ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОСИСТЕМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

تحديد الترشيح الأمثل للسائل العامل في نظام هيدروليكي لمنصة الاختبار

Клыч Евгений Александрович
Студент гр. ГА-51
ГГТУ им. П. О. Сухого

Научный руководитель
Андреевец Юлия Ахатовна
Ст. преподаватель «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого

Аннотация: *проводится исследование оптимальной тонкости фильтрации рабочей жидкости гидросистемы испытательного стенда, рассматриваются различные аспекты этой проблемы, включая влияние тонкости фильтрации на работу гидросистемы, выбор оптимального тонкости фильтрации фильтра и методы оценки эффективности фильтрации.*

Ключевые слова: *номинальная тонкость фильтрации, фильтрующий элемент, фильтр, зазор, класс чистоты рабочей жидкости.*

يفجيني الكسندروفيتش كليتش
طالب بجامعة سخوي الحكومية التقنية

الخلاصة : تم إجراء دراسة حول دقة الترشيح المثلى للسائل العامل في نظام هيدروليكي لمقعد الاختبار، وتم النظر في جوانب مختلفة من هذه المشكلة، بما في ذلك تأثير دقة الترشيح على تشغيل النظام الهيدروليكي، واختيار دقة الترشيح المثلى للمرشح وطرق تقييم كفاءة الترشيح.

الكلمات المفتاحية : دقة الترشيح الاسمية، عنصر الترشيح، المرشح، الفجوة، فئة نقاء السائل العامل

أ. يوليا أخاتوفنا أندريفيتس
معيدة في قسم تطوير النفط والغاز والأتمتة الهيدروليكية الهوائية بجامعة سخوي الحكومية التقنية

Введение

Для гидросистем, работающих на открытых площадках, особенно если в состав входят гидроаппаратур чувствительные к засорению, особенно важно решать вопрос о выборе системы фильтрации и определения оптимальной тонкости фильтрации на этапе проектирования, что увеличивает сроки межремонтного периода и надежность работы системы в целом.

Цель работы — провести исследование особенностей эксплуатации гидросистемы испытательного стенда для определения оптимальной тонкости фильтрации рабочей жидкости и выбора фильтров.

المقدمة

بالنسبة للأنظمة الهيدروليكية العاملة في المناطق المفتوحة، وخاصة إذا كانت تتضمن أجهزة هيدروليكية حساسة للانسداد، فمن المهم بشكل خاص اتخاذ القرار بشأن اختيار نظام الترشيح وتحديد دقة الترشيح المثلى في مرحلة التصميم، مما يزيد من الوقت بين الإصلاحات وموثوقية النظام ككل.

يهدف العمل إلى إجراء دراسة للميزات التشغيلية للنظام الهيدروليكي لمنصة الاختبار لتحديد دقة الترشيح المثلى للسائل العامل واختيار المرشحات.

Результаты и обсуждение

Зависимость между размерами частиц и зазорами носят линейный характер. В соответствии с рекомендациями допускаемый размер частиц загрязнений для гидрораспределителей и поршней гидромашин должен составлять 75% от значения минимального зазора в парах трения различных гидроустройств, в сою очередь допускаемый размер частиц для дросселирующих гидрораспределителей и пропорциональных гидроаппаратов должен составлять 33% [1-2]. Таким образом, при минимальных зазорах в современных гидроустройствах 5–20 мкм размер частиц загрязнений рабочей жидкости объемного гидропривода не должен превышать 1,65–30 мкм. В соответствии с ISO 16889/1999 (Multi-Pass test) в лабораторных условиях определяют так называемое «бета-соотношение» βx, с помощью которого можно объективно сравнивать фильтры различных изготовителей – формула 1.

النتائج والمناقشة

العلاقة بين حجم الجسيمات والفجوات هي علاقة خطية. وفقًا للتوصيات، يجب أن يكون حجم الجسيمات المسموح به للملوثات لموزعات الهيدروليك ومكابس الآلات الهيدروليكية 75٪ من قيمة الخلوص الأدنى في أزواج الاحتكاك للأجهزة الهيدروليكية المختلفة؛ في المقابل، يجب أن يكون حجم الجسيمات المسموح به لموزعات الهيدروليك الخانقة والأجهزة الهيدروليكية المتناسبة 33٪ [1-2]. وبالتالي، مع وجود فجوات دنيا في الأجهزة الهيدروليكية الحديثة تتراوح بين 5-20 ميكرومتر، لا ينبغي أن يتجاوز حجم جزيئات الملوثات في السائل العامل لمحرك هيدروليكي حجمي 1.65-30 ميكرومتر. وفقًا لمعيار ISO 16889/1999 (اختبار Multi-Pass)، يتم تحديد ما يسمى "نسبة بيتا" βx في ظروف المختبر، والتي يمكن من خلالها مقارنة المرشحات من مختلف الشركات المصنعة بشكل موضوعي - المعادلة 1.

$$\beta_x = \frac{Z_{x(\text{вход})}}{Z_{x(\text{выход})}} \quad (1) \qquad 1)$$

где $Z_{x(\text{вход})}$ и $Z_{x(\text{выход})}$ – количество частиц размером более заданного значения в пробах рабочей жидкости на входе в фильтр и выходе из него.

По условиям технического задания испытания на грузоподъемность с нагрузкой до 320 т. проводятся в полевых условиях или на открытых площадках, следовательно, велик риск засорения рабочей жидкости частицами загрязнений из окружающей среды и частицами износа гидрооборудования, работающего при высоких давлениях. Гидросистема испытательного стенда (рис.1) включает чувствительные к загрязнениям аппараты, поэтому на этапе проектирования была выбрана система фильтрации, обеспечивающая надежную очистку рабочей жидкости и продление сроков эксплуатации гидропривода.

حيث Z_x(المدخل) و Z_x(المخرج) هما عدد الجسيمات الأكبر من قيمة معينة في عينات السائل العامل عند مدخل ومخرج المرشح.

وفقًا لشروط المواصفات الفنية، يتم إجراء اختبارات قدرة الرفع بحمولة تصل إلى 320 طنًا في ظروف ميدانية أو في مواقع مفتوحة، وبالتالي، هناك خطر كبير لتلوث سائل العمل بجزيئات التلوث من البيئة وجزيئات التآكل من المعدات الهيدروليكية العاملة تحت ضغوط عالية. يتضمن النظام الهيدروليكي لمنصة الاختبار (الشكل 1) أجهزة حساسة للتلوث، لذلك، في مرحلة التصميم، تم اختيار نظام ترشيح يضمن التنظيف الموثوق للسائل العامل ويطيل عمر خدمة المحرك الهيدروليكي.

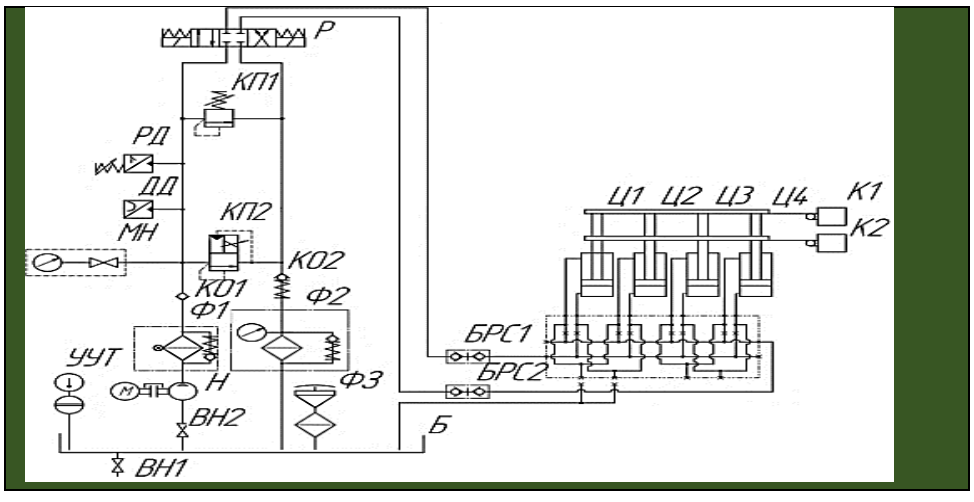

Рис. 1 - Гидравлическая схема привода испытательного стенда

الشكل 1- مخطط هيدروليكي لمحرك عامل الاختبار

Заключение

В результате анализа условий эксплуатации гидросистемы испытательного стенда и требований к чистоте рабочей жидкости отдельных гидроустройств была выбрана эффективная система фильтрации и фильтры, поддерживающие оптимальную тонкость фильтрации при эксплуатации.

الخاتمة

نتيجة لتحليل ظروف تشغيل النظام الهيدروليكي لمقعد الاختبار ومتطلبات نقاء السائل العامل للأجهزة الهيدروليكية الفردية، تم اختيار نظام ترشيح ومرشحات فعالة تحافظ على دقة الترشيح المثالية أثناء التشغيل.

Литература المراجع والمصادر

1. Аврунин Г. А., Грицай И. В., Калашник С. А. К расчету тонкости фильтрации рабочей жидкости и выбор фильтра для объемного гидропривода // Вестник ХНАДУ. 2007. №38.
2. Андреевец Ю. А., Шмырев Д. О. Снижение затрат на производство и эксплуатацию гидросистемы при повышении качества очистки рабочих жидкостей // Современные проблемы машиноведения: материалы XII Междунар. науч.- техн. конф. (науч. чте-ния, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 50-52.