

УДК 62-82-027.45-947

**МЕТОДЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ЗАЩИТУ
ГИДРОПРИВОДА ОТ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

**METHODS TO PROTECT THE HYDRAULIC DRIVE
AGAINST LOW TEMPERATURES**

Сокол В. А., ст. преп., **Филипова Л. Г.**, ст. преп.,
Ровдо М. М., студ.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

V. Sokol, Senior Lecturer, L. Filipova, Senior Lecturer,
M. Rouda, Student,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

В статье рассмотрен вопрос защиты гидравлических систем от низких температур. Анализируются основные риски. Рассматриваются методы защиты. Сделан вывод об обеспечении надежности работы гидропривода в сложных климатических условиях при низких температурах.

The article considers the issue of protection of hydraulic systems from low temperatures. The main risks are analyzed. Protection methods are considered. The conclusion is made about ensuring the reliability of hydraulic drive operation in severe climatic conditions.

Ключевые слова: гидропривод, низкие температуры, защита гидравлических систем, надёжность работы гидропривода.

Keywords: hydraulic drive, low temperatures, protection of hydraulic systems, reliability of hydraulic drive operation.

ВВЕДЕНИЕ

Гидроприводы широко используются в таких отраслях, как сельское хозяйство, дорожное и промышленное строительство. Однако во многих регионах мировой географии климатические условия характеризуются низкими температурами в течение длительного времени, что требует применения специальных методов защиты.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Тепловой режим существенно влияет на вязкость гидравлической жидкости. При низких температурах вязкость увеличивается – это, в свою очередь, оказывает влияние на эффективность циркуляции жидкости и повышения трения в системе. Правильный выбор рабочей жидкости с учетом условий эксплуатации позволяет достичь оптимальной вязкости и обеспечить нормальное функционирование гидропривода.

Увеличение вязкости рабочей жидкости приводит к возникновению сопротивления движения жидкости в системе и к образованию кавитации.

Кавитация в гидроприводе снижает его производительность, вызывает шум и вибрацию, в крайних случаях может привести к повреждению компонентов систем.

Чтобы предотвратить кавитацию рекомендуется использовать принудительную подпитку насоса или разместить его непосредственно в гидробаке. При этом установить насос таким образом, чтобы всасывающее отверстие было расположено ниже наименьшего уровня масла на расстоянии не более 500 мм. Если насос работает в режиме самовсасывания, следует сделать всасывающую гидролинию как можно короче и избегать установки фильтров и других элементов, которые увеличивают сопротивление потока рабочей жидкости.

В эксплуатируемых гидроприводах в холодных климатических условиях, обнаруживается значительное увеличение потерь давления в трубопроводах при запуске и в начальном периоде работы. При температуре $-50...-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ потери давления возрастают в 10–15 раз по сравнению с потерями давления при температуре $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1].

Резкое увеличение потерь давления приводит к повышенному давлению в нагнетательном трубопроводе сразу после насоса. Это создает риск перегрузки насоса во время работы.

Чтобы компенсировать объемные изменения жидкости в процессе работы привода используют устройства с возможностью регулировки объема жидкости в системе.

Рекомендуется за 20–30 минут до начала работы использовать для подогрева рабочей жидкости различные методы, такие как разогрев горячим воздухом, электронагревательными устройствами, дросселированием, а также слив и хранение масла в термосе. Также

важно обеспечить правильную изоляцию и утепление всех соединительных и трубопроводов гидропривода для предотвращения потерь тепла и защитить систему от замерзания.

Стандартные гидравлические шланги могут быть изготовлены из материалов, которые имеют пористую структуру, и при замерзании и последующем оттаивании могут возникать трещины или потеря гибкости. Если внешний слой шланга повреждается, вероятность отказа увеличивается вдвое. Используя гидравлические шланги и уплотнения, специально предназначенные для экстремальных температур, можно сохранить высокую производительность и снизить риск выхода оборудования из строя.

При эксплуатации машин с гидроприводом необходимо учитывать, что при нагретом масле в баке и низкой окружающей температуре происходит конденсация влаги из окружающего воздуха. Вода проникает в масло, а затем в гидросистему и скапливается на дне бака. Наличие воды в гидравлическом масле вызывает коррозию и существенно повышает температуру застывания.

Для гарантированного функционирования насосов, гидромоторов и прочих компонентов гидропривода необходимо обеспечить эффективную фильтрацию рабочей жидкости от механических примесей и влаги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье были рассмотрены основные методы защиты гидроприводов от воздействия низких температур. Проанализировав их, можно сделать следующие выводы.

Наиболее эффективным способом предотвращения застывания масла является применение марок масел с пониженной температурой застывания по сравнению с ожидаемыми минимальными температурами окружающей среды. Это позволяет исключить основную угрозу работоспособности гидропривода.

Дополнительные методы подогрева отдельных узлов системы обеспечивают равномерное поддержание рабочей температуры в гидроприводе и исключается риск его остановки.

Качественная герметизация всех соединений является обязательным условием, так как влага увеличивает вероятность замерзания масла.

Таким образом, реализация всех перечисленных методов в комплексе позволяет сохранять работоспособность в условиях воздействия пониженных температур окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белгидромаш : [сайт]. – URL: <https://www.bgm2001.com> – Дата доступа: 13.05.2024.

2. Сокол, В. А. Методы предотвращения загрязнения рабочей жидкости от частиц пыли / В. А. Сокол, И. Д. Райкин // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : сборник научных трудов : в 2 томах / Белорусский национальный технический университет, Автотракторный факультет ; редкол.: Д. В. Капский (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2022. – Т. 1. – С. 254–257.

3 Каверзин, С. В. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах: учеб. пособие для вузов / С. В. Каверзин, В. П. Лебедев, Е. А. Сорокин. – Красноярск : Офсет, 1998. – 240 с.

4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник / Т. М. Башта [и др.]. – 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1982. – 423 с.

Представлено 02.06.2024