

تحدد شروط التشغيل التالي من التجويف لضغط المكبس المحوري لمحطات الطاقة الكهربائية

Ключевые слова: гидросистема, кавитация, аксиально поршневой насос, давление, скорость потока жидкости.

فلاديمير كونستانينو فيتش
نیشیورینکو
طالب بجامعة سخوي الحكومية
التقنية

الخلاصة : تم إجراء تحليل لأسباب التجويف في مضخات المكبس المحوري لمحطة الطاقة الهيدروليكية، وهو جزء لا يتجزأ من النظام الهيدروليكي لخط إنتاج الأقسام الداخلية، وتم النظر في التدابير للقضاء على التجويف عند تركيب مضخة فوق مستوى السائل في خزان محطة الطاقة الهيدروليكية.

الكلمات المفتاحية : النظام الهيدروليكي، التجويف، مضخة المكبس المحوري، الضغط، معدل تدفق السوائل.

Научный руководитель



Андреев Юлия Ахатовна
Ст. преподаватель
«Нефтегазозащита и
гидроинженерная автоматика» ГГТУ
им. П.О. Сухого

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

المقدمة

Возникновение кавитации является крайне негативным процессом для гидромашинная и агрегатов, так как приводит к разрушению поверхностей, шуму и уменьшению КПД. При проектировании гидростанции с установкой насоса выше уровня жидкости в баке обязательно необходимо предусматривать меры по предотвращению возникновения кавитации, что повышает надежность работы гидросистемы и увеличивает сроки эксплуатации аксиально-поршневых насосов.

إن حدوث التجويف هو عملية سلبية للغاية لآلات والوحدات الهيدروليكية، حيث يؤدي إلى تدمير الأسطح والوضوءاء وانخفاض الكفاءة. عند تصميم محطة طاقة هيدروليكية بمضخة مثبتة فوق مستوى السائل في الخزان، من الضروري توفير تدابير لمنع التجويف، مما يزيد من موثوقية النظام الهيدروليكي ويزيد من عمر خدمة مضخات المكبس المحوري.

النتائج والمناقشة

Правильная установка насоса относительно уровня рабочей жидкости в баке, выбор размеров и конфигурации всасывающего трубопровода обеспечивают бескавитационную работу насоса.

Момент вступления насоса в квитанционный режим работы зависит, при прочих равных условиях, от величины абсолютного давления жидкости на входе в насос, числа его оборотов, конструктивных размеров и особенностей насоса [1-3].

Абсолютное давление у входа в насос чем меньше, тем больше высота всасывания и гидравлическое сопротивление подводящего трубопровода и тем меньше давление в гидробайке. При достаточно большой высоте всасывания и сопротивлении подводящего трубопровода давление у входа в рабочую камеру становится настолько малым, что достигает упругости насыщенного пара, и возникает кавитация.

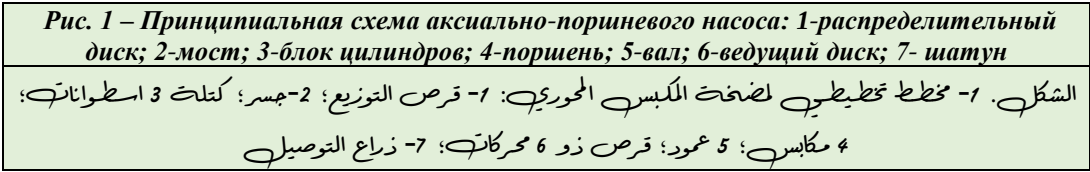
Особенностью аксиально-поршневых насосов с наклонным диском (рис.1) является то, что в отличие от обычного истечения жидкости через неподвижное отверстие здесь имеет место истечение через отверстие, перемещающееся в направлении, перпендикулярном направлению течения жидкости. Жидкость протекает в рабочую камеру через малые отверстия d_K , следовательно, скорость движения увеличивается, что приводит к падению давления и риску возникновения кавитации.

يضمن التركيب الصحيح للمضخة بالنسبة لمستوى السائل العامل في الخزان واختيار أبعاد وتكوين خط أنابيب الشفط تشغيل المضخة بدون تجويف.

تعتمد لحظة دخول المضخة إلى وضع الاستلام للتشغيل، مع تساوي جميع الأشياء الأخرى، على مقدار الضغط المطلق للسائل عند مدخل المضخة، وعدد دوراتها، وأبعاد التصميم وخصائص المضخة [3-1].

كلما انخفض الضغط المطلق عند مدخل المضخة، زاد ارتفاع الشفط والمقاومة الهيدروليكية لخط الأنابيب المزود، وانخفض الضغط في الزلاجة النفائة. مع ارتفاع الشفط ومقاومة خط الأنابيب للإمداد بشكل كافٍ، يصبح الضغط عند مدخل غرفة العمل صغيراً جداً بحيث يصل إلى مرونة البخار المشبع، ويحدث التجويف.

الميزة الخاصة لمضخات المكبس المحوري ذات القرص المائل (الشكل 1) هي أنه على عكس التدفق المعتاد للسائل عبر فتحة ثابتة، يوجد هنا تدفق عبر فتحة يتحرك في اتجاه عمودي على اتجاه تدفق السائل. يتدفق السائل إلى حجرة العمل من خلال فتحات صغيرة d_k ، وبالتالي تزداد سرعة الحركة، مما يؤدي إلى انخفاض الضغط وخطر التجويف.



Для бескавитационной работы насоса скорость жидкости в отверстии d_K , обусловленная движением поршня, должна быть выше допустимой скорости по условию течения, определенной по условию радения давления до давления насыщенных паров применяемой рабочей жидкости.

بالنسبة للنشغيل غير التجويف للمضخة، يجب أن تكون سرعة السائل في الفتح dK ، الناتجة عن حركة المكبس، أعلى من السرعة المسموح بها وفقًا لحالة التدفق، والتي تحددها حالة زيادة الضغط إلى ضغط البخار المشبع لسائل العمل المستخدم.

الخاتمة

Таким образом, для разработанной гидравлической станции с аксиально-поршневым насосом, работающей на индустриальном масле, определена высота установки насоса относительно уровня жидкости в баке по условиям компоновки и перепад давления на стороне всасывания. Выявлено, что данное компоновочное решение не будет приводить к возникновению кавитации при эксплуатации системы в реальных условиях.

وبالتالي، بالنسبة لمحطة هيدروليكية متطورة بمضخة مكبس محورية تعمل بالزيت الصناعي، يتم تحديد ارتفاع تركيب المضخة بالنسبة لمستوى السائل في الخزان وفقاً لظروف التصميم وانخفاض الضغط على جانب الشفط. وقد تبين أن هذا الحل التخطيطي لن يؤدي إلى حدوث تجويف أثناء تشغيل النظام في ظل الظروف الحقيقية.

المراجع والمصادر Литература

1. Башта, Т.М. Расчеты и конструкции самолетных гидравлических устройств [текст]./ Т.М. Баш-та.- М.: Оборонгиз, 1961. - 606 с.
2. Андреев Ю.А., Михневич А.В. Анализ динамики распределительных узлов аксиально-поршневых гидромашин при высоких давлениях //Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого . – 2002. – N3-4.-С.5-7.
3. Андреев, Ю. А. Рабочие жидкости, смазки и уплотнения гидропневмосистем [Учебное электронное издание комбинированного распространения] : учебно-методическое пособие для студентов . – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 189 с.