

*Чиненова Дарья Антоновна, студент
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия*

МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация: В данной статье рассматриваются различные технические и технологические инновации, такие как частотные преобразователи, управление переменной скоростью и оптимизация системы управления, направленные на снижение энергопотребления и повышение производительности насосов.

Ключевые слова: насосное оборудование, эффективность, частотные преобразователи, управление переменной скоростью, оптимизация, обслуживание, производительность.

Abstract: This article discusses various technical and technological innovations, such as frequency converters, variable speed control and optimization of the control system, aimed at reducing energy consumption and improving pump performance.

Keywords: pumping equipment, efficiency, frequency converters, variable speed control, optimization, maintenance, productivity.

В последние десятилетия энергоэффективность стала важным аспектом для промышленных и коммерческих предприятий, а повышение эффективности работы насосного оборудования играет ключевую роль в достижении этой цели. Насосное оборудование широко используется в различных отраслях, включая водоснабжение, канализацию, нефтяную и газовую промышленность, химическую промышленность и многие другие. Эффективная работа насосов позволяет снизить расходы на энергию, уменьшить эксплуатационные расходы

и повысить надежность оборудования.

Одним из основных методов повышения эффективности насосного оборудования является применение частотных преобразователей. Частотные преобразователи позволяют регулировать скорость вращения насосов, что позволяет адаптировать их работу к актуальным потребностям и снижает потребление энергии. Это особенно полезно в случае переменной потребности в жидкости или газе, например, в системах отопления и охлаждения, где частотные преобразователи позволяют регулировать поток согласно изменяющимся тепловым нагрузкам.

Управление переменной скоростью является одним из ключевых факторов для повышения эффективности работы насосов. Традиционные насосы с постоянной скоростью работают на максимальных оборотах даже в случае, когда требуемый поток существенно ниже. Это приводит к излишнему энергопотреблению и износу оборудования. Управление переменной скоростью позволяет насосам работать с оптимальной скоростью в зависимости от реальных потребностей, что приводит к снижению энергопотребления и повышению эффективности.

Оптимизация системы управления также играет важную роль в повышении эффективности насосного оборудования. Использование современных систем управления и автоматизации позволяет оптимизировать работу насосов, а также предоставляет операторам множество информации о состоянии оборудования и эффективности работы. Это помогает оперативно реагировать на возможные проблемы и предотвращать аварийные ситуации.

Помимо технических методов повышения эффективности, важно правильно выбирать тип насосов для конкретных задач. Например, с учетом различных условий, могут быть выбраны центробежные насосы, зубчатые насосы, поршневые насосы и др. Каждый тип насоса имеет свои особенности и оптимальные условия применения.

Необходимо также уделять должное внимание регулярному обслуживанию насосного оборудования. Плановое техническое обслуживание,

правильная смазка и замена деталей вовремя помогут продлить срок службы насосов и поддерживать их оптимальную работу.

Одним из наиболее важных методов поддержания эффективности насосного оборудования является регулярное техническое обслуживание. Это включает в себя проверку состояния насосов, замену изношенных деталей, смазку подшипников и общую диагностику системы. Регулярное обслуживание помогает предотвратить отказы в работе, снижает риск простоев в производстве и увеличивает срок службы оборудования.

Выбор качественных материалов и деталей для насосного оборудования имеет огромное значение. Применение материалов, устойчивых к коррозии и износу, позволяет увеличить срок службы насосов и снизить затраты на ремонт и замену деталей.

Современные системы мониторинга и анализа данных позволяют оперативно выявлять проблемы в работе насосных систем. Анализ данных о расходе, давлении, температуре и вибрации позволяет выявить потенциальные проблемы до их обострения и принять меры по их устранению [2].

По мере развития технологий и появления более эффективных насосных систем, обновление старого оборудования может быть вполне оправданным. Современные насосы обычно более эффективны и энергоэффективны, что позволяет снизить операционные затраты и повысить производительность.

Применение современных технологий, частотных преобразователей, управление переменной скоростью, оптимизация системы управления и правильный выбор типа насосов позволяют существенно повысить эффективность работы насосного оборудования, сократить энергопотребление и снизить эксплуатационные расходы, что приведет к значительной экономии и повышению производительности процессов на предприятии.

Являясь важной частью объектов и оборудования теплоэнергетики, стабильная и эффективная работа насосной установки оказывает значительное влияние на обеспечение подачи тепловой и электрической энергии потребителям. Вопрос повышения надежности работы насоса очень актуален и

требует большего внимания со стороны проектной и эксплуатационной организации [1].

На современных предприятиях, где требуется перекачка жидкостей, насосное оборудование играет важную роль в обеспечении бесперебойного производства. Эффективность работы насосных систем имеет прямое воздействие на производительность, надежность и эффективность энергопотребления. В этой статье мы рассмотрим методы и подходы к повышению эффективности работы насосного оборудования. Основная проблема при разработке мер по энергосбережению связана с тем фактом, что истинные параметры сети часто неизвестны или заданы не полностью и сильно отличаются от проектных параметров. В настоящее время основное направление совершенствования технической политики в области функционирования гидравлических систем в основном связано с модернизацией эксплуатируемого насосного оборудования и повышением согласованности используемых насосов с гидравлическими сетями. По данным Euro Pump, до 60% действующих насосных станций в мире работают с КПД всего 10-40%, что связано с широким спектром реальных рабочих зон, в которых вынуждены работать насосные станции. Следует отметить, что эта зона значительно отличается от оптимальной рабочей зоны, на которую рассчитан насос. Второе, что негативно влияет на энергоэффективность гидравлической системы, связано с невозможностью экономично регулировать требуемый расход, что в конечном итоге приводит к большим потерям энергии и значительному сокращению имеющихся ресурсов гидравлического пресса.

Таблица 1- Основные способы снижения энергопотребления насосной системы

Способы	Снижение энергопотребления, %
Замена регулирования подачи насоса задвижкой регулированием частотой вращения	10-60

Снижения частоты вращения насосов при неизменных параметрах сети	5-40
Регулирование путем изменения количества параллельно работающих насосов	10-30
Подрезка рабочего колеса	До 20 (в среднем до 10)
Использование дополнительных резервуаров для работы во время пиковых нагрузок	10-20
Замена электродвигателей более эффективными	1-3
Замена насосов более эффективными	1-2

Замеченная ситуация показывает актуальность разработки метода, который может определять фактические ресурсы насосного устройства с более высокой надежностью, принимая во внимание рабочие детали конкретного технического цикла, а также модернизацию работающего насоса и модернизацию насосного устройства. Существует много способов снизить потребление энергии (таблица 1). Таким образом, простая замена насосов и двигателей может снизить энергопотребление на 2-3%, в то время как переход к более эффективному регулированию увеличивает этот показатель до 60% [3].

Из таблицы видно, что даже с помощью недорогих методов, таких как обрезка рабочего колеса, можно добиться значительного снижения энергопотребления. Эффективность конкретного метода настройки зависит от характеристик системы и ее изменений с течением времени. В каждом конкретном случае необходимо принимать решение, основанное на условиях эксплуатации и характеристиках системы. При выборе метода регулирования очень важно не поддаваться влиянию недавно сложившихся стереотипов. Поэтому, по словам одного из них, использование преобразователей частоты помогает снизить энергопотребление. Однако регулировка частоты не всегда

приводит к снижению энергопотребления, а иногда даже имеет противоположный эффект. Когда насос работает в системе, где потери на трение являются доминирующими (потери на трение в трубах и шаровых кранах), рекомендуется регулировка частоты. Это подтверждается графиком 1.

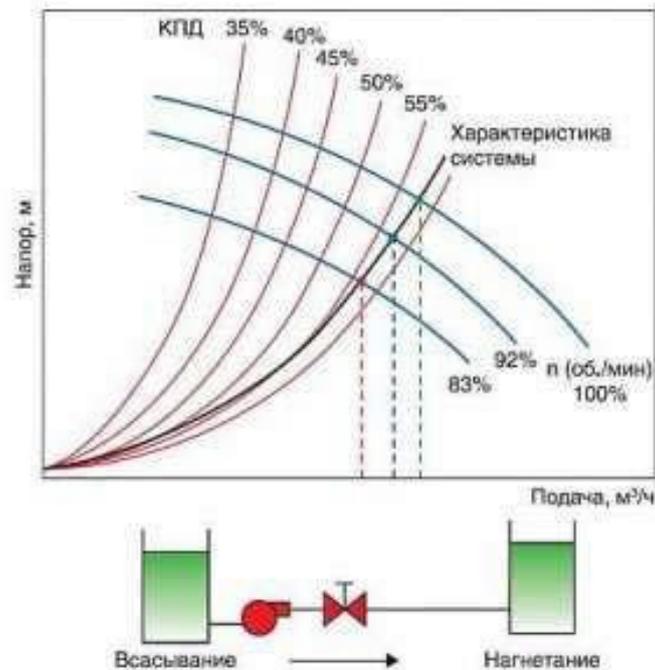


Рисунок 1-Изменение эффективности насосного оборудования

Как видно из рисунка, при снижении скорости рабочая точка находится в области максимальной эффективности. В то же время, когда скорость вращения насоса регулируется в системе, где доминирует статическая составляющая характеристик системы, рабочая точка смещается. Соответственно, слева от оптимального значения эффективность значительно снижается. Для более крупных статических компонентов рекомендуется произвольное управление, при котором расход насосной станции регулируется путем включения необходимого количества насосов.

Задача снижения энергопотребления насосного оборудования в основном решается за счет обеспечения согласованной работы насоса и системы. Благодаря модернизации, направленной на обеспечение этого требования, проблема чрезмерного энергопотребления при эксплуатации насосной системы

может быть успешно решена.

Повышение эффективности работы насосного оборудования – это важная задача для обеспечения бесперебойного производства и снижения операционных затрат. Регулярное обслуживание, оптимизация режимов работы, использование качественных материалов, обучение персонала и мониторинг данных – все эти методы и подходы способствуют повышению эффективности насосных систем и обеспечивают более надежную и экономически выгодную эксплуатацию.

Библиографический список:

1. Повышение энергосберегающих характеристик центробежных насосов, перекачивающих вязкопластичные суспензии/ Бабкин В.Ф. Морозов В.А.// Промышленное и гражданское строительство, Москва. 2012.№4 - С.73-74.
2. Расчет характеристик центробежных насосов при работе на вязкопластичных жидкостях/ Шерстюк А.Н., Морозов В.А.// Известия высших учебных заведений Министерства высшего и среднего образования СССР. энергетика 1988. №1с. 123-124.
3. Насосная установка/ Морозов В.А., Тарасов Б.Н.// Патент на изобретение RU 1038594 CI, 23.03 1988.