкубатор У-55	Для всієї птиці. Місткість 55 тис. яєць.

1	2
Інкубатор ИКП-90	Для всієї сільськогосподарської птиці, місткість 75–100 тис. яєць
Технологічна лінія для автоматичного миття, дезінфекції, сортування з ручним укладанням у тару ЛОЯ-7,2	На спеціалізованих птахівничих підприємствах по виробництву яєць
Яйце мийна установка. ЯМУ	На спеціалізованих птахівничих підприємствах. Продуктивність 8 тис. яєць за годину
Комплект автоматизованого обладнання для переробки посліду в суху речовину і укладання його в тару чи контейнери	На спеціалізованих птахівничих підприємствах. Продуктивність 2 т/год сухої речовини
Завантажувач сухих кормів ЗСК-10.	На птахівничих і тваринницьких підприємствах.
Автокормовіз з пневматичним завантаженням бункерів для кормів	На птахівничих підприємствах. Продуктивність при розвантаженні 10–15 т/год. Місткість бункера 25 м ³
Автофургон для перевезення живої птиці в контейнерах.	На птахівничих підприємствах, місткістю 3 тис. курей
Автофургон для перевезення яєць і курчат	На птахівничих підприємствах для перевезення 40–65 тис. яєць або 25–30 тис. курчат

Таблиця 23

Перелік обладнання, що входить до комплектів для утримання на підлозі курок-несучок маточного стада яєчних і м'ясних порід

Обладнання	Марка	Кількість у комплекті за розмірів пташника, м					
		КМК-7			КМК-4		
		18×96	18×84	18×72	12×96	12×84	12×72
1	2	3	4	5	6	7	8
Бункер для зберігання кормів	БСК-10	1	1	1	1	1	1
Кормороздавач трубчастий тросошайбовий	РТШ-1	–	–	–	1	1	1
	РТШ-2	1	1	1	–	–	–
Годівниці бункерні	КЦБ-2А	28	24	20	18	16	14
Система напування	СПА2	–	–	–	1	1	1
	СПА-3	1	1	1	–	–	–
Напувалки чашкові	АКАП-2	66	57	48	44	38	32

1	2	3	4	5	6	7	8
Гнізда (секції із 7 гнізд), шт.	СГД	72	62	54	46	42	36
Планчастий настил	НПР-А	3	3	3	2	2	2
Установка канатно-скребкова для прибирання посліду з каналів	МПС-3М МПС-2М	1 -	1 -	1 -	- 1	- 1	- 1
Конвеєр скребковий для прибирання і завантаження посліду в транспортні засоби	НКЦ-7/18 НКЦ-7/12	1 -	1 -	1 -	- 1	- 1	- 1
Шафи керування кормороздавачами	ЦБК-208	1	1	1	1	1	1

Система автомашини забезпечує регулювання температури в межах 36–39°C (точність $\pm 0,2^\circ$) та відносної вологості в межах 40–80% (точність $\pm 3\%$).

Операції технічного обслуговування обладнання для стрижки овець, птахоферм та інкубаторів. Технологічне оснащення, інструмент та матеріали

В процесі експлуатації стригального обладнання передбачені щоденні і періодичні (один раз на місяць) технічні обслуговування.

Щоденно до початку роботи оглядають електростанцію, щит керування, пристрій заземлення і пересвідчуються в їх справності, міцності затискання всіх контактів силової мережі, надійності кріплень. Перевіряють кріплення робочих органів машинки і якість заточування різальної пари, надійність кріплення головки машинки до електродвигуна, легкість обертання його ротора. Різальні пари промивають в 5%-ому гарячому содовому розчині, а потім змащують рідким мастилом.

Перевіряють чистоту і справність, а також надійність кріплення диска точильного апарата. Після включення того чи іншого апарата прослуховують його і пересвідчуються у відсутності сторонніх шумів.

Під час роботи слідкують за рівномірністю притискання ножа до гребінки, наявністю мастила в вузлах тертя, ступенем нагрівання корпусу машинки, електродвигуна і окремих з'єднань. Періодично по мірі забруднення та в кінці роботи очищають головку машинки від жиру, поту тощо, а також вентиляційні канали електродвигуна, точильного апарата.

Для заміни різальних пар в процесі роботи (при відключенні електродвигуна) відкручують на 2–3 оберти натискну гайку, піднімають важіль з натискними лапками і знімають ніж. Повертають машинку гребінкою вгору, послаблюють гвинти кріплення і знімають гребінку. Після цього встановлюють нову або загострену різальну пару і регулюють положення гребінки відносно ножа. Регулюють також положення важеля в корпусі машинки. Змашують різальну пару і ролик ексцентрика (крізь оглядовий отвір, що розміщений у верхній частині корпусу головки).

У разі спрацювання поверхні диска точильного апарата більше 0,1 мм його знімають і замінюють іншим. Диск можна проточити на апараті ДАС-350 або на токарному верстаті. Подача при нарізанні різби повинна дорівнювати кроку на диску, тобто 1,25–1,5 мм; глибина нарізання – 0,3–0,4 мм.

При періодичному ТО виконують попередні операції, крім того, розбирають головку машинки, промивають деталі в гасі, витирають їх насухо і перевіряють технічний стан. У разі необхідності замінюють несправні деталі. Замінюють оливу в редукторі електростанції.

Перед зберіганням обладнання виконують всі операції попередніх заходів, а також відновлюють антикорозійні покриття, здійснюють консервацію мастилом ПВК (гарматне), пакують в дерев'яну тару і зберігають стригальне обладнання в сухому приміщенні. Перед цим знімають з точильного апарата диск, тримач з тягою і стійку для підвішування тримача.

Технічне обслуговування преса вовни включає такі заходи: ЩТО, через кожні 120 годин роботи ТО-1 та після 240 годин роботи ТО-2. Перед початком роботи необхідно перевірити кріплення пресуючої плити до штоку циліндра та роликів до плити, насосної станції до рами преса, пересвідчитися у відсутності підтікання оливи через ущільнення гідроциліндрів і в з'єднаннях гідросистеми, а також у справності електрообладнання.

Під час ТО-1 очищають фільтри в корпусі масляного бака, міняють оливу в гідросистемі. При цьому і фільтри, і гідросистему промивають дизельним паливом чи гасом.

При ТО-2 додатково змашують котки солідолом, ролики замок і шарніри кришки – трансмісійним мастилом (ТАп-І5В або ТЭп-15) через маслянки.

Щоденний технічний огляд обладнання птахоферми полягає в тому, що перед початком роботи очищають всі вузли і механізми обладнання від посліду та пір'я, перевіряють стан годівниць, огорож і

захисних кожухів, напувалок, кареток з пружинними затискачами та інших деталей і усувають виявлені недоліки. При цьому звертають увагу на відсутність сторонніх предметів у годівницях, бункері-дозаторі та на приводних механізмах. Окрім цього перевіряють стан і надійність заземлення електродвигунів, магнітних пускачів та кнопкових станцій. При виявленні ослаблення контактних з'єднань і інших недоліків електрообладнання негайно викликають електрика.

Очищують і промивають водою напувалки й поплавкові камери. Для цього закривають водопровідний вентиль, знімають поплавковий пристрій і, відкривши зливні пробки в кінцевому жолобі, промивають напувалки чистою водою.

Контролюють за допомогою контрольного термометра температуру під зонтом брудера.

Перевіряють стан секцій годівниць і за потреби замінюють їх новими. Після заміни нові секції в ККГ- 4 і ККГ- 6 необхідно очистити від тонкої плівки оливи, пропускаючи через кормороздавач зерно або гранульований корм доти, поки його рух стане нормальним. Прочищати годівниці гравієм, піском або іншими абразивними матеріалами не дозволяється.

Регулюють висоту встановлення годівниць залежно від віку птиці й товщини шару підстилки. Висота встановлення годівниць повинна бути такою, щоб птиця злегка нахилилася до кормів.

Перевіряють і за необхідності регулюють зазор між кромкою огорож і верхнім краєм годівниць. Зазор повинен бути таким, щоб птиця не змогла залізти в годівницю.

Перевіряють стан і кріплення скребків до ланцюгів транспортерів для видалення посліду і завантаження кормів; при необхідності рихтують скребки, що були погнуті, й усувають причину їх деформації.

Регулюють натяг ланцюгів транспортерів для видалення посліду й завантаження кормів, а також приводних ланцюгів транспортерів завантаження кормів і яйцезбиральних столів. Натяг транспортерних ланцюгів вважається нормальним, якщо при натисканні із зусиллям 8–10 кг кінець скребка вільної вітки ланцюга транспортера завантаження кормів відхиляється від вертикального положення на 10–20 мм, а кінець скребка транспортера для видалення посліду при натисканні із зусиллям 20 кг – на 40–50 мм. Прогин вільної вітки приводних ланцюгів повинен бути в межах 8–12 мм.

Перевіряють стан натягу транспортерних стрічок кормороздавачів і гнізд. При нормальному натягу стрічки не повинні

пробуксовувати на приводних шківках. За необхідності стрічки вкоротити і знову натягнути.

Змашують вузли та механізми обладнання.

Під час технічного обслуговування № 1 потрібно виконати всі роботи щоденного ТО і додатково виконати наступні операції: відкрити заливні пробки редукторів і кришки механізмів, змастити трос й перевірити рівень масла. Промити водою корито похилого транспортера для видалення посліду, поворотні й натяжні зірочки, а також місця кріплення скребків до ланцюгів.

Очистити приямок горизонтального транспортера для видалення посліду, натяжний пристрій, приводну й натяжну зірочки та ланцюги очистити від посліду і промити водою. Очистити від посліду тяговий трос, скребки й колеса, скребковий візок та дерев'яні бруски колії візків.

Очистити від залишків корму і промити водою лотки транспортерів завантаження кормів, їх ланцюги із скребками, бункери й дозатори. Очистити від посліду транспортерні стрічки гнізд, приводні й натяжні барабани та секції гнізд. Змити водою підлоги гнізд і яйцезбиральні столи.

Перевірити величину підняття днищ секцій гнізд і рівномірність їх піднімання та опускання. Кут підняття повинен становити 40–50°.

Старанно прочистити і промити всі деталі напувалок. Для цього необхідно закрити вентиль водопроводу і зняти поплавкові механізми поплавкових камер. Прочистити всі деталі і промити струменем чистої води, відкривши зливні пробки в кінцевих жолобах.

Змастити всі вузли обладнання відповідно до таблиці мащення.

Перевірити натяг клинових пасів привода шнекового транспортера. Прогин кожного паса при натисканні між шківками із зусиллям 5–7 кг повинен бути в межах 10–15 мм. Натяг пасів регулюють переміщенням електродвигуна в пазах рамки.

Перевірити й відрегулювати регулювальним гвинтом величину відкриття засувки бункера-дозатора. Ця величина повинна забезпечувати заповнення порожньої годівниці шаром корму висотою 20–30 мм. Регулятор рівня корму і його датчик необхідно відрегулювати так, щоб у годівницях підтримувалася необхідна висота шару кормів.

Технічне обслуговування проводять під час заміни стада птиці.

При проведенні технічного обслуговування № 2 необхідно виконати операції ТО № 1, а також додатково:

- промити водою всі вузли й деталі обладнання. Зняти й розібрати ланцюги горизонтального і похилого транспортерів для

видалення посліду. Промити ланцюги гасом або дизельним паливом і змастити відпрацьованим маслом. Зняти приводні ланцюги кормозавантажувальних транспортерів і яйцезбірники, промити їх у гасі або дизельному паливі й змастити відпрацьованою оливою;

- перевірити стан всіх зірочок, за необхідності зірочки повернути на 180° або замінити новими. Злити оливу з редукторів, промити корпуси гасом або дизельним паливом, обтерти чистою ганчіркою і залити в них свіжу оливу;

- зняти поворотні й натяжні зірочки транспортера для видалення посліду, обвідні ролики троса та барабани привода механізму для видалення посліду, колеса скребкових візків і тягові гвинти лебідок підняття підлог гнізд, промити й перевірити стан манжетів і підшипників;

- перевірити стан підшипників бункерів-дозаторів, механізмів вирівнювання швидкостей стрічок кормороздавачів, яйцезбиральних столів, натяжних станцій і транспортерів завантаження кормів. За необхідності замінити їх новими;

- оглянути всі деталі ланцюгів транспортера для видалення посліду, корита, поворотні й натяжні пристрої. При виявленні дефектів деталі замінити новими або відправити в майстерню на ремонт;

- перевірити стан тросів, транспортерних стрічок, приводних клинових пасів і приводів механізмів для видалення посліду. При виявленні обривів ниток тросів, розшарування стрічок і пасів необхідно усунути дефекти або замінити ці деталі. Клинові паси замінити комплектно;

- перевірити стан дерев'яних деталей, гумових підлог гнізд і яйцезбиральних столів; за необхідності відремонтувати або замінити новими дерев'яні деталі, а гумові підлоги приклеїти;

- розібрати годівниці й огорожі та перевірити стан деталей бункера-дозатора, кареток з роликами, брудерів та інших вузлів і механізмів. Деталі, які вийшли з ладу, замінити новими або відправити в майстерню на ремонт.

В інкубатор закладають курячі яйця рівними партіями через певний проміжок часу (залежно від типу інкубатора). Температура повітря в інкубаторі протягом усього періоду інкубації становить 37,5–37,4°C, при неповному завантаженні (до чотирьох партій) її підвищують до 37,7–37,8 °C. Відносна вологість встановлюється у межах 52–54 %, при цьому на зволоженому термометрі температура показує 28–28,5 °C. При масовому виведенні протягом 6–8 год відносна вологість підвищують до 68–70 %, при цьому температура на

зволоженому термометрі повинна показувати 32 °С. На кінець інкубації відносну вологість знову знижують до 52–54 %.

Протягом усього періоду інкубації вентиляційні заслінки відкривають повністю. Лотоки повертають 24 рази на добу (через кожну годину). На 7-й день інкубації курячі яйця продивляються перший раз і видаляють з лотоків яйця, які є незаплідненими і з зародками, що загинули в ранній стадії розвитку. Другий раз переглядають на 19-й день при перекладанні у вивідні лотоки.

У процесі виведення молодняку його вибирають приблизно чотири рази.

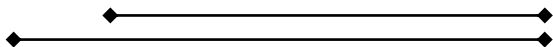
Температура при інкубації яєць є одним з найважливіших факторів, які впливають на ріст, розвиток і життєздатність ембріонів. На різній стадії інкубації яєць температура повинна відповідати нормам потреби ембріона, що розвивається. У перший період інкубації потрібна більша кількість тепла для розвитку зародка. У другу половину інкубації ембріони, особливо водоплавної птиці, виділяють велику кількість фізіологічного тепла. Регулювати температуру треба так, щоб не допустити перегрівання яєць, інакше ембріони можуть загинути.

? Контрольні питання

1. Як можна організувати стрижку овець і яке обладнання застосовують під час стрижки овець?
2. Способи утримання птиці.
3. Які операції ТО проводять за обладнанням для стрижки овець?
4. Які операції ТО проводяться за транспортерними стрічками кормороздавачів і гнізд?
5. Які основні операції при ЦТО, ТО-1, ТО-2 проводять за обладнанням інкубаторів?

Розділ 7

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН



7.1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТЕНДОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Типи стендового обладнання

В агропромисловому комплексі використовуються як пересувні, так і стаціонарні агрегати технічного обслуговування та діагностування. Всі вони мають стендове обладнання для якісного проведення операцій ТО, діагностування та ремонту машин, котре включає: обладнання для діагностування; обладнання для проведення вантажно-розвантажувальних робіт; розбирально-збиральне і технологічне обладнання; обладнання для заправки паливно-мастильними матеріалами; ремонтні майстерні.

Обладнання пересувних ремонтних майстерень дозволяє виконувати розбирально-збиральні, регулювальні, слюсарні, вантажопідйомні, зварювальні, столярні роботи, а також контрольно-вимірвальні операції (перевірка технічного стану двигуна, шасі та інших агрегатів, тракторів і комбайнів) безпосередньо на місці роботи машини (в полі).

Майстерні відрізняються за конструкцією кузова, розміщенням та обладнанням робочих місць, типом автомобільного шасі. Однак всі

вони обладнані аналогічним комплектом пристроїв, інструменту, приладів, інвентарю та матеріалів.

Періодичність проведення ТО, види обслуговування та діагностичних і контрольно-випробувальних робіт, що здійснюються за стендовим обладнанням. Зміст технологічних операцій за стендовим обладнанням

Технічне обслуговування засобів дільниць зовнішнього миття складається із операцій ЩТО, ТО-1 і ТО-2. Щоденне технічне обслуговування проводиться через 6–10 годин роботи установок, ТО-1 – кожного тижня, ТО-2 – через кожні 500 годин роботи установок.

Під час ЩТО здійснюють очистку всіх вузлів і механізмів, перевіряють ущільнення плунжерних насосів високого тиску, підтікання. Змащують їх вузли відповідно до інструкції з експлуатації.

При ТО-1 проводять наступні роботи: очистку запальних свічок від нагару і регулювання зазору у контактах електродів, для цього знімають форсунки з кришки теплообмінника; перевірку надійності всіх з'єднань; очищення паливного фільтра; змащування осі каретки передніх коліс через маслянку, яка знаходиться на втулці платформи.

При виконанні робіт ТО-2 проводять операції ЩТО, ТО-1 і додатково регулюють ущільнення насоса високого тиску шляхом підтяжки гайки; замінюють оливу в корпусі насоса високого тиску. Для цього відкривають кран і зливають оливу у ємкість, промивають ємкість корпусу оливою та заповнюють його через горловину.

ТО за обладнанням пункту технічного обслуговування проводиться через 8–10 год роботи. ЩТО включає очисні роботи від пилу і бруду, перевірку затяжки зливних пробок ємкостей, кришок заливних горловин, болтів кріплення обладнання, ємкостей, відсіків, стелажів, кожуха, бункера солідолонагнітача, барабанів, щитка управління, причіпного пристрою, перевірку наявності паливно-мастильних матеріалів і води, інструменту, пристосувань, запасних частин. Через 60 годин роботи проводиться ТО-1, при цьому перевіряють додатково відсутність підтікання палива і води із ємкостей, з'єднань рукавів з роздаточними кранами, штуцерами; запуск приводного двигуна в роботу і роботу компресора; герметичність повітряної лінії і роботу контрольних приладів; контрольне розпалювання підігрівача, регулювання натягу насоса компресорної станції (прогин пасів повинен бути не більшим 15–20 мм при зусиллі руки (3–4 кг).

При ТО-2, які проводять через 240 годин роботи обладнання, виконують всі операції ЩТО, ТО-1 і додатково замінюють оливу в корпусах агрегатів; перевіряють затяжку болтів кріплення приводу, шківів; зливають відстій із ємкостей; очищають повітряний фільтр компресора.

Два рази на сезон ємкості агрегатів промивають дизельним паливом і пропарюють гарячою водою, розбирають і промивають вузли приводу компресора і водяного насоса.

Технічне обслуговування пересувних установок (КИ-4270 та інших), які монтуються на шасі автомобілів, потрібно суміщати із технічним обслуговуванням автомобілів, на яких змонтовані установки. ЩТО таких установок включає: підготовку автомобіля: перевірку стану заземлення; перевірку надійності роботи замків, затворів; очистку установки від пилу, бруду і підтікань оливи; усунення несправності обладнання, приладів і пристосувань, які були виявлені в процесі роботи; перевірку контейнерів, де повинні знаходитись прилади.

Стан електросилового генератора і його приводу перевіряють через 50 год роботи. При цьому слід змастити підшипники вала якоря, одночасно зачищаючи контакти.

Строк служби вимірювальних інструментів і точність їх показань значно залежать від їх зберігання й користування ними. Щоб прилади не іржавіли й не піддавалися механічним пошкодженням, їх слід очищати, змазувати й зберігати в футлярах. Слід пам'ятати, що дотик пальцями до вимірювальних поверхонь точних інструментів та приладів викликає корозію цих поверхонь.

Після роботи інструменти необхідно протирати м'якою тканиною, а їх робочі поверхні покривати мастилом. При нетривалому зберіганні інструменти промивають в бензині, насухо витирають і наносять на них безкислотний технічний вазелін, а при тривалому – промиті інструменти занурюють на 3–5 хв у мастило, нагріте до 70–80 °С. Для довготривалого зберігання кінцевих мір використовують мастило, що складається із 80 % “гарматного сала” та 20 % воску.

З часом, навіть при точному дотриманні правил користування й зберігання, похибки засобів вимірювання зростають внаслідок спрацювання й порушення регулювання. Тому необхідно періодично перевіряти точність кожного інструмента й приладу, не допускаючи застосування при відхиленні від встановлених норм.

Вимірювальні інструменти та прилади необхідно регулярно перевіряти у відділі Комітету стандартів, мір і вимірювальних приладів.

Стенди діагностування і стендове обладнання знаходиться у постійній готовності до проведення операцій діагностування. Широкого розповсюдження набувають прилади електронного діагностування, моноблочних комплексів і діагностичних систем. Тривалий час використання стендового обладнання діагностики машин призводить до зміни точності їх показань. Засоби вимірювань величин вважаються придатними тоді, коли основна погрішність виміру не перевищує погрішності відповідного класу точності даного приладу (пристосування).

Технічне обслуговування стендів та обладнання для визначення технічного стану вузлів паливної апаратури, масляної і гідравлічної апаратури, вузлів електрообладнання

Технічне обслуговування стендів та обладнання для перевірки технічного стану вузлів паливної апаратури.

За пристосуванням для розбирання і збирання насосів моделі 636 проводяться наступні щоденні технічні операції: очистка від бруду і підтікань дизельного палива, перевірка надійності кріплення паливних насосів на опорній поверхні. Перевіряють повороти опорної поверхні в обидві сторони, фіксування паливного насоса в потрібному положенні гвинтами.

Для приладу, що служить для притирання контрольного клапана насоса-форсунки моделі 454, під час проведення операцій ЩТО здійснюють перевірку допустимого розміру матового тяжка (за технічними умовами допускається діаметр матового тяжка до 2 мм) контрольного клапана насоса-форсунки. Перед початком роботи протирають сухою тканиною робочу поверхню плити, якщо робоча поверхня плити має сліди виробітку, виконують притирання до повної ліквідації останніх, для цього використовують невелику порцію пасти ГОІ (№1-7 залежно від ступені виробітку плити). Плину і контрпривод слід зберігати в парафінованому папері.

На стендах для перевірки форсунок і гідрогерметичності плунжерних пар насосів моделі 625 в першу чергу при ЩТО, ТО-1 перевіряють знос плунжерних пар насосу високого тиску через гідрогерметичність зазорів між втулкою і плунжером; манометр із верхньою межею виміру 400 кгс/см^2 і ціною поділки 5 кгс/см^2 , тиск палива, яке створюється плунжером (за показами манометра). Регулюють положення втулки плунжера в стакані за допомогою

гвинта регулювання; періодично перевіряють манометр приладу при тиску 100, 250, 200 і 300 кгс/см²; один раз в місяць перевіряють заправку бака фільтрованим паливом .

За приладом для перевірки герметичності паливної системи моделі 383, яким перевіряють герметичність паливної системи автомобілів МАЗ, КамАЗ шляхом опресовування паливної магістралі, проводять ЩТО і ТО-1. Під час ЩТО перевіряють підсмоктування повітря шляхом визначення появи бульбашок повітря, підтікання палива, рівень палива бачка, при $\frac{1}{4}$ ємкості бачка, яка дорівнює 6 л, слід долити паливо через горловину. При ТО-1 перевіряють додатково показання манометра, роботу плаваючого клапана, рівень спрацювання зворотного клапана.

За приладом КИ-13931, який діагностує паливну апаратуру високого тиску, вимірює частоту обертання колінчастого вала двигуна, вимірює кути випередження подачі та впорскування палива, оцінює амплітуди вібрації, стробоскопічне спостереження за переміщенням деталей двигуна в межах 0–50° повороту колінчастого вала, проводиться ЩТО і ТО-1 з метою визначення технічного стану п'єзоелектричних вібрдатчиків, індуктивного датчика ВМТ поршня циліндра відповідно до інструкції з експлуатації.

Технічне обслуговування стендів та обладнання для визначення технічного стану вузлів гідравлічної апаратури.

Прилад КМ-5473 призначений для перевірки стану гідравлічної апаратури (гідронасосів типу НШ, системи розподілення напісного пристрою, силових циліндрів та ін.). Приладом КИ-1097, пристроєм КИ-6272 діагностують гідросистему рульового керування тракторів ХТЗ, Т-150К. Приладом КИ-6285 перевіряють технічний стан гідросистеми коробки передач трактора Т-150К. За цими приладами і пристроями проводять ЩТО, ТО-1. При ЩТО здійснюють очистку приладів від забруднення, перевіряють технічний стан шлангів, арматури і герметичність з'єднань.

Під час ТО-1 додатково не менше разу на тиждень промивається система подачі масла, перевіряється робота манометрів, перевіряється відповідність показів лімба, технічний стан плунжерів.

За допомогою пристрою КИ-4940 перевіряють правильність показів манометра машини системи мащення . За допомогою приладу КИ -1308В, КИ-9912 вимірюють відповідну частоту обертання ротора масляної центрифуги і забрудненість ротора центрифуги.

Технічне обслуговування стендів та обладнання для діагностування та визначення технічного стану вузлів електрообладнання. Ступінь намагніченості ротора перевіряють магнітометром МД-4. Трансформатори перевіряють на контрольно-випробувальному стенді УКС-60 або УКИС-М-1. Міжвиткове замикання котушок генераторів змінного струму виявляють за допомогою тестера. Реле-регулятори випробовують і регулюють на стенді УКС - 60 або УКИС-М-1. Технічний стан стартера, генератора на тракторах визначають за допомогою приладу КИ-1093.

Електронним стендом Э-205, ХАДИ-2, осцилографа Э-206, перевіряється електрообладнання автомобіля, генератор, реле-регулятор, система запалювання, акумуляторні батареї.

? Контрольні питання

1. Розповісти про технічне обслуговування засобів дільниці зовнішнього миття пунктів ТО.
2. Порядок проведення технічного обслуговування стендового обладнання.
3. Назвати операції ТО стендів та обладнання для технічного обслуговування вузлів паливної апаратури.
4. ТО стендів та обладнання для визначення технічного стану вузлів (деталей) гідравлічної апаратури.

7.2 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

1. Типи діагностичного обладнання. Види діагностичних робіт

Найпростіші вимірювальні засоби: штангенінструменти, які використовують для розмітки й лінійних вимірювань; щупи, що застосовуються для вимірювання зазорів між поверхнями. Щупи випускають наборами від № 1 до № 7 довжиною 50, 100 і 200 мм і товщиною від 0,03 до 1 мм; мікрометричний кутомір, призначений для вимірювання глибини виточок, висоти уступів тощо. Під час діагностування застосовують моделі НМ 50-75, НМ 75-175, НМ 75-600. Їх діапазон вимірювань становить відповідно – 50–75, 75–175, 75–600 мм; мікрометри для зовнішніх вимірювань моделей МК-102, МК-125, МК-300; індикатор годинникового типу. Широко застосовується разом з

штативами і стояками для вимірювання овальності, конусності, биття та інших похибок форм і розміщення поверхонь деталей моделей прилади ИЧ-2, ИЧ-5, ИЧ-10.

Переносний діагностичний комплект КИ-13901-Ф використовується для діагностування тракторів, комбайнів і самохідних шасі при ТО-1, ТО-2. Дозволяє визначати до 36 вимірювальних параметрів.

Пристосування КИ-4801 призначене для перевірки тиску палива в системі паливоподачі низького тиску при визначенні технічного стану підкачувального насоса і перепускного клапана, а також ступеня забруднення фільтруючих елементів тонкої очистки палива.

Вакуум-аналізatori КИ-5315 призначені для визначення технічного стану деталей циліндро-поршневої групи за величиною вакуумметричного тиску в надпоршневому просторі двигуна.

Переносний вольтамперметр КИ-1093 призначений для перевірки і регулювання електрообладнання напругою 12, 24 В, тракторів, автомобілів і комбайнів.

Пристосування Э-204 використовуються для перевірки контрольно-вимірювальних приладів, які мають напругу 12 і 24 В, тракторів, автомобілів і комбайнів.

Комбінований прилад Ц-4324 призначений для виміру сили струму, напруги і опору в колі постійного і змінного струму електрообладнання тракторів, комбайнів і автомобілів.

Пристосування КИ-5473 призначене для визначення технічного стану гідросистеми тракторів.

Пристосування КИ-6285 призначене для діагностування гідросистеми трансмісії і вала відбору потужності трактора.

Лінійка КИ-650 використовується для перевірки сходження передніх коліс тракторів.

Пристосування КИ-5454 призначене для діагностування зубових зацеплень.

За допомогою пристосування КИ-8913А визначають величину зносу гусеничного полотна тракторів.

Види і періодичність ТО за діагностичним обладнанням (приладами, пристосуваннями). Технічне обслуговування діагностичного обладнання. Зміст технологічних операцій

Технічне обслуговування засобів, що використовуються для визначення технічного стану вузлів систем охолодження мащення та живлення, технічного стану деталей, що забезпечують герметичність

камери стиску, стану вузлів: паливної апаратури, трансмісії, ходової частини гусеничних і колісних машин, приладів системи електрообладнання, систем і механізмів карбюраторних двигунів, коробок передач, роздавальних коробок і ведучих мостів, рульового керування – це комплекс робіт щодо підтримання працездатності засобів для ТО, які в основному переносяться від однієї машини до іншої, або використовуються у польових умовах в тому ж варіанті.

Технічне обслуговування засобів для ТО і діагностування машин не має конкретного визначення періодичності технічного обслуговування, так як для діагностичного обладнання терміни проведення ЩТО, ТО-1 встановлюються заводами-виробниками цього обладнання.

ЩТО проводиться щоденно під час підготовки обладнання до роботи і в процесі його використання. ТО-1 проводиться раз на місяць або раз на шість місяців, все залежить від будови і складності діагностичного обладнання. При цьому враховують те, що контрольно-вимірювальні прилади, такі як амперметри, вольтметри, покажчики тиску оливи, повітря, температури та інші перевіряються на спеціальних приладах, і при цьому порівнюються з еталонними. При виявленні несправностей їх вибраковують і заміняють новими.

Спрацювання деталей у вигляді зміни розмірів, геометричної форми, властивості матеріалу тертьових поверхонь та ін., які вимірюються в лінійних одиницях (мікрометрах і міліметрах) і одиницях маси (міліграмах і грамах), при технічному обслуговуванні регулюються і відновлюються до нормативних величин.

Передексплуатаційне обслуговування. При введенні приладів в експлуатацію для діагностування і ТО з їх поверхні видаляють мастильні матеріали. Зовнішнім оглядом виявляють механічні пошкодження вимірювальних приладів (інструментів), перевіряють комплектність пристосувань, приладів. Перевіряються отвори, їх очистка, стан з'єднань, герметичність, живлення приладів діагностування, тиск за манометрами, якість роботи встановлених фільтрів та інші роботи за вимогами інструкцій з експлуатації.

При ЩТО виконуються наступні технологічні операції з технічного обслуговування: очищення від бруду, за необхідності проводиться мийка. В процесі роботи з діагностичним обладнанням слідкують, щоб до механізмів приладів не потрапляв бруд, паливно-мастильні матеріали чи інша рідина; утримання в чистоті всього комплексу діагностичного обладнання в процесі діагностування; після роботи інструмент, прилади, пристосування, стенди необхідно

протирати м'якою полотниною. Робочі поверхні інструментів покривають мастилом.

Один раз на місяць при ТО-1 перевіряють додатково фільтруючі елементи тонкої очистки (якщо такі є у діагностичному обладнанні), раз на 6 місяців проводиться перевірка і регулювання механізмів контролю, які вимірюють прикладене зусилля при діагностуванні, кожний місяць проводиться заміна гальмівних рідин, проводиться перевірка манометрів відповідно до ГОСТ 8.002-71, перевіряється точність кожного приладу і інструменту, перевіряють покази допустимих похибок, які б не перевищували встановленої норми за технічними характеристиками.

Всі інші роботи з діагностування і технічного обслуговування проводяться за інструкціями заводу-виробника.

? Контрольні питання

1. Використання найпростіших вимірювальних засобів, які застосовуються під час діагностування і технічного обслуговування машин і механізмів машинно-тракторного парку господарств.

2. Види і періодичність ТО за діагностичним обладнанням.

3. Особливості проведення діагностування і технічного обслуговування діагностичного обладнання, яке використовується на ПТО і ремонтних майстернях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автосервис / Под. ред. В.В. Батальянца. – К.: Издательский дом “Компьютерпресс”, 2007. – 304 с.
2. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 452 с.
3. Бойко М.Ф. Трактори і автомобілі. – Ч. 2. Електрообладнання: навч. посіб. – К.: Вища освіта, 2001. – 243 с.
4. Вознюк Л.Ф., Іщенко В.В., Михайлович Я.М. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин. – К.: Урожай, 1994. – 213 с.
5. Войтюк В.Д., Демко А.А., Надточій О.В. та ін. Структура і загальні положення концепції технічного сервісу енергонасиченої с.-г. техніки. – Вісник Харківського ДТУСГ. – Вип. 15, 2004. – 214 с.
6. ГАЗ-3307. Устройство, ремонт, эксплуатация, техническое обслуживание /Под ред Ю.В. Кудрявцева. М.: Колесо, 2001. – 191 с.
7. Головчук А.Ф., Орлов В.Ф., Строков О.П. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник /За ред. А.Ф. Головчука. – Кн.1. Трактори.– К.: Грамота, 2003. – 336 с.
8. Головчук А.Ф. Марченко В.І., Орлов В.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник / За ред. А.Ф. Головчука. – Кн. 3: Машини сільськогосподарські. – К.: Грамота, 2005. – 576 с.
9. Ерохов В.И. Системы впрыска легковых автомобилей: эксплуатация, диагностика, техническое обслуживание и ремонт. – М.: Астрель АСТ Транзиткнига, 2006. – 158 с.
10. Кисликов В.Ф., Луцик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. – 6-те вид. – К.: Либідь, 2006. – 400 с.
11. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: посібник. – 2-е видання доп. – К.: Видав НАУ, 2006. – 236 с.
12. Войтюк Д.Г., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник /За ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
13. Лауш П.В., Василенко І.Ф., Лесюк Т.П. та ін. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник в 2-х ч. /За редакцією П.В.Лауша та І.Ф.Василенка. – Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007.

Навчальне видання

**Коновалюк Олександр Васильович
Кіяшко Валентин Миколайович
Колісник Михайло Васильович**

***ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС В
АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ***

Навчальний посібник

Українською мовою

**Редактор Н. Цибенко
Комп'ютерна верстка О. Давиденко
Дизайнер М. Цендеревич**

Підписано до друку 27.11.2013 р.
Умов. друк. арк. 18,4
Наклад 1000 прим. Зам. № 139

Видавництво “Аграрна освіта”
Технікумівська, 1, смт Немішаєве
Бородянського Київської
т/ф (04577) 41-2-69

Свідectво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 1310