

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Чуприн А.Е.

Научный руководитель: Мойзес Б.Б., к.т.н., доцент

Томский политехнический университет, 634050 Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: chuprin.antonkie@mail.ru

В настоящее время к техническому состоянию парка машин с гидроприводами предъявляются высокие и прогрессивные требования, такие как:

- высокая производительность;
- безотказная работа;
- возможность контроля параметров текущего состояния оборудования;
- удобство в техническом обслуживании;
- проведение ремонтных работ с минимальными затратами и т.д.

Поддержание высокой эксплуатационной надежности машин даже при владении современными методами технического обслуживания и ремонта достигается только при своевременном предупреждении возможных неполадок или их обнаружении (если они произошли, но критически не повлияли на работу оборудования) методами и средствами диагностики. Каждая машина, которая поступает в эксплуатацию, имеет заложенный ресурс агрегатов. Период непрерывной работы машины зависит от уровня технической эксплуатации. При неправильной эксплуатации агрегаты могут выйти из строя в течение одного года, а при правильной – способны работать более 10 лет [1].

Основные задачи диагностики гидропривода:

- установление зависимости между надежностью и влияющими на нее факторами;
- определение необходимости ремонта для восстановления рабочего состояния гидрооборудования;
- определение характеристик технического состояния гидрооборудования и сравнение их значений с установленными в технической документации;
- проведение анализа информации о техническом состоянии гидрооборудования для определения надежности и качественных характеристик надежности изделия.

Основной параметр любого гидропривода, который наиболее полно характеризует его технические возможности, – объемный коэффициент полезного действия. В связи с тем, что данный параметр невозможно измерить напрямую, то при диагностировании гидропривода используют внешние (выходные) характеристики. Такие параметры, как частоты вращения вала, скорость движения штоков гидроцилиндров, величина и скорость изменения давления, температура рабочей жидкости, концентрация загрязнений в рабочей жидкости и другие показатели дают информацию о техническом состоянии гидрооборудования могут использоваться для установления причин наруше-

ния работоспособности и отказов, а так же для разработки мероприятий по их предотвращению.

Техническое состояние гидрооборудования определяют по численным значениям, которые поддаются измерениям. Для каждого вида гидрооборудования существуют свои параметры, предельные значения которых обусловлены вероятностью отказов гидропривода.

Предельное состояние объекта – это состояние, при котором его эксплуатация должна быть прекращена из-за:

- выхода значения заданных параметров за установленные пределы;
- неустраняемого снижения эффективности эксплуатации ниже допустимой;
- необходимости выполнения среднего или капитального ремонта.

Критерии предельного состояния гидрооборудования и их значения, указываются заводом изготовителем в нормативно-технической документации.

Значения критериев определяют в ходе испытаний посредством анализа:

- причин отказов и неисправностей в условиях нормальной эксплуатации машин с гидроприводом;
- влияния технического состояния гидрооборудования на технико-экономические показатели машины, которые определяют эффективность и целесообразность ее дальнейшего использования;
- технических условий на изготовление, эксплуатацию и ремонт гидрооборудования; влияния технических параметров гидрооборудования на безопасность работы машин при эксплуатации и обслуживании;
- экспертных заключений специалистов и организаций, которые проектируют, изготавливают и эксплуатируют машины с гидроприводом.

Таким образом, для определения технического состояния машины, отдельных его компонентов необходимо измерить несколько параметров. Число измеряемых параметров должно быть минимальным, но достаточным для объективной оценки технического состояния гидрооборудования и гидропривода в целом.

Гидрооборудование постоянно совершенствуется, гидравлические системы усложняются, усложняются и задачи, которые стоят перед специалистами, диагностирующими состояние машины. Даже при большом опыте специалиста и максимуме информации о причинах возможных

неисправностей и отказов, далеко не всегда понятно как по видимым признакам, таким как, потеря мощности, снижение производительности, можно определить точную причину неисправности.

В такой ситуации быстро определить причину неисправности, а порой и предотвратить ее без потери времени на поиск неисправностей, позволит применение гидротестера или специального оборудования.

Номенклатура средств технической диагностики постоянно расширяется. Современные инженерные решения позволяют создавать компактные гидротестеры для определения технического состояния всех элементов гидросистемы машины посредством измерения расхода, давления и температуры рабочей жидкости. Ниже приведены примеры существующих тестеров.

Цифровой гидравлический тестер ДНМ403 создан для работы в полевых условиях, особенно для мобильной техники с гидроприводом.

На принципиальной схеме (рис.1) показано применение портативного цифрового гидротестера ДНМ403 для диагностирования двухпоточного аксиально-поршневого насоса в комплекте с измерительными приборами и нагружающими клапанами, с фототахометром 1 для измерения частоты вращения приводного вала насоса, с двумя расходомерами 2 и 3 для измерения подачи рабочей жидкости, нагружающими клапанами 2 и 4 для создания регулируемого давления, а также цифрового считывающего устройства 5 для регистрации подачи рабочей жидкости двумя качающимися узлами аксиально-поршневого насоса, давления и температуры рабочей жидкости.

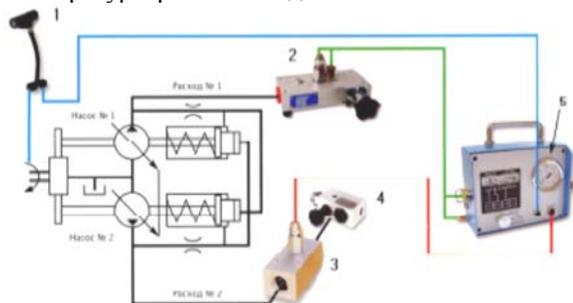


Рис.1. Принципиальная схема портативного гидротестера ДНМ403

На рис. 2 показан цифровой дисплей, который регистрирует расход в зависимости от давления, для вычисления объемного к.п.д.



Рис. 2. Цифровой дисплей

Гидравлический тестер ДНМ403 был разработан для оперативного контроля технического состояния гидропривода мобильных машин, чтобы

позволить пользователю точно измерять 5 параметров одновременно и полностью отображать их в цифровом виде на одном экране [2].

Стенд для тестирования клапанов и насосов (рис.3) является многофункциональным устройством, на котором можно тестировать различные типы клапанов и насосов гидрозамков, предохранительных и обратных клапанов.



Рис.3. Стенд для тестирования клапанов и насосов

Стенд осуществляет проверку клапанов и насосов давлением до 345 атм. и расхода до 600л/мин). Основные параметры, полученные при тестировании (давление, поток, характеристики по обратной связи и т.д.) сохраняются в системе визуализации стенда. При тестировании пропорциональных распределителей и клапанов сохраняется сигнал управления и обратный сигнал с клапана – эти данные определяют зависимости выходного и входного сигналов в различных режимах работы. При тестировании гидрораспределителей с внешней электроникой имеется возможность устанавливать время задержки 0,5...8 с для сглаживания гидравлических ударов на клапане. Для проверки клапанов сверх установленной номенклатуры, предложена схема для самостоятельного выбора сигналов управления. По результатам стендовых испытаний проводится статический и динамический анализ. Все аварийные и диагностические сообщения можно просмотреть в таблице аварийных сообщений [3].

### Список литературы

1. Оборудование для диагностики и испытания гидроприводов. [Электронный ресурс] // [www.truckguru.ru](http://www.truckguru.ru): информ. портал. 2014. Режим доступа: [www.truckguru.ru/library/mobile-cranes/gidrotester\\_test](http://www.truckguru.ru/library/mobile-cranes/gidrotester_test) (дата обращения 20.02.2014).
2. Васильченко В., Соболев В. Диагностика технического состояния гидропривода мобильных машин [Электронный ресурс] // [www.hydrapac.com](http://www.hydrapac.com): информ. портал. 2014. Режим доступа: [www.hydrapac.com/netcat\\_files/File/diagnostika\\_mashin.pdf](http://www.hydrapac.com/netcat_files/File/diagnostika_mashin.pdf) (дата обращения 20.02.2014).
3. Испытательный стенд для диагностики [Электронный ресурс] // [www.hydrac.com.ru](http://www.hydrac.com.ru): информ. портал. 2014. Режим доступа: [www.hydrac.com.ru/art\\_diagnost\\_st.html](http://www.hydrac.com.ru/art_diagnost_st.html) (дата обращения 20.02.2014).