Основные параметры, которым должно соответствовать гидравлическое масло

АННА МУРАШИНА
технический директор
Addinol Lube Oil OÜ

Гидравлическое масло класса HLP – клиенту подходят класс качества и цена. Товар заказывается, но через несколько недель клиента ожидает неприятный сюрприз − у продукта отсутствуют необходимые свойства, гидравлические системы работают неточно и в долгосрочной перспективе им угрожают поломки.

Масла должны выполнять большое количество задач. Рабочие жидкости, применяемые в гидросистемах, должны передавать усилия, смазывать подвижные части установки, охлаждать, обеспечивать защиту от коррозии, гасить вибрацию и удалять загрязнения. Традиционные гидравлические жидкости классов HL, HLP, HLPD, HVLP и HVLPD изготавливают преимущественно на основе минеральных масел. Биологически быстро разлагаемые гидравлические жидкости, которые соответствуют стандарту DIN ISO 15380, производят на основе сложных эфиров. Однако для гидравлических систем, которые функционируют в условиях повышенной пожароопасности, напр., на сталелитейных заводах и каменноугольных шахтах, требуются гидравлические масла, не способные воспламеняться либо жидкости, которые самостоятельно не поддерживают горения. Принадлежность гидравлических масел к разным классам качества определяют на основании стандарта DIN 51524.

В большинстве гидравлических систем их производители требуют применения масел классов HLP (DIN 51524-2) или HVLP (DIN 51524-3). Масла должны выполнять определенные минимальные требования, которые указаны в стандарте DIN 51524. Помимо этого установлены требования к вязкости и зависимости вязкости от температуры, водоотделяющей способности, классам качества, деаэрирующей способности, фильтруемости, совместимости с уплотнительными материалами, стабильностью к окислению и защите от износа.

Несмотря на эти стандарты, имеющиеся в продаже гидравлические масла, существенно различаются по своему качеству. Хотя большинство из них отвечает требованиям стандарта DIN, показатели некоторых гидравлических масел имеют пограничные значения. Встречаются и такие продукты, которые не отвечают нормативам DIN. К тому же большинство нефтяных концернов стало производить свою продукцию одновременно в нескольких странах. По этой причине показатели масла, изготовленного, например, в Германии, могут полностью отличаться от показателей масла, произведенного в другой стране. Если гидравлическим маслом необходимо заполнить дорогостоящую технику, то целесообразно заранее изучить масло более основательно.

В отношении масел установлены требования к их вязкости и зависимости вязкости от температуры, водоотделяющей способности, классам качества, деаэрирующей способности, фильтруемости, совместимости с уплотнительными материалами, стабильностью к окислению и защите от износа.

Классы качества. Частицы загрязнений, например, пыли, представляют одну из самых больших угроз для любой гидравлической системы. Вызывая износ и другие побочные явления, загрязнения влияют на работу и срок службы всей установки. Поэтому перед заливом гидравлического масла в систему рекомендуется еще раз очистить продукт, пропустив его через специальный фильтр. С 2005 года класс чистоты свежего гидравлического масла класса HLP должен быть равен по крайней мере 21/19/16. Первая цифра показывает количество частиц размером больше 4 мкм, средняя цифра – количество частиц размеров больше 6 мкм и последняя цифра означает количество частиц размеров больше 14 мкм, которое может максимально содержаться в 100 мл пробы масла.

При перевозке и хранении масла могут подвергаться воздействию различных факторов. Поэтому перед залитием гидравлического масла в систему его необходимо отфильтровать. Тем не менее, это вовсе не означает, что производители освобождены от ответственности за качество продукта − иногда может случиться, что масло забыли отфильтровать или фильтрация была осуществлена некорректно. Класс чистоты всегда указывает на то, с какой тщательностью производи-

лось и упаковывалось масло.

Деаэрирующая способность.
Свежее гидравлическое масло содержит до 9 % воздуха, который находится в масле в растворенном виде. При содержании воздуха в таком количестве он не влияет на работу системы. Если же масло применяется уже длительное время, то содержание воздуха может существенно повыситься. При работе системы увеличивается давление, оказываемое на пузырьки воздуха, в результате чего они лопаются. Это сопровождается локальными и кратковременными возрастаниями скоростей, высокими температурами и давлениями, которые могут вызвать кавитацию и снизить коэффициент полезного действия машины. На это, как правило, указывает треск при работе гидравлического насоса.

Деаэрирующая способность гидравлического масла очень важна. Этот показатель характеризуется промежутком времени (в минутах), необходимым для того, чтобы рассредоточенный в масле воздух успел отделиться до содержания 0,2 % об. от исходной величины. В соответствии со стандартом ISO 9120 в листах описания продуктов приводится деаэрирующая способность масла, измеренная при температуре 50 °C (в минутах). Деаэрирующая способность HLP 46 не смеет превышать 10 минут, а деаэрирующая способность HLP 68 должна быть не более 13 минут.

Гидравлическое масло HLP 32 отделяет воздух в течение 3 минут. Поэтому данный продукт характеризуется медленным окислением и старением. Последствием применения гидравлического масла с плохой деаэрирующей способностью является кавитация. Кавитация представляет особенную опасность для насосов и вентилей, поскольку движущиеся с большой скоростью пузырьки воздуха сталкиваются с металлической поверхностью, выбивая с нее небольшие частицы металла и вызывая локальное повышение температуры.

Деэмульгирующая способность.
Деэмульгирующая способность показывает, насколько быстро масло отделяется от воды, чтобы предотвратить возникновение коррозии в системе. Однако обратный эффект также иногда может быть полезным. Гидравлические масла класса HLPD и не должны иметь деэмульгирующие свойства, они должны обладать диспергирующими и детергентными свойствами. Они должны удерживать поступившую жидкость в рассредоточенном и взвешенном состоянии.

Согласно стандарту DIN ISO 6614, деэмульгирующая способность гидравлического масла класса вязкости ISO VG 46, измеряемая при температуре 54 °C, должна быть равна 30 минутам. Чем меньше это время, тем лучше. У гидравлического масла HLP 46, например, этот показатель составляет 11 минут.

Пенообразование. Пенообразование тесно связано с деаэрирующей способностью (пена образуется, когда поднимающиеся на поверхность масла пузырьки воздуха не лопаются). Показатели пенообразования гидравлического масла нельзя изменить при помощи присадок – они зависят от глубины очистки базового масла. Та же закономерность действует и в отношении показателей деаэрирующей способности. Пену можно погасить при помощи добавления в гидравлическое масло небольшого количества силиконового масла. В то же время силиконовое масло ухудшает деаэрирующую способность гидравлического масла.

Перевод статьи „Tähtsamad parameetrid, millele hüdroõli peab vastama“, опубликованной 10.12.2013 в спецвыпуске Tööstus газеты Äripäev.