

# ЭНЕРГЕТИКА

Сотников Д.В., аспирант  
Липецкий государственный технический университет

## МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

sotnikov\_dv@mail.ru

В промышленности и на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства порядка трети потребляемой электроэнергии расходуется на работу насосных систем. Как показывает практика, большое количество насосного оборудования имеет высокую степень износа, завышенные характеристики, неэффективные и устаревшие устройства регулирования. Приведённые факторы приводят к повышенному расходу электроэнергии.

Для повышения энергетической эффективности насосного оборудования необходима разработка мер по модернизации и замене оборудования. В статье предлагаются основные принципы, которые могут лечь в основу при разработке методики, направленной на повышение энергетической эффективности насосных станций.

**Ключевые слова:** насос, насосный агрегат, насосная станция, энергосбережение, энергоэффективность.

В настоящее время актуальным для предприятий отечественной промышленности и энергетики является вопрос повышения энергетической эффективности. Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поставлена глобальная задача снижения энергоёмкости ВВП России к 2020 году не менее, чем на 40% по сравнению с 2007 годом [1]. Федеральным законом №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предусмотрены серьёзные меры, направленные на повышение эффективности предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), такие как проведение энергетических обследований и разработка энергоэффективных мероприятий [2].

Большинство технологических процессов в промышленности и ЖКХ требует подвода и отвода воды. Вода используется для охлаждения агрегатов, технологической промывки, для подачи тепла в отопительных системах, подачи воды в системах хозяйственного водоснабжения, отвода конденсата в энергетических установках, отвода шламовых вод и т. д..

На насосные станции различного назначения в промышленных предприятиях приходится до 30% от общего электропотребления. Повышение эффективности насосных станций наряду с повышением эффективности компрессорного оборудования является одним из ключевых направлений работы в области энергосбережения [3].

Стоит отметить, что цена на электроэнергию стремительно растёт. Рост составляет не менее 5% в год по данным РОССТАТА.

Для повышения энергетической эффективности работы насосной станции следует выполнить следующие задачи:

1. Обследование насосной станции;
2. Инструментальные измерения необходимых показателей работы оборудования;
3. Оценка эффективности работы;
4. Разработка мероприятий по повышению эффективности.

К обследованию насосной станции относится сбор данных о составе оборудования, режиме его работы, степени износа, способе регулирования, степени автоматизации, проводимых работах по обслуживанию, недостатках в работе. Также следует выяснить требования потребителя к параметрам воды (расход, давление) и фактические значения этих параметров. Следует ознакомиться с журналами показаний контрольно-измерительных приборов, установленных в насосной станции.

В случае, если некоторые контрольно-измерительные приборы не предусмотрены, неисправны в течение долгого времени или не поверены, следует провести дополнительные инструментальные измерения на протяжении некоторого времени.

Эффективности насосного оборудования в работе характеризуется, прежде всего, удельным расходом электроэнергии на перекачку воды. Данная величина показывает количество электроэнергии, потребляемое насосным оборудованием для того, чтобы осуществить перекачку единицы объёма воды с единичным давлением.

Другим показателем энергетической эффективности насосного оборудования является коэффициент полезного действия. Сравнивая эти показатели с паспортными значениями установленного оборудования можно судить о влиянии износа на эффективность. В среднем за год эксплуатации насос теряет в своей эффективности 1% от паспортных значений. Также, сравнивая фактические показатели установленного оборудования с соответствующими паспортными данными современных образцов, можно сделать выводы о потенциале повышения эффективности.

Отметим, что необходимо учитывать режим работы оборудования, переменность или постоянность требуемых давления и расхода во времени. При прерывистом графике потребления, когда расход резко меняется или прекращается периодически или в случайной последовательности, скорее всего будет целесообразно оборудовать насосное оборудование устройствами регулирования скорости вращения или плавного пуска. Такие устройства экономят до 60% потребляемой электроэнергии [4]. Следует избегать установки насосного оборудования разных моделей в одну группу подачи, так как из-за разностей характеристик одни насосы в группе оказываются задавленными другими, что увеличивает потребление электроэнергии более

чем на 10% при тех же значениях создаваемого напора и расхода [5].

После того, как обследование выполнено в полном объеме, можно переходить к разработке мероприятий. Следует обратить внимание на возможности снижения параметров воды, подаваемой с насосной станции при соблюдении требований потребителя, на целесообразность внедрения систем автоматизации и регулирования.

Экономическая целесообразность оценивается сроком окупаемости мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности оборудования. Срок окупаемости определяется соотношением затрат на замену оборудования и полученного положительного эффекта. Также стоит отметить значение понятия общей стоимости владения (ОСВ) оборудованием, которая включает в себя затраты на закупку, монтаж, техническое обслуживание, ремонт оборудования и закупку электроэнергии. Показатель ОСВ удобно использовать для сравнительного анализа энергоэффективного оборудования, представленного на рынке. Как правило, в совокупной стоимости владения насосным агрегатом на 10 лет стоимость потребляемой электроэнергии составляет около 65%, остальная доля затрачивается на ремонты, закупку и монтажные работы (рис. 1).



Рис. 1. Структура совокупной стоимости владения насосного агрегата за 10 лет

Приведённая выше последовательность действий может служить основой для разработки методики повышения энергетической эффективности насосных станций промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

2. Федеральный закон №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные

ные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009г.

3. Сотников Д.В. Разработка методики повышения энергетической эффективности насосных станций // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2014. Т. 10 №1 С. 105-106.

4. Лезнов Б.С. Методика расчета экономии энергии при использовании регулируемых электроприводов в насосных установках [Электронный ресурс]. URL: [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=4520](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4520) (дата обращения: 11.12.2014)

5. Каргин С.А. Эффективность работы насосных установок с учетом возникающих в них потерь энергии // Новости теплоснабжения. 2009. №11