



Аудит насосных систем — способ снижения энергетических и финансовых затрат

Теплоснабжение — один из ключевых секторов экономики РФ. Оборот отрасли составляет 1,5 трлн, или 2,1% ВВП страны. Но состояние сетей и оборудования ухудшается: треть мощностей отработала нормативный срок службы, 68% теплосетей полностью изношены. Из-за этого отмечается высокая энергоёмкость отрасли: потери при выработке и транспортировке тепла составляют до 30%, а устаревшая техника потребляет много электричества.¹ На долю одних только насосов приходится от 30 до 60% всей электроэнергии, используемой генерирующей станцией, котельной или тепловым пунктом. При этом потенциал экономии огромен, что подтверждает опыт предприятий, на которых проведен аудит насосных систем (АНС, Pump Audit), по результатам которого была проведена модернизация оборудования.

Аудит насосных систем — часть программы обновления

В России большинство зданий отапливается с помощью централизованной системы теплоснабжения, основу которой составляют два главных технологических процесса: производство тепла и его транспортировка к месту потребления. За первый пункт отвечают тепловые электростанции (ТЭС, ТЭЦ) — для них тепло является побочным продуктом от выработки электричества — или городские котельные, выдающие теплоноситель. Транспортировка же осуществляется при помощи тепловых сетей, к которым в том числе относятся центральные (ЦТП) или индивидуальные тепловые пункты (ИТП). В каждом процессе задействованы насосы. На тепловых электростанциях и районных котельных работает сетевое (главное) оборудование, отвечающее за перекачивание горячей воды к ЦТП и ИТП, а в тепловых пунктах — решения, обеспечивающие движение теплоносителя к конечному потребителю.

По оценке специалистов GRUNDFOS, за 10 лет эксплуатации финансовые расходы на насосы распределяются следующим образом: 5% составляет

начальная стоимость оборудования, 10% — это затраты на техническое и сервисное обслуживание и 85% — расходы на электричество. Именно поэтому при модернизации объектов теплоснабжения важно предусматривать меры по оптимизации потребления электроэнергии. Для этого специалистами GRUNDFOS разработан специальный инструмент — аудит насосных систем, позволяющий проанализировать потенциал энергосбережения, найти новое решение и рассчитать срок его окупаемости. На практике АНС представляет собой оценку эффективности насосной системы с помощью мобильного аппаратно-программного измерительного комплекса (МИК) и последующего анализа результатов.

«Аудит насосных систем проводится с участием технических специалистов со стороны заказчика. Его основная идея — обоснование экономической целесообразности замены старого энергоёмкого оборудования на новое эффективное, сокращение расходов без потери производительности, — комментирует **Алексей Пономарев**, главный специалист по аудиту насосных систем ООО «ГРУНДФОС». — После исследо-

ваний на объекте специалисты компании «ГРУНДФОС» представляют отчет о работе и рекомендации по повышению энергетической эффективности существующей системы. Из предложенных вариантов можно реализовать наиболее подходящий исходя из финансовых возможностей предприятия тепловых сетей и ожидаемого экономического эффекта. Однако стоит учесть, что самостоятельная замена любого из компонентов тщательно спроектированной экспертами системы ведет к увеличению срока возврата инвестиций».

Как показывает практика, на энергоэффективность тепловых пунктов влияют такие факторы, как коэффициент полезного действия двигателей используемого оборудования, наличие систем частотного регулирования и удаленного контроля. Все это в комплексе или по отдельности позволяет сэкономить миллионы рублей.

Аудит работы насосных систем для котельных

Примером эффективного аудита работы сетевых насосов с последующей заменой устаревшего оборудования являются районные котельные Волгограда, обслуживаемые предприятием «Волгоградское коммунальное хозяйство» (МУП «ВКХ»). В 2010 году была принята программа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности Волгоградской области на период до 2020 года. Наряду со строительством новых объектов теплоснабжения предусмотрены мероприятия по модернизации оборудования котельных. На тот момент основу парка сетевых и подпитывающих насосов составляли модели Д и К/КМ, выпущенные в 1960–1970 годах.

Специалисты «ГРУНДФОС» провели аудит насосного оборудования на трех объектах: котельной квартала № 82 Ворошиловского района, котельной ДООЗ им. Куйбышева и котельной школы сельхозакадемии. По результатам анализа, устаревшие главные насосы заменили на модели NKG с двигателями высокого класса энергоэффективности IE3.

«Температура перекачиваемой среды крайне высока, а расстояния, на которые нужно ее перемещать, — значительные. В таких условиях решающее значение имеют прочность и надежность конструкции насоса. Поэтому мы предложили установить промышленное оборудование с антикоррозийным

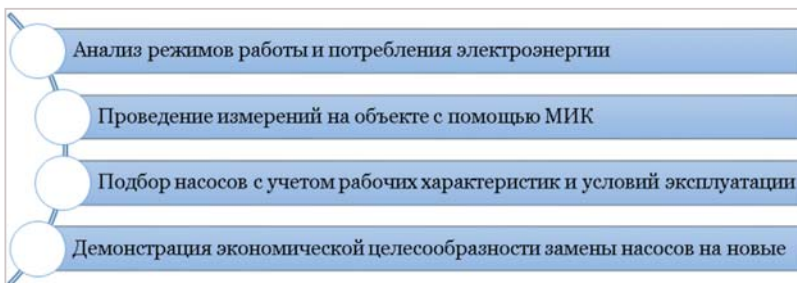
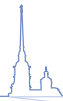


Рис. 1. Этапы проведения аудита насосных систем на объектах теплоснабжения

¹ Согласно презентации Министерства энергетики РФ от 16 марта 2016 г. «Текущее состояние отрасли теплоснабжения»: http://minenergo.gov.ru/sites/default/files/reports/03/28/4759/2016-03-17_Minenergo_Tekushchee_sostoyanie_otrasli_teplosnabzheniya_Kravchenko_V.M.pdf.



гальваническим покрытием. Благодаря этому, а также оптимизированной проточной части и сбалансированному рабочему колесу насосы NKG перекачивают жидкости с температурой до 220 °С, создавая напор до 150 м», — поясняет **Роман Марихейн**, руководитель по развитию бизнеса департамента промышленного оборудования ООО «ГРУНДФОС».

Кроме того, в котельных Волгограда были установлены насосы GRUNDFOS серий NB, NK и TP/TPE, оснащенные электродвигателями с высоким КПД и преобразователями частоты для возможности регулировки работы в соответствии с текущими потребностями системы. Сейчас на основе реализованных проектов разрабатываются меры по модернизации остальных объектов МУП «ВКХ».

Итоги для МУП «ВКХ»:

- снижение энергопотребления на 25%;
- ежегодная экономия 1,9 млн;
- инвестиции в оборудование 7,5 млн;
- срок окупаемости — 4 года;
- выгода за 10 лет эксплуатации — 11,5 млн.

Модернизация оборудования тепловых пунктов

Впечатляющих результатов удалось добиться и в других российских городах. Так, в 2010 году в Перми был проведен комплексный анализ 8600 объектов городского теплоснабжения и исследовано состояние нескольких десятков тысяч участков тепловых сетей. Проверки показали необходимость реконструкции 40% всех коммуникаций и замены насосов на центральных тепловых пунктах. Оборудование отработало уже не одно десятилетие, перестало справляться с постоянно возрастающей нагрузкой и было абсолютно не энергоэффективно. Например, ежегодные расходы на оплату электроэнергии, потребляемой ЦТП № 4, составляли 2,2 млн.

После проведения аудита специалисты компании «ГРУНДФОС» предложили заменить каждый из установленных насосов К и 6НДВ энергоэффективной группой из двух насосов серий NBG и CM. В итоге ежегодные затраты на электроэнергию снизились на 28% — до 1,6 млн. Дополнительным преимуществом для снабжающей компании стала идентичность комплектующих и принадлежностей к насосам. Таким образом удалось минимизировать номенклатуру применяемых элементов и облегчить решение вопросов профилактического обслуживания оборудования. «При реконструкции ЦТП нужно



Рис. 3. Один из центральных тепловых пунктов в Перми

учитывать массу тонкостей. Важно помнить об энергоэффективности насосов, их надежности, бесперебойной работе. Отдельного внимания заслуживает уровень шума, производимого оборудованием: в плотной городской застройке объекты расположены близко к жилым зданиям, поэтому этот момент критически важен. Насосы GRUNDFOS помогли нам и сэкономят, и обеспечить акустический комфорт горожан», — делится опытом **Андрей Мишарин**, начальник управления технической политики и производства «Пермской сетевой компании».

Проект модернизации ЦТП № 4 стал типовым при проведении работ на остальных тепловых пунктах. На сегодняшний день в Перми модернизировано 39 ЦТП, в них установлено в общей сложности 182 насоса GRUNDFOS. В среднем энергопотребление каждого объекта сократилось более чем на 20%.

Итоги для ПСК» (на примере ЦТП № 4):

- снижение энергопотребления на 28%;
- ежегодная экономия — 564 тыс.;
- инвестиции в оборудование 1,1 млн;
- срок окупаемости — 2 года;
- выгода за 10 лет эксплуатации — 5,5 млн.

Аудит насосных систем тепловых пунктов был проведен и в Санкт-Петербурге. Здесь на большей части объектов эксплуатировались насосы К и КМ без частотных преобразователей. Отсутствие регулирования не позволяло оборудованию эффективно функционировать в переменных режимах, что отрицательно сказывалось на работе ЦТП.

Была произведена модернизация оборудования четырех тепловых пунктов: на улицах Большевиков, Уточкина, Бельшева и Богатырском проспекте. Все объекты реконструировали по одному проекту: на контуре горячего водоснабжения смонтировали станции повышения давления GRUNDFOS Hydro MPC-E на базе насосов CRE с частот-



Рис. 4. Насосы GRUNDFOS серии NB в ЦТП, Санкт-Петербург

ными преобразователями, а в сетевую схему отопления установили насосы NB с системой управления Control MPC-E. В состав последней входят преобразователи частоты и контроллер CU352, в который загружены данные кривой характеристик нового оборудования. Такое решение позволяет обеспечить плавное регулирование скорости электродвигателей. Оборудование адаптируется под текущие нужды системы, благодаря чему удалось сократить затраты на электроэнергию на 35%. Инвестиции в модернизацию каждого теплового пункта составили 2 млн.

Помимо снижения затрат на электроэнергию проведение аудита насосных систем и последующая модернизация позволяют коммунальным предприятиям:

- оптимизировать гидравлический режим теплосети и привести характеристики насосов в соответствие с параметрами всей системы;
- устранить кавитационный износ сетевых насосов;
- снизить затраты электроэнергии на перекачку теплоносителя на повысительных насосных станциях;
- снизить потери тепла за счет рационального распределения теплоносителя;
- увеличить надежность подачи тепла потребителям.

Таким образом, главной целью аудита насосных систем является поиск возможностей для энергосбережения и надежной работы сетей теплоснабжения. Поэтому данный инструмент становится все более востребованным среди отраслевых предприятий, а накопленный опыт проведения АНС — полезным в реализации будущих проектов.

GRUNDFOS

Представительство
ООО «Грундфос» в Санкт-Петербурге:
195027, Свердловская наб., д. 44,
БЦ «Бенуа», оф. 826
Телефон: +7 (812) 633-35-45