

$$n_{\text{ПРЕД}} = \sqrt{\frac{\frac{P_0 - P_t}{\rho \cdot g} - H_B - h_{\text{КЛ}}^{\text{ВМАХ}}}{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot l_B \cdot F \cdot r}{g \cdot F_B}}}.$$

Если насос откачивает воду при нормальных условиях ($P_0 = 105 \text{ Па}$, $t = 20^\circ\text{C}$) то допускаемая высота всасывания приблизительно равна 5-6 м для практически любых конструкций поршневых насосов.

Заключение. Исследуя полученные формулы можно сделать вывод, что для обеспечения нормальной работы поршневого насоса необходимо иметь: наименьшую геометрическую высоту всасывания и возможно короче подводящий трубопровод с малым числом местных сопротивлений; при перекачке легко испаряющихся жидкостей необходимо устанавливать насос с подпором; при больших значениях инерционного напора необходимо уменьшать число двойных ходов поршня или устанавливать гасители инерционного напора.

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. Нурутдинов Р.Г. Гидравлические машины: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. – 143 стр.
2. Андреев, Ю. А. Объемные гидро- и пневмомашины: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 "Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин" дневной и заочной форм обучения / Ю. А. Андреев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 97 с.
3. Шимановский А.О., Путятю А.В. [Моделирование перетекания жидкости в резервуаре с использованием программных комплексов ANSYS и STAR-CD](#) / А.О. Шимановский, А.В. Путятю // Вестник Уральского государственного технического университета. – 2005. – №11. – С.103-110.
4. Сутормы, И. И. Оптимизация статического и динамического процессов при численном моделировании центробежных насосов / И. И. Сутормы // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно-практический журнал. - 2020. - № 1. - С. 40-46.
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

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ГИДРОСИСТЕМ ГОРНЫХ МАШИН

Василец Н.А. (студент, гр. ГА-41)

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

Ключевые слова: гидросистема, рабочая жидкость, эффективность, факторы, эксплуатация

Актуальность: Выбор рабочих жидкостей для гидросистем горных машин остается на сегодняшний день крайне актуальной темой, требующей комплексного подхода и глубокого анализа всех факторов, влияющих на эффективность и безопасность гидравлических систем [1].

Цель работы – произвести анализ особенностей выбора рабочих жидкостей для гидросистем горных машин с учетом специфики эксплуатационных условий.

Анализ полученных результатов. В подземных условиях особенно важна взрывопожаробезопасность применяемых материалов (рабочих жидкостей, конвейерных лент, электрических кабелей и др.), так как при применении минеральных масел недостатки в гидравлической системе могут вызвать значительное повышение температуры оборудования и жидкости; возможен выпуск жидкости под давлением из системы к источнику воспламенения, например неисправному электрооборудованию или горячим поверхностям металла; масляный туман или брызги из небольших трещин в рукаве высокого давления могут вызвать электростатический заряд, ведущий к возникновению пожара [1, 6].

В случае возникновения пожара под землей склад минеральных жидкостей создает дополнительную опасность воспламенения этих жидкостей, усложняя и без того опасную ситуацию. Разрабатываемые в

настоящее время огнестойкие жидкости не обязательно являются негорючими. Большинство из них горит при определенных условиях, которые не могут быть реализованы при эксплуатации [2,6]. Их задача не тушить огонь, а препятствовать горению или предотвращать распространение пламени.

Огнестойкие жидкости можно разделить по следующим категориям, соответствующим стандарту CETOP (Европейский комитет по гидравлическим и пневматическим трансмиссиям) [3]:

1) эмульсии "масло в воде" (категория HF—A), содержащие максимум 20 % горючих материалов. Обычно они содержат 1,5—5 % минеральных масел с добавками (эмульсол) и 98,5—95 % воды.

2) эмульсии "вода в масле" (категория HF-B), содержащие до 60% горючих материалов. Эти эмульсии, иногда называемые "обратными эмульсиями", содержат от 40 до 45 % воды. Они совместимы с большей частью используемого оборудования, и их можно использовать вместо минеральных масел. Эти жидкости сохраняют многие положительные качества исходного масла, улучшенного введением антиокислительных, противоизносных и антикоррозионных присадок.

3) водно-гликолевые и водно-глицериновые рабочие жидкости (категории HF-C). Они содержат 30-60 % воды, в отличие от эмульсий являются растворами, так как гликоли и их присадки действительно растворяются в воде и поэтому стабильны при эксплуатации. В растворы добавляются антикоррозионные, противоизносные и антипенные присадки.

Водно-гликолевые жидкости имеют хорошие вязкостные свойства, совместимы с большинством материалов, применяемых в гидросистемах. Их недостатки - электропроводность и горючесть при содержании воды менее 30 %. Поэтому при испарении воды возможно загорание глицерина или гликоля.

Водно-глицериновые жидкости – промгидрол (ТУ-6-06-1140-78) выпускаются для гидросистем промышленного назначения, работающих в условиях возможной пожарной опасности, например в гидросистемах доменной печи.

4) жидкости, не содержащие воды (категория HF—D). Сюда обычно относят жидкости, содержащие сложные эфиры фосфорной кислоты, прочие органические эфиры или из синтезированных углеводородов.

Они являются эффективными огнестойкими жидкостями, обеспечивающими лучшую смазку, чем жидкости, содержащие воду; пригодны для более высоких рабочих температур по сравнению с минеральными маслами (их верхний предел определяется воздействием при этой температуре на уплотнения).

Выбор рабочих жидкостей для гидравлических систем должен обязательно учитывать условия эксплуатации, технику безопасности и определяет эксплуатационные характеристики, работоспособность и долговечность гидрофицированного оборудования зданий и сооружений [4, 5].

Заключение. На основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что выбор рабочей жидкости должен основываться на всестороннем анализе всех факторов, что позволит добиться максимальной эффективности и безопасности работы гидросистем горных машин.

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. 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.

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. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие/ В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов, А. В. Забродская ; под общ. ред. В. В. Острикова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 245 с.

4. Невзорова А.Б. Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция : учеб. / А. Б. Невзорова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 279 с.

5. Невзорова А.Б., Савков Н. [Методология разработки интегрированного информационно-строительного проекта с использованием BIM-технологий](#) // А.Б. Невзорова, Н. Савков/ Вестник Брестского государственного технического университета. 2024. – №1(133). – С. 85-94.

6. Диулин Д. А., Прушак В. Я., Гегедеш М. Г. Анализ напряженно-деформированного состояния проблемных мест шахтного ствола рудника на основе компьютерного моделирования // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2023. – Т. 67. – №. 4. – С. 322-330.