

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОСТИ НА КОНСТРУКЦИЮ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

МОРГУНОВ Н.В., (студент, гр. ГА-31)

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

Актуальность. Влияния температуры жидкости на конструкцию и работу насосов обусловлена широким применением данного оборудования в различных отраслях промышленности. Насосы, такие как КР 65-50-125, используются для перекачки жидкостей с различными физико-химическими свойствами и температурными диапазонами, что требует их адаптации к условиям эксплуатации [1]. С учетом повышения требований к энергосбережению и сроку службы оборудования важно разрабатывать конструкции, учитывающие температурные колебания и свойства жидкостей.

Цель работы – анализ того, как влияет температура жидкости на конструкцию центробежного насоса, а именно его надежности и эффективности, на примере центробежного насоса класса КР 65-50-125.

Анализ полученных результатов. Температура жидкости оказывает значительное влияние на работу и конструкцию насоса КР 65-50-125. При повышении температуры требуется применение материалов с высокой термостойкостью и компенсаторов теплового расширения. Торцовые уплотнения из графита или карбида кремния и подшипники с термостойкой смазкой обеспечивают надежность при высоких температурах. Уменьшение вязкости масла И-45 с ростом температуры снижает гидравлические потери, но может ухудшить герметичность и смазку [2].

Одним из основных аспектов влияния температуры является расширение и сжатие материалов в конструкции насоса под воздействием температуры жидкости. Это может привести к деформации деталей, утечкам, износу и повреждению. Поэтому при проектировании насосов необходимо предусмотреть учет тепловых расширений и установить соответствующие компенсационные механизмы.

Также температура жидкости может влиять на вязкость и плотность жидкости, что в свою очередь может изменить характеристики насоса и его работу. Кроме того, высокая температура жидкости может вызывать перегрев насоса, что также может привести к его повреждению и сокращению срока службы. Поэтому необходимо учитывать температурные свойства материалов при проектировании конструкции насоса и обеспечить достаточное охлаждение. Исходя из этого, рассмотрим *влияние температуры жидкости на конструкцию и работу насоса КР 65-50-125.*

Влияние на детали насоса. При повышении температуры следует использовать материалы с высокой термостойкостью, такие как специальные сплавы или покрытия, чтобы избежать деформации или коррозии. Для работы с высокотемпературными жидкостями предпочтительны торцовые

уплотнения, которые обеспечивают герметичность при минимальных потерях жидкости (утечка $\leq 0,03$ л/час). Торцовые уплотнения устойчивы к высоким температурам и давлению, что делает их предпочтительными для таких условий эксплуатации [2]. Подшипники качения с термостойкой смазкой или жидкостной пленкой минимизируют износ и обеспечивают надежную работу насоса.

Изменение вязкости жидкости. Повышение температуры снижает вязкость жидкостей, что уменьшает гидравлические потери и позволяет насосу работать эффективнее. Однако слишком низкая вязкость может ухудшить герметичность уплотнений и смазку подшипников. При высоковязких жидкостях насос потребует больше энергии, что может снизить производительность и вызвать перегрев двигателя. Снижение вязкости при нагреве облегчает перекачку жидкости, улучшая КПД насоса.

Уплотнения для различных температур. Для работы насоса с жидкостью при различных температурах рекомендуется устанавливать несбалансированные торцовые уплотнения. Они эффективны при невысоком давлении и применяются с жидкостями, такими как вода и масла.

Подшипники для различных температур рекомендуется использовать для стандартных температур радиально-упорные шариковые подшипники с консистентной смазкой.

Влияние вязкости масла И-45 при изменении температуры на характеристики насоса: при температуре 20°C вязкость составляет около $45 \text{ мм}^2/\text{с}$; при 100°C она снижается до $6-7 \text{ мм}^2/\text{с}$. Такое уменьшение вязкости снижает гидравлические потери, но увеличивает риск утечек и требует более тщательной герметизации.

Заключение. Для насоса КР 65-50-125, работающего при высоких температурах, стоит использовать сбалансированные торцовые уплотнения с охлаждением, а подшипники с масляной системой охлаждения или керамическими вставками. Для анализа влияния вязкости на работу насоса рекомендуется учитывать температурный режим и уточнять параметры масла.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю старшему преподавателю кафедры «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» Андреевцу Юлии Ахатовне за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Литература

1. Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и канализации : учеб.-метод. пособие / А. Б. Невзорова ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 151 с.
2. Янъян, Ю. Применение технологии мониторинга состояния при диагностике неисправностей центробежного компрессора BCL527/A / Ю. Янъян, А. Б. Невзорова, Г. В. Петришин // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2022. – № 3. – С. 5—12.