

**МДК.02.01. Управление ремонтом холодильного оборудования
(по отраслям) и контроль за ним**

**Тема 3.2 Ремонт вспомогательного оборудования
(6 часов)**

План

1. Технология проведения ремонта центробежных насосов и вентиляторов
2. Виды дефектов и способы ремонта деталей и сборочных единиц насосов
3. Обкатка насоса после ремонта насоса
4. Виды дефектов и способы ремонта деталей и сборочных единиц вентиляторов
5. Обкатка вентилятора после ремонта
6. Техника безопасности при ремонте вспомогательного оборудования

**1. Технология проведения ремонта центробежных насосов
и вентиляторов**

В объем ремонтных работ входят следующие мероприятия.

При профилактическом осмотре:

- 1) проверка осевого разбега ротора;
- 2) очистка и промывка картеров подшипников, смена масла, промывка масляных трубопроводов;
- 3) ревизия сальниковой набивки и проверка состояния защитных гильз;
- 4) проверка состояния полумуфт, промывка и смена смазки.

При текущем ремонте:

- 1) полная разборка с проверкой зазоров в уплотнениях ротора в корпусе насоса, проверка биения ротора;

- 2) ревизия и замена деталей торцевых уплотнений.

При капитальном ремонте:

- 1) ревизия всех сборочных единиц и деталей;
- 2) замена рабочих колес, валов, уплотняющих колец корпуса, грундбукс, распорных втулок.

Ремонт насосов проводится по типовому технологическому процессу.

Перед отправлением в ремонт насос подвергается наружному осмотру и контролю. Проверяется наружное состояние насоса, его комплектность и проводятся следующие замеры, оформляемые актом:

- 1) смещение положения ротора в корпусе насоса в радиальном направлении;
- 2) осевой разбег ротора;
- 3) несовпадение осей насоса и привода в радиальном направлении.

Насосы сдаются в ремонт в собранном виде, полностью укомплектованные деталями вне зависимости от степени их износа.

При отсутствии базовых деталей или при наличии сквозных трещин в стенках корпуса или днища насос списывается.

После наружной промывки насос разбирается в такой последовательности:

- 1) выпрессовываются полумуфты, вынимается шпонка, предварительно открепляется и снимается шайба;
- 2) открепляется и снимается кронштейн;
- 3) отворачиваются гайки, крепящие корпус насоса к крышке, снимается крышка вместе с корпусом подшипника, ротором и другими деталями;
- 4) снимается рабочее колесо (для двухступенчатых насосов после снятия

диафрагмы с прокладкой снимается второе рабочее колесо);

5) снимаются крышка насоса, втулка сальника, фонарь сальника, грундбукса и другие детали торцового уплотнения;

6) вынимается защитная гильза;

7) снимаются крышки подшипника с прокладками и втулками;

8) из корпуса подшипника вынимается ротор, который затем разбирается.

Перед дефектацией детали очищаются от загрязнения, промываются, обезжириваются и высушиваются. Детали, покрытые тяжелыми маслянистыми отложениями (детали проточной части насоса), подвергаются промывке в ванне с 8 – 10% раствором каустической соды при 100 °С в течение 30 – 40 мин. Детали с довольно сильной коррозией подвергаются травлению согласно инструкции по их химической очистке.

Промытые и очищенные детали помещаются на 10 – 15 мин в водный раствор пассиватора для предохранения от коррозии. После пассивирования (раствор содержит 20 г/л воды каустической соды и 50 г/л воды хромпика) детали просушиваются при нормальной температуре. Срок хранения деталей, обработанных пассиватором, составляет 5 – 10 суток.

Дефектация деталей осуществляется на специальном рабочем месте, оснащенном картами дефектации и необходимым комплектом приборов и измерительных инструментов.

Карты дефектации (дефектные ведомости) являются основным техническим документом, на основании которого проводятся осмотр, измерение, а при необходимости испытание деталей и сопряжений с последующей сортировкой их на три группы:

1) детали, годные в сопряжении с новыми деталями;

2) детали, подлежащие ремонту;

3) детали, непригодные для дальнейшего использования.

Контроль подшипников качения включает осмотр, проверку на шум и легкость вращения, измерение осевого и радиального зазоров, измерение размеров колец. Диаметры колец измеряются только в случае сдвига обойм на валу или корпусе, а также при наличии следов коррозии, ожогов и появлении черноты.

В подшипниках качения не допускаются:

1) трещины или выкрашивание металла на кольцах и телах качения, цвета побежалости в любом месте подшипника;

2) выбоины и отпечатки (лунки) на беговых дорожках колец;

3) шелушение металла, чешуйчатые отслоения;

4) коррозионные раковины, забоины, риски и вмятины на поверхности качения, видимые невооруженным глазом;

5) надломы, сквозные трещины на сепараторе, отсутствие или ослабление заклепок сепаратора;

6) забоины и вмятины на сепараторе, препятствующие плавному вращению подшипника;

7) заметная на глаз и на ощупь ступенчатая выработка рабочей поверхности колец;

8) осевой зазор более 0,08 мм и радиальный зазор более 0,1 мм;

9) при проверке на легкость вращения – резкий металлический или дребезжащий звук, а также заметное притормаживание и заедание.

Пружинные шайбы не должны иметь трещин или надрывов. Бывшие в употреблении пружинные шайбы используются повторно, если они не потеряли упругости. При этом нормальный развод шайбы должен быть равен ее толщине.

Большинство насосов химических производств перекачивают коррозионно-активные продукты. В связи с этим стенки корпуса значительно изнашиваются.

При осмотре корпуса особое внимание следует обращать на состояние посадочных

мест под диафрагму и грундбуксу, уплотняющих колец корпуса и полости разъема, износ внутренней полости, состояние уплотняющих поверхностей секций, посадочных мест под продольные шпонки, центрирующих штифтов, величины зазоров между уплотняющими кольцами секций и колес.

Износ отдельных мест внутренней полости корпуса должен быть устранен наплавкой металла с помощью электросварки. Риски, забоины и вмятины на плоскостях разъема корпуса устраняются зачисткой шабером или заваркой. Значительно изношенные привалочные поверхности протачиваются или фрезеруются. Можно также осуществлять расточку изношенных мест и запрессовку втулок с последующей расточкой до номинальных размеров.

При вращении роторов в корпусе насоса возможен износ шеек и резьбы, искривление или поломка вала. Искривление валов происходит в результате выхода из строя подшипников или ударов частей ротора о неподвижные детали насоса.

Износ шеек валов может происходить из-за появления рисков, задигов, коррозионных каверн и по другим причинам с последующим выходом из строя подшипников качения или скольжения.

Как правило, поломка вала наблюдается в местах перехода вала с диаметра посадочного места подзащитную гильзу на диаметр шейки вала. Поломка происходит в результате концентрации местных напряжений.

Восстановление изношенных шеек вала в зависимости от степени износа осуществляется следующими способами:

- до 0,3 мм – электролитическим хромированием;
- от 1,5 до 2,0 мм – электролитическим железнением;
- от 2,0 до 3,0 мм – автоматической вибродуговой наплавкой;
- от 3,0 до 4,0 мм – ручной газовой наплавкой;
- свыше 4,0 мм – ручной электродуговой наплавкой.

Нарушенная резьба на валу восстанавливается резцом. Если повреждения значительны, то этот участок вала протачивается до основания резьбы, а затем наплавляется, обрабатывается и на нем нарезается новая резьба.

Рабочие колеса выходят из строя вследствие коррозионного и эрозионного износа, сильного осевого сдвига ротора в результате неправильной сборки насоса или разрушения радиально-упорных подшипников, попадания в насос посторонних предметов.

При ремонте колеса восстанавливаются наплавкой поврежденных мест с последующей проточкой. Для некоторых конструкций возможна замена поврежденного диска. В этом случае неисправный диск срезается, а вместо него с помощью электрозаклепок приваривается новый диск.

Чугунные колеса заменяются новыми или наплавляются медным электродом с последующей проточкой.

Торцовые уплотнения выходят из строя из-за износа пар трения и коррозии. Ремонт торцового уплотнения заключается в замене вышедших из строя деталей (пары трения, пружины и др.). Так же при ремонте прочищают систему охлаждения уплотнения.

После ремонта насос испытывают на испытательном стенде. Испытание включает в себя:

- 1) кратковременный пуск;
- 2) прогрев насоса;
- 3) испытание на рабочем режиме.

Кратковременный пуск (до 3 мин) насоса осуществляется при закрытой задвижке на напорном трубопроводе. При этом проверяются:

- 1) направление вращения ротора;
- 2) показания приборов;
- 3) смазка подшипников.

Насосы, предназначенные для перекачки горячих продуктов, прогреваются. Во

избежание теплового удара при циркуляции жидкости нагрев должен быть постепенным.

Испытание насоса на рабочем режиме проводится в последовательности:

- 1) пуск электродвигателя;
- 2) после достижения полной частоты вращения задвижка открывается на 1/3;
- 3) обкатка насоса на рабочем режиме в течение 2 ч.

Список рекомендованных источников

1. Игнатьев В.Г., Самойлов А.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильного оборудования. – М.: Агропромиздат, 1986. – 232 с.

Составить опорный конспект.