

ЭНЕРГОСЕРВИСНЫЕ КОНТРАКТЫ КАК МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

АВТОРЫ:

РЯБИН Т.В.,
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

ДАВЫДОВ Е.Ю.,
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Одним из важнейших механизмов повышения энергетической эффективности функционирования современного промышленного предприятия является энергосервис. Этот

механизм позволяет реализовать энергоэффективные проекты с привлечением финансирования энергосервисной компании, что, в свою очередь, значительно облегчает финансовую нагрузку на заказчика.

Ключевые слова: энергосбережение; энергоэффективность; рынок энергоэффективности в России; энергосервис; энергосервисный контракт; комплексный подход.



Имеющийся потенциал повышения эффективности работы инфраструктурных компаний России обуславливает перспективность внедрения энергоэффективных технологий

ВВЕДЕНИЕ

Первым целенаправленным шагом мирового сообщества в области энергоэффективности можно считать создание в 1974 г. Международного энергетического агентства (МЭА). Первоначальная роль МЭА, основанного в ответ на нефтяной кризис 1973–1974 гг., заключалась в помощи странам по координации коллективного реагирования на существенные перебои в поставках нефти посредством выпуска на рынок неприкосновенных запасов нефти. Впоследствии одной из основных задач агентства стало следование целям энергетической безопасности и эффективности во всех отраслях: от производства до потребления энергии.

Усилия, предпринимаемые в развитых странах на государственном уровне, позволили добиться

значительного улучшения энергоэффективности. Так, например, МЭА в своем отчете [1] отмечает, что меры, предпринимаемые основными странами-основателями с 1970-х гг., позволили в 2011 г. добиться снижения потребления энергетических ресурсов на 56 эксаджоулей (1018 Дж), или 1337 млн т условного топлива (далее т.у.т.), что составляет в денежном выражении более 740 млрд долл. США. 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 энергоемкости ВВП и повышения конкурентоспособности экономики. В настоящее время энергоемкость ВВП России примерно в 2 раза выше среднемирового

уровня и до 4–5 раз выше уровня некоторых схожих стран (рис. 2).

Высокая энергоемкость российской экономики приводит к снижению энергетической безопасности России и сдерживанию ее экономического роста. Выход России на стандарты благосостояния развитых стран на фоне усиления глобальной конкуренции и истощения источников экспортно-сырьевого типа развития требует повышения эффективности использования всех видов энергетических ресурсов. В связи с этим Указом Президента РФ от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поставлена глобальная задача снижения энергоемкости ВВП России к 2020 г. не менее чем на 40% по сравнению с 2007 г., или не менее чем на 4% в год. Реализация данного указа позволила

ЭФФЕКТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, В СРАВНЕНИИ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ (ИСТОЧНИК: ДАННЫЕ МЭА)

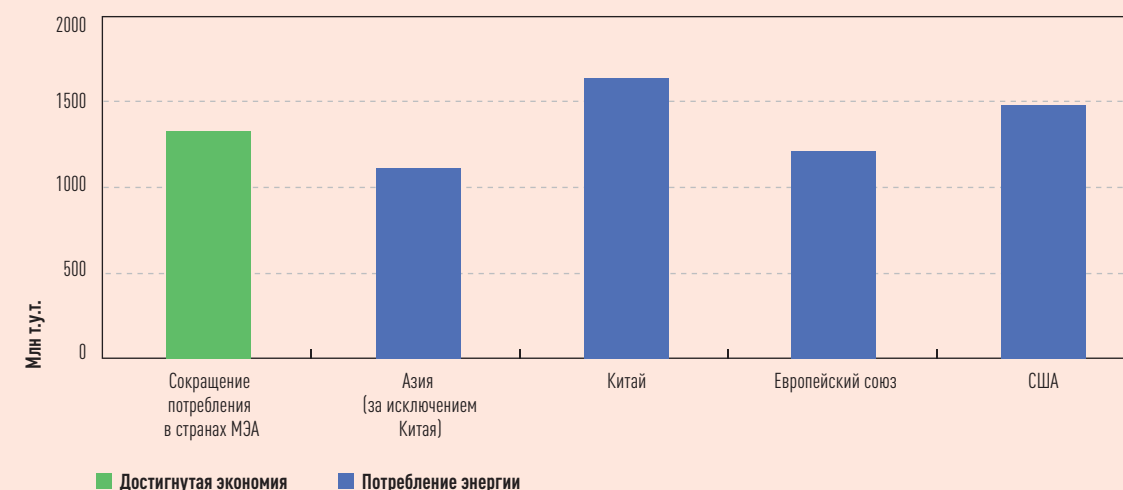


Рис. 1

ИНФОРМАЦИЯ

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 всего 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.

за последние годы достичь определенных успехов в снижении энергоемкости ВВП (порядка 12% за 7 лет). Однако процесс повышения энергоэффективности страны идет не такими быстрыми темпами и встречает на своем пути ряд барьеров, о которых будет сказано далее.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОССИИ. БАРЬЕРЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Одним из основных факторов формирования спроса на услуги в области энергоэффективности является высокий уровень морального и физического износа оборудования и материально-технической базы большинства российских предприятий, который 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 отображает необходимое 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.

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» уже много лет занимается вопросами энергоэффективности. Нами была проведена оценка и анализ рисков работы в области энергоэффективности на всем жизненном цикле — от производства электроэнергии до ее потребления; проведено условное разделение отраслей — генерация, электрические сети, инфраструктурные компании (водо- и теплоснабжающие организации) и промышленность (рис. 4). Оценка проводилась по таким факторам, как: потенциал повышения энергоэффективности; тариф на электрическую энергию; консерватизм. Подобный подход позволяет наглядно показать наиболее привлекательные отрасли для внедрения энергоэффективных технологий.

Как видно на рисунке 4, сочетание максимального потенциала и высокого тарифа на энергоресурсы характерно для объектов промышленности и инфраструктурных объектов (водо- и тепло-снабжение). При этом в них существенно ниже консерватизм — легче внедрять инновационные решения, не требуется специальной аттестации оборудования, отрасль менее

зарегулирована (по сравнению с энергетикой). Именно поэтому эти направления были выбраны нами как перспективные в сфере реализации энергосберегающих проектов на «свободном рынке».

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 (см. рис. 4). Наиболее значимые барьеры приведены на рис. 5:

- недостаток или отсутствие собственных средств на реализацию;
- сложность или невозможность привлечения внешних средств;
- недостаток опыта и компетенции персонала предприятий по разработке энергоэффективных проектов;
- сложность оценки эффектов (технологического и экономического) от реализации проекта.

Как видно из рис. 5, самыми значимыми барьерами на пути реализации энергоэффективных проектов являются **недостаток**

собственных средств и сложность привлечения внешнего финансирования для реализации энергоэффективных проектов. Также, несомненно, помимо отсутствия финансирования и высокой стоимости привлечения средств на всех уровнях, сдерживающими факторами являются: нехватка квалифицированных кадров, **недостаток опыта и компетенций персонала предприятий**. Значительные сложности представляют и проведение корректных расчетов, а также **оценка эффектов от внедрения мероприятий**.

Проанализировав риски, а также существующие возможности ввиду большого объема и потен-

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ВВП В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ. РАСЧЕТ В ЦЕНАХ 2005 Г. (ИСТОЧНИК: РОССТАТ, МЭР, СТАТИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВР, MCKINSEY)

Энергоемкость ВВП в 2007 г.,
Тонн условного топлива/тыс. евро

■ Северные страны

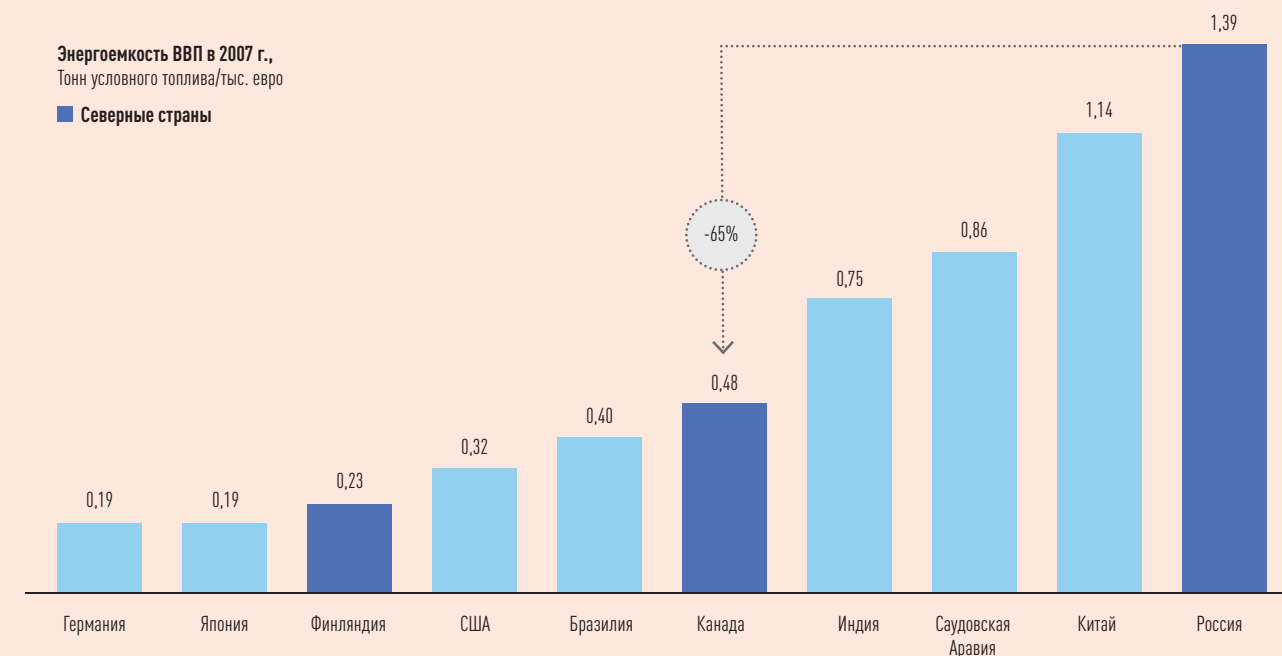


Рис. 2

циала развития рынка энергоэффективных технологий, руководство НТЦ ФСК приняло решение выйти на рынок с предложением комплексной услуги — энерго-сервиса, который фактически направлен на преодоление большинства вышеуказанных барьеров.

Исторически НТЦ ФСК вел свою деятельность в отрасли электро-энергетики и реализовывал свой научно-исследовательский и инженерный потенциал в области энергоэффективности в этой отрасли. За годы работы компанией было реализовано множество проектов по внедрению энергоэффективных технологий на предприятиях энергетическо-

го комплекса России, а также в других отраслях промышленности. НТЦ ФСК принимал участие более чем в 30 крупных проектах модернизации насосного оборудования и внедрения энергоэффективных систем управления на базе частотного привода в России, странах бывшего СССР, Индии, Китае; был накоплен большой опыт реализации крупных комплексных проектов в области энергоэффективности.

Оценив масштабы и потенциал рынка энергоэффективных технологий, было принято решение организовать отдельный дивизион компании — «Энергоэффективные технологии». В новейшей истории НТЦ ФСК энергоэффективные тех-

нологии стали одним из приоритетных направлений деятельности компании. С 2012 г. специалистами НТЦ ФСК было реализовано много интересных проектов в области энергоэффективности, определены новые направления деятельности. О некоторых этих проектах рассказывается на страницах данного номера журнала.

В соответствии со стратегией компании большое внимание уделяется не только работе с материнской компанией, но и развитию направления «свободный рынок». Здесь также удалось добиться успехов в работе с генерирующими компаниями (Росатом, РусГидро), системным оператором ЕЭС, инфраструктур-

ПОТЕНЦИАЛ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РОССИИ, ВЛОЖЕНИЯ И ОТДАЧА (ИСТОЧНИК: ЦЭНЭФ ДЛЯ ВСЕМИРНОГО БАНКА)

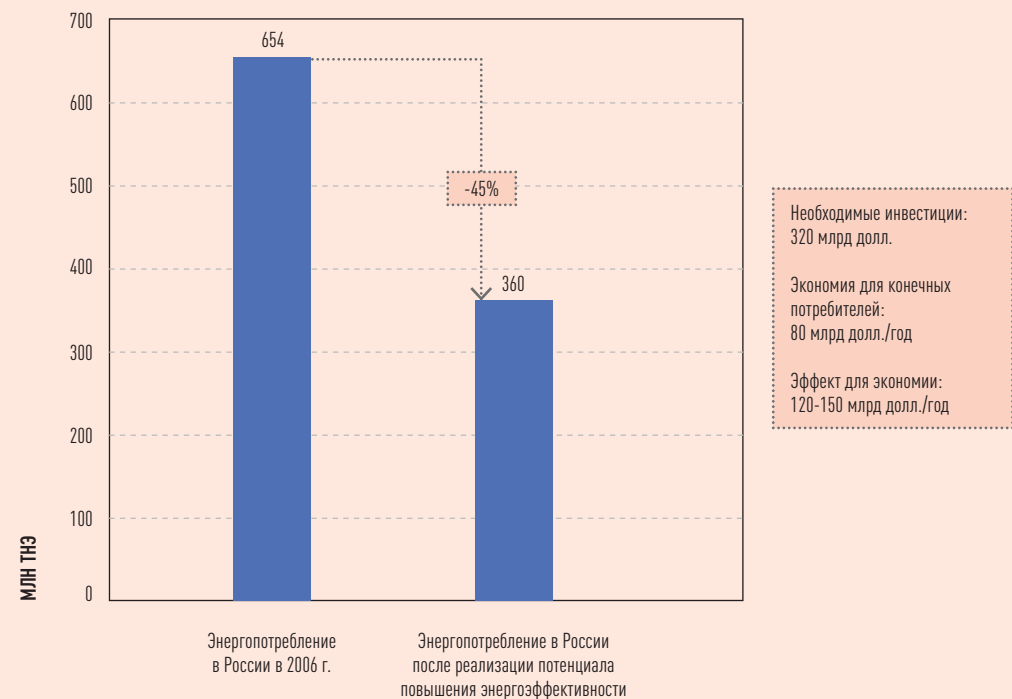


Рис. 3

АНАЛИЗ РЫНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

Показатель \ Отрасль	Генерация	Электрические сети	Инфраструктурные компании (ВК, ТС)	Промышленность
Потенциал энергоэффективности	Высокий	Средний	Средний	Средний
Цены на электроэнергию	Средние	Средние	Высокие	Средние
Консервативность отрасли	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя

Рис. 4

ными компаниями (Росводоканал). Одним из важных факторов развития направления «свободный рынок» стало уникальное предложение по финансированию проектов, направленных на повышение энергоэффективности, — энерго-сервисные контракты, о которых будет рассказано далее.

При этом нами используется комплексный подход к реализации энергоэффективных проектов. Комплексный подход в данном случае — это не только всестороннее рассмотрение технологической цепочки объекта при определении потенциала энергосбережения, но и качественная характеристика 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 пуско-наладочных работ);
- сопровождение объекта в течение гарантийного срока;
- постинвестиционный мониторинг фактически получаемого эффекта.

Такой подход к реализации проектов позволяет существенно сократить сроки ввода в эксплу-

атацию 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 риски (оплата производится после получения фактической экономии).

ЭНЕРГОСЕРВИС. ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

Энергосервисная деятельность в мире развивается с конца 1970-х гг., когда Scallop Thermal, подразделение известной компании Royal Dutch Shell, предложило одной из больниц в Филадельфии (США) на основе энергосервисного контракта снизить на 10% затраты на электроэнергию. С тех пор энергосервисный бизнес успешно развивается во многих странах мира, включая США и государства Европы.

Энергосервисный контракт представляет собой особую

форму договора, направленного на экономию эксплуатационных расходов за счет повышения энергетической эффективности. Отличительной особенностью энергосервисного контракта является то, что заказчик не несет практически никаких затрат при внедрении энергоэффективных технологий, их берет на себя инвестор, которому затраты компенсируются за счет достигнутой экономии средств, получаемой после внедрения энергосберегающих технологий. Таким образом, отсутствует необходимость в первоначальных затратах собственных средств или кредитовании. Инвестиции, необходимые для осуществления всего проекта, как правило, привлекаются энергосервисной компанией.

Комплекс услуг включает в себя предынвестиционный энергоаудит (определение базовых параметров энергопотребления, поиск оптимальных технических решений, оценка потенциала), разработку механизмов финансирования и внедрения энергосберегающих мероприятий, а также мониторинга и подтверждения результатов. Ключевыми элементами контракта являются: финансирование, не требующее собственных средств предприятий, и реализация намеченных к внедрению мероприятий силами энергосервисной компании.

Энергосервисная компания, в свою очередь, напрямую заинтересована в качественном выполнении комплекса работ,

СЛОЖНОСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

С какими сложностями Вы столкнулись при реализации энергоэффективных проектов?

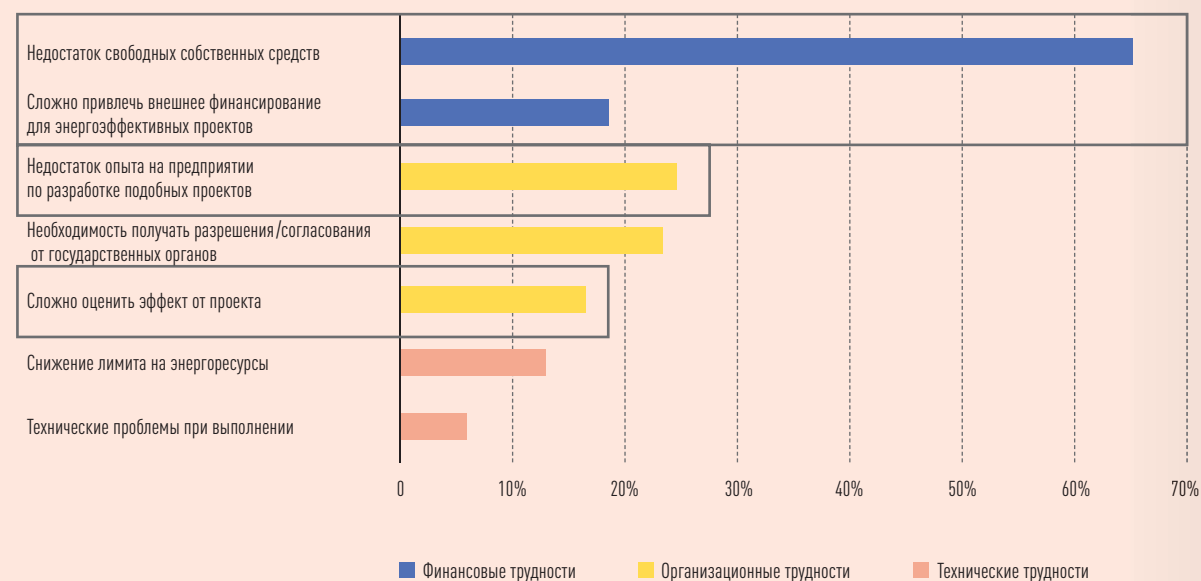


Рис. 5

так как окупаемость проекта и полученная прибыль напрямую зависят от размера сэкономленных заказчиком средств. Основные выгоды для потребителя при заключении энергосервисного контракта можно сформулировать следующим образом:

- экономия средств предприятия;
- сокращение сроков реализации проекта;
- получение услуги качественного управления проектом;
- оплата мероприятий по повышению энергоэффективности из фактически получаемой экономии;
- сокращение расходов на ремонт устаревшего оборудования;
- техническая подготовка операционного персонала.

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

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ ДО И ПОСЛЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

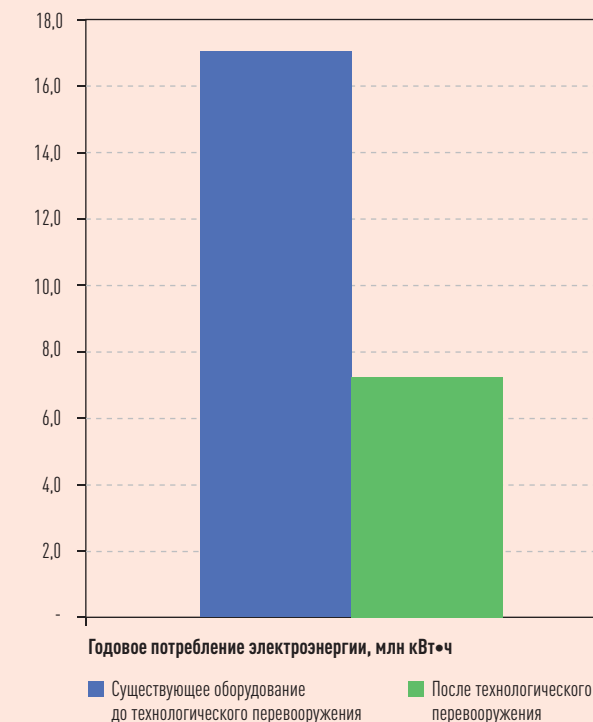


Рис. 6

Партнером по финансированию проектов выступил Газпромбанк. В предложенной схеме реализации заказчик выплачивает полную стоимость договора в течение срока окупаемости (обычно 24–36 месяцев), выплаты производятся только после получения фактической экономии.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ КОНТРАКТОВ

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».

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

- обеспечение требуемых параметров производительности насосной станции с учетом перспективы;

- 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 частотного 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.

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 соответствии 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. Проведенные мероприятия позволили добиться значительного снижения потребления электрической энергии насосной станцией. Фактическое ежегодное снижение энергопотребления насосной станцией составило порядка 10 млн кВт•ч (рис. 6). При этом установленная

УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПЕРЕКАЧКУ 1 М³ ВОДЫ

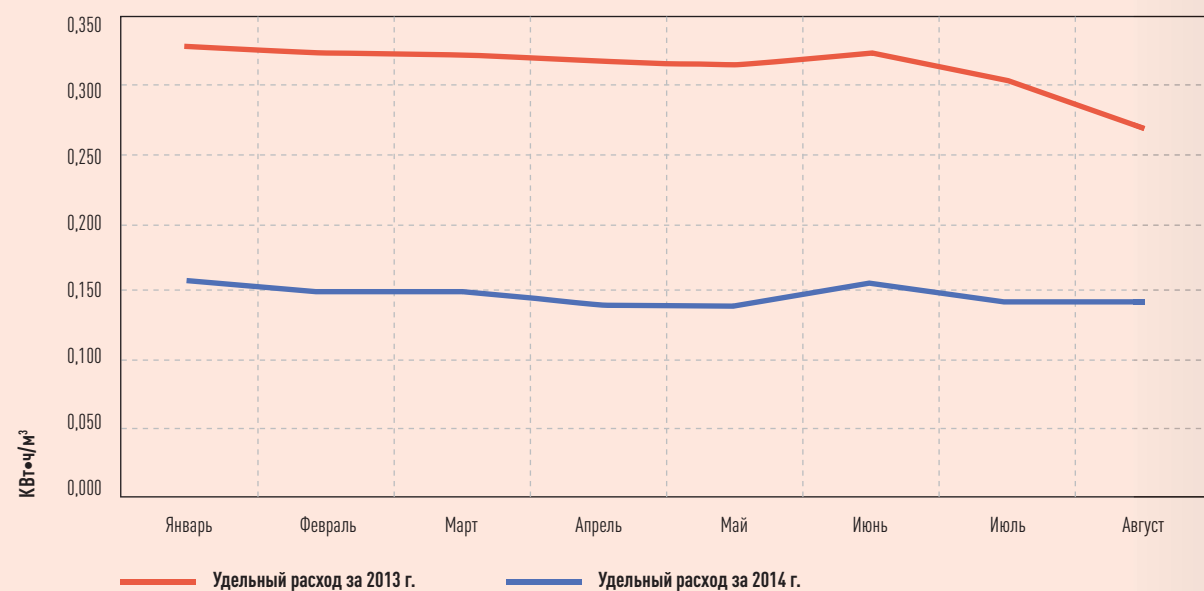


Рис. 7

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. 7).

Предложенная схема комплексного подхода с привлечением финансирования со стороны НТЦ ФСК нашла широкую поддержку заказчика в лице ГК «Росводоканал», так как она содержала основную идею энергосервисных контрактов — оплата уже выполненных мероприятий осуществлялась из высвобождающихся средств на оплату энергоресурсов, а бюджет предприятия не нес нагрузки по единовременной выплате стоимости осуществленных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализованные в формате энергосервиса пилотные проекты по внедрению энергоэффективных технологий на объектах водоканала г. Воронежа 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 инфра-

структурных компаний России обуславливает перспективность внедрения энергоэффективных технологий в формате энергосервиса по всей стране.

Необходимо также отметить и потенциальную возможность реализации энергоэффективных проектов на объектах ЕНЭ с использованием механизма энергосервиса. Для такого вывода существует несколько предпосылок. Во-первых, работы, проведенные на объектах ФСК за последние 4–5 лет, позволили сформировать технико-экономические обоснования и выбрать ряд типовых технических решений, уже используемых в других отраслях промышленности, для 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. И, наконец, необходимо упомянуть проходящие в настоящее время

общественные обсуждения новой редакции Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации», в которых предусмотрено нововведение — регулируемые организации смогут сохранять экономию, полученную при внедрении энергоэффективных технологий, в течение пяти следующих лет.

Все вышеуказанные факторы, включая внедрение энергоэффективных технологий через механизм энергосервиса, позволят массово внедрять новые технологии на объектах электросетевого комплекса и добиваться повышения эффективности такой крупной компании, как ФСК.

Получив первые технологические и финансовые результаты модернизации с минимальными для себя финансовыми затратами, заказчик принял решение продолжить взаимовыгодное сотрудничество по модернизации оборудования насосных станций. В период 2012–2014 гг. специалистами НТЦ ФСК было реализовано пять проектов комплексного технического перевооружения насосных станций водоканала г. Воронеж на общую сумму свыше 220 млн руб. с привлечением финансирования со стороны НТЦ ФСК.

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.