

Ремонт масляних насосів

Основні дефекти масляного насоса:

- спрацювання деталей, збільшення зазора між шестірнями і стінками корпусу й кришки насоса, що призводить до зниження продуктивності, а також втрата герметичності редукційного клапана.

Тому після зовнішнього миття перед розбиранням насос випробовують на спеціальному стенді на продуктивність і при потребі усувають несправність, а також регулюють редукційний клапан. Якщо цим способом відновити продуктивність не вдається, його ремонтують.

Розбирають насос і деталі промивають (виварюють) у ванні з гарячим розчином препарату МС-8 або в розплаві солей. Потім деталі дефектують. Розкомплектовувати придатні шестірні і корпус насоса не можна.

Процес відновлення деталей насоса складається з цілого ряду операцій.

Корпус насоса масляного може мати такі дефекти:

- тріщини, зломи;
- жолоблення поверхні прилягання кришки;
- спрацювання отворів під штифти;
- зрив різьби;
- спрацювання втулок і отворів під втулки;
- спрацювання гнізд під шестірні.

Якщо виявлено зломи і тріщину, яка проходить через одну з поверхонь отворів під шестірню, вал або вісь шестерень, а також тріщини в корпусі запобіжного клапана, корпус насоса вибраковують.

Тріщини в корпусі заварюють біметалевим електродом ОЗЧ-1, ЦЧ-3А або чавунним прутком марки Б з попереднім підігріванням корпуса до 600...700°C.

Злом фланця або кронштейна кріплення насоса до блока також усувають зварюванням електродами ОЗЧ-1, ЦЧ-3А або прутком чавуну марки Б з попереднім підігріванням корпуса.

На оброблених поверхнях зварний шов зачищають врівень з поверхнею.

Жолоблення площини прилягання кришки насоса та інших привалкових площин перевіряють щупом на перевірочній плиті і усувають проточуванням на токарному верстаті або фрезеруванням.

Спрацьовані отвори під штифти або під осі шестірні розвертають під збільшений розмір і ставлять заново виготовлені штифти або осі.

Ущільнювальну поверхню гнізда запобіжного клапана зачищають зеркуванням і клапан, виготовлений у вигляді стакана, притирають до гнізда.

Спрацьований кульковий клапан замінюють новим і пристукують кульку до гнізда ударами молотка через надставку, щоб поліпшити прилягання.

Отвори під втулки розвертають на збільшений розмір, а спрацьовані втулки замінюють новими. Замість бронзових втулок можна виготовляти чавунні.

Гнізда під шестірні відновлюють наплавленням електродами ОЗЧ-1 або чавунним прутком марки Б з попереднім підігріванням деталі і потім розточують під нормальний розмір. Гнізда можна також відновлювати електролітичним цинкуванням або насталюванням. ГОСНИТИ рекомендує відновлювати гнізда сумішами на основі епоксидних смол і як наповнювач застосовувати залізний порошок. Суміш наносять на стінки гнізд шаром

завтовшки 1...2 мм і прикочують спеціальною розкаткою (рис. 96). Після затвердіння епоксидної суміші гнізда розточують до нормального розміру.

(Вимірювання зазорів у корпусі масляного насоса)

Кришка насоса, яка також виготовлена із сірого чавуну, спрацьовується по поверхні, що стикається з торцями шестерень. Можливі жолоблення цієї поверхні і тріщини на ній.

Спрацьовану або пожолоблену поверхню проточують до видалення слідів спрацювань. Шорсткість робочої поверхні повинна бути не нижче 6-го класу, а биття поверхні відносно отвору під валик ведучої шестірні — не більш як 0,06 мм. Якщо поверхня уже проточена, її нарощують капроном у псевдорозрідженому шарі і потім шліфують на плоскошліфувальному верстаті.

При наявності тріщин, зломів або спрацювання до товщини, яка виходить за допустимі межі, кришку вибраковують.

Валик ведучої шестірні, виготовлений, як правило, із сталі 45 (поверхня стикання з втулками і шліци, якщо вони є, загартовані нагріванням СВЧ до твердості HRC 45...50), може мати такі дефекти: спрацювання поверхні під втулки, спрацювання шліців або шпонкового паза, вигин, тріщини та злом.

Спрацьовану поверхню відновлюють нарощуванням вібродуговим наплавленням пружинним дротом із застосуванням охолодної рідини, а також плазмовим наплавленням або хромуванням і потім обробляють під нормальний розмір. Шорсткість обробленої поверхні повинна бути не нижче 7-го класу, твердість — не менш як HRC 45 і биття — не більш як 0,02 мм. Іноді нарощену поверхню обробляють на збільшений розмір, а спрацьовані

втулки розвертають під збільшений розмір. Спрацьовані шліци наплавляють і на цьому місці фрезерують нові. Шпонковий паз фрезерують під збільшений розмір шпонки або повністю заплавляють електродом 3-50 і фрезерують новий паз на іншому місці під кутом 90° або 180° відносно старог

Шестірні вибраковують при виявленні тріщин, зломів і викришень зубів по товщині й висоті, а також при спрацюванні шестерень по висоті до значень, які виходять за межі допустимих.

Торцеві поверхні із задирками і подряпинами на торцях шліфують або притирають на плиті шліфувальною шкуркою зернистістю 6...5. Биття торців шестерень відносно осі отворів допускається не більш як 0,03 мм. При спрацюванні шестерень по висоті на такий самий розмір зменшують глибину гнізд у корпусі шліфуванням площини прилягання кришки.

Складання і випробування насоса

Масляний насос складають у певній послідовності, яка приблизно однакова для насосів двигунів різних марок. Запресовують втулки у ведену шестірню з натягом 0,015...0,06 мм, а в корпус і кришку насоса з натягом 0,08...0,12 мм. Виступання втулок відносно торцевих поверхонь не допускається. При запресовуванні стежать, щоб отвори для масла у втулці і шестірні збіглися. Якщо виготовляли нову втулку, то після запресовування її свердлять отвори для масла через отвір у шестірні. Потім втулку по внутрішньому діаметру підганяють по осі шестірні і запресовують вісь у корпус з натягом 0,015...0,065 мм. Встановлюють кришку на корпус насоса і одночасно розвертають втулки в корпусі та кришці під опорні поверхні валика ведучої шестірні. Знімають кришку, вставляють у корпус валик з ведучою шестірнею і надівають на вісь ведену шестірню. Зазор 1 (рис. 97) між торцевими поверхнями шестерень і кришкою насоса вимірюють за допомогою щупа і лінійки. Він повинен бути в межах 0,025...0,150 мм, бічний зазор 2 між

зубами шестерень — 0,12—0,34 мм і радіальний зазор 3 між стінкою гнізд та вершинами зубів — 0,12...0,20 мм. Потім закріплюють болтами кришку насоса і складають запобіжний клапан. Під дією власної маси клапан повинен вільно переміщатися в каналі і герметично закривати ущільнювальну поверхню гнізда.

Після складання масляний насос обкатують і випробовують на спеціальних стендах типу КИ-1575 і КИ-5278.

Обкатують насос за встановленим для двигунів кожної марки режимом протягом 10...15 хв. У процесі обкатування не можна перегрівати насос. Можливе підтікання масла через втулки і по площині роз'язтття кришки в межах, які не знижують заданий тиск і продуктивність. Після обкатування регулюють на потрібний тиск запобіжний клапан насоса і перевіряють його герметичність.

Під час випробовування вимірюють тиск, який розвиває насос, його подачу при частоті обертання вала насоса, встановлених технічними умовами. Наприклад, масляний насос двигуна СМД-14 при частоті обертання вала 1410 об/хв повинен розвивати тиск у межах 0,60...0,65 МПа, а його подача повинна бути не нижче 60 л/хв. При тиску 0,75...0,85 МПа спрацьовує запобіжний клапан.

Масляні насоси дизельних двигунів обкатують і випробовують на суміші, яка складається з 50% дизельного масла і 50% дизельного палива при температурі 20...25°C, що відповідає в'язкості картерного масла 25...29 сСт, або $(21...29) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, при робочій температурі.

Масляні насоси карбюраторних двигунів обкатують і випробовують на суміші, яка складається із 90% гасу і 10% машинного масла.

Ремонт масляних фільтрів

Основні дефекти масляних фільтрів: порушення пропускної здатності і погіршення очистки масла внаслідок забруднення фільтрів грубої очистки, зниження частоти обертання центрифуги і спрацювання окремих спряжень.

Процес відновлення деталей фільтрів включає такі прийоми.

Корпус фільтрів, виготовлений із сірого чавуну або алюмінієвого сплаву, може мати такі дефекти, як тріщини і спрацювання та пошкодження різьбових отворів.

Якщо виявлено злами або тріщини, які проходять через різьбові отвори, корпус вибраковують.

Тріщини в чавунних корпусах заварюють біметалевими електродами, а в корпусах з алюмінієвого сплаву—електродами з такого самого сплаву.

Пошкоджену різьбу в отворах відновлюють нарізуванням різьби збільшеного розміру або за допомогою пружинних вставок. Втулки з пошкодженою різьбою замінюють новими або виготовляють із сталі 45. Втулки закручують із застосуванням клею БФ-2 або бакелітового лаку.

Герметичність клапанів відновлюють так само, як і запобіжного клапана масляного насоса.

Вісь ротора центрифуги, виготовлена із сталі 45, може мати такі дефекти: спрацювання поверхні під втулки ротора і спрацювання різьби. Вісь вибраковують при наявності тріщин і зломів.

Посадочні поверхні під втулки відновлюють хромуванням або насталюванням з наступним шліфуванням під номінальний розмір.

Шорсткість поверхонь після обробки повинна бути не нижче 7-го класу,

відносне биття — не більш як 0,02 мм, овальність і конусність — не більш як 0,01 мм.

Корпус ротора центрифуги, виготовлений з алюмінієвого сплаву, вибраковуюють при виявленні тріщин, які проходять через різьбові отвори під форсунки і поверхні спряження з віссю ротора.

Спрацьовані втулки замінюють новими, а спрацьовані отвори корпусу під втулки розвертають і ставлять втулки, збільшені по зовнішньому діаметру. Після запресовування втулки розвертають під нормальний розмір або під розмір посадочних поверхонь осі ротора, якщо вони відрізняються від нормального розміру. Послаблені форсунки із спрацьованими отворами замінюють новими.

Елементи фільтра грубої очистки забруднюються стійкими смолистими відкладеннями, внаслідок чого знижується їх пропускна здатність.

Фільтри розбирають і деталі промивають так само, як і деталі масляних насосів, а пропускну здатність елементів фільтрів грубої очистки відновлюють очищенням, тобто очищають дерев'яними скребками зовнішню поверхню елементів, вкладають їх у сітчасту корзину і занурюють у ванну з розчином препарату АМ-15. Температура розчину повинна становити 20...25°C. Через 24 год перебування в розчині елементи промивають лужним розчином у мийній машині. Після ретельного промивання виявляють дефекти фільтра, усувають їх і перевіряють фільтр на пропускну здатність.

В елементах стрічково-щільового типу можливі пошкодження навивки, а в елементах пластинчастого типу — прориви тощо. Відсталі і пошкоджені витки запаюють. Загальна площа паяння допускається не більш як 10 см² на одну секцію.

Щоб перевірити пропускну здатність, горловину секції фільтра закривають гумовою або дерев'яною пробкою і занурюють її в дизельне паливо пробкою вниз у вертикальному положенні так, щоб наливка була повністю занурена в паливо. Справна секція повинна заповнюватися паливом за 10...40 с до рівня на 300 мм нижче від верхньої кромки циліндричної поверхні.

Складання і випробовування масляного фільтра

На спеціалізованих підприємствах фільтри складають у спеціальних пристроях, а в майстернях загального призначення — у лещатах. Перед складанням деталі клапанів ротора центрифуги додатково промивають у дизельному паливі і продувають стиснутим повітрям. Послідовність складання (розбирання) масляних фільтрів тракторних двигунів різних марок у принципі однакова, а деяка відмінність зумовлена їх конструктивними особливостями. Далі наведено основні технічні вимоги, які треба виконувати при складанні масляних фільтрів, на прикладі складання повнопотокового відцентрового масляного фільтра тракторів «Беларусь».

Спочатку складають ротор фільтра. У кільцеву канавку корпусу ротора встановлюють нове гумове ущільнювальне кільце. Змастивши солідолом виточку в кришці (стакані) ротора під ущільнювальне кільце, ставлять кришку на корпус ротора так, щоб збіглися мітки, і закріплюють її гайкою. Забороняється довільно встановлювати кришку на корпус, бо ці деталі збалансовані в складеному вигляді. На випадок заміни однієї з них або розкомплектування складений ротор статично балансують і наносять мітки.

Потім корпус фільтра закріплюють на пристрої або в лещатах і закручують вісь ротора разом з трубкою, а для фільтрів двигунів інших марок попередньо встановлюють трубку і дросель, запресований у корпус. Вільний кінець трубки повинен виступати над площиною, спряжуваною з головкою осі ротора, для двигунів А-01М і А-41 не більш як на 101 мм; для СМД-60,

СМД-62 і СМД-64 не більш як 87 мм; для СМД-14 усіх модифікацій не більш як 62,5 мм; для Д-240 не більш як 75,5 мм і для двигунів Д-50 не більш як на 44 мм. Довжину вільного кінця трубки перевіряють спеціальним трубчастим шаблоном і остаточно затягують вісь ротора фільтрів двигунів тракторів типу МТЗ і ЮМЗ моментом 160...200 Н-м. Складають усі клапани фільтра (якщо їх розбирали). Вимоги на складання й ремонт клапанів такі самі, як і на складання та ремонт запобіжного клапана масляного насоса. Після складання клапани перевіряють на герметичність і регулюють на тих самих стендах, на яких випробовують масляні насоси, застосовуючи спеціальну технологічну оснастку та відповідну схему для кожного фільтра двигунів різних марок.

Перевірка і регулювання клапанів фільтра. Фільтр випробовують із справним масляним насосом двигуна тієї самої марки. Тому відразу після випробовування масляного насоса, не знімаючи його із стенда, встановлюють на спеціальну плиту стенда корпус фільтра разом з клапанами і віссю ротора. При встановленні між корпусом фільтра і плитою ставлять відповідні проставки, прокладки тощо.

Герметичність клапана відцентрового фільтра в спряженні фаски клапана — гніздо перевіряють при тиску 0,05 і 0,10 МПа і з закрученою до кінця регулювальною пробкою. Витікання масла із зливного отвору каналу клапана не допускається. При потребі клапан притирають. Потім регулюють клапан відцентрового фільтра. Регулювальну пробку клапана встановлюють у таке положення, при якому початок відкривання (поява тонких струменів масла із зливного отвору) відбуватиметься при тиску 0,55...0,60 МПа по манометру стенда.

Герметичність зливного клапана перевіряють при тиску 0,2 МПа і редукторного при 0,04 МПа, а потім регулюють їх на тиск початку

відкривання, який для більшості двигунів становить: зливного клапана — 0,25...0,35 МПа, редукційного — 0,06...0,07 МПа.

Після регулювання клапанів перевіряють герметичність ротора центрифуги. Розвантажувальним вентилям (при закритому магістральному) підвищують тиск до 0,7 МПа і, утримуючи ротор від прокручування, спостерігають за підтіканням масла. Витікання масла з-під кришки (стакана) ротора і його верхнього ущільнення не допускається. Допускається просочування масла крізь зазори в підшипниках, різьбове з'єднання гайки і корпусу ротора.

Потім, відпустивши ротор, відкривають магістральний кран і при тиску масла на вході у фільтр 0,70...0,75 МПа (для всіх тракторних двигунів) вимірюють за допомогою вібраційного приладу КИ-1308В частоту обертання ротора центрифуги. Вона повинна становити не менш як 5500 об/хв для двигунів тракторів типу МТЗ, ЯМЗ, а також Д-37, Д-21 і 5200 об/хв для двигунів СМД усіх модифікацій. Тиск масла за фільтром для всіх двигунів — 0,3 МПа. Якщо масляний фільтр не відповідає цим вимогам, його знімають із стенда і ремонтують повторно.

Після перевірки ротора на герметичність і частоту обертання знімають вібраційний прилад з осі ротора, технологічний ковпак і перевіряють осьове переміщення ротора. Воно для більшості двигунів повинно бути в межах 0,60...0,125 мм. Ставлять на корпус фільтра ковпак, закріплюють його і остаточно складений фільтр перевіряють на герметичність. При тиску масла 0,6...0,7 МПа протягом 0,5... 1,0 хв витікання масла і потіння на зовнішній поверхні фільтра не допускається.

Контрольні запитання і завдання

1. Основні несправності масляного насоса і способи виявлення їх?
2. Як усувають основні дефекти корпусу масляного насоса?

3. Як відновлюють валики і шестірні масляного насоса?
4. Технічні вимоги на складання та випробування масляного насоса?
5. Дефекти деталей масляного фільтра і способи усунення їх?
6. Яка послідовність і технічні вимоги на складання масляних фільтрів?
7. Технічні вимоги при випробуванні масляних фільтрів?

Характерними дефектами радіаторів водяної системи охолодження є: відкладення накипу на внутрішніх стінках і засмічення резервуарів і трубок, відпаювання трубок від опорних пластин; ушкодження трубок і охолодних пластин; тріщини на нижніх і верхніх резервуарах. Зазначені несправності приводять до порушення теплового режиму двигуна і його перегріву.

Більшість ушкоджень виявляють зовнішнім оглядом та випробуванням радіатора під тиском, попередньо очистивши його від бруду і накипу. Зовні радіатора бруд видаляють струменем води, а потім продувають його стисненим повітрям. Ушкоджені охолодні пластини вирівнюють правилкою. Накип усередині радіатора видаляють промиванням 5% розчином соляної кислоти з додаванням 2...3 г/л інгібітору ПБ-5 або И-1М (2М), а також 5% розчином фосфорної кислоти з додаванням 1...2% хромового ангідриду. Температура розчину 60...80°C, час промивання 5...15 хв у залежності від товщини і хімічного складу накипу і застосовуваних реагентів.

Потім радіатор промивають у лужному розчині марки СМС. Серцевини радіаторів, що мають товсті і щільні відкладення, кип'ятять у 5...6% водному розчині каустичної соди протягом 25...30 хв, потім шомполом прочищають трубки, промивають їхньою гарячою водою і продувають стисненим повітрям.

Потім радіатори перевіряють на герметичність водою або повітрям під тиском 0,10...0,15 МПа протягом 2...3 хв. Теча і просочування води (повітря) не допускаються.

Для перевірки стану радіаторів до і після ремонту застосовують стенди типу КП-2002. Стан кожної трубки серцевини визначають у ванні з водою, подаючи стиснене повітря до трубки. По появі пухирців повітря знаходять місця ушкодження трубки. Серцевини радіаторів вибраковують при наявності більш 25% ушкоджених трубок, а також при ушкодженні опорних і охолодних пластин.

Ушкодження в трубках зовнішніх рядів запаюють припоем ПОС-3. Ушкоджені внутрішні рядки трубок запаюють з обох кінців, попередньо зжавши плоскогубцями. Запаювати допускається не більш 5% трубок радіатора. Якщо ушкоджені більш 5% трубок замінюють новими. Для цього ушкоджені трубки нагрівають до температури 300...400 °С и відпаюють їх від опорних охолодних пластин. Нагрівання роблять гарячим повітрям або нагрітим шомполом. Замість ушкоджених трубок впаюють нові або відновлені.

Пайку радіатора роблять за допомогою спеціальних паяльників, використовуючи для цього припой ПОС-30 і флюс - хлористий цинк. Тріщини і розриви в сталевих і латунних резервуарах усувають пайкою або припаюванням латок м'яким припоем. Після ремонту серцевину, а потім радіатор у зборі випробують на герметичність.

Накип з термостатів видаляють так, як із серцевин водяних радіаторів. Тріщини в гофрованому елементі термостата запаюють олов'янисто-свинцевим припоем. Перед пайкою порожнину елемента заповнюють 15% розчином етилового спирту.

Після відновлення термостат випробують у ванні з підігрітою водою. Початок відкриття клапана повинний бути при 70 °С, а повне відкриття при 85 °С. Повний підйом клапана повинний бути в межах 9,0...9,5 мм. Його регулюють довжиною ходу штока.

Основними дефектами деталей водяного насоса є: ушкодження деталей ущільнення і підшипників; знос посадкових місць під підшипники і сальники у корпусі і на валику; бічних поверхонь лопаток; ушкодження різьблення і шпонкових пазів; тріщини в корпусі.

Ушкоджені (зношені) ущільнення і підшипники заміняють новими. Тріщини в корпусі насоса заварюють біметалічними електродами газовим зварюванням або латунними прутками припоями ЛОК (ЛОМНА), дротом ПАНЧ-11 і т.п. Ушкоджене різьблення рассверливают і нарізають нову збільшеного розміру або ставлять різьбові вставки.

На зношені посадкові місця під підшипники наносять шар металу напалюванням або склад на базі епоксидної смоли, потім їх розточують до нормального розміру. Ушкоджені поверхні під втулки рове до виведення слідів зносу, потім запресовують ремонтні з натягом 0,015...0,045 мм. Після запресовування втулки розвертають (розточують) у розмір. Нерівності торцевих поверхонь корпусів усувають проточуванням або шліфуванням. Торцеве биття не повинно бути більш 0,1 мм у крайніх точок.

Зношені посадкові місця валика водяного насоса під підшипники і сальники, а також ушкоджену різьбову поверхню наплавляють у середовищі вуглекислого газу (пари і т.п.). Після наплавлення різьбову поверхню обточують і нарізають нову різьбу, а посадкові місця після обточування шліфують до нормального розміру. Шпонкові пази, при зазорі більш 0,05 мм,

фрезерують під збільшений розмір або фрезерують у новому місці паз нормального розміру.

При зборці насоса звертають увагу на напресовку підшипників, установку ущільнень. У зібраному насосі валик повинний легко обертатися від руки. Зібраний насос обкатують протягом 3 хв при температурі води 85...95 °С. Після ремонту насос перевіряють на герметичність під тиском 0,07...0,12 МПа протягом 1 хв при обертовому і не обертовому валику. Підтікання води не допускається.

У вентиляторів зношуються посадкові місця під підшипники в шківках і конічні поверхні струмка під пас; буває ослаблення заклепок, вигин лопат і хрестовини.

Зношені посадкові місця шківів розточують і на епоксидному клею установлюють втулку, що потім розточують до нормального розміру. Можна відновлювати посадкове місце осталюванням з наступним розточуванням.

Контроль зносу струмків у шківках виробляється калібром і щупом. Допускається просвіт між калібром і стінками струмка до 0,4 мм. При зносі до 1 мм струмки проточують до виведення зносу.

При ослабленні кріплення лопатей заклепки підтягують, а якщо отвори під заклепки мають овальну форму, їхній розсвердлюють і ставлять заклепки збільшеного діаметра. При заміні лопатей, різниця в їхній масі не повинна перевищувати 3... 5 р. Кромки лопатей повинні лежати в одній площині, відхилення допускається не більш 1 мм, при більшому - хрестовину і лопатей правлять. При виправленні хрестовини повинна бути збережена форма і кут нахилу лопатей щодо площини обертання. Кут нахилу лопатей для двигунів різних марок складає 30...35. ° Після ремонту вентилятор статично

балансують на спеціальному пристосуванні. Дисбаланс допускається не більш 20 м. Якщо він більше, тоді свердлять отвори в торці чавунного шківів або з опуклої сторони лопатей приварюють або приклепують пластини.