

Содиков Фаррух,
Гасанов Гиёсбек,
Худайназаров Анвар

Магистры Ташкентского исследовательского университета
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
**АУДИТ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК СПОСОБ
ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТ**

Аннотация: В данной статье рассматривается модернизация насосных систем, проведение осмотров насосного оборудования методами аудита и внесение предложений по повышению энергоэффективности, а также концепция этапов аудита на предприятии и повышение энергоэффективности насосного оборудования за счет повышения эффективности этой работы.

Ключевые слова: энергоэффективность, насосное оборудование, модернизация, насосная станция, аудит насосного оборудования, частотно-регулируемого привода.

Результат зависит от точности информации о параметрах системы, режимах работы, реальных характеристиках насосов. Эффективность того или иного метода управления во многом определяется характеристиками системы и графиком, меняющимся во времени. В любом случае решение следует принимать в зависимости от специфики условий труда. Например, недавняя регулировка насосов путем изменения частоты не всегда может привести к снижению энергопотребления. Иногда это имеет обратный эффект. Применение частотного привода дает наибольший эффект при работе насосов с преобладанием в сети динамической составляющей характеристики, т.е. потери в трубопроводах и запорно-регулирующей арматуре. Использование каскадного управления путем включения и отключения необходимого количества параллельно установленных насосов дает наибольший эффект, особенно в системах со статическими компонентами [1]

В последнее время вопросу энергоэффективности насосного оборудования уделяется все большее внимание. Особенно данный аспект актуален для компаний, эксплуатирующих оборудование большой мощности. В отрасли водного хозяйства это, прежде всего, предприятия, осуществляющие поставку, транспорт воды и водостоков.

Нередко, при выборе оборудования для модернизации насосных станций, основное внимание обращают на его коэффициент полезного действия (КПД), как главный показатель энергоэффективности. Но этот, безусловно, важный параметр, не является единственным.

Значения КПД насосов основных производителей оборудования для водного хозяйства составляют 76...91%, зависят от типоразмера насоса и отличаются друг от друга незначительно.[2] С учётом КПД применяемых в настоящее время электродвигателей, эффективность насосных агрегатов равна 72...87%. Для оборудования большой мощности при длительном сроке эксплуатации это играет немаловажную роль. Но от простой замены «плохого» насоса на «хороший» с теми же рабочими характеристиками значительной отдачи здесь ожидать не приходится. В то же время, гораздо большего эффекта можно добиться, если рассмотреть работу насосной станции в целом. Принимая во внимание неизбежные потери потребляемой мощности в 3..8%, связанные с применением систем регулирования, таких как привод частотного регулирования, а так же особенностями конструкции запорно-регулирующей арматуры, можно с уверенностью утверждать, что основной потенциал энергосбережения кроется в правильном подборе насосного оборудования и выборе алгоритмов управления, учитывающих особенности конкретной сети водоснабжения.[3]

За последнее десятилетие наряду с увеличением водопотребления, обусловленным вводом новых объектов промышленного и гражданского строительства, наблюдается общая тенденция к его снижению. Поэтому основным исходным требованием для реализации мероприятий по снижению энергозатрат является характеристика системы и ее изменение во времени.

Основная проблема при разработке мероприятий по энергосбережению связана с тем, что параметры сети практически всегда неизвестны в действующих объектах и сильно отличаются от проектных. Различия обусловлены изменением параметров сети из-за коррозии труб, схем водоснабжения, объемов водопотребления и так далее. Это связано с ростом тарифов на энергоносители, повсеместной установкой приборов учёта, использованием их показаний в расчётных операциях, а также применением на вновь возводимых объектах современной водоразборной арматуры. Необходимость пересмотра нормативных документов, лежащих в основе расчётов мощностей водопроводных станций, неоднократно поднималась экспертами в области водоснабжения. Общим направлением на пути к энергоэффективной эксплуатации оборудования насосных станций является снижение напора используемых насосов и применение гибких систем регулирования, исключающих лишние энергозатраты.

При проведении модернизации НС необходимо решить две основные задачи:

1. Сокращение потерь мощности оборудования в процессе регулирования
2. Обеспечение эксплуатации оборудования с максимальным КПД во всём диапазоне регулирования.

Для данного случая эффективным решением является замена насосных агрегатов на меньшим напором и применение частотно-регулируемого привода (ЧРП). Таким образом вышеописанная модернизация НС путем замены установленных насосных агрегатов и применением ЧРП позволяет добиться:

Снижения суточного энергопотребления на 58%

Снижения номинальной мощности электродвигателей

Работы насоса в области максимального КПД во всём диапазоне регулирования подачи. Для правильной эксплуатации насосного оборудования в первую очередь необходимо контролировать его рабочие

параметры. Такой контроль невозможен без наличия установленных контрольно-измерительных приборов и аппаратуры: манометров и датчиков уровня, расходомеров, приборов измерения параметров электрической сети, а также регулярного анализа полученной информации.[4] Например, несоответствие измеренной подачи насоса его напору или потребляемой мощности может свидетельствовать о значительном износе рабочих органов, либо об утечках в магистральных водоснабжения. Для определения реальных режимов работы и сетевых параметров насосов необходимо будет произвести замеры непосредственно на объекте с использованием специального контрольно-измерительного оборудования, т.е. проведение технического аудита гидросистемы

Для успешной реализации мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности установленного оборудования, необходимо иметь максимально полную информацию о работе насосов и учитывать ее в дальнейшем. В целом можно выделить несколько четких последовательных этапов аудита насосного оборудования.

1. Сбор предварительной информации о составе установленного на объекте оборудования, в т.ч. сведения о технологическом процессе, используемом в насосных установках (первой, второй, третьей подъемных станциях и т. д.).

2. Заблаговременное определение получаемой информации о составе устанавливаемого оборудования, возможности получения дополнительной информации, наличии средств измерений, системы управления и т.п. Предварительное планирование проб.

3. Проведите полевые испытания.

4. Обработка и оценка результатов

Отсутствие информации о режиме работы насоса часто приводит к его эксплуатации вне рабочей области, с низким КПД и перегрузом электродвигателя. Кроме того, при увеличении подачи возрастают потери напора по длине трубопровода, находящиеся от расхода в квадратичной

зависимости. Увеличение подачи насоса на 25% по отношению к требуемой ведёт к росту сопротивления трубопровода более чем в полтора раза. Поэтому контроль рабочих характеристик насоса в изменяющихся технологических процессах должен быть организован на постоянной основе.

При планировании и проведении любых мероприятий по модернизации насосных систем необходимо понимать, что эффект от этих работ в сильной степени зависит от точности данных о параметрах системы, режимах работы, действительных характеристиках насосов. *Поэтому аудит насосного оборудования – это первый шаг к значительной экономии энергоресурсов.* Целью аудита является выявление потенциала энергосбережения. В комплекс мероприятий по аудиту входит инструментальный контроль режимов эксплуатации оборудования, анализ полученной информации и выдача необходимых рекомендаций применительно к конкретной сети водоснабжения.

Список литературы

1. М.Мамажонов, Б.Уралов, А.Хакимов, Т.Мажидов “ Насослар ва насос станциялари”.
2. Туляганов Мурат Муслимович к.т.н., доцент “Повышение энергоэффективности насосного оборудования”. международная научно-практическая конференция| МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ».2020 г.
3. Б.С. Лезнов. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установках. – М.: Энергоатомиздат, 2006.
4. Ольховский Г.Г. Энергетические ГТУ за рубежом. //Теплоэнергетика, – М.: 2004.