

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ КОНТРАКТОВ

Т. В. Рябин, заместитель генерального директора АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Е. Ю. Давыдов, директор по энергоэффективным технологиям АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Ключевые слова: энергосбережение, повышение энергоэффективности, энергосервисный контракт, комплексный подход

Переход России на стандарты благосостояния развитых стран требует повышения эффективности использования всех видов энергетических ресурсов. Одним из важнейших механизмов повышения энергетической эффективности функционирования современного промышленного предприятия является энергосервис.

Усилия, предпринимаемые в развитых странах на государственном уровне, позволили добиться значительного улучшения энергоэффективности. Так, согласно отчету Международного энергетического агентства (МЭА) [1], меры, предпринимаемые основными странами – основателями МЭА, позволили в 2011 году добиться снижения потребления энергетических ресурсов на 56 эксаджоулей ($56 \cdot 10^{18}$ Дж), или 1337 млн т у.т. Это больше общего ежегодного потребления энергоресурсов Европейским союзом или, например, Азией за исключением Китая (рис. 1). Целенаправленная



государственная политика, проводимая в странах МЭА, несомненно, обеспечивает результаты в виде снижения энергоёмкости ВВП и повышения конкурентоспособности экономики.

Энергоёмкость ВВП России в настоящее время примерно в 2 раза выше среднемирового уровня и до 4–5 раз выше уровня некоторых схожих стран, таких как Канада и Финляндия. Благодаря реализации указа президента РФ № 889¹ за последние годы достигнуты определенные успехи в снижении энергоёмкости ВВП (порядка 12% за 7 лет). Однако процесс повышения энергоэффективности страны идет не такими быстрыми темпами и встречает на своем пути ряд барьеров.

Энергоэффективность в России

Проведенный анализ показывает [2], что реализация мероприятий по энергоэффективности обходится практически в 3 раза дешевле наращивания производства энергоресурсов. Если конечный потребитель экономит 1 т у.т. энергоресурсов, то суммарная потребность в энергии в ТЭК снизится на 0,14 т у.т., а при учете их транспортировки – на 0,16 т у.т. С учетом всех косвенных эффектов оказывается, что при экономии у конечного российского потребителя 1 т у.т. электроэнергии по всей энергетической цепочке экономится в 4,5 раза больше энергии.

Уровень морального и физического износа оборудования и материально-технической базы большинства российских предприятий в ряде случаев достигает 70–80%. При этом расходы на покупку энергоресурсов многих предприятий и инфраструктурных компаний составляют от 20 до 30% в общей структуре затрат. В такой ситуации энергоэффективность – уже не просто желание, а жесткая производственная необходимость. Подобная картина довольно четко отражает основное направление движения – модернизацию с уклоном в ресурсосбережение. В сочетании с достаточно жесткими требованиями со стороны органов государственной власти все это указывает на предпосылки развития рынка энергоэффективных технологий.

Определение отраслей с максимальным потенциалом энергоэффективности

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» (далее – НТЦ ФСК) была проведена оценка и анализ рисков работы в области энергоэффективности на всем жизненном цикле – от производства

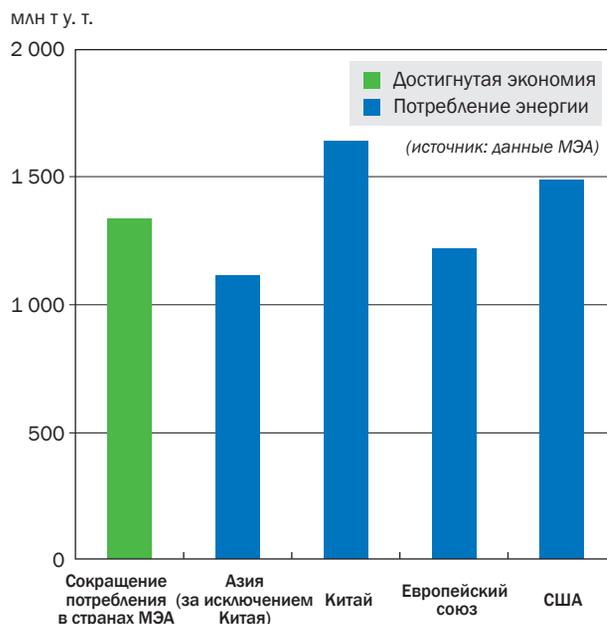


Рис. 1. Эффект, полученный от реализации энергоэффективных мероприятий, в сравнении с потреблением в различных регионах

электроэнергии до ее потребления; проведено условное разделение отраслей – генерация, электрические сети, инфраструктурные компании (водо- и теплоснабжающие организации) и промышленность. Оценка проводилась по следующим факторам:

- потенциал повышения энергоэффективности;
- тариф на электрическую энергию;
- консерватизм отрасли.

Подобный подход позволил определить наиболее привлекательные отрасли для внедрения энергоэффективных технологий.

Оказалось, что сочетание максимального потенциала энергоэффективности и высокого тарифа на энергоресурсы характерно для промышленных и инфраструктурных объектов (водо- и теплоснабжение). При этом в них существенно легче внедрять инновационные решения, не требуется специальной аттестации оборудования, отрасль менее зарегулирована (по сравнению с энергетикой). Именно поэтому эти направления были выбраны как перспективные в сфере реализации энергосберегающих проектов на свободном рынке.

¹ Указ Президента РФ от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», которым поставлена глобальная задача снижения энергоёмкости ВВП России к 2020 году не менее чем на 40% по сравнению с 2007 годом, или не менее чем на 4% в год.

Барьеры при внедрении энергоэффективных технологий

Проведенный анализ рынка энергоэффективных технологий показал, что, с одной стороны, существует огромный технический и экономический потенциал повышения энергоэффективности, а с другой стороны, имеется ряд факторов [2], ограничивающих рост рынка. При этом ограничивающие факторы свойственны всем отраслям. Наиболее значимыми барьерами на пути реализации энергоэффективных проектов являются:

- недостаток или отсутствие собственных средств на реализацию;
- сложность или невозможность привлечения внешнего финансирования;

СПРАВКА

Энергосервисный контракт. Реализация потенциала энергосбережения

Энергосервисный контракт представляет собой особую форму договора, направленного на экономию эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности и внедрения энергоэффективных технологий.

Отличительной особенностью энергосервисного контракта является то, что затраты на проект возмещаются за счет достигнутой экономии средств, получаемой после внедрения энергосберегающих технологий. Таким образом, у заказчика отсутствует необходимость в первоначальных затратах собственных средств или кредитовании. Инвестиции, необходимые для осуществления проекта, как правило, привлекаются энергосервисной компанией.

Несмотря на очевидные преимущества данной формы договорных отношений, существует ряд факторов, которые сдерживают распространение энергосервисных контрактов. Прежде всего, это отсутствие исчерпывающей нормативно-правовой базы, регулирующей этот вид договорных отношений, и четких механизмов государственного контроля. Следует отметить и неразвитость рынка страховых услуг в данной сфере, что затрудняет страхование рисков неисполнения энергосервисного контракта.

- недостаток опыта и компетенции персонала предприятий по разработке энергоэффективных проектов;
- сложность оценки эффектов (технологического и экономического) от реализации проекта.

Энергосервис как возможность реализации энергоэффективных проектов

Проанализировав риски, а также существующие возможности ввиду большого объема и потенциала развития рынка энергоэффективных технологий, руководство НТЦ ФСК приняло решение выйти на рынок с предложением комплексной услуги – энергосервиса, который фактически направлен на преодоление большинства вышеуказанных барьеров.

Несмотря на очевидные преимущества данной формы договорных отношений, существуют факторы, которые сдерживают распространение модернизации инфраструктуры объектов по энергосервисным контрактам. Прежде всего, это отсутствие исчерпывающей нормативно-правовой базы, регулирующей этот вид договорных отношений, отсутствие четких механизмов государственного контроля, а значит и ясных полномочий надзорных органов. Следует отметить и неразвитость рынка страховых услуг в данной сфере, что затрудняет страхование рисков неисполнения энергосервисного контракта.

Для преодоления вышеперечисленных трудностей в НТЦ ФСК была разработана и апробирована модель комплексного подхода к реализации проектов по повышению энергоэффективности с привлечением финансирования со стороны НТЦ ФСК.

Комплексный подход

Используемый комплексный подход к реализации энергоэффективных проектов включает не только всестороннее рассмотрение технологической цепочки объекта при определении потенциала энергосбережения, но и качественную характеристику реализации проекта:

- обследование объекта;
- выявление потенциала энергосбережения;
- выбор технических решений, их технико-экономическое обоснование;
- привлечение финансирования для реализации мероприятий;
- реализация мероприятий (проектирование, поставка оборудования, выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ);
- обучение персонала;
- сопровождение объекта в течение гарантийного срока;



- постинвестиционный мониторинг фактически получаемого эффекта.

Такой подход к реализации проектов позволяет существенно сократить сроки ввода в эксплуатацию и снизить риски для заказчика:

- временные, связанные с этапом проектирования и согласования документации, логистикой и сроками поставки оборудования и материалов;
- технологические (по обеспечению полной совместимости устанавливаемого оборудования и заданных режимов работы, включая предоставление расширенных гарантийных обязательств на весь комплекс работ);
- финансовые (оплата производится после получения фактической экономии).

Пример реализации энергосервисного контракта

Примером наиболее успешного применения данной модели в сочетании с комплексным подходом в реализации энергоэффективных проектов может служить внедрение энергоэффективного оборудования на объектах крупнейшего частного оператора на рынке водоснабжения и водоотведения ГК «Росводоканал».

Цели модернизации

В ходе работ была проведена полная техническая модернизация оборудования насосных станций, расположенных в Воронеже. Основными целями работ являлись:

- обеспечение требуемых параметров производительности насосной станции с учетом перспектив;
- замена морально и физически устаревшего насосного оборудования на современное, экономичное и надежное;
- сокращение потребления электроэнергии за счет установки насосных агрегатов, обладающих высоким КПД, и применения частотно-регулируемого привода (далее – ЧРП) для управления их производительностью;
- реализация полного комплекса автоматизации технологического процесса;
- снижение пусковых токов, предотвращение просадок напряжения и перегрузок питающей электрической сети, связанных с пуском насосных агрегатов.

Мероприятия по повышению энергоэффективности

Проведенное обследование насосных станций показало, что существующее насосное оборудование не соответствует текущим режимам работы станции, а значит эксплуатируется с высоким удельным потреблением электроэнергии на перекачку воды.

В ходе проведения работ на первом этапе были рассмотрены несколько вариантов технического перевооружения оборудования насосной станции. По каждому варианту рассчитаны технико-экономические показатели внедрения. Выбран вариант, обладающий наилучшими экономическими показателями. В качестве основного технического решения была предложена замена насосов и их приводных электродвигателей на новые, энергоэффективные с повышенным КПД.

Для приведения рабочих параметров насосов в соответствие с характеристикой и режимами работы водопроводной сети была разработана система автоматического регулирования на базе ЧРП. Дополнительно была модернизирована система питания насосных агрегатов с переходом на напряжение 690 В. Данное решение позволило отказаться от дорогостоящей высоковольтной коммутирующей аппаратуры и применить низковольтный ЧРП, что значительно снизило стоимость технического решения.

Результаты модернизации

Проведенные мероприятия позволили добиться значительного снижения потребления электрической энергии насосной станцией. Фактическое ежегодное снижение электропотребления насосной станцией составило более 10 млн кВт·ч (с 17 млн кВт·ч, потребляемых до модернизации). При этом установленная мощность оборудования насосной станции снизилась более чем в два раза.

Отдельно нужно отметить значительное улучшение удельных показателей потребления станции. На насосной станции ПС-7 затраты электрической энергии на перекачивание 1 м³ воды до проведения мероприятий по техническому перевооружению составляли в среднем 0,313 кВт·ч/м³. Реализация проекта по техническому перевооружению позволила снизить удельный показатель более чем в два раза, до 0,147 кВт·ч/м³ (рис. 2).

Реализованные в формате энергосервиса пилотные проекты по внедрению энергоэффективных технологий на объектах водоканала в Воронеже показали значительные преимущества данного подхода для заказчика, позволяющие в кратчайшие сроки и практически без финансовых затрат реализовывать энергоэффективные проекты. Вместе с тем, имеющийся высокий потенциал повышения эффективности работы инфраструктурных компаний России обуславливает перспективность внедрения энергоэффективных технологий в формате энергосервиса по всей стране.

Энергосервис для объектов электроэнергетики

Необходимо также отметить и потенциальную возможность реализации энергоэффективных проектов на объектах ЕНЭС с использованием механизма энергосервиса. Для такого вывода существует несколько предпосылок.

Во-первых, работы, проведенные на объектах ФСК, позволили сформировать технико-экономические обоснования и выбрать ряд типовых технических решений, уже используемых в других отраслях промышленности, для

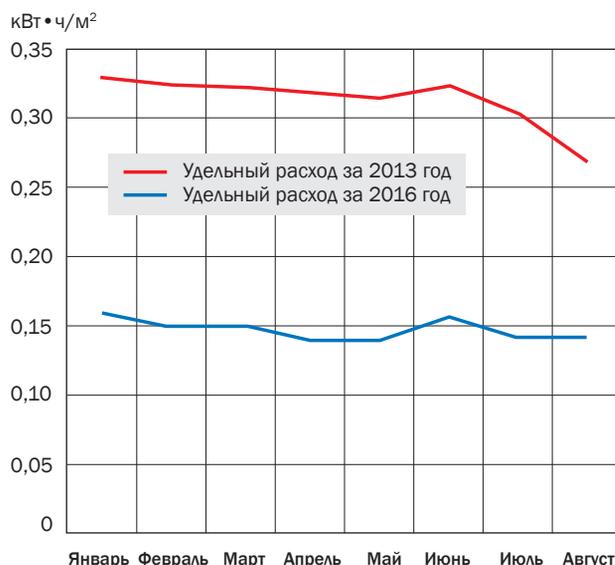


Рис. 2. Затраты электрической энергии на перекачивание 1 м³ воды на насосной станции ПС-7

их применения на подстанциях ФСК с целью сокращения расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций. К таким технологиям можно отнести:

- современные и экономически оправданные решения по оптимизации работы систем охлаждения трансформаторов и реакторов;
- повышение эффективности работы систем отопления зданий с использованием утилизации и трансформации тепла, систем погодной компенсации, автоматизированных систем управления оборудованием. Все вышеуказанные решения проходят апробацию или уже были реализованы в качестве пилотных проектов на объектах ФСК.

Во-вторых, дополнительные возможности дальнейшего тиражирования и внедрения данных мероприятий на объектах ФСК могут быть связаны с большим потенциалом внедрения (более 900 подстанций) и эффектом масштаба при массовом внедрении.

Все вышеуказанные факторы, включая внедрение энергоэффективных технологий через механизм энергосервиса, позволят массово внедрять новые технологии на объектах электросетевого комплекса.

Литература

1. IEA. The Energy Efficiency Market Report 2014.
2. Совместный отчет Всемирного банка и Международной финансовой корпорации (IFC) «Энергоэффективность в России: скрытый резерв», 2008. ■