

УДК 66.232.8.004.12+658.382 (043.3)

В.В. Акименко, ООО «Тимир»; А.В. Ахременков, разрез «Нерюнгринский» ОАО ХК «Якутуголь»; А.В. Ворошилов, Технический институт (филиал) ГОУ ВПО Якутского государственного университета им. М.К. Амосова в г.Нерюнгри

678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, ул. Южно-Якутская, 23,

тел./факс (411-47) 4-49-83, [nfygu@neru.sakha.ru](mailto:nfygu@neru.sakha.ru)

### **23. Обоснование методов технологии ремонта гидрооборудования буровых станков.**

*В статье даны рекомендации по совершенствованию технологии ремонта гидрооборудования буровых станков.*

**Ключевые слова:** гидрооборудование буровых станков, очистка гидравлического масла, угольная промышленность.

Ремонт аппаратуры и машин гидравлического привода – задача технологически сложная, требующая не только наличия необходимой документации, но и достаточного опыта человека, производящего окончательную сборку деталей и узлов. В настоящее время образовалась проблема в квалифицированных специалистах своего дела, и это незамедлительно сказалось на ремонтном производстве. Каждый третий гидравлический узел, выданный на буровой станок из ремонтных мастерских, возвращается назад по причине выхода из строя во время запуска. Узел разбирается снова для ревизии и устранения отказа, а также для объективного установления его причины. Само по себе, проведение исследований в причинах отказов гидроузлов, является необходимым условием повышения надёжности агрегатов. К сожалению, причина у таких послеремонтных отказов одна – ошибка или неточность в последовательности действий ремонтного персонала при сборке узлов гидромотора, насоса или гидравлического контроллера.

Дальнейшая ситуация усугубляется дополнительным количеством пролитого синтетического масла, затраченным временем на установку-снятие бракованного узла, его ревизию и обратную доставку на станок, и как следствие – дополнительным временем простоя техники.

Известно, что ремонт – это комплекс операций по восстановлению ресурса изделия. Ремонт является составной частью восстановления работоспособного состояния изделия. И заключительный этап в цепочке восстановления – контроль технического

состояния восстановленного объекта. Каждый элемент гидросистемы после ремонта должен подвергаться испытаниям и регулировке.

Для испытания и выполнения регулировочных операций на насосе требуется испытательный стенд, на котором будет возможно определить и проконтролировать регулировку следующих параметров насоса: выходящий поток из магистралей; максимальное давление в режиме стопора; давление питательного насоса; пропорциональность изменения давления в цепях управления при возрастании нагрузки; объём внутрикорпусных утечек и корпусное давление; а также разницу давлений в линиях на холостом ходу в режиме нейтрали.

Установка состоит из приводного электродвигателя, мощностью 50 кВт, развивающего угловую скорость  $1450 \text{ мин}^{-1}$ , имеющего на выходном валу универсальный захват типа зажимного патрона с токарного станка. Для контроля скорости вращения двигателя используется тахометр, этот показатель для нас очень важный, так как производительность насоса, установленного на станке, рассчитана на  $2138 \text{ мин}^{-1}$ , а производительность при  $1450 \text{ мин}^{-1}$  рассчитывается из графика, прилагаемого к технической документации гидромашин.

Общее состояние насоса определяется количественными данными расходомера и манометра, расположенными в дренажной магистрали, подсоединённой к насосу. Непрерывное давление в корпусе составляет 5 атм., а прерывистое может достигать до 8 атм. Если давление превышает 8 атм., то насос бракуют и отправляют на повторный ремонт.

Маслобак стенда снабжён указателем уровня масла и датчиком недопустимо низкого уровня масла; нагревателями, для нагрева масла до рабочей температуры и термометром с датчиком предельной температуры.

Необходимо помнить, что перед запуском отремонтированного насоса необходимо залить корпус, магистрали и сервосистему – маслом. А маслобак прогреть встроенными тэнами до рабочей температуры масла.

Для испытания гидромоторов вращения необходим стенд более сложного исполнения, так как для полной диагностики двигатель нужно испытывать под нагрузкой.

Предлагаемый стенд для испытания гидродвигателей вращения имеет нагрузочный контур, состоящий из реверсивного насоса, рельефных клапанов – которые включены в магистраль последовательно, позволяя тем самым плавно увеличивать нагрузку на испытуемый гидромотор, и предохранительных клапанов. Установка имеет привод от насоса, а направление вращения изменяем переключающим трёхпозиционным четырёхлинейным клапаном с ручным приводом.

Рабочий контур защищается от перегрузки предохранительным клапаном, настроенным на 210 атм. Через перекидной клапан подаётся давление к цепям управления гидродвигателя, а редукционным клапаном выдерживается давление управления 35 атм., контроль которого ведётся по манометру.

Общее состояние внутренней трансмиссии определяется характеристикой сливной магистрали исходя из показаний манометра и расходомера. Корпусные утечки на холостом ходу не должны превышать пяти литров в минуту, при давлении в системе 70 атм. – восьми литров в минуту, и при полной нагрузке 210 атм. – пятнадцати литров. Корпусное давление может колебаться в пределах  $6,5 \div 7,2$  атм.; при давлении 7,5 атм. и выше двигатель бракуется.

На время испытания предохранительный клапан корпусного давления выкручивается, а на его место вворачивается заглушка. Сам клапан проверяется отдельно и настраивается на предел давления 7,5 атм. Он защищает корпус двигателя от повреждения при избыточном корпусном давлении. При испытании гидромотора корпусное давление ограничивается предохранительным клапаном, настроенным на 7,5 атм.

Следующей рекомендацией по совершенствованию технологии ремонта является предложение о вводе в эксплуатацию установки для восстановления качества гидромасла. Для удобства работы её необходимо делать мобильной, желательно на базе автомобиля "КрАЗ". Дополнительные мощности автомобиля и возможности такой установки можно использовать приводом для автономной системы приведения бурового станка в транспортное положение при аварийных ситуациях, которые явились следствием прекращения подачи энергии или выходом из строя силового двигателя.

В процессе эксплуатации качество масел подвергается изменениям, характер и глубина которых зависят от условий работы и свойств применяемого масла. Причинами изменения свойств масла являются:

- химические изменения входящих в его состав углеводородов (термическое разложение, окисление, полимеризация, конденсация);
- загрязнение посторонними частицами;
- обводнение;
- разбавление с остатками масла, не слитыми при замене масла;
- срабатывание присадок.

Полное восстановление качества масла заключается в удалении из него всех веществ, снижающих эксплуатационные показатели и введении легирующих присадок в количестве, обеспечивающем необходимый уровень его свойств. Полное восстановление

качества масла – регенерация – достигается путём применения сложных технологических процессов, основанных на комплексе ряда физических, физико-химических и химических методов, и непосредственно на предприятиях угольной промышленности в настоящее время практически не применяется. Широкое применение находит очистка масла различными методами от механических загрязнений, воды и частично – от продуктов окисления.

Удаление из масел загрязнений на предприятиях угольной промышленности осуществляют с помощью серийного оборудования или подручными средствами путём отстаивания, центробежной очистки, электроочистки, магнитной очистки и фильтрования, а также применением комбинированных методов очистки.

В нашем случае возможно применение только таких способов очистки и восстановления качества масла, которые реально возможно разместить на передвижном шасси. Этими способами могут быть:

- грубая очистка масла;
- центробежная очистка;
- тонкая фильтрация масла;
- магнитная очистка;
- дегазация масла;
- добавление присадок.

Экспериментально доказано, что уменьшение размеров частиц механических примесей приводит к увеличению долговечности привода и рабочей жидкости. Это объясняется тем, что с уменьшением размеров частиц увеличивается удельная поверхность механических частиц и поверхностная энергия.

При измельчении частиц примесей выделяется тепло, благодаря чему сублимируются молекулы масла и продукты его окисления, а образовавшиеся мелкие частицы покрываются оболочкой, обладающей противотрибционными свойствами. Мелкие частицы примесей перестают быть химически активными по отношению к рабочей жидкости и теряют абразивные свойства. Попадая в зазоры рабочих пар элементов привода, они заполняют неровности поверхностей трения, благодаря чему снижается коэффициент трения и улучшается отвод тепла. Поэтому для повышения долговечности рабочей жидкости необходимо регулярно производить её диспергирование.

В настоящее время применяют разнообразные диспергирующие устройства, которые в зависимости от способа создания колебаний жидкости разделяют на: гидродинамические, магнитострикционные, кавитационные и ультразвуковые.

В гидродинамических диспергаторах примеси жидкости размельчаются вследствие воздействия на них гидродинамических сил. Поток жидкости со скоростью до 50 м/с ударяется о твёрдую поверхность, перпендикулярную оси потока, в результате чего твёрдые частицы размельчаются под физическим воздействием.

В ультразвуковом гидродинамическом диспергаторе мембранного типа жидкость, через входной патрубок, поступает в полость, ограниченную мембраной с узкой щелью в центре. Между пластиной и щелью образуется пульсирующий поток жидкости, в результате чего возбуждаются интенсивные колебания пластины и частицы примесей разрушаются.

В магнитострикционных диспергаторах частицы примесей жидкости разрушаются в результате воздействия на них вибрирующих элементов. Вибрация элементов осуществляется путем воздействия знакопеременного магнитного поля.

В кавитационных диспергаторах частицы разрушаются в результате кавитации жидкости. Рабочая жидкость под давлением подводится к патрубку и соплу. Расширение потока в сопле сопровождается кавитацией жидкости между соплом и резонатором. В результате жидкость, ударяясь о резонатор, вызывает его интенсивные колебания, воздействующие на взвешенные частицы. Под воздействием на частицы разнонаправленных ускорений, в них развиваются напряжения сдвига и разрыва, в результате чего частицы разрушаются. Любые частицы в таком диспергаторе измельчаются до размера 1 мкм и менее.

Диспергирование рабочей жидкости производится дискретно в определенные моменты времени. Для исключения существенного влияния диспергаторов на выходные характеристики привода их целесообразно подключать параллельно или последовательно к аппаратам, осуществляющим регулирование расхода или давления рабочей жидкости. При этом совмещается процесс дросселирования и диспергирования жидкости на рабочих кромках дросселей, что не требует затрат дополнительной мощности на диспергирование.

Снижение содержания воды и воздуха в рабочих жидкостях в процессе эксплуатации осуществляется дегазацией жидкости специальными устройствами. Они работают по принципу фильтрования или сепарации под действием центробежных сил. Простейшим фильтровальным устройством является металлическая сетка, установленная в резервуаре с маслом.

Используя все вышеперечисленные способы очистки масла, предлагается вариант установки для проведения ТО рабочей жидкости и последовательность выполнения операций при работе установки в режиме очистки гидравлического масла.

### **Список литературы:**

1. **Квагинидзе В.С., Радкевич Я.М., Русихин В.И.** Ремонтная технологичность металлоконструкций карьерных механических лопат на угольных разрезах Севера. М., Изд. МГГУ, 1997.
2. **Квагинидзе В.С.** Эксплуатация карьерного горного и транспортного оборудования в условиях Севера. М., Изд. МГГУ, 2002.
3. **Квагинидзе В.С. Петров В.Ф. Корецкий В.Б.** Эксплуатация карьерного оборудования. М., Изд. МГГУ, 2007.