

Обязательно нужно выполнять калибровку фильтров. Процесс включает в себя выбор наиболее подходящего сочетания грязеудерживающей способности, экономичность устройства, а также перепада давления.

3. Вязкость. Именно от уровня вязкости зависит возможный размер фильтра, необходимый для обеспечения качественной очистки. Если уровень вязкости не учитывают, может быть выбран и слишком маленький фильтр. Его установка повысит риск возникновения чрезмерных перепадов давления. В результате растет риск возникновения сбоев и иных сложностей.

4. Индикатор загрязнения. Предполагая, что фильтр системы имеет индикатор засорения (аналоговый или цифровой), пользователи должны создать соответствующую цель для низкого перепада давления при калибровке фильтров. Как правило, индикаторы загрязнения имеют перепад давления в диапазоне от 1 до 8 бар. Отношение установки индикатора загрязнения к чистому перепаду давления должно быть не менее 3:1.

5. Скорость потока. Тщательное рассмотрение этого показателя чрезвычайно важно при калибровке фильтров. Инженеры рекомендуют учитывать максимальную скорость потока при выборе гидравлического фильтра. Также нужно обращать внимание, что пульсации в потоке могут значительно превышать максимальную производительность насоса. Недооценка этого показателя увеличивает перепад давления через фильтрующий элемент, что снижает КПД контура и увеличивает эксплуатационные расходы.

Заключение. В результате произведенного анализа выявлены основные критерии, обеспечивающие надежную и эффективную работу гидравлических систем. Учитывая эти параметры, можно снизить износ гидравлических компонентов и эксплуатационные расходы, а также минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Андреев Ю. А., старшему преподавателю кафедры «Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика» за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод : учебное пособие / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак ; под ред А. А. Шейпака. - 3-е изд.. - Москва : МГИУ, 2005. - 350 с.
2. Андреев, Ю. А. Рабочие жидкости, смазки и уплотнения гидропневмосистем [Учебное электронное издание комбинированного распространения] : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной формы обучения / Ю. А. Андреев ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика". – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 189 с.
3. Андреев, Ю. А. Снижение затрат на производство и эксплуатацию гидросистемы при повышении качества очистки рабочих жидкостей / Ю. А. Андреев, Д. О. Шмырев // Современные проблемы машиноведения : материалы XII Международной научно-технической конференции (научные чтения, посвященные П. О. Сухому), Гомель, 22–23 ноября 2018 года – Гомель: Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, 2018. – С. 50-52.
4. Дещеня, А. Д. Анализ конструктивных требований при разработке схмотехнического решения гидросистемы / А. Д. Дещеня, Ю. А. Андреев // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : В ДВУХ ТОМАХ, Витебск, 19 апреля 2023 года. Том 2. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2023. – С. 444-447.
5. Михневич, А. В. Анализ динамики распределительных узлов аксиально-поршневых гидромашин при высоких давлениях / А. В. Михневич, Ю. А. Андреев // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого: научно - практический журнал. – 2002. – № 3-4. – С. 5–7.

УДК 621.878.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ВЯЗКОСТИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОСИСТЕМЫ

КЛЕВЖИЦ Д.А. (студент гр. ГА-41)

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

Актуальность. Выбор оптимальной вязкости рабочей жидкости гидросистемы является критически важным фактором, влияющим на эффективность и долговечность гидравлических систем. Неправильный выбор вязкости может привести к снижению КПД, перегреву, кавитации и другим негативным последствиям. В условиях современной техники, работающей в широком диапазоне температур и давлений, стабильность вязкости и ее температурная зависимость играют ключевую роль в обеспечении надежности и долговечности гидросистем.

Цель работы – определение критериев выбора оптимальной вязкости рабочей жидкости для гидросистем. Работа направлена на изучение зависимости вязкости от температуры, давления и других параметров, влияющих на выбор оптимальной рабочей жидкости.

Анализ полученных результатов. Свойство текучей среды, заключающееся в возникновении в ней внутренних сил, препятствующих ее деформированию, и проявляющееся при изменении относительного положения ее частиц называется вязкостью [1]. Наиболее важными параметрами, определяющими работоспособность жидкостей, являются вязкость и ее зависимость от температуры, смазывающая способность, химическая и физическая стабильность, совместимость с материалами гидроузлов, уплотнений и трубопроводов, с лакокрасочными материалами.

Выбор вязкости зависит от типа насоса и рабочего давления в системе [2]. На рисунке 1 приведены зависимости полного и объемного КПД от вязкости рабочей жидкости и рабочего давления для разных типов насосов.

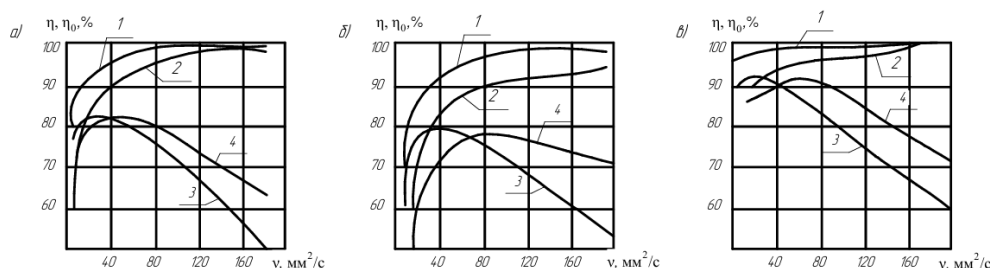


Рисунок 1 – Зависимости полного (η) и объемного (η_0) КПД от вязкости рабочей жидкости: насос шестеренный (а), насос пластинчатый (б), насос аксиально-поршневой (в);
 $n = 1200$ об/мин; 1 — η_0 при $p = 7$ МПа; 2 — η_0 при $p = 14$ МПа; 3 — η при $p = 7$ МПа; 4 — η при $p = 14$ МПа

Поскольку гидросистемы работают в большом температурном диапазоне, важное значение имеет вязкостно-температурная характеристика рабочей жидкости [3]. Она очень круто падает в диапазоне температур до 50°C и более полого после 50°C . Чем меньше падает вязкость в зоне высоких температур, тем качественнее считается масло. Это имеет особо большое значение для масел, применяемых для смазки машин, работающих на открытом воздухе, где температура может колебаться от 50°C до 100°C .

Вязкость масел в значительной степени зависит также от давления. При давлении $p = 15$ МПа вязкость увеличивается на 35–40 %, а при $p = 60$ МПа на 250–350 %.

Вязкость рабочей жидкости следует выбирать в оптимальных пределах, так как слишком малая или слишком большая вязкость приводит к снижению КПД системы. Снижение вязкости ниже оптимальной приводит к повышенным утечкам и ухудшению смазывающей способности, а это снижает объемный и механический КПД и приводит к повышенному нагреву. Повышенная вязкость ухудшает всасывание, повышает сопротивление движению деталей в жидкости, увеличивает нагрев элементов гидросистемы. В этом случае также снижается гидравлический, объемный и механический КПД. Также из-за недовсасывания возникает кавитация и шум.

Способом выражения зависимости между вязкостью и температурой для рабочей жидкости (в основном масел) является система индексов вязкости. Наилучшей рабочей жидкостью является та, у которой вязкость стабильна в интервале рабочих температур. Чем выше индекс вязкости рабочей жидкости ($IV > 90$), тем более полого изменяется ее кривая и лучше вязкостные свойства. Для повышения индекса вязкости используют различные присадки [4]. Как правило, вязкость масла подбирают в зависимости от скорости скольжения трущихся пар и их нагрузки — чем больше скорость скольжения и чем меньше нагрузка, тем меньшая должна быть вязкость масла и наоборот [5].

Заключение. Правильный выбор вязкости рабочей жидкости является важным условием эффективной и надежной работы гидросистем. Для обеспечения эффективной работы гидросистем необходимо учитывать индекс вязкости масла, его зависимость от типа насоса, температуры и давления, а также использовать присадки, улучшающие вязкостные характеристики. Правильный подбор вязкости рабочей жидкости позволяет значительно повысить надежность, КПД и долговечность гидросистем.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Андрееву Ю. А., старшему преподавателю кафедры «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Андреев, Ю. А. Рабочие жидкости, смазки и уплотнения: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной формы обучения / Ю. А. Андреев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 189 с.
2. Бойко Н. З. Рабочие жидкости, смазки и уплотнения: учебное пособие / Н. З. Бойко. — Алчевск: ГОУВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 204 с.
3. Михневич, А. В. Анализ динамики распределительных узлов аксиально-поршневых гидромашин при высоких давлениях / А. В. Михневич, Ю. А. Андреев // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого: научно - практический журнал. - 2002. - № 3-4. - С. 5-7.
4. Poddenezhnyi, E. N., Boiko, A. A., Alekseenko, A. A., Borisenko, N. V., & Bogatyrev, V. M. (2003). Sol-gel synthesis of doped vitreous materials with the use of modified aerosils. Glass physics and chemistry, 29, 471-475.
5. Невзорова А.Б. [Комплексное восстановление деталей подшипниковых узлов](#). – Ремонт, восстановление, модернизация, 2003. – № 4. –С. 32–35.

УДК 631.37

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА ЖАТКИ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ ОТКАЗОВ

Пальчун А.И. (студент гр. ГА-51)

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь

Ключевые слова: жатка, гидропривод, отказ, комбайн, диагностика

Актуальность. Современные сельскохозяйственные комбайны, агрегатированные с жатками, обладают сложной системой гидропривода, которая определяет эффективность и надежность работы мобильной машины в целом [1]. Отказы в работе гидропривода могут привести к серьезным последствиям, таким как простои и уменьшение производительности. Поэтому важно разработать методы диагностирования гидропривода по внешним признакам отказов для оперативного выявления и устранения проблем [2,3].

Целью работы является разработка методики диагностирования гидропривода жатки по внешним признакам отказов с целью повышения надежности и эффективности работы комбайна.

Анализ полученных результатов. На надежность гидросистем при эксплуатации оказывают влияние различные факторы: особенности конструктивного исполнения (степень резервирования, возможность регулирования, удобство обслуживания и замены элементов и др.); режимы работы (частота включений, мощность, рабочее давление); параметры окружающей среды (температура, загрязненность, влажность), состояние рабочей жидкости (ее загрязненность, газосодержание, наличие воды, вязкость, температура); организационно-эксплуатационные условия, в том числе принятая стратегия технического обслуживания и ремонта, квалификация обслуживающего персонала, наличие эффективных средств диагностирования и др. [1-3].

В результате проведенных исследований были выявлены и систематизированы основные внешние признаки отказов гидропривода жатки транспортной, сгруппированные по типам неисправностей (таблица 1).

Таблица 1 – Внешние признаки отказов гидропривода комбайна

Неисправность, внешнее проявление	Возможные причины	Метод устранения, необходимые регулировки
Отсутствует или неудовлетворительное продольное копирование: 1 Жатка заводится в верхнем пределе копирования	Нарушена регулировка продольного уравнивания или повышенное сопротивление в шарнирном соединении жатки и наклонной камеры в зоне уплотнений	Проверить, и при необходимости отрегулировать. Проверить зазор между жаткой и переходной рамкой наклонной камеры. Отрегулировать при необходимости.
2 Жатка заводится в нижнем пределе копирования		Проверить, и при необходимости отрегулировать.