

**С.Н.Сморозин
В.Н.Белозов
В.Ю.Лакомкин**

**ОСНОВЫ
ЭНЕРГОАУДИТА ОБЪЕКТОВ.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
ПРЕДПРИЯТИЯ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Санкт-Петербург
2014**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»**

С.Н.Сморodin

В.Н.Белоусов

В.Ю.Лакомкин

**ОСНОВЫ
ЭНЕРГОАУДИТА ОБЪЕКТОВ.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
ПРЕДПРИЯТИЯ**

Учебное пособие

**Санкт-Петербург
2014**

УДК 621.3(075)
ББК 31.15я7
С 516

Сморodin С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Основы энергоаудита объектов. Энергетический паспорт предприятия: учебное пособие / СПбГТУРП.– СПб., 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-91646-074-2

В учебном пособии рассматривается законодательная база проведения энергетических обследований, цели и задачи, виды и методика проведения энергоаудита. Приводятся требования к порядку оформления энергетического паспорта предприятия и методические рекомендации по его составлению.

Учебное пособие предназначено для преподавателей и специалистов, занимающихся вопросами энергосбережения и энергоэффективности в учреждениях образования и на предприятиях; для студентов среднего и высшего профессионального образования, обучающихся по направлениям подготовки «Экономика», «Менеджмент», «Теплоэнергетика и теплотехника», «Архитектура», «Строительство» и др.

Мнение авторов не обязательно отражает точку зрения ПРООН, других учреждений системы ООН и организаций, сотрудниками которых они являются.

Рецензенты:

зав. кафедрой теплотехники и теплоэнергетики Национального минерально-сырьевого университета «Горный», канд. техн. наук, профессор В.А.Лебедев;

зав. кафедрой атомной и тепловой энергетики Института энергетики и транспортных средств Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, д-р техн. наук, профессор В.В.Сергеев.

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия.

ISBN 978-5-91646-074-2

- © Программа развития ООН (ПРООН), 2014
- © Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров, 2014
- © Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю., 2014

1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (ЭНЕРГОАУДИТ)

1.1. Общие положения

Важнейшим приоритетным направлением энергетической политики России является рациональное использование и экономия энергии (энергосбережение – так наиболее часто называют этот процесс в России). В основе этого понимания лежат следующие причины:

- энергообеспечение сопряжено с огромными финансовыми, материальными и трудовыми затратами;
- добыча, производство, транспортировка и потребление топливно-энергетических услуг оказывают негативное воздействие на окружающую среду;
- увеличение объема потребления энергоресурсов предприятием вызывает увеличение стоимости выпускаемой продукции, а, следовательно, снижение ее конкурентоспособности на рынке.

Вполне естественно, что в современных условиях энергосбережение становится одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития, позволяя, при тех же уровнях энергообеспечения национального хозяйства, направлять высвобождающиеся значительные ресурсы на другие цели – рост производительности труда и доходов населения, развитие социальной инфраструктуры, увеличение производства товаров и услуг и т.п.

Выбор основных направлений деятельности в области энергосбережения, а также разработка и внедрение энергосберегающих мероприятий (программы энергосбережения) для любого промышленного предприятия возможны только на основе анализа фактического состояния эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), определения потенциала энергосбережения с учетом условий функционирования основных технологических объектов. Такие данные можно получить различными способами, однако наиболее полными и объективными являются результаты, полученные в ходе проведения энергетических обследований (энергоаудита) предприятий.

Энергетические обследования проводятся в соответствии с Федеральным законом РФ [2], а также рядом Постановлений Правительства РФ: [3–6]; Указом Президента РФ [7]; [Распоряжением Правительства РФ \[8\]](#); [Приказом Министерства энергетики РФ \[9\]](#).

Согласно этим документам проведение энергетического обследования является обязательным для:

- органов государственной власти, органов местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц;
- организаций с участием государства или муниципального образования;
- организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности;
- организаций, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- организаций, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают 10 млн руб. за календарный год;
- организаций, проводящих мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, полностью или частично финансируемых за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Для остальных энергетическое обследование проводится в добровольном порядке [2].

Процедура энергетического обследования предполагает оценку всех аспектов деятельности предприятия, которые связаны с затратами на топливо и энергию различных видов. Оно дает руководству предприятия четкое понимание сегодняшнего состояния эффективности энергетических систем, ее соответствие мировым стандартам, возможности и пути достижения этих стандартов.

При проведении энергетического аудита решается ряд основных задач, таких как:

- анализ режимов работы систем энергоснабжения и оценка эффективности использования энергетических ресурсов и вторичных энергоресурсов на предприятии;

- оценка текущего состояния энергопотребления и его сравнение с показателями, указанными в проектной документации и в технологических регламентах;
- составление топливно-энергетических балансов предприятия и оценки обоснованности действующих норм потребления энергоресурсов;
- определение потенциала энергосбережения;
- разработка Программы организационно-технических мероприятий по снижению энергетических затрат предприятия.

Последовательное решение этих задач складывается в устоявшуюся методику проведения энергоаудита. Кроме того, в соответствии с требованиями действующего законодательства в области энергосбережения, решаются некоторые формальные задачи энергетического обследования. И, наконец, у заказчика энергоаудита могут быть дополнительные пожелания к составу работ.

Решение всех этих задач возможно только при совместной работе высококвалифицированных инженеров и экспертов энергоаудитора с эксплуатационным персоналом и специалистами заказчика непосредственно на объектах предприятия [10].

Проводящий энергетическое обследование должен иметь:

- свидетельство о членстве в саморегулируемой организации (СРО);
- набор инструментов для измерений (для детального энергоаудита);
- и конечно же опыт и знания в сфере энергоаудита.

Первое требования для тех, кто проводит энергоаудит – это членство в СРО. Это регулируется ФЗ [1, 2].

СРО – это некоммерческая организация, которая основана на членстве лиц, осуществляющих деятельность в сфере энергетического обследования. Сведения о любой СРО подлежат внесению в реестр СРО в области энергетического обследования Минэнерго РФ.

Стать членом СРО и получить право проводить энергетические обследование и [разрабатывать энергетический паспорт здания](#) или организации могут следующие лица:

- российские и иностранные юридические лица, в штате которых имеется не менее чем четыре специалиста, работающих по трудовому договору и обладающих специализированными знаниями в сфере энергоаудита.

- индивидуальные предприниматели со знаниями в области энергетических обследований или те индивидуальные предприниматели, кто заключил гражданско-правовой или трудовой договор не менее чем с одним физическим лицом, подготовленным по вопросам энергоаудита;

- физические лица, обладающие знаниями в данной области.

Что имеется в виду, когда в законе [2] говорится о квалификационных требованиях для тех, кто проводит энергоаудит:

- диплом о высшем техническом или инженерном образовании;
- свидетельство о прохождении специализированных курсов у, как минимум, четырех сотрудников энергоаудиторской компании.

Два следующих требования: наличие приборов для проведения энергетических обследований и опыт работы в этой сфере не являются обязательными требованиями во всех СРО.

После удовлетворения всех требований [ФЗ \[2\]](#) энергоаудитор получает свидетельство членства в СРО. Этот документ и является подтверждением того, что компания имеет право заниматься энергетическими обследованиями. Какие-либо дополнительные разрешения или лицензии для [проведения энергетических обследований](#) не требуются [11].

Энергетическое обследование – взаимосвязанный комплекс технических, организационных, экономических и иных мероприятий, направленный на выявление возможности экономически эффективной оптимизации потребления энергетических ресурсов. Результатом его является энергетический паспорт. Оно включает:

- энергомониторинг – отслеживание установленных и фактических параметров энергопотребления;

- измерения (замеры) – определение с помощью специальных приборов (средств измерения, средств учета) параметров в контрольных точках;
- опросы и анкетирование участников процесса производства или потребления энергоресурса;
- изучение сопутствующей нормативной базы, руководящих документов и инструкций на предприятии;
- расчеты экономической эффективности внедрения тех или иных организационных предложений либо инвестиций в энергосберегающие технологии (устройства);
- составление отчета, содержащего результаты проведенного энергоаудита и рекомендации.

При проведении энергетического обследования проводятся следующие мероприятия:

- анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения, парка технического оборудования промышленного предприятия (объекта);
- оценка состояния систем и средств измерений – приборы для учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям;
- выявление необоснованных потерь;
- оценка состояния системы нормирования энергопотребления и использования энергоносителей;
- проверка энергетических балансов предприятия (объекта);
- расчет удельных энергозатрат на выпускаемую продукцию (или виды работ).

Результатом энергоаудита могут являться:

- заключение о качестве получаемых энергоресурсов, особенно электроэнергии;
- рекомендации по внедрению мероприятий и технологий энергосбережения;
- рекомендации по проведению мероприятий (в том числе изменений в технологии), направленных на повышение энергоэффективности выпускаемой продукции;
- рекомендации по замене потребляемых энергоресурсов иными видами ресурсов (например, электроэнергии на обогрев – теплом или горячим паром).

Цель энергетического обследования – оценить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и разработать эффективные меры для снижения затрат предприятия.

Задачи энергетического обследования:

- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- оценка доли затрат и возможности снижения издержек предприятия по каждому из направлений энергопользования;

- определение приоритетных направлений энергосбережения;
- оценка потенциала энергосбережения по выбранным направлениям;
- экспертиза энергетической эффективности проводимых или планируемых на предприятии инноваций;
- разработка эффективных мероприятий для реализации выявленного потенциала энергосбережения (программа энергосбережения и повышения энергоэффективности для бюджетного учреждения должна предусматривать с 1 января 2010 г. обязательное снижение в сопоставимых условиях объема потребленных теплоэнергетических ресурсов (ТЭР) в течение пяти лет не менее чем на 15 % от объема фактически потребленного им в 2009 г. каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объема не менее чем на 3 %);
- разработка предложений по организации системы энергоменеджмента на предприятии;
- составление программы энергосбережения.

На основе полученной информации рассчитываются требуемые капитальные затраты, предполагаемые эксплуатационные расходы, прибыльность мероприятий, окупаемость мероприятий и пр.

При разработке энергосберегающих мероприятий необходимо:

- определить техническую суть предполагаемого усовершенствования и принципы получения экономии;
- рассчитать потенциальную годовую экономию в физическом и денежном выражении;
- определить состав оборудования, необходимого для реализации рекомендаций, его примерную стоимость, стоимость доставки, установки и ввода в эксплуатацию;
- рассмотреть все возможности снижения затрат, например, изготовление и монтаж оборудования силами самого предприятия (организации);
- определить возможные побочные эффекты внедрения рекомендаций, влияющие на экономическую эффективность проекта;
- оценить общий экономический эффект предполагаемых рекомендаций с учетом вышеперечисленных пунктов.

После оценки экономической эффективности все рекомендации классифицируются по трем критериям:

- беззатратные и низкзатратные – осуществляемые в порядке текущей деятельности предприятия или организации;
- средnezатратные – осуществляемые, как правило, за счет собственных средств предприятия или организации;
- высокзатратные – требующие дополнительных инвестиций, осуществляемые, как правило, с привлечением заемных средств.

В заключение, все энергосберегающие рекомендации сводятся в одну таблицу, в которой проекты располагаются по трем категориям, перечисленным выше. В каждой из категорий рекомендации располагаются в порядке понижения их экономической эффективности. Если проведение сразу всех мероприятий по сохранению энергии слишком дорого, то необходимо начать работу с самых выгодных с точки зрения прибыльности мероприятий.

При проведении энергетического обследования производится оценка эффективности использования, в том числе – по показателям энергоэффективности, всех видов ТЭР, потребляемых (используемых) потребителем ТЭР, а также вторичных энергоресурсов. Под показателем энергоэффективности понимается абсолютная, удельная или относительная величина потребления (использования) или потерь энергетических ресурсов для продукции (услуг) любого назначения или технологического процесса. Анализу подвергаются все аспекты деятельности потребителя ТЭР в сфере рационализации топливо- и энергопотребления.

По результатам энергетического обследования составляется энергетический паспорт установленного образца, либо уточняется существующий.

1.2. Виды энергоаудита

По срокам проведения энергетические обследования потребителей ТЭР подразделяются на:

а) первичные

Проводятся в отношении потребителей ТЭР, ранее не подвергавшихся энергетическим обследованиям, или перерыв в обследованиях которых составляет более 5 лет;

б) очередные

Проводятся не реже одного раза в пять лет, и не чаще, чем один раз в два года в плановом порядке – для сравнения текущих показателей энергоэффективности с показателями, определенными предыдущим обследованием, сертификации потребителя ТЭР в системе добровольной сертификации в области рационального использования и сбережения энергоресурсов (РИЭР), внесения изменений в энергетический паспорт и т.д.;

в) внеочередные

Проводятся при выявлении у потребителя ТЭР роста объемов потребления ТЭР, снижения эффективности использования ТЭР, роста себестоимости продукции и топливной составляющей в ней, выбросов в атмосферу и т.д., а также в случае обращения потребителя ТЭР в органы государственной власти за предоставлением льгот, связанных с использованием ТЭР; при проверке обоснованности заявленных технологических потерь ТЭР и тарифов при утверждении, а также оценки их

составляющих; при изменении вида используемого топлива – независимо от количества потребляемых ТЭР; при увеличении потребности в ТЭР более чем на 25 % от установленной в результате плановых проверок;

г) предэксплуатационные

Для основного энергопотребляющего оборудования (более 5 % от потребляемого вида ТЭР) – проводятся перед началом или в начале эксплуатации оборудования потребителем ТЭР для определения первичных характеристик энергоэффективности, их соответствия паспортным, проектным и нормативным показателям. Для генерирующего оборудования и оборудования в составе систем энергоснабжения – при его замене, капитальном ремонте, изменении условий и режимов эксплуатации.

По объемам проводимых работ энергетические обследования потребителей ТЭР подразделяются на:

а) экспресс-обследования

Проводятся по сокращенной программе, как правило, с минимальным использованием или без использования приборного оборудования и носят ограниченный по объему и времени проведения характер. При этом может производиться оценка эффективности использования всех или одного из видов ТЭР (электрическая и тепловая энергии; твердое, жидкое или газообразное топливо), вторичных энергоресурсов, функционирования отдельной группы оборудования (отдельного агрегата), либо отдельных показателей энергоэффективности и т.д.;

б) полные инструментальные обследования

При полном энергетическом обследовании производится оценка эффективности использования всех видов ТЭР и воды, потребляемых предприятием/организацией, а также вторичных энергоресурсов. При проведении полного энергетического обследования проводятся инструментальные замеры, необходимый объем которых определяется энергоаудитором и согласованной программой полного энергетического обследования.

Если на объекте уже проводилось полное энергетическое обследование, то при проведении очередного – проверяется выполнение ранее выданных рекомендаций и предписаний, анализируется деятельность предприятия/организации за период, прошедший после последнего энергетического обследования и оформляется соответствующая документация (отчет о проведенном энергетическом обследовании, энергетический паспорт, программа (рекомендации) по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение и внедрению энергосберегающих мероприятий);

в) комплексные обследования

Обследования, совмещающие в себе различные цели проведения данных работ и совмещающие различные виды обследований (энергетическое и экологическое, энергетическое и сертификация по системе добровольной сертификации РИЭР и пр.);

г) обследования технологических процессов.

В зависимости от целей проводимых работ, допускаются любые комбинации видов энергетических обследований.

Энергетическое обследование, проводимое на предприятии/организации, должно включать следующие уровни:

- энергетическое обследование первого уровня – расчет энергопотребления и затрат;
- энергетическое обследование второго уровня – углубленное обследование энерготехнологических систем и предприятия/организации в целом, расчет энергетических потоков.

Энергетическое обследование первого уровня

Энергетическое обследование первого уровня должно включать:

- оценку доли энергозатрат в суммарных затратах предприятия/организации (электроэнергия, тепловая энергия, топливо, вода);
- оценку динамики изменения доли затрат за 2–3 последних года;
- оценку структуры энергозатрат и структуры энергоиспользования;
- оценку потенциала энергосбережения;
- определение участков нерационального расходования энергоресурсов;
- определение направлений реализации энергосберегающих проектов.

При энергетическом обследовании первого уровня необходимо реализовать следующие направления:

- ознакомление с предприятием/организацией, сбор и анализ имеющейся на предприятии/организации полезной для энергетического обследования информации;
- выявление возможного потенциала энергосбережения на предприятии/организации.

По результатам выполнения первого уровня энергетического обследования должны быть реализованы:

- 1) сбор первичной информации;
- 2) анализ энергоэкономических показателей предприятия/организации;
- 3) выбор структурных объектов энергетического обследования;
- 4) подготовка заключения об основных итогах первичного энергетического обследования.

Сбор первичной информации.

Вся информация, полученная при энергетическом обследовании первого уровня, должна быть документально зафиксирована в типовых опросных формах исполнителя.

При обследовании источниками информации являются:

- интервью и анкетирование руководства и технического персонала;
- схемы энергоснабжения и учета энергоресурсов;
- отчетная документация по коммерческому и техническому учету энергоресурсов;
- счета от поставщиков энергоресурсов;
- суточные, недельные и месячные графики нагрузки;
- данные по объему произведенной продукции, ценам и тарифам;
- техническая документация на технологическое и вспомогательное оборудование (технологические системы, спецификации, режимные карты, регламенты и т. Д.);
- отчетная документация по ремонтным, наладочным, испытательным и энергосберегающим мероприятиям;
- перспективные программы, ТЭО, проектная документация на любые технологические и организационные усовершенствования, утвержденные планом развития предприятия/организации.

В состав первичной информации об объекте исследования должны войти:

- общие сведения о предприятии;
- фактические отчетные данные по энергопользованию и выпуску продукции в текущем и базовом году (по месяцам);
- перечень основного энерготехнологического оборудования;
- технические и энергетические характеристики установок;
- технико-экономические характеристики энергоносителей, используемых на предприятии/организации;
- сведения о подстанциях, источниках тепло-, водоснабжения, сжатого воздуха, топливоснабжения.

При реализации первого уровня энергетического обследования выполняется анализ энергоэкономических показателей предприятия/организации по следующим позициям:

- количественные характеристики производства продукции за последние 2–3 года по месяцам;

- себестоимость продукции/услуг, в том числе затраты на топливо, электрическую и тепловую энергию, воду на момент проведения обследования;
- энергоемкость продукции;
- удельная энергоемкость продукции по месяцам;
- удельные расходы энергоресурсов на основные виды продукции по месяцам;
- среднегодовая численность работников предприятия/организации, в том числе производственный и управленческий персонал, персонал энергослужбы.

Также определяется, доля каких энергоресурсов в общем потреблении наиболее значительна. Информация об энергопотреблении должна показывать долевое потребление различных энергоресурсов на предприятии/организации и затраты на них.

Информация по ценам должна включать цену единицы топлива и тариф (если он используется). Должны быть отмечены составляющие цены и различия в ценах. При рассмотрении структур тарифов на энергоресурсы должны быть учтены все факторы, которые в конечном итоге определяют, сколько предприятие/организация платит за энергоресурсы: изменение цены в течение года; структура тарифа; дифференцированные тарифные ставки; штрафные санкции; другие выплаты.

Для оценки потенциала экономии в потреблении электроэнергии необходимо провести анализ следующих данных:

- мощности каждого ввода электроэнергии;
- полной мощности присоединенной нагрузки;
- профилей нагрузки – суточного и годового;
- средней величины коэффициента мощности;
- режима работы устройств компенсации реактивной мощности;
- общей структуры электропотребления (двигатели, освещение, технологические процессы и т. П.).

Для оценки эффективности использования энергоресурсов и наглядности представляемой информации могут быть получены различные типы удельных затрат:

- средняя стоимость энергоресурса и энергии;
- предельная стоимость;
- стоимость единицы полезной энергии и т.п.

В конце первого этапа энергетического обследования исполнитель должен иметь представление о предприятии/организации и основных технологических процессах, а также следующую информацию:

- общую стоимость затрат предприятия/организации на энергоресурсы, расходы на воду, стоки и канализацию;
- структуру затрат по энергоносителям;
- сезонные изменения в потреблении и стоимости;
- структуру цен на каждый энергоресурс.

Данная информация позволяет получить четкую картину текущей ситуации с энергоиспользованием на предприятии/организации и возможность выявить приоритетные направления для дальнейшей работы.

Энергетическое обследование второго уровня

Энергетическое обследование второго уровня должно включать:

- разработку энергосберегающих проектов;
- проведение технико-экономической оценки эффективности рекомендуемых к внедрению проектов;
- разработку комплексной программы реализации энергосберегающих проектов;
- разработку энергетического паспорта объекта обследования.

Целями энергетического обследования второго уровня являются:

- определение для каждого энергоресурса наиболее значимых потребителей по затратам и объемам потребления;
- распределение потребления каждого энергоресурса по основным потребителям (разработка энергетических балансов);
- разработка мероприятий по снижению потребления энергоресурсов.

Для достижения поставленных целей необходимо:

1. Провести глубокое обследование предприятия/организации.
2. Составить схемы технологических процессов.
3. Составить список основных потребителей энергии.
4. Провести расчет потребления энергии каждого из основных потребителей энергии.
5. Провести анализ работы основных потребителей.

Обследование предприятия/организации

При обследовании предприятия необходимо:

- определить энергетические потоки к процессам и от них;
- определить потоки сырья и продукции;
- установить потоки потерь и отходов.

На данном этапе должен быть осуществлен сбор статистических данных и первичной информации, который включает:

- годовой и месячный выпуск основной и дополнительной продукции/услуг за предыдущий и текущий год;
- годовое и месячное потребление и расход энергоресурсов;
- удельные нормы на выпуск единицы продукции/услуг;
- фонд рабочего времени, сменность;
- источники теплоснабжения, электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, сжатого воздуха;
- схемы систем тепло-, водо-, газо-, электро- и воздухоснабжения предприятия и отдельных подразделений;
- показатели энергопотребления в существующих формах статистической и внутризаводской отчетности;
- мероприятия по повышению эффективности энергоиспользования и их выполнение за последние 1–2 года;

- состояние учета и нормирование расхода тепловой и электрической энергии;
- наличие паспортов на энергоемкое оборудование и вентсистемы;
- выход вторичных энергоресурсов, в том числе низкопотенциальных, и их использование.

Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представляется диаграммой, показывающей основные этапы, через которые последовательно проходят материалы от первоначального состояния до готовой продукции.

На схеме должны быть показаны места подачи и использования энергоресурсов, отмечены переработка материалов, утилизация отходов в технологическом процессе.

Список основных потребителей энергии

При реализации данного этапа необходимо выявить основных потребителей энергоносителей путем изучения схем технологических процессов и обхода предприятия.

Оценка энергетических потоков

Для уточнения полученных расчетных данных баланса потребления энергетических ресурсов на объекте исследования необходимо произвести оценку существующих потоков энергоресурсов.

Оценка энергетических потоков должна быть выполнена с использованием данных из следующих источников:

- существующих систем учета энергоносителей;
- специального переносного оборудования для проведения инструментального обследования;
- проектных данных используемого оборудования;
- данных о максимальных потоках по диаметрам трубопроводов.

Балансы потребления энергоресурсов

Балансы потребления энергии разрабатываются в соответствии со структурой предприятия.

На основании анализа баланса потребления энергии производятся:

- оценка фактического состояния энергоиспользования;
- выявление причин и значений потерь энергоресурсов;

- определение рациональных размеров потребления энергоресурсов в производственных процессах и установках;
- определение требований к совершенствованию системы учета и контроля за потреблением различных видов энергоресурсов.

По итогам обследования формируется энергетический паспорт предприятия по форме, утверждённой согласно [9]. Паспорт передается лицу, заказавшему проведение энергетического обследования. Паспорт, составленный по результатам энергетического обследования многоквартирного дома, подлежит передаче лицом, его составившим, собственникам помещений в многоквартирном доме или лицу, ответственному за содержание многоквартирного дома. Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, должен содержать информацию:

- об оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- о показателях энергетической эффективности;
- о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

1.3. Методическое обеспечение проведения энергетических обследований

Энергетические обследования проводятся на основании договоров, заключаемых между лицом, имеющим допуск на проведение энергетических обследований, и собственником (или его представителем) объекта потребления ТЭР. Энергетические обследования (энергоаудит) проводятся в соответствии с методической документацией применительно к специфике обследуемого объекта. Перед началом энергетического обследования энергоаудитор в соответствии с выбранной методикой составляет Программу выполнения энергетического обследования и утверждает ее на обследуемом предприятии.

Перед началом энергетического обследования распоряжением или приказом по предприятию, на котором проводится обследование, назначается

лицо, ответственное за общую организацию проведения работ. В приказе (распоряжении) указываются:

- номер и дата распоряжения (приказа) о проведении энергетического обследования;
- правовые основания проведения энергетического обследования, в том числе нормативные правовые акты, соблюдение требований которых подлежит проверке;
- заказчик проведения указанных работ;
- реквизиты Потребителя ТЭР, на объектах которого проводится энергетическое обследование;
- цели, задачи и вид энергообследования;
- организация и энергоаудиторы, проводящие энергетическое обследование;
- планируемые сроки энергетического обследования (энергоаудита);
- ответственные представители Потребителя ТЭР на период энергоаудита с указанием областей их полномочий;

При подготовке к энергетическому обследованию проводятся:

- сбор и анализ информации о предприятии, системах энергоснабжения, оборудовании, режимах его работы с целью определения вида энергетического обследования;
- определение объемов инструментального обследования;
- анализ и согласование работ по документальному и инструментальному обследованиям.

На основании полученных данных разрабатываются, согласовываются с заказчиком и потребителем ТЭР техническое задание, календарный план и программа проведения энергетического обследования, а также оформляется документация для заключения договора по проведению энергетического обследования.

По результатам энергетических обследований оформляется следующая документация:

- отчет о проделанной работе с результатами инструментального обследования, расчетными материалами, топливно-энергетическим балансом;
- энергетический паспорт;
- программа (предложения) по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение и внедрению энергосберегающих мероприятий для обследуемого предприятия (организации).

В результате энергетического обследования дается оценка эффективности использования ТЭР в организации, раскрываются причины выявленных нарушений и недостатков в их использовании, определяются имеющиеся резервы экономии ТЭР, предлагаются технические и организационные энергосберегающие решения с указанием прогнозируемой экономии в натуральном и стоимостном выражении и оценкой стоимости их реализации. Косвенная оценка параметров эффективности использования ТЭР не допускается.

Рекомендации по энергосбережению и эффективному использованию ТЭР не могут снижать экологические характеристики оборудования и технологических процессов, уровень безопасности и комфортности работы персонала, качество продукции и безопасность персонала. В ходе энергетического обследования (энергоаудита) организаций, для которых установлен порядок регулирования потребления или потерь ТЭР, проверяется соответствие регулируемого показателя фактическим потребностям и обоснованность этих величин.

Потребитель ТЭР при проведении энергетического обследования (энергоаудита):

- обеспечивает доступ персонала, имеющего допуск на проведение энергетических обследований к обследуемым объектам;
- оказывает содействие (в том числе персоналом) в проведении энергетического обследования;
- оказывает содействие энергоаудитору в проведении требуемых измерений, если это не противоречит требованиям безопасной эксплуатации оборудования.

При проведении энергетического обследования потребитель ТЭР предоставляет:

- необходимую техническую и технологическую документацию (исполнительные схемы энергетических коммуникаций, данные о топливо- и энергоиспользующей технике и оборудовании, а также данные о технике и оборудовании, используемых для транспортировки, хранения и отпуска ТЭР, приборах учета ТЭР, режимные карты и т.п.);
- данные о потреблении и использовании ТЭР;
- документы по хозяйственно – финансовой деятельности в соответствии с действующим законодательством и программами проведения энергетических обследований (отраслевые и межотраслевые нормы и нормативы, тарифы, лимиты топливо- и энергопотребления, договоры на поставку ТЭР, учет складских запасов топлива, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по переданным транзитом ТЭР и отпущенным другим потребителям, их потерям и т.п.);

– при очередном и внеочередном обследовании – энергетический паспорт, программу (рекомендации) по внедрению энергосберегающих мероприятий и отчеты о выполнении этой программы (рекомендаций) [12].

1.4. Инструментальное обследование

Инструментальное обследование проводится для восполнения информации, недостающей для оценки эффективности энергоиспользования, или при возникновении сомнения в достоверности предоставленной информации.

Для проведения инструментального обследования должны применяться стационарные или переносные специализированные приборы. В табл.1. приведен список переносных специализированных приборов, необходимых для проведения энергоаудита.

При проведении измерений следует максимально использовать существующие на предприятии системы учета энергоресурсов.

При инструментальном обследовании предприятие делится на системы или объекты, которые подлежат комплексному исследованию.

Система энергоснабжения предприятия включает:

- сооружения и установки, обеспечивающие прием, трансформацию и аккумуляцию энергоресурсов от районных или объединенных энергоснабжающих предприятий;
- энергетические станции и установки предприятия для централизованной выработки остальных необходимых потребителям предприятия энергоносителей, их трансформации и аккумуляции (котельные, насосные, компрессорные, воздухоразделительные станции и т.д.);
- утилизационные установки и станции, производящие энергоносители за счет использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) технологического комплекса предприятий;
- трубопроводные и иные подсистемы, обеспечивающие транспортировку энергоносителей и энергоресурсов, произведенных энергетическими станциями и утилизационными установками предприятия, а также полученных со стороны энергоснабжающих организаций.

На большинстве промышленных предприятий в состав системы энергосбережения, как ее подсистемы, входят системы паро- и теплоснабжения: снабжения твердым и жидким топливом, электроснабжения, водоснабжения. Во многих отраслях промышленности к ним добавляются системы воздухоснабжения, обеспеченные продуктами разделения воздуха (кислородом, азотом и др.), кондиционирования воздуха, хладоснабжения и др.

Все энергетические процессы на предприятиях могут быть разделены на: силовые, тепловые, электрохимические, электрофизические, освещение.

К силовым относятся процессы, на которые расходуется механическая энергия, необходимая для привода различных механизмов и машин (привод

насосов, вентиляторов, компрессоров, дымососов, металлорежущих станков, подъемно-транспортного оборудования и др.).

К тепловым процессам относятся процессы, расходующие тепло различных потенциалов. Они могут быть разделены на высокотемпературные, среднетемпературные, низкотемпературные и криогенные процессы.

Высокотемпературные процессы, осуществляемые при температурах выше 773 К, включают:

- термические (термообработка, нагрев под прокатку, ковку, штамповку, плавление металлов);
- термохимические (производство стали, ферросплавов; выплавка чугуна, никеля; производство стекла, цемента и т.п.).

Среднетемпературные процессы, осуществляемые при температурах от 423 до 773 К (процессы сушки, варки, выпаривания, нагрева, мойки).

Низкотемпературные процессы, осуществляемые при температурах от 120 до 423 К (отопление, горячее водоснабжение, кондиционирование воздуха и др.).

Криогенные процессы, осуществляемые при температурах ниже 120 К (разделение воздуха на составляющие, сжижение и замораживание газов и др.).

Электрохимические и электрофизические процессы осуществляются при использовании электрической энергии. К ним относятся электролиз металлов и растворов, электрофорез, электронно-лучевая и светолучевая обработка металлов, плазменная и ультразвуковая обработка металлов и т.д.

Системы электроснабжения

В системы электроснабжения входят понижающие трансформаторы и электрические сети напряжением 0,4 кВ и 6 или 10 кВ. Первым шагом исследования является составление схемы электроснабжения предприятия (если на предприятии такой нет). Схема составляется от точки раздела с энергосистемой до электроприемников. На схеме электроснабжения намечаются точки, в которых нужно проводить инструментальное исследование. Для понижающих трансформаторов записываются показания счетчиков активной и реактивной энергии, через каждый час в течение суток, и показатели качества напряжения (отклонения, колебания, несимметрию и несинусоидальность) в течение суток.

Для сетей до 1000 В и выше определяются их параметры (тип, сечение, длина, способ прокладки) и записываются графики тока в период максимума нагрузки в течение часа.

Системы топливоснабжения

Составляются схемы топливоснабжения предприятия отдельно по каждому виду топлива (газ, продукты нефтепереработки и т.д.). Схемы составляются от источника топлива (газоснабжающая система, топливоснабжающая система и т.д.) до энергоприемников. На схемах намечаются точки, где можно проводить инструментальное исследование. В

процессе инструментального исследования необходимо определение суточных расходов всех видов топлива, давления, температуры и режимов работы систем топливоснабжения. Определяются потери энергоресурсов и режим работы систем в течение года. Составляются энергобалансы по каждому виду топлива.

Энергоприемники

Силовые процессы на предприятиях в основном осуществляется электроприводами. Для данных энергоприемников необходимо определить их паспортные данные (тип, номинальное напряжение и номинальную мощность, КПД, коэффициент мощности, режим работы). Измерения производятся для определения фактических показателей режимов работы (коэффициента загрузки, коэффициента включения и коэффициента мощности). Измерения можно проводить путем записи графиков тока или показаний счетчиков активной и реактивной энергии в режиме максимальной нагрузки. Интервал записи 1 ч. Необходимо также определить время холостого хода в течение суток. Допускается коэффициент загрузки определять путем замера тока энергоприемника токоизмерительными клещами. На каждом энергоприемнике делается от 10 до 20 замеров тока. Основными электроприемниками являются выпрямительные агрегаты, насосы и вентиляторы.

Тепловые процессы

Для тепловых процессов на предприятиях большое распространение получили различные типы электрических и газовых печей.

Для газовых печей измеряются режимные параметры (расход газа, производительность, марка металла, температура нагрева или расплавления и т.д.), а также состав дымовых газов, давление в топке и тракте печи. Анализируется избыток воздуха, КПД, состояние изоляции, температура наружных поверхностей, потери и ряд других параметров, необходимых для составления фактического энергетического баланса печи.

Для электрических печей измеряются графики нагрузки за 5–10 циклов работы и показатели качества напряжения. Измеряются масса загрузки, теплостойкость изделий, производительность, температура наружных поверхностей печи, температура нагрева или плавки металла, время работы и простоев в течение суток, потери электрической и тепловой энергии, расход и температура охлаждающей воды на входе и выходе, атмосферные выбросы, характеристики насосов, дымососов и другого электрооборудования печи и ряда других параметров, необходимых для составления фактического энергетического баланса печи.

Электрохимические процессы

Эффективность ведения электрохимических процессов зависит от выхода по току и энергии, которые обычно нормируются. Выход по току зависит от ряда факторов: температуры электролита, плотности тока, расстояния между электродами, состава электролита. Поэтому для

определения фактических значений выхода по току необходимы замеры вышеуказанных факторов.

Освещение

Для всех обследуемых помещений необходимо определить виды системы освещения и разряды зрительных работ: тип и количество осветительных приборов, их состояние и соответствие классу данного освещения, правильность расположения светильников, высоту свеса и подвеса над рабочей поверхностью, состояние окон и окраски стен и потолка помещения, систему управления светильниками и наличие регуляторов напряжения.

Сделать люксметром замеры уровней освещенности на рабочих местах, в проходах и местах общего пользования. Выполнить записи уровней напряжения в течение суток на вводах щитов питания освещения.

Системы отопления и горячего водоснабжения

По виду источников тепловой энергии обследуемые предприятия могут быть двух типов:

- с собственной котельной;
- с питанием тепловой энергией со стороны.

Подвод тепловой энергии для предприятий второго типа производится на тепловые пункты (абонентские вводы), на которых обычно устанавливается следующая аппаратура: теплообменники, насосы (подкачивающие, подмешивающие, рециркуляционные), системы управления и регулирования, системы учета и измерения параметров. Тепловые пункты могут быть индивидуальными (ИТП), обслуживающими одно здание, и центральными (ЦТП), обслуживающими группу зданий. При наличии ЦТП в зданиях должны предусматриваться узлы смешения, в которых устанавливаются смесители устройства – элеваторы или насосы смешения.

Эффективность водяных систем теплоснабжения во многом определяется схемой присоединения абонентов к тепловой сети. Схемы присоединения бывают зависимые и независимые. В зависимых схемах – теплоноситель непосредственно поступает в приборы местных систем из тепловой сети. В независимых схемах – теплоноситель из тепловой сети поступает в подогреватель, в котором его теплота используется для нагревания вторичного теплоносителя, который поступает в приборы отопления. Независимые схемы применяются для подключения абонентов к тепловой сети с высоким давлением теплоносителя, а также для высотных зданий.

Основные тепловые нагрузки (отопление, горячее водоснабжение) имеют различные суточные и сезонные графики и требуют тепло разного потенциала. Поэтому основным назначением теплового пункта является обеспечение указанных теплопотребляющих систем теплоносителем с требуемыми параметрами (расходом и температурой) без перерасхода тепла по сравнению с расчетными значениями. Основными расчетными параметрами служат расходы тепла сетевой воды и температура обратной сетевой воды. Задачей энергообследования является определение фактических значений основных параметров с помощью измерительных приборов и сопоставление их с расчетными значениями.

Определение расчетных тепловых нагрузок. Расчетную нагрузку отопления определяют либо из договора с теплоснабжающей организацией, либо непосредственно из проекта здания или теплового пункта. При отсутствии таких данных расчетную нагрузку горячего водоснабжения можно определить по расходу в литрах в сутки горячей воды с температурой 65 °С на одного человека или одного работающего. Нагрузка горячего водоснабжения характеризуется коэффициентами неравномерности, представляющими собой отношение максимальной нагрузки к средней за определенные периоды.

Определение расчетных расходов теплоносителя. Для оценки эффективности использования тепла на нужды отопления и горячего водоснабжения следует определить требуемый для данных условий расход теплоносителя, обеспечивающий известные тепловые нагрузки.

Определение фактических показателей теплопотребляющих установок. Определение фактических параметров производится с помощью приборов. Для измерения могут быть использованы имеющиеся на тепловом пункте измерительные приборы или приборы проводящих обследование. Все приборы должны быть проверены и иметь аттестацию органов Госстандарта. Погрешность измерения параметров должна составлять:

- по расходам – не более 2,5 %;
- по давлениям – не более 0,1 кгс/см²;
- по температурам – не более 0,1 °С.

Измерение расходов. В качестве расходомерных устройств могут быть использованы установленные в теплопунктах стационарные приборы, в том числе входящие в состав теплосчетчиков, позволяющие определить мгновенные значения расходов воды: измерительные диафрагмы, приборы турбинного или крыльчатого типа, а также электромагнитные, вихревые и ультразвуковые расходомеры. При отсутствии стационарных расходомеров могут быть использованы переносные измерительные приборы: переносные ультразвуковые расходомеры с накладными датчиками отечественного или зарубежного производства.

Измерение давления. В качестве измерительных приборов могут быть использованы образцовые пружинные манометры. При организации автоматизированной системы в качестве датчиков давления или перепада давления могут использоваться датчики МТ-100 или преобразователи давления «Сапфир» завода «Манометр», датчики давления концерна «Метран», а также аппаратура аналогичного типа зарубежного производства.

Измерения температуры. Для измерения могут быть использованы ртутные термометры ценой 0,1 °С, устанавливаемые в имеющихся на трубопроводах термометрических гильзах, или термометры, входящие в состав теплосчетчиков учета при наличии вторичной показывающей аппаратуры. Для измерения температуры при отсутствии измерительной аппаратуры на теплопунктах следует использовать стандартные термоэлектрические преобразователи и термометры сопротивления с вторичными показывающими и регистрирующими приборами. При отсутствии в точках измерения термометрических гильз измерения могут быть проведены с использованием датчиков (термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления) поверхностного типа. При этом необходимо обеспечить плотный контакт датчика с очищенной от краски и ржавчины поверхностью трубопровода и достаточную тепловую изоляцию участка трубопровода в месте поверхностного датчика.

Методика измерения систем отопления. При проведении измерений параметров отопления для обеспечения стабильности этих параметров следует вторую ступень подогревателя горячего водоснабжения перевести на смешанную схему, если в обычном режиме она включена по последовательной схеме.

Измеряются следующие параметры:

- расходы сетевой воды и воды в квартальной сети при независимой схеме;
- температуры сетевой воды и в квартальной сети;
- среднюю температуру воздуха в отапливаемых помещениях;
- давление сетевой воды и в квартальной сети при независимой схеме.

Расход воды на систему отопления может быть определен одним из следующих способов:

- а) непосредственно с помощью расходомеров;
- б) по известному диаметру сопла элеватора и измеряемому перепаду давлений перед соплом и во всасывающем патрубке элеватора;
- в) по измеренным температурам до и после системы отопления путем сопоставления их с расчетными значениями.

Измеряют температуру воды, поступающей в систему t_{01} , на выходе из нее t_{02} , а для ИТП и после смесительного устройства t_c , определяется фактический коэффициент смешения.

При независимой схеме присоединения измеряют температуры греющего и нагреваемого теплоносителей на входе и выходе из теплообменника. Для ЦТП в нескольких зданиях измеряют значения t_{01} , t_{02} , t_c и определяют средний коэффициент смешения.

Температуру воздуха измеряют в нескольких помещениях, расположенных на различных этажах и ориентированных на различные стороны света для возможности оценки среднеарифметической температуры воздуха в здании. Эта температура нужна для последующего сопоставления фактической и расчетной нагрузок системы отопления.

Измеряют давление P_1 и P_2 на входе и выходе из теплового пункта, P_{01} и P_{02} до и после системы отопления, а для независимой системы отопления также $P_{п1}$ и $P_{п2}$ до и после нагревателя.

Поскольку суточный график нагрузки отопления достаточно стабилен, следует вести измерения параметров теплоносителя в течение суток с интервалом в 2–3 ч. Целесообразно провести измерения в течение нескольких суток с различными температурами наружного воздуха и соответственно температурами сетевой воды.

Методика измерений систем горячего водоснабжения. В системе горячего водоснабжения следует измерять следующие параметры: расходы (холодной водопроводной воды на горячее водоснабжение; горячей водопроводной воды после второй ступени подогревателя горячего водоснабжения; воды в системе рециркуляции, сетевой воды на 2-й ступени подогревателя); температуру (по тракту водопроводной воды на входе и выходе из 1-й и 2-й ступеней подогревателя, в рециркуляционной линии; по тракту греющей сетевой воды на входе и выходе из 1-й и 2-й ступеней подогревателя); давление по тракту водопроводной и сетевой воды до и после 1-й и 2-й ступеней подогревателя.

Поскольку график нагрузки горячего водоснабжения имеет резко выраженный неравномерный характер, измерения этих параметров следует вести с помощью автоматизированной системы измерений с интервалом измерения порядка 5 мин. Измерения следует проводить как в рабочие, так и в выходные дни.

Вентиляция и кондиционирование

Вентиляционные установки делятся на:

- вытяжные;
- приточные;
- отопительно-циркуляционные;
- тепловые завесы;
- производственные.

В вытяжных вентустановках основным потребителем энергии является электродвигатель вентилятора. В остальных типах вентустановок, кроме электродвигателя вентилятора, имеется теплообменник, который может потреблять тепловую или электрическую энергию.

Расчетную нагрузку вентустановок определяют из проекта предприятия или организации. При отсутствии таких данных ее можно определить аналитическими методами, с учетом требований СНИП, наружного и внутреннего объемов зданий, удельной вентиляционной характеристики и температуры воздуха внутри и вне здания.

Основными характеристиками, которые должны определяться при обследовании систем вентиляции, являются: фактические коэффициенты загрузки и включения, время работы установок в течение суток, температура воздуха внутри помещения и средняя температура наружного воздуха, кратность воздухообмена.

Основное назначение систем кондиционирования воздуха – создание комфортных условий в жилых и общественных помещениях. Однако системы кондиционирования требуют больших капитальных и энергетических затрат. Капитальные затраты на эти системы достигают 20 % общей стоимости здания, а эксплуатационные – 50 %. Системы кондиционирования состоят из следующих элементов: вентилятор подачи воздуха, теплообменники для нагревания (охлаждения) воздуха, фильтры очистки воздуха, увлажнители, приборы контроля и регулирования и системы распределения воздуха.

При проведении энергоаудита из проекта здания определяют параметры всех элементов систем кондиционирования и их расчетные характеристики. Для определения фактических режимов работы и соответствия выбранной системы кондиционирования характеристикам помещения производятся замеры: размеров помещений, температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости воздуха (м/с), температуры подаваемого летом и зимой воздуха, температуры наружного воздуха, воздухообмена, инфильтрации воздуха. Необходимо также уточнение годового режима работы систем управления и измерения параметров воздуха.

Системы водоснабжения

Необходимо подготовить схему водоснабжения по каждому виду используемой на предприятии воды, с указанием размеров труб, насосов и их характеристик и составить список потребителей воды. Для схемы водоснабжения провести замеры: утечки и непроизводительных потерь,

давления и расходов воды. Провести исследование рабочих характеристик насосов (КПД, коэффициентов загрузки и мощности, наличия систем регулирования, режим работы).

Системы воздухоснабжения

Необходимо составить схему распределения сжатого воздуха с указанием размеров линий и давления, список потребителей сжатого воздуха, временные графики работы и определить объемы потребления, места утечек сжатого воздуха и их объем.

В процентах объем утечки равен отношению мощности компрессора, необходимой для поддержания давления в системе при неработающем предприятии, к средней мощности компрессора в период работы.

Провести исследование режимов работы компрессоров, при этом следует помнить, что потребляемая ими мощность зависит от начального давления во всасывающей линии, конечного выпускного давления и числа ступеней сжатия. Необходимо исследовать виды клапанов на компрессорах, системы охлаждения компрессоров, типы систем регулирования воздухоснабжения в зависимости от нагрузок, температуру всасываемого воздуха и температуру сжатого воздуха.

Холодильные установки

На предприятиях устанавливаются компрессионные и абсорбционные холодильные установки. Причем абсорбционные установки более энергоемкие, чем компрессионные. При аудите необходимо изучить параметры холодильных установок, их режим работы и загрузку. При этом следует иметь в виду, что все холодильные установки должны работать только тогда, когда они загружены. Необходимо исследовать: характеристики электроприводов компрессоров, вентиляторов и насосов (КПД, коэффициент загрузки, $\cos\phi$); системы регулирования температуры у потребителя, соблюдение параметров холодильного цикла, состояние теплоизоляции трубопроводов и камер, расход охлаждающей воды и ее температуру на входе и выходе.

Здания

Для оценки энергоэффективности здания необходимо составить энергетический паспорт здания. Типовой энергетический паспорт здания должен включать:

- данные о геометрии и ориентации здания, его этажности и объеме, площади наружных ограждающих конструкций и пола отапливаемых помещений;
- климатические характеристики района, а также длительность отопительного периода и расчетную температуру внутреннего и наружного воздуха;
- данные о системах обеспечения микроклимата помещений и способах их регулирования;
- сведения о теплозащите здания и его энергетических характеристиках, включая приведение сопротивления теплопередаче

отдельных ограждений и зданий в целом, максимальный и удельный расходы энергии на отопление здания за отопительный период и приходящийся на 1 градусо-сутки;

- соответствие теплозащиты и энергетических параметров здания нормативным требованиям;

- данные о системе освещения здания;

- данные о системе водоснабжения здания.

В процессе энергетического обследования измеряются: коэффициенты теплопередачи стен, перекрытий, оконных проемов. Замеряются: площадь окон, средняя кратность воздухообмена за отопительный период, фактическая температура наружного воздуха и помещений, расходы электроэнергии, тепловой энергии, газа, горячей и холодной воды за сутки.

Котельные

Необходимо составить технологическую схему котельной и наметить точки проведения замеров. В процессе энергоаудита проводят замеры следующих параметров: режимные параметры; состав дымовых газов в различных точках; давление в топке и тракте котлов; температура воды в различных точках; температура воздуха; параметры пара; качество питательной и продувочной воды; температура наружных поверхностей по всему тракту; характеристики электроприводов насосов, вентиляторов и дымососов, методы регулирования.

Анализируются: избыток воздуха в топке; фактический КПД; состояние изоляции котлов и теплопроводов; потери: излучением, с дымовыми газами и продувочной водой; уровень атмосферных выбросов. Исследуются системы автоматического управления горением и режимами работы котельной. Составляется общий тепловой баланс.

1.4.1. Обработка результатов обследования и их анализ

Вся информация, полученная из документов или путем инструментального обследования, является исходным материалом для анализа эффективности энергоиспользования. Методы анализа применяются к отдельному объекту или предприятию в целом. Методы анализа подразделяются на физические и финансово-экономические.

Физический анализ оперирует с физическими (натуральными) величинами и имеет целью определение характеристик эффективности энергоиспользования. Данный метод включает следующее:

1. Определяется состав объектов, по которым будет проводиться анализ. Объектами могут служить отдельные потребители, системы, технологические линии, цеха, подразделения и предприятие в целом.

2. Находится распределение всей потребляемой объектами энергии по отдельным видам энергоресурсов и энергоносителей (электроэнергия, топливо, тепловая энергия и т.д.). Для этого данные по энергопотреблению приводятся к единой системе измерения.

3. Определяются для каждого объекта факторы, влияющие на потребление энергии. Например, для технологического оборудования таким фактором служит выпуск продукции, для систем отопления – наружная температура, для систем передачи и преобразования энергии – выходная полезная энергия и т.д.

4. Вычисляется удельное энергопотребление по отдельным видам энергоресурсов и объектам, являющееся отношением энергопотребления к выпуску продукции.

5. Значение полученного удельного энергопотребления сравнивается с нормативными значениями, после чего делается вывод об эффективности энергоиспользования, как по отдельным объектам, так и по предприятию в целом. Нормативные значения могут быть заданы, рассчитаны или взяты из зарубежных данных.

6. Определяются прямые потери различных энергоносителей за счет утечек, недогрузки, потерь, простоев, неправильной эксплуатации и других выявленных нарушений.

7. Выявляются наиболее неблагоприятные объекты с точки зрения эффективности энергоиспользования.

Финансово-экономический анализ проводится параллельно с физическим и имеет целью придать экономическое обоснование выводам, полученным на основании физического анализа. На этом этапе вычисляется распределение затрат на энергоресурсы по всем объектам энергопотребления и видам энергоресурсов, производится оценка прямых потерь в денежном выражении.

Финансово-экономические критерии имеют решающее значение при анализе энергосберегающих рекомендаций и проектов [13].

1.4.2. Отчет по энергетическому обследованию

В отчете по энергетическому обследованию должна быть дана оценка эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, раскрыты причины выявленных нарушений и недостатков в их использовании,

определены имеющиеся резервы экономии, предложены организационно-технические энергосберегающие мероприятия по реализации выявленного потенциала энергосбережения, а также инвестиционные энергосберегающие мероприятия с оценкой предполагаемого объема финансирования и ожидаемого результата в физическом и стоимостном исчислении.

Отчет должен содержать описательную и аналитическую части. В описательной части предоставляется вся информация об обследуемой организации, имеющая отношение к вопросам энергоиспользования, а также общая характеристика организации.

В аналитической части приводится анализ эффективности энергоиспользования, описываются энергосберегающие мероприятия и порядок их выполнения. Сводная таблица энергосберегающих мероприятий выносится в начало и/или конец отчета. Отчет должен быть кратким и конкретным, все расчеты и материалы обследования следует выносить в приложения. Основные числовые данные (состав энергоносителей, структуру энергопотребления, структуру затрат на энергоносители и ряд других) надо представлять в виде таблиц и круговых диаграмм. Суточные и другие графики потребления различных энергоносителей следует представлять в виде линейных или столбчатых графиков.

Приборы для проведения энергоаудита

Для практического энергоаудита можно использовать приборы (см. табл. 1), позволяющие выполнить полное обследование промышленного предприятия [12].

Каждый прибор имеет подробные инструкции и методику по его применению на русском языке.

Таблица 1

Примерный комплект приборов для проведения энергоаудита

№ п/п	Тип прибора	Функциональные возможности	Назначение
<i>Электроизмерительные приборы</i>			
1	Токоизмерительные универсальные клещи Clamp Power Meter	Измеряют, в том числе с запоминанием и выводом информации на персональный компьютер, постоянные и переменные ток (до 1000 А), напряжение (до 700 В), частоту (40–1000 Гц), $\cos \varphi$, активную и реактивную мощности в промышленной сети напряжением до 700 В (интервал между измерениями от 0,5 до 4000 с)	Измерения проводятся в режиме без отключения работы двигателей, трансформаторов, можно проверить симметричность электрической нагрузки. Имеется программа обработки результатов
2	Тарифный 3-фазный счетчик с микроЭВМ TACOM	Измеряет активное энергопотребление в 3-фазной сети с линейным напряжением до 400 В и током до 1000 А, с помощью многопредельных токоизмерительных клещей	В энергоаудите используется для снятия кривых электропотребления за исследуемый период. Имеется программа об-

		(0–1000 А) с выходом на 5 А. Подключение обмоток напряжения по схеме звезда. Встроенный компьютер записывает среднюю мощность нагрузки за заданные периоды осреднения в четвертях часа. Работает как многотарифный электрический счетчик с запоминанием графика потребления за 94 сут.	работки полученной информации и подготовки отчета
--	--	--	---

Продолжение табл.1

№ п/п	Тип прибора	Функциональные возможности	Назначение
<i>Теплотехнические приборы</i>			
3	Ультразвуковой расходомер Portaflow MK11-R (прибор с датчиками накладного типа, работает без врезки в трубопровод)	Регистрирует скорость и считает расход жидкости в трубах $\overline{s-a}$ 15-2000 мм при скорости 0,3–12 м/с ($Re \geq 4000$), вывод информации на дисплей, есть дополнительно аналоговый выход на принтер или запоминающее устройство. Питание от NiCd батареи 2,2 А·ч (без подзарядки работает 10 ч). Имеется зарядное устройство 9–25 В. Рабочая температура датчиков типа А от –35 до +1000 °С, типа В от –35 до +2000 °С	В комплекте с блоком-накопителем предназначен для проведения измерения водопотребления и расхода теплоты (при анализе режимов работы элементов системы отопления домов). В комплекте с двухканальным термометром МК-44 позволяет проводить измерения мощности теплотребления элемента нагрузки теплотрассы

4	Электронный прибор сбора данных Squirrel-1000 (блок накопитель)	Прибор предназначен для регистрации показаний термопар, времени и аналоговых сигналов с заданным интервалом между записями. Прибор укомплектован термопарами накладного типа с рабочим диапазоном температур от -30 до $+700$ °С, от -50 до $+1500$ °С, от -100 до $+3000$ °С. Имеется четыре температурных канала и четыре аналоговых канала. К аналоговым каналам могут быть подключены приборы с аналоговым выходом (от ультразвукового расходомера и др. приборов). Интервал периодов при записи может изменяться от 1 с до 24 ч с шагом 1 с. Емкость памяти 128 кБ, т.е. могут храниться 65000 показаний. Можно менять масштаб записываемого сигнала. Питание от 6 пальчиковых батарей АА (одного комплекта хватает на 1 год)	Накопитель информации используется при измерениях температур непосредственно с термопарами и в комплекте с любым прибором, имеющим аналоговый выход. При работе с ультразвуковым расходомером может работать в режиме счетчика расхода воды и теплосчетчика с записью графиков водо- и теплопотребления. Режим теплосчетчика реализуется при подключении двух термопар на прямую и обратную линии теплосети
5	Ультразвуковой толщиномер SONAGAGE 11	Измеряет толщину труб и других твердых материалов. Диапазон измерения 0,95-199 мм. Питание от батареи РРЗ (на 55 ч)	Предназначен для работы с ультразвуковым расходомером для измерения толщины труб

Продолжение табл.1

№ п/п	Тип прибора	Функциональные возможности	Назначение
6	Электронный газоанализатор Minilyser-02	Прибор измеряет разрежение в газоходке, температуру, содержание O_2 , CO , NO , топочных газов котлов, температуру наружного воздуха, вычисляет содержание CO_2 , КПД, коэффициент избытка воздуха α , потери тепла с уходящими газами q_2	Предназначен для анализа режимов работы котлов и других горелочных устройств при проведении пусконаладочных работ
7	Инфракрасный термометр КМ-826 с лазерным прицелом	Прибор предназначен для дистанционного измерения температур поверхностей в диапазоне от -20 до $+5000$ °С с цифровой индикацией результатов измерений и указанием лазером точки измерений. Точность измерений ± 20 °С. Питание 9 В (элемент типа Крона) на 50 ч. Режимы измерения: — просто измерения; — поиск $T_{\text{макс}}$, $T_{\text{мин}}$, опред. $\times T$, $T_{\text{ср}}$; — режим поиска площадей с откло-	Обследование состояния теплоизоляции тепло-трасс, домов, мест утечек теплоты, холода, поиск объектов с заданной температурой поверхности

		нением $\sim T_{\text{зад}}$ $\sim T_{\text{зад}}$	
8	Термоанемометр Swema Air-30	Прибор измеряет температуру газового потока в диапазоне от -30 до $+900$ °С, скорость воздуха от 0 до 30 м/с. Прибор с телескопическим выдвижным датчиком. Напряжение питания 9 В (элемент типа Крона)	Прибор предназначен для обследования сушильных установок, систем вентиляции
9	Прибор КМ-8006 для измерения температуры и влажности воздуха	Прибор измеряет температуру от 0 до 4500 °С и влажность от 0 до 97 %. Имеется аналоговый выход. Напряжение питания 9 В	Применяется для анализа климатических условий, режимов работы вентиляционных систем, сушильных установок
10	Прибор КМ-44 для измерения температуры	Двухканальный прибор для измерения температур с помощью термодатчиков погружного и накладного типов в диапазоне температур от -200 до $+4000$ °С, позволяет измерять разность температур	Прибор в комплекте с ультразвуковым расходомером МК-11 позволяет измерять расход теплоты в системах теплоснабжения
11	Акустический ультразвуковой дефектоскоп (течеискатель) Betasonic 1000M	Прибор измеряет уровень шума, создаваемого струей в месте утечки пневмосистем и позволяет локализовать дефекты в магистралях, емкостях, вентилях и других устройствах. Напряжение питания 9 В (элемент типа Крона)	Прибор предназначен для обнаружения мест утечек в газовых системах, работающих под давлением и разрежением, для определения дефектов в подшипниках и др.

Окончание табл.1

№ п/п	Тип прибора	Функциональные возможности	Назначение
12	Тахометр КМ-6003	Прибор позволяет контактным либо дистанционным оптическим способом определять скорость вращения. Прибор цифровой. Предел измерения от 0 до 10000 об/мин. Напряжение питания 9 В (элемент типа Крона)	Прибор предназначен для определения режима работы вентиляторов, насосов, компрессоров, электродвигателей
<i>Приборы для измерения освещенности</i>			
13	Люксметр модель 931065	Предел измерения уровня освещенности от 0 до 20000 лк	Предназначен для обследования системы освещения
<i>Переносные компьютеры</i>			
14	Ноутбук TOSHIBA Satellite 110CS	Процессор Pentium, емкость памяти 780 Мбайт	Применяется для сбора и обработки информации, собираемой от цифровых измерительных приборов

Перечень вопросов при сборе информации для проведения первичного энергетического обследования приведен в табл.2 [12].

Таблица 2

Перечень вопросов при сборе информации
для проведения первичного энергетического обследования

№ п/п	Наименование документа или данных	Информация предпр. Заполн. Опр. Листов
1	Объем выпускаемой продукции, млн руб.: — выпуск основной и дополнительной продукции за базовый (предшествующий обследованию) и текущий год (на момент обследования по месяцам); — схема материальных потоков и сырья	Т - 2 Т - 3
2	Ф.И.О. директора, гл. инженера, ответственного за энергохозяйство. Полное название предприятия, почтовый адрес, банковские реквизиты. Количество работающих в базовом и текущем году, в том числе производственных рабочих. Код предприятия, ИНН	Т - 1 Т - 2
3	Перечень всех зданий и сооружений, их объемы (кубатура), название, полезная площадь по этажам, этажность, тип здания (кирпичное, бетонное).	Т - 4

№ п/п	Наименование документа или данных	Информация предпр. Заполн. опр. листов
4	Расход электроэнергии, топлива, тепла, воды (городской и артезианской) за текущий год по месяцам (на момент обследования) Тарифы за энергоресурсы за текущий год. Удельные расходы и нормы расходов по видам продукции. Распределение электропотребления по применению (данные внутреннего учета)	Т - 5 Т - 6 Т - 7 Т - 8
5	Схемы электроснабжения, теплоэнергоснабжения, отопления, горячего водоснабжения, сжатого воздуха по цехам и по предприятию	По форме предприятия
6	Типы установленных приборов учета газа, воды, пара, электроэнергии (марка, тип, место и год установки). Паспорта на основное энергопотребляющее оборудование (сушилки, котлы, компрессоры, технологическое оборудование, вентиляцию)	Т - 8
7	Данные о подстанции: — год ввода в эксплуатацию; — трансформаторы: ○ количество; ○ тип; ○ коэффициент загрузки	Т - 9
8	Счетчики коммерческого учета электроэнергии: — внутреннего учета; — двухставочные (одноставочные)	Т - 8
9	Устройства компенсации реактивной мощности: — мощность; — количество; — места установки; — способ управления	Т - 9
10	Графики нагрузки: — снимаются или нет; — периодичность; — графики потребления тепло- и электроэнергии за сутки и год	По форме предприятия
11	Воздушные и кабельные линии: — длина участков; — способ прокладки	Т - 10
12	Годовой фонд времени работы оборудования (основного и вспомогательного) по цехам и в целом по предприятию	Т - 11 Т - 12 Т - 13 Т - 14

		Т - 15
13	Сменность работы цехов и число часов работы предприятия в году	Т - 2

Продолжение табл.2

№ п/п	Наименование документа или данных	Информация предпр. Заполн. опр. листов
14	Количество установленных электродвигателей и их суммарная мощность по направлениям использования: — технологические агрегаты; — вентиляция. В котельной и компрессорной, общепроизводственным объектам (склады, административно-бытовые помещения и прочие). Суммарная мощность освещения по предприятию в целом и по цехам	Т - 11 Т - 12 Т - 13 Т - 14 Т - 15
15	Возврат конденсата т/ч, %. Обеспеченность конденсатоотводчиками, шт., %. Температура возвращаемого конденсата, °С	Т - 16
16	Характеристика технологического оборудования, использующего пар и горячую воду, согласно прилагаемой форме. Ознакомление с технологическим регламентом.	Т - 17 Т - 18
17	Выработка пара в котельной в базовом году помесечно и в текущем году на момент обследования	Т - 5 Т - 19
18	Характеристика котлов: — тип и количество; — паропроизводительность; — давление пара; — тип и количество горелок; — расход газа на котел; — коэффициент избытка воздуха; — температура уходящих газов: ○ за котлом; ○ экономайзером; — поверхность нагрева котла; — годовая выработка пара каждым котлом; — число часов работы каждого котла; — КПД котлов; — удельный расход топлива	Т - 19
19	Тип деаэратора и его емкость. Тип, количество, мощность и производительность: — дымососов; — дутьевых вентиляторов; — питательных насосов	Т - 13

20	Тип химводоочистки: питательной воды и артезианской. Количество фильтров. Количество, тип, мощность и производительность насосов артезианской воды. Емкость бака	Т - 13
----	---	--------

№ п/п	Наименование документа или данных	Информация предпр. Заполн. опр. листов
21	Протяженность и год прокладки (ориентировочно): — паропроводов; — конденсатопроводов; — газопроводов, приложенных снаружи $d > 50$ мм	Т - 10
22	Количество приточных и вытяжных установок, тепловых завес у ворот (по предприятию и по цехам). Суммарный расход приточного и вытяжного воздуха (по цехам и предприятию в целом) Габаритные размеры ворот, оборудованных тепловыми завесами	Т - 12
23	Количество душевых сеток, водоразборных кранов горячей воды по цехам и столовой. Количество работающих в смену по цехам и участкам. Количество часов работы душевых сеток и водоразборных кранов в сутки	Т - 20
24	Сведения о воздушной и холодильной компрессорных: — количество компрессоров и их марка; — количество вырабатываемого воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$; — количество вырабатываемого холода, Гкал; — число часов работы в году	Т - 14 Т - 15
25	Перечень оборудования, которое планируется приобрести с 20__ г. по 20__ г.: — электротехнического; — теплотехнического; — технологического	Информация по форме предприятия

2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

2.1. Энергетический паспорт предприятия

Энергетический паспорт (энергопаспорт) – обязательный нормативный документ, отражающий баланс потребления топливно-энергетических ресурсов и содержащий показатели эффективности их использования в процессе хозяйственной деятельности объектами производственного назначения, а также содержащий план мероприятий по повышению эффективности использования ТЭР.

Энергетический паспорт потребителя ТЭР разрабатывается на основе энергетического обследования, проводимого с целью оценки эффективности использования ТЭР, разработки и реализации энергосберегающих

мероприятий. В энергетическом паспорте фиксируются основные показатели потребления ТЭР, получаемые при проведении энергетического аудита (энергетического обследования), и обосновывается целесообразность мероприятий, способствующих повышению энергетической эффективности и ресурсосбережению и тем самым упорядочивающих энергосбережение обследуемой организации. Энергетический паспорт потребителя ТЭР должен храниться на предприятии, в органе государственного энергетического надзора и в организации, проводившей энергоаудит.

Организации, которым требуется получение энергетического паспорта в обязательном порядке до 31 декабря 2012 г. и далее не реже чем один раз в каждые пять лет, определены [2, ст. 16, п. 1]. В этот список входят все органы и организации, полностью или частично созданные и финансируемые государством, организации, занимающиеся транспортировкой или добычей энергоресурсов, а также организации, затрачивающие на энергоресурсы более 10 млн руб. за 1 календарный год. Все выполняемые энергетические паспорта (энергопаспорта) в исполнение Федерального закона [2, ст. 15, п. 8] должны направляться в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, которым является Министерство энергетики Российской Федерации. Для прохождения регистрации энергопаспорта в Министерстве энергетики РФ на основании Федерального закона [2, ст. 17, п. 2] организация-энергоаудитор должна направить через саморегулируемую организацию (СРО) копию энергетического паспорта, выполненного в строгом соответствии с требованиями приказа [9]. Для проверки и регистрации организация, выполняющая энергоаудит (энергетическое обследование), должна предоставить копию энергетического паспорта на бумажном носителе, а также на электронном носителе версию в форматах PDF и XML. Составленный энергетический паспорт включает следующие данные, полученные при проведении энергоаудита (энергетического обследования):

- общие данные об организации, по которой проводится энергетическое обследование;
- данные об объектах недвижимости, автотранспорте и коммуникациях, находящихся на балансе организации;
- данные об оснащенности приборами учета энергии объектов недвижимости на балансе организации;
- данные о количестве энергоресурсов, использованных на нужды организации за предыдущие годы;
- показатели общей энергетической эффективности;
- данные, характеризующие потенциал энергосбережения и возможность снижения потерь потребляемых и транспортируемых энергоресурсов;
- данные о величине потерь передаваемых энергоресурсов и рекомендации по их сокращению (для организаций, транспортирующих энергетические ресурсы);

- перечень типовых решений по увеличению энергетической эффективности объектов обследуемой организации.

Номенклатуру показателей энергоэффективности энергопотребляющей продукции устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ [14]. В соответствии с требованиями стандарта можно выделить три основные группы показателей (индикаторов) реализации энергосбережения:

- нормируемые показатели энергетической эффективности продукции, которые вносятся в государственные стандарты, технические паспорта продукции, техническую и конструкторскую документацию и используются при сертификации продукции, энергетической экспертизе и энергетических обследованиях;

- показатели энергетической эффективности производственных процессов, которые вносятся в стандарты и энергопаспорта предприятий и используются в ходе осуществления государственного надзора за эффективным использованием ТЭР и при проведении энергетических обследований;

- показатели (индикаторы) реализации энергосбережения (отражаются в статистической отчетности, нормативных правовых и программно-методических документах, контролируются структурами государственного управления и надзора).

Организационную, техническую, научную, экономическую деятельность в области энергосбережения характеризуют показателями:

- фактической экономии ТЭР, в том числе за счет нормирования энергопотребления на основе технологических регламентов и стандартов (отраслевых, региональных, предприятий); экономического стимулирования (отраслей, регионов, предприятий, персонала);

- снижения потерь ТЭР, в том числе за счет оптимизации режимных параметров энергопотребления; проведения не требующих значительных инвестиций энергосберегающих мероприятий по результатам энергетических обследований; внедрения приборов и систем учета ТЭР; подготовки кадров; проведения рекламных и информационных кампаний;

- снижения энергоемкости производства продукции (на предприятии) и валового внутреннего продукта (в регионе, в стране), в том числе за счет внедрения элементов структурной перестройки энергопотребления, связанной с освоением менее энергоемких схем энергообеспечения, вовлечением в энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии, местных видов топлива, вторичных энергоресурсов; реализации проектов и программ энергосбережения, энергосберегающих технологий, оборудования, отвечающего мировому уровню, и т.п.

Производственную (хозяйственную) деятельность в области энергосбережения характеризуют сравнительными показателями энергопотребления и энергоемкости производства продукции в отчетном году в сравнении с базовым годом в сопоставимых условиях – при приведении к равным объемам и структуре производства продукции. Производственную

(хозяйственную) деятельность в области энергосбережения характеризуют также абсолютными, удельными и относительными показателями энергопотребления, потерь энергетических ресурсов в ходе хозяйственной деятельности за определенный промежуток времени.

Применительно к изделиям, оборудованию, материалам, ТЭР (далее – продукция) и технологическим процессам для характеристики энергосбережения используют показатели их энергетической эффективности. Различают следующие основные показатели энергетической эффективности:

- экономичность потребления ТЭР (для продукции при ее использовании по прямому функциональному назначению);
- энергетическая эффективность передачи (хранения) ТЭР (для продукции и процессов);
- энергоемкость производства продукции (для процессов).

Показатели экономичности энергопотребления продукции и энергетической эффективности при передаче, хранении ТЭР характеризуют техническое совершенство продукции и качество ее изготовления и определяются качеством конструкторской и технологической проработки изделий. Показатели экономичности энергопотребления и энергетической эффективности передачи (хранения) ТЭР:

1) устанавливают в нормативных документах по стандартизации на продукцию в виде нормативных значений, определяемых в регламентированных условиях;

2) вводят в техническую (проектную, конструкторскую, технологическую, эксплуатационную) документацию на продукцию в виде:

- нормативов потерь (расхода) энергии (энергоносителей), определяемых в регламентированных условиях использования продукции;
- норм потерь (расхода) энергетических ресурсов (энергоносителей) для конкретных условий использования продукции (реализации технологического процесса).

Для заполнения форм энергопаспорта целесообразно воспользоваться рекомендациями, приведенными в [11, 15].

2.2. Энергетический паспорт здания

В настоящее время расходы на отопление жилищно-коммунального фонда составляют около 40 % всех энергетических ресурсов, имеющихся в стране. Такое неэффективное расходование энергии зачастую приводит к постепенному уменьшению общего запаса природных ресурсов. Решение этой проблемы кроется во внедрении в строительство современных энергосберегающих технологий. Для контроля над внедрением технологий и соблюдением технологических норм необходимо регулярное энергетическое обследование, в результате которого выдается энергетический паспорт здания.

Энергетический паспорт здания – документ, свидетельствующий о прохождении обязательного энергетического обследования, которому подлежит любое здание, потребляющее не менее 6000 т условного топлива в год. Нормы обследования закреплены в [2]. Регулярность проведения обязательного энергетического обследования – не менее раза в пять лет. Добровольное обследование проводится по дополнительной заявке организации.

Энергетическому обследованию подлежит далеко не каждое здание. Тем не менее, энергетический паспорт здания, фиксирующий основные энергетические показатели – крайне важный документ.

Целями подготовки энергетического паспорта являются:

- осуществление контроля и надзора за использованием электроэнергии;
- налаживание планомерной деятельности по созданию энергетического баланса здания;
- составление плана действий по дальнейшей экономии электроэнергии.

Внедрение энергетического паспорта здания способствует выполнению следующих задач:

- обеспечение соблюдения технологических норм, которые устанавливает Госстрой;
- установление платы только за потребленную электроэнергию, что приводит к ее экономии;
- общее повышение качества обслуживания;
- принятие фиксированных расходов тепла на нужды здания и его обитателей.

В настоящее время энергетическое обследование здания проводится достаточно редко. Далеко не все владельцы оценили преимущества выдачи энергетического паспорта с замерами фактических теплопотерь здания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные термины и определения.
2. Какие организации проводят энергетические обследования в обязательном порядке?
3. Каким требованиям должен отвечать тот, кто проводит энергоаудит?
4. Что такое энергоаудит, и что он включает в себя?
5. Цель и задачи энергоаудита.
6. Что такое энергосберегающее мероприятие? Требования к энергосберегающим мероприятиям.
7. Виды энергоаудита.
8. Что включает энергетическое обследование первого уровня?
9. Что включает энергетическое обследование второго уровня?
10. Методическое обеспечение проведения энергетических обследований (энергоаудита).
11. Инструментальное обследование.
12. Система энергоснабжения предприятия.

13. Обработка результатов обследования и их анализ.
14. Энергетический паспорт. Структура энергетического паспорта.
15. Показатели энергетической эффективности.
16. Энергетический паспорт здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 01.12.2007 № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».
2. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1220 «Об определении применяемых при установлении долгосрочных тарифов показателей надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг».
4. Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1221 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд».
5. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».
6. Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».
7. Указ Президента РФ от 04.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».
8. [Распоряжение Правительства РФ от 27 февраля 2010 г. № 2446-р «О государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».](#)
9. [Приказ Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».](#)
10. Методика проведения энергетических обследований предприятий и организаций. Утверждена начальником Главгосэнергонадзора РФ Б.П. Варнавским 23.12.98.- <http://forum.abok.ru/index.php?showtopic=61905>
11. <http://www.energo-pasport.com/wordpress/kto-provodit-energoaudit.html>

12. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Учебное пособие по энергоаудиту коммунального хозяйства и промышленных предприятий.– М.: МИКХиС, 1998.– 108 с.
13. Методика проведения энергетических обследований предприятий и организаций с годовым потреблением энергоресурсов менее 6000 т у.т, или менее 1000 т моторного топлива.- http://esco-ecosys.narod.ru/2002_2/art43.htm
14. ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей».
15. Энергетическое обследование объектов.- <http://www.easro.ru>
16. Инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям, утв. [приказом](#) Минэнерго РФ от 30 декабря 2008 г. № 326.- <http://base.garant.ru/195516/>
17. Примерный перечень мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (утвержден приказом Минэкономразвития от 17.02.2010 г. № 61).- http://www.gken.ru/perechen_informacii
18. Примерная форма перечня мероприятий для многоквартирного дома (утверждена приказом Министерства Регионального развития РФ от 2 сентября 2010 г. № 394).- <http://www.rg.ru/2010/10/22/flat-dok.html>
19. Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города (утверждены приказом Госстроя России от 17.01.2000 г. № 5).- <http://www.ssa.ru/norms/documents/5656966AA>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА

Приложение 1

Титульный лист энергетического паспорта потребителя ТЭР, включая воду, должен содержать:

- наименование организации - потребителя ТЭР и воды, а также организации (или физического лица), проводившей энергетическое обследование;
- наименование саморегулируемой организации, членом которой является организация (лицо), проводившая энергетическое обследование;
- наименование организации (лица), проводившей энергетическое обследование – полностью;
- наименование объекта энергетического обследования – полностью;
- наименование документа с указанием вида энергетического обследования (обязательное, добровольное). (ЭП, составленный по результатам добровольного энергетического обследования направляется в Минэнерго РФ только по запросу Минэнерго РФ);
- регистрационный номер энергетического паспорта, присваиваемый саморегулируемой организацией, штамп Партнерства;
- подпись лица, проводившего энергетическое обследование (руководителя юридического лица, индивидуального предпринимателя, физического лица), печать юридического лица, индивидуального предпринимателя;
- должность и подпись руководителя организации - потребителя ТЭР и воды (предприятия), заказавшего проведение энергетического обследования, или уполномоченного им лица, печать организации - потребителя ТЭР и воды (предприятия), заказавшей проведение энергетического обследования.
- дату составления энергетического паспорта – месяц, год.

Общие положения

Энергетический паспорт (ЭП) потребителя топливно-энергетических ресурсов составляется на основе энергетического обследования, проводимого с целью получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов и воды, определения показателей энергетической эффективности, а также разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Форма и содержание энергетического паспорта потребителя ТЭР должна полностью соответствовать [9].

По результатам обязательного энергетического обследования составляется ЭП на организацию (юридическое лицо) в целом. Паспорт должен содержать Приложения 1–23 (все и в обязательном порядке), независимо от того, что может отсутствовать необходимость заполнения некоторых из них.

При наличии обособленных подразделений обследуемого юридического лица (филиалов, представительств, объектов) в других

муниципальных образованиях к энергетическому паспорту прилагаются формы в соответствии с Приложениями №№ 2–23.

Приложение 2

Полное наименование обследуемой организации должно точно совпадать с наименованием на титульном листе.

Пункты 1–10 обязательны для заполнения. Коды по ОКВЭД, а также коды основной продукции (работ, услуг) при непредставлении данных заказчиком – запрашивать в Госстатистике. Код продукции указывается в соответствии с Общероссийским классификатором продукции, а код услуг в соответствии с Общероссийским классификатором услуг населению.

В табл. П2.1 заполнять данные за базовый полный календарный год перед датой составления паспорта и 4 предшествующих года, за исключением случаев, если организация образована в более поздний период. Базовый год – последний полный календарный год перед датой составления энергетического паспорта.

Табл. П2.1 по возможности нужно заполнять полностью. Особенность заполнения строк 2, 3, 4, 5, 6 для непроизводственных организаций с долей государственной (муниципальной) собственности: надо показывать, например, для поликлиник, дошкольных учреждений, школ количество «посещений в смену», больниц – «койко-мест», административных зданий – «количество работающих» в здании, годовой объем денег на содержание учреждения. Так, для автошкол – это количество обученных в год. Если названные строки не заполнить, то теряется экономический смысл. А смысл Приложения 2 – показать в удельном выражении энергоемкость деятельности организации в целом и по основным видам деятельности.

Также для данных организаций в п. 2 рекомендуется приводить весь объем затрат (денег) за данный период, кроме капремонта, т.е. всю затратную часть бюджета – затраты по содержанию и благоустройству, затраты по обучению, питанию, содержанию сотрудников, приобретение оборудования различного назначения, охрана и т.д.

Деление продукции на основную и вспомогательную производится в соответствии с кодом основной продукции (работ, услуг) по ОКП.

Энергоемкость производства продукции, работ, услуг определяется по формуле:

$$\text{Энергоемкость} = \frac{\text{потребление энергоресурсов, тыс. т у.т.}}{\text{объем производства, тыс. руб.}}$$

Доля платы за энергетические ресурсы в стоимости произведенной продукции определяется по формуле:

$$\frac{\text{Доля платы за энергетические ресурсы}}{\text{стоимость потребленных ресурсов за год, тыс.руб.}} = \frac{\text{объем произведенной продукции за год, тыс.руб.}}{\text{объем произведенной продукции за год, тыс.руб.}}$$

В строке 14 приводится суммарная мощность электроприемных устройств: разрешенная установленная – мощность, выданная энергоснабжающей организацией, в технических условиях: среднегодовая заявленная. В случаях, когда мощность не заявляется, принимается расчетная (по суточным графикам нагрузки в режимные дни или по показаниям системы АСКУЭ) среднегодовая мощность.

В табл.П 2.2 указываются сведения об обособленных подразделениях организации, находящихся в других муниципальных образованиях. К ним относятся дочерние общества, филиалы и т.д. В таблицу заносятся наименования подразделений, их адреса, среднегодовая численность работников. Согласно требованиям к энергетическому паспорту [9, п.3], к которому прилагаются формы в соответствии с Приложениями №№ 2–23, заполненные по каждому обособленному подразделению, расположенному в других муниципальных образованиях.

Приложение 3

Сведения об оснащенности приборами учета электрической и тепловой энергии, жидкого топлива, газа, воды, в том числе:

- количество оборудованных приборами вводов (мест поступления (отгрузки) для жидкого топлива);
- количество не оборудованных приборами вводов (мест поступления (отгрузки) для жидкого топлива);
- количество приборов с нарушением сроков поверки;
- количество приборов с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов;
- обязательно прописывать рекомендации по совершенствованию систем учета каждого из видов ТЭР и воды.

В табл. П 3.1 заносятся приборы коммерческого и технического учета.

В примечании указывать дату последней поверки приборов.

Согласно [2, ст.13, ч.1], производимые, передаваемые, потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета используемых энергетических ресурсов.

Приложение 4

Заполняются данные по объемам потребления ТЭР и воды в предложенных единицах измерения за 4 предшествующих года и отчетный базовый год. Базовый год – последний полный календарный год перед датой составления энергетического паспорта.

В разделе 3 данного приложения по всем видам ресурсов проводятся анализ их использования за предыдущие годы, а также обоснование снижения или увеличения потребления.

Приложение 5

Заполняются сведения по балансу электрической энергии в тыс. кВт•ч за 4 предшествующих, отчетный базовый год и прогноз на последующие годы. Данные по прогнозу – в рамках предложенных энергосберегающих мероприятий в Приложении 21 ЭП. Для бюджетных учреждений необходимо учитывать, [2, ст.24], что, начиная с 1 января 2010 г., бюджетное учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объемов потребленных им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее, чем на 15 % от объема каждого из указанных ресурсов, фактически потребленного им в 2009 г. с ежегодным снижением такого объема не менее, чем на 3 %. Это касается также Приложений 6, 7.

Определения видов потерь, указанных в Приложении 5:

- технологические потери – методика расчета дана в [16];
- нерациональные потери – принимать как разность фактических и нормативно установленных потерь, если такие нормативы были установлены.

Приложение 6

Заполняются сведения по балансу тепловой энергии в Гкал за 4 предшествующих, отчетный базовый год и прогноз на последующие годы.

Если нет учета фактических технологических потерь, то точный их объем выявить трудно. Рекомендуем обратиться к паспорту систем отопления, чтобы определить внутренний объем теплоносителя. В трубах объем теплоносителя определить тоже можно, зная диаметр и длину. Сумма всех объемов теплоносителя даст общий объем теплоносителя в системе. В паспорте (если имеется) должна быть плановая величина технологических потерь в процентах от объема. Если нет таких данных, то принимаем технологические потери в размере 5 % (из практики – примерно столько сливается теплоносителя при продувке, очистке, опрессовке системы отопления при подготовке к зиме и регламентов). Еще 5 % относят на возможные утечки, протечки. Если утечек не было, то принимаются технологические потери в размере 5 %.

Рациональные потери – это нормативные потери потребления ТЭР, вызванные естественными или техническими погрешностями оборудования, условиями их эксплуатации. Данные о рациональных потерях можно найти в паспортах технологического оборудования, схемах эксплуатации, отраслевых и государственных стандартах. Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объектов обследуемой организации – принимать как разность фактических и нормативно установленных потерь, если такие нормативы были установлены. Поиском нерациональных потерь и занимается энергоаудитор. Проверяющий должен знать практически все процессы, где используются и потребляются

ТЭР. В системе отопления и ГВС смотрят схему отопления, проверяют режимы теплоснабжения, выявляют явные и скрытые утечки тепла в самом тепловом узле и в помещении и т.д.

Приложение 7

Заполняются сведения по балансу потребления котельно-печного топлива в т у.т. за 4 предшествующих, отчетный (базовый) год и прогноз на последующие годы. В п. I указать вид топлива. Если котельно-печное топливо не используется, указать это в 1-й строке.

Котельно-печное топливо – это все виды топлива, кроме моторного, используемые на обследуемых объектах.

Приложение 8

Транспортные средства рекомендуется разделить на группы -легковые, автобусы, грузовые, спецтехника и др. В этом случае удельные расходы топлива следует определять как среднеарифметические с учетом вида топлива и долей пробега автомобилей каждого типа в общем объеме перевозок. Заполнение таблицы должно производиться по каждому виду моторного топлива (дизель, бензин, газ), используемому на обследуемом предприятии. Заполнение данной таблицы одинаково для всех предприятий, в том числе и автотранспортных.

Приложение 9

Предоставляются сведения об использовании ВЭР, альтернативных топлив и возобновляемых источников энергии. Приводятся характеристики ВЭР: фазовое состояние, расход, давление, температура, характерные загрязнители и их концентрация: годовой выход и фактическое использование ВЭР. По альтернативным видам ТЭР приводится их перечень, сведения о характеристиках, теплотворной способности ТЭР, мощность энергетической установки, КПД, годовая наработка и годовой фактический выход энергии.

Если есть ВЭР, но они не используются, то привести их характеристики с указанием того, что ВЭР не используются.

Приложение 10

Указываются сведения по использованию электрической энергии на цели освещения за базовый год и предыдущие 4 года, с указанием типов ламп, суммарной мощности и др.

При отсутствии раздельного учета привести расчетное годовое электропотребление. В мероприятиях (Приложение 21) надо будет отметить необходимость перехода на двух-трехставочный тариф, раздельный учет, автоматическое отключение.

При наличии на предприятии ламп накаливания – в Приложении 21 обязательным мероприятием написать о замене таких ламп на энергосберегающие.

Приложение 11

Заполняются данные по потреблению энергоресурсов основными технологическими комплексами. Технологический комплекс – это совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций.

Приложение 12

В Приложении перечисляются все здания, находящиеся на балансе организации, год ввода в эксплуатацию, краткая характеристика ограждающих конструкции, фактический и физический износ здания в целом, а не отдельных его конструкций. Фактический и физический износ определяется на основании данных бухгалтерской отчетности, данных БТИ.

Удельную тепловую характеристику зданий указывать за отчетный базовый год в предложенных единицах – (Вт/куб.м·°С). Удельная тепловая характеристика здания это максимальный тепловой поток на отопление здания при разности температур внутренней и наружной среды в 1 °С, отнесенный к 1 куб. м отапливаемого объема здания. Расчетно-нормативная удельная тепловая характеристика берется из проекта. Если нет проекта, то, зная объем здания и его назначение, определяют удельный показатель, например по СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника», СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Фактические удельные тепловые характеристики определяют по результатам испытаний или по результатам замеров фактического расхода тепловой энергии и т.д.

Фактическая удельная тепловая характеристика при известных теплопотерях здания

$$q = Q_{\text{зд}} / (V(t_{\text{в}} - t_{\text{н.р}})),$$

где $Q_{\text{зд}}$ – расчётные теплопотери всеми помещениями здания, Вт;

V – объём отапливаемого здания по внешнему обмеру, м³;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, °С;

$t_{\text{н.р}}$ – температура наружного воздуха, °С.

Фактические характеристики сравниваются с расчетными, на основании анализа (перетопы, недотопы. их причины) разрабатывается комплекс мероприятий, который отражается в Приложении 21 ЭП.

Следует учитывать, что согласно [2, ст.11, ч.5] требования энергоэффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

- 1) культовые здания, строения, сооружения;
- 2) здания, строения, сооружения, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);

- 3) временные постройки, срок службы которых составляет менее, чем два года;
- 4) объекты индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящие и предназначенные для проживания одной семьи жилые дома с количеством этажей не более, чем три), дачные дома, садовые дома;
- 5) строения, сооружения вспомогательного использования;
- 6) отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее, чем 50 м²;
- 7) иные, определенные Правительством Российской Федерации здания, строения, сооружения.

Приложение 13

Сведения о показателях энергетической эффективности, в том числе: сведения о программе энергосбережения и повышения энергоэффективности обследуемой организации (при наличии), ее наименование, дата утверждения, соответствие установленным требованиям, сведения о достижении утвержденных целевых показателей. Данные для заполнения табл. П 13.1 и П 13.2 данного приложения берутся из программы энергосбережения.

При отсутствии программы энергосбережения таблицы не заполняются, однако если на предприятии за 5 лет до проведения энергетического обследования были выполнены энергосберегающие мероприятия, их обязательно нужно указать в табл. П 13.2. Формально, если на предприятии были заменены лампы накаливания на энергосберегающие, производилась замена радиаторов отопления и стеклопакетов, нужно обязательно указывать это в данном Приложении.

Приложения 14-19

Заполняются только для регулируемых организаций, осуществляющих передачу, поставку энергетических ресурсов.

Приложение 20

При заполнении данного Приложения необходимо выполнение расчета потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности потребителя ТЭР, а также потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий строений, сооружений.

Приложение 21

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности определяются с учетом [17–19] и других нормативно-законодательных актов.

Мероприятия включаются в перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по результатам их технико-экономического обоснования.

В пределах раздела мероприятия распределены по типам:

- организационные и малозатратные мероприятия;
- средnezатратные технические мероприятия;
- долгосрочные и высокзатратные технические мероприятия.

Порядок проведения мероприятий для получения максимального эффекта определяется годовым экономическим эффектом от их реализации и сроком их окупаемости.

В организационные мероприятия включить:

- при отсутствии утвержденной на предприятии программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности (см. Приложение 13) – составление и утверждение данной программы;
- назначение в организации ответственных за реализацию мероприятий по экономии энергоресурсов (если на момент энергоаудита такие лица не назначены, см. Приложение 22 ЭП), обучение данных специалистов по программе энергосбережения;
- проведение совещаний о ходе реализации программных мероприятий по энергосбережению;
- разработка положения о поощрении работников за экономию ТЭР;
- для организаций с долей муниципальной или государственной собственности осуществление контроля над тем, чтобы закупка товаров, услуг соответствовала правилам энергетической эффективности [2];
- другое.

Для всех мероприятий прописывать согласованный срок внедрения: квартал, год.

Приложение 22

Перечисляются должностные лица, ответственные за обеспечение мероприятий по энергосбережению, их должности, контактная информация, основные функции. Если на момент обследования такие лица не назначены, то следует провести работу с администрацией о выпуске такого приказа и включить это мероприятие в Приложение 21.

Приложение 23

Перечисляется персонал, прошедший обучение именно в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Сведения об образовании именно в этой области, а не ДИПЛОМЫ о высшем образовании. Если на момент обследования таких лиц на предприятии нет, то следует включить мероприятие по обучению в области энергосбережения в Приложение 21.

Приложение 24

ЭП здания, составленный на основании проектной документации, может разрабатываться только в объеме Приложения 24. Данный ЭП является самостоятельным документом и не входит в состав ЭП потребителя ТЭР, составленного по результатам обязательного обследования. ЭП здания по данным проектной документации может заполняться только для вновь построенных объектов и объектов после реконструкции, капитального ремонта [2, ст.15, ч.9].

Что касается ЭП любых зданий и сооружений, то следует руководствоваться [2, ст.15, ч.6, 9], и нормативной документацией, введенной в соответствии с [5].

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение 1 (форма)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Некоммерческое партнерство «СОЮЗ ЭНЕРГОАУДИТОРОВ»

(наименование саморегулируемой организации)

Общество с ограниченной ответственностью «Интэн»

(наименование организации (лица), проводившего энергетическое обследование)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ рег. №

потребителя топливно-энергетических ресурсов

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1**

Щелковского муниципального района Московской области

(наименование обследованной организации (объекта))

Составлен по результатам обязательного энергетического обследования

Генеральный директор «Интэн»

А.Д.Чиков

*(подпись лица, проводившего энергетическое обследование
(руководителя юридического лица, индивидуального
предпринимателя, физического лица), и печать
юридического лица, индивидуального предпринимателя)*

Директор МОУ СОШ № 1 ЩМР МО

С.П.Глушкова

*(должность и подпись руководителя единоличного
(коллегиального) исполнительного органа организации,
заказавшей проведение энергетического обследования, или
уполномоченного им лица)*

январь 2011 г.

(месяц, год составления паспорта)

Приложение 2 (форма)

Общие сведения об объекте энергетического обследования

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1
Щелковского муниципального района Московской области
(МОУ СОШ № 1 ЩМР МО)

(полное наименование организации)

1. *Организационно-правовая форма* Государственное учреждение
2. *Юридический адрес*
141109 Московская область, г. Щелково, ул. Школьная, д.1
3. *Фактический адрес*
141109 Московская область, г. Щелково, ул. Школьная, д.1
4. *Наименование основного общества (для дочерних (зависимых) обществ) –*
5. *Доля государственной (муниципальной) собственности, % (для акционерных обществ)*
6. *Банковские реквизиты, ИНН 5050031980*
7. *Код по ОКВЭД 80.21*
8. *Ф.И.О., должность руководителя* Глушкова Светлана Павловна, директор
9. *Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за техническое состояние оборудования* Ощепкова Нина Васильевна, зам. директора по АХЧ, тел. 8-905-717-34-80
10. *Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за энергетическое хозяйство оборудования* Ощепкова Нина Васильевна, зам. директора по АХЧ, тел. 8-905-717-34-80

Таблица П 2.1

Наименование	Единица измерения	Предшествующие годы [→]				Отчетный (базовый) 2010 год ^{→→}
		2006	2007	2008	2009	
1. Номенклатура основной продукции (работ, услуг)	Учебно-воспитательная деятельность					
1.1. Код основной продукции (работ, услуг) по ОКП	–	51944582	51944582	51944582	51944582	51944582
2. Объем производства продукции (работ, услуг)	тыс. руб.	4975	5556	6113	6793	7548
3. Производство продукции в натуральном выражении, всего	-	-	-	-	-	-
4. Объем производства основной продукции, всего	тыс. руб.	4975	5556	6113	6793	7548
5. Производство основной продукции в натуральном выражении, всего	-	-	-	-	-	-
6. Объем производства дополнительной продукции	тыс. руб.	-	-	-	-	-
7. Потребление энергетических ресурсов, всего	тыс. т у.т.	0,114	0,113	0,108	0,115	0,112
8. Потребление энергетических ресурсов по номенклатуре основной продукции, всего	тыс. т у.т.	0,114	0,113	0,108	0,115	0,112
9. Объем потребления энергетических ресурсов по номенклатуре основной продукции, всего	тыс. руб.	470,8	558,7	633,2	955,7	1078,5
10. Потребление воды, всего	тыс. куб. м	3,4	3,4	3,4	3,0	3,5
в т. ч. на производство номенклатуры основной продукции	тыс. куб. м	3.4	3.4	3.4	3.0	3.5

* Четыре предшествующих отчетному (базовому) году.

** Последний полный календарный год перед датой составления энергетического паспорта.

Наименование	Единица измерения	Предшествующие годы [→]				Отчетный (базовый) 2010 год ^{→→}
		2006	2007	2008	2009	
11. Энергоемкость производства продукции (работ, услуг) всего	тыс. т у.т./ тыс. руб.	0,00024	0,0002	0,00017	0,00012	0,0001
12. Энергоемкость производства продукции (работ, услуг) по номенклатуре основной продукции, всего	тыс. т у.т./ тыс. руб.	0,00024	0,0002	0,00017	0,00012	0,0001
13. Доля платы за энергетические ресурсы в стоимости произведенной продукции (работ, услуг)	%	9,5	10	10	14	14
14. Суммарная мощность электроприемных устройств:						
– разрешенная установленная	тыс. кВт	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
– среднегодовая заявленная	тыс. кВт	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15. Среднегодовая численность работников	чел.	42	42	41	42	40

* Четыре предшествующих отчетному (базовому) году.

** Последний полный календарный год перед датой составления энергетического паспорта.

Таблица П 2.2

Сведения об обособленных подразделениях организации

№ п/п	Наименование подразделения	Фактический адрес	ИНН/КПП (в случае отсутствия – территориальный код ФНС)	Среднегодовая численность работников всего	в т.ч., промышленно-производственный персонал
				–	–

Обособленных подразделений нет.

Приложение 3
Таблица П 3 (форма)

Сведения об оснащенности приборами учета

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			марка	класс точности	
1	Электрической энергии				
1.1	Количество оборудованных приборами вводов всего, в том числе:	1	—		—
	полученной со стороны	1	Меркурий М-230 АРТ-03	1	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—
1.2	Количество не оборудованных приборами вводов всего, в том числе:	—	—		—
	полученной со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—
1.3	Количество приборов учета с нарушенными сроками поверки	—	—		—
1.4	Количество приборов учета с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов	—	—		—
1.5	Рекомендации по совершенствованию системы учета электрической энергии	не требуются			
2	Тепловой энергии				
2.1	Количество оборудованных приборами вводов всего, в том числе:	1	—		—
	полученной со стороны	1	ВКТ-7	2	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—
2.2	Количество не оборудованных приборами вводов всего, в том числе:	—	—		—
	полученной со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			марка	класс точности	
2.3	Количество приборов учета с нарушенными сроками поверки	—	—		—
2.4	Количество приборов учета с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов	—	—		—
2.5	Рекомендации по совершенствованию системы учета тепловой энергии	восстановить работоспособность узла учета тепловой энергии			
3	Жидкого топлива				
3.1	Количество оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	—	—	—	—
	полученного со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемого	—	—	—	—
	отданного на сторону	—	—	—	—
3.2	Количество не оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	—	—	—	—
	полученного со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемого	—	—	—	—
	отданного на сторону	—	—	—	—
3.3	Количество приборов учета с нарушенными сроками поверки	—	—		—
3.4	Количество приборов учета с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов	—	—	—	—
3.5	Рекомендации по совершенствованию системы учета жидкого топлива	—	—	—	—
4	Газа				
4.1	Количество оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	—	—		—
	полученного со стороны	—	—		—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемого	—	—	—	—
	отданного на сторону	—	—	—	—

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			марка	класс точности	
4.2	Количество не оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	—	—		—
	полученного со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемого	—	—	—	—
	отданного на сторону	—	—	—	—
4.3	Количество приборов учета с нарушенными сроками поверки всего	—	—		—
4.4	Количество приборов учета с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов всего	—	—		—
4.5	Рекомендации по совершенствованию системы учета газа	—			
5	Воды				
5.1	Количество оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	—	—		—
	полученной со стороны	—	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—
5.2	Количество не оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) всего, в том числе:	1	—		—
	полученной со стороны	1	—	—	—
	собственного производства	—	—	—	—
	потребляемой	—	—	—	—
	отданной на сторону	—	—	—	—
5.3	Количество приборов учета с нарушенными сроками поверки всего	—	—		—
5.4	Количество приборов учета с нарушением требований нормативной технической документации к классу точности приборов всего	—	—		—
5.5	Рекомендации по совершенствованию системы учета воды	Установить прибор учета холодной воды			

Жидкое топливо не используется.

Газ не используется.

Приложение 4
Таблица П 4 (форма)

Сведения о потреблении энергетических ресурсов и его изменениях

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения (ненужное зачеркнуть)	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) 2010 г.	Примечание
			2006	2007	2008	2009		
1	Объем потребления:							
1.1	Электрической энергии	тыс. кВт•ч	89	88	89	87,12	77,7	—
1.2	Тепловой энергии	Гкал	560	556	517,2	574,9	574,9	—
1.3	Твердого топлива	т, куб. м	—	—	—	—	—	—
1.4	Жидкого топлива	т, куб. м	—	—	—	—	—	—
1.5	Моторного топлива всего, в том числе:	л, т	—	—	—	—	—	—
	бензина	л, т	—	—	—	—	—	—
	керосина	л, т	—	—	—	—	—	—
	дизельного топлива	л, т	—	—	—	—	—	—
	газа	тыс. куб. м	—	—	—	—	—	—
1.6	Природного газа (кроме моторного топлива)	тыс. куб. м	—	—	—	—	—	—
1.7	Воды	тыс. куб. м	3,4	3,4	3,4	3,0	3,5	—
2	Объем потребления с использованием возобновляемых источников энергии							
2.1	Электрической энергии	тыс. кВт•ч	—	—	—	—	—	—
2.2	Тепловой энергии	Гкал	—	—	—	—	—	—

Окончание табл. П 4

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения (ненужное зачеркнуть)	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) 2010 г.	Примечание
			2006	2007	2008	2009		
3.	Обоснование снижения или увеличения потребления							
3.1	Электрической энергии	Снижение объемов электропотребления связано с частичным отключением системы освещения, в результате значительно снизился уровень комфортности						
3.2	Тепловой энергии	Увеличение расхода тепловой энергии обусловлено выходом из строя узла учета и оплаты по расчетным объемам теплопотребления						
3.3	Твердого топлива	Не используется						
3.4	Жидкого топлива	Не используется						
3.5	Моторного топлива, в том числе:							
	бензина	Не используется						
	керосина	Не используется						
	дизельного топлива	Не используется						
	газа	Не используется						
3.6	Природного газа (кроме моторного топлива)	Не используется						
3.7	Воды	Так как узел учета холодной воды не установлен, расчеты с водоснабжающей организацией производились по договорным условиям						

Приложение 5
Таблица П 5 (форма)

Сведения по балансу электрической энергии и его изменениях, тыс. кВт·ч

№ п/п	Статья прихода/расхода	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) 2010 г.	Прогноз на последующие годы*				
		2006	2007	2008	2009		2011	2012	2013	2014	2015
1.	Приход										
1.1	Собственная котельная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2	Сторонний источник	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
	Итого суммарный приход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
2.	Расход										
2.1	Технологические расходы всего, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	пара, из них контактным (острым) способом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	горячей воды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.2	Отопление и вентиляция, в том числе калориферы воздушные	517,6	513,6	474,8	520,5	520,5	—	—	—	—	—
2.3	Горячее водоснабжение	42,4	42,4	42,4	54,4	54,4	—	—	—	—	—
2.4	Сторонние потребители (субабоненты)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	Суммарные сетевые потери	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого производственный расход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
2.6	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого суммарный расход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—

* Графы, рекомендуемые к заполнению.

Приложение 6
Таблица П 6 (форма)

Сведения по балансу тепловой энергии и его изменениях, Гкал

№ п/п	Статья прихода/расхода	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) 2010 г.	Прогноз на последующие годы*				
		2006	2007	2008	2009		2011	2012	2013	2014	2015
1	Приход										
1.1	Собственная котельная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2	Сторонний источник	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
	Итого суммарный приход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
2.	Расход										
2.1	Технологические расходы всего, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	пара	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	из них контактным (острым) способом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	горячей воды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.2	Отопление и вентиляция	517,6	513,6	474,8	520,5	520,5	—	—	—	—	—
	в том числе калориферы воздушные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.3	Горячее водоснабжение	42,4	42,4	42,4	54,4	54,4	—	—	—	—	—
2.4	Сторонние потребители (субабоненты)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	Суммарные сетевые потери	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого производственный расход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—
2.6	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого суммарный расход	560	556	517,2	574,9	574,9	—	—	—	—	—

* Графы, рекомендуемые к заполнению.

Приложение 7
Таблица П 7 (форма)

Сведения по балансу потребления котельно-печного топлива и его изменениях, т у.т.

№ п/п	Статья прихода/расхода	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) 2010 г.	Прогноз на последующие годы*				
		2006	2007	2008	2009		2011	2012	2013	2014	2015
1	Приход										
1.1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого суммарный приход	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Расход										
2.1	Технологическое использование всего, в том числе	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	нетопливное использование (в виде сырья)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	нагрев	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	сушка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	обжиг (плавление, отжиг)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	другое	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.2	На выработку тепловой энергии всего, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	в котельной	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	в собственной ТЭС (включая выработку электроэнергии)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого суммарный расход	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Графы, рекомендуемые к заполнению.

Котельно-печное топливо не используется.

Приложение 8

Таблица П 8 (форма)

Сведения по балансу потребления видов моторного топлива

Вид транс- портных средств	Количе- ство транс- портных средств	Грузо- подъем- ность т, пассажи- ровмести- мость, чел.	Вид исполь- зован- ного топлива	Уд. расход топлива по паспорт- ным дан- ным, л/100 км, л/моточас	Пробег, тыс. км, отрабо- тано, маш./час	Объем грузопере- возок, тыс. т-км, тыс. пасс-км	Количе- ство из- расходо- ванного топлива, л	Способ измерения расхода топлива	Уд. расход топлива, л/100 км	Количе- ство получен- ного топлива, л	Потери топлива, тыс. л, тыс. м ³

Моторное топливо не используется.

Приложение 9

Таблица П 9 (форма)

Сведения об использовании вторичных энергетических ресурсов, альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики	Примечание
1	Вторичные (тепловые) энергетические ресурсы (ВЭР)	—	—	—
1.1	Характеристика ВЭР	—	—	—
1.1.1	Фазовое состояние	—	—	—
1.1.2	Расход	м³/ч	—	—
1.1.3	Давление	МПа	—	—
1.1.4	Температура	°С	—	—
1.1.5	Характерные загрязнители, их концентрация	%	—	—
1.2	Годовой выход ВЭР	Гкал	—	—
1.3	Годовое фактическое использование	Гкал	—	—
2	Альтернативные (местные) и возобновляемые виды ТЭР	—	—	—
2.1	Наименование (вид)	—	—	—
2.2	Основные характеристики	—	—	—
2.2.1	Теплотворная способность	ккал/кг	—	—
2.2.2	Годовая наработка энергоустановки	ч	—	—
2.3	Мощность энергетической установки	Гкал•ч, кВт	—	—
2.4	КПД энергоустановки	%	—	—
2.5	Годовой фактический выход энергии	Гкал, МВт•ч	—	—

Вторичные энергетические ресурсы не используются.

Приложение 10
Таблица П 10 (форма)

Показатели использования электрической энергии на цели освещения

№ п/ п	Функциональное назначение системы освещения	Количество светильников		Суммарная установленная мощность, кВт	Суммарный объем потребления электроэнергии, кВт·ч				
		с лампами накаливания	с энерго- сберегающими лампами		отчетный (базовый) 2010 г.	предыдущие годы			
						2006	2007	2008	2009
1	Внутреннее освещение всего, в том числе:	5	620	25,44	41000	41000	41000	41000	41000
1.1	Основных цехов (производств) всего, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—
	Наименование цеха (производства)	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2	Вспомогательных цехов (производств) всего, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—
	Наименование цеха (производства)	—	—	—	—	—	—	—	—
1.3	Административно-бытовых корпусов (АКБ) всего, в том числе:	5	620	25,44	41000	41000	41000	41000	41000
	Московская область, г. Щелково, ул. Школьная, д.1	5	620	25,44	41000	41000	41000	41000	41000
2	Наружное освещение	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО:		5	620	25,44	41000	41000	41000	41000	41000

Приложение 11
Таблица П 11 (форма)

**Основные технические характеристики и потребление энергетических ресурсов
основными технологическими комплексами**

№ п/ п	Наименование вида основного технологического о комплекса	Тип	Основные технические характеристики*			Виды потребляемых энергетических ресурсов, единицы измерения	Объем потребленных энергетических ресурсов за отчетный (базовый) 2010 г.	Приме- чание
			установленная мощность по электроэнергии , МВт	установленная мощность по тепловой энергии, Гкал/ч	производи- тельность			
1	Московская область, г. Щелково, ул. Школьная, д.1	Система отопления	—	0,219681	—	Гкал	520,5	—
		Система ГВС	—	0,023247	—	Гкал	54,4	—
		Система ГВС	—	—	—	тыс. м ³	0,89	—
		Система ХВС	—	—	—	тыс. м ³	2,62	—
		Освещение кабинетов	0,0187	—	—	кВт•ч	29518	—
		Освещение коридоров	0,0067	—	—	кВт•ч	10596	—
		Силовое оборудование	0,0347	—	—	кВт•ч	45594	—

* Сведения не заполняются для организаций, осуществляющих производство, передачу и распределение тепловой и электрической энергии.

Приложение 12
Таблица П 12 (форма)

Краткая характеристика объекта (зданий, строений и сооружений)

Наименование здания, строения, сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции		Фактический и физический износ здания, строения, сооружения, %	Удельная тепловая характеристика здания, строения, сооружения за отчетный (базовый) год (Вт/куб.м•°С)	
		наименование конструкции	краткая характеристика		фактическая	расчетно-нормативная
Московская область, г. Щелково, ул. Школьная, д.1	1962	Стены	кладка кирпича глиняного обыкновенного на ц-п растворе (толщина:0,5 1м); штукатурка по сетке и окраска (толщина:0,01 м).	69,8	0,91	0,417
		Окна	двойное остекление из обычного стекла в спаренных переплетах			
		Крыша	Чердачные перекрытия: многопустотные ж.б. плиты (толщина: 0,4 м); гравий керамзитный (толщина:0,2 м). Покрытие: двускатная мягкая кровля			

Приложение 13 (форма)

Сведения о показателях энергетической эффективности

1. Сведения о программе энергосбережения и повышения энергоэффективности обследуемой организации (при наличии)	Программа энергосбережения отсутствует (имеется в наличии, отсутствует)
2. Наименование программы энергосбережения и повышения энергоэффективности	-
3. Дата утверждения	Не утверждена
4. Соответствие установленным требованиям	Не соответствует
5. Сведения о достижении утвержденных целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности	(соответствует, не соответствует) не достигнуты (достигнуты, не достигнуты)

Таблица П 13.1

Оценка соответствия фактических показателей паспортным и расчетно-нормативным*

№ п/п	Наименование показателя энергетической эффективности	Единица измерения	Значение показателя		Рекомендации по улучшению показателей энергетической эффективности
			фактическое (по приборам учета, расчетам)	расчетно-нормативное за базовый год	
1	По номенклатуре основной и дополнительной продукции				
	—	—	—	—	—
2	По видам проводимых работ				
	—	—	—	—	—
3	По видам оказываемых услуг				
	—	—	—	—	—
4	По основным энергоемким технологическим процессам				
	—	—	—	—	—
5	По основному технологическому оборудованию				
	—	—	—	—	—

⇒ Для энергетических установок по производству электрической и тепловой энергии обязательно указывается удельный расход топлива.

Таблица П 13.2

Перечень, описание, показатели энергетической эффективности выполненных энергосберегающих мероприятий по годам за пять лет, предшествующих году проведения энергетического обследования, обеспечивших снижение потребления электрической энергии, тепловой энергии, жидкого топлива, моторного топлива, газа, воды

№ п/п	Наименование мероприятия	Единица измерения	Фактическая годовая экономия	Год внедрения	Краткое описание, достигнутый энергетический эффект
1	Перечень показателей энергоэффективности выполненных энергосберегающих мероприятий, обеспечивших снижение потребления:				
1.1	электрической энергии	тыс. кВт·ч			
1.2	тепловой энергии	Гкал	—	—	—
1.3	твердого топлива	т, куб. м	—	—	—
1.4	жидкого топлива	т, куб. м	—	—	—
1.5	моторного топлива:	т			
1.5.1	бензин	т	—	—	—
1.5.2	керосин	т	—	—	—
1.5.3	дизельное топливо	т			
1.5.4	газ	тыс. куб. м	—	—	—
1.6	природного газа	тыс. куб. м	—	—	—
1.7	воды	тыс. куб. м	—	—	—

Мероприятия не проводились.

Приложение 14

Таблица П 14 (форма)

Описание линий передачи (транспортировки) энергетических ресурсов и воды*

№ п/п	Наименование линии, вид передаваемого ресурса	Способ прокладки	Суммарная протяженность, км
1	—	—	—
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	—	—	—

* Кроме электрической энергии.

**Сведения о протяженности воздушных и кабельных линий
передачи электроэнергии**

№ п/п	Класс напряжения	Динамика изменения показателей по годам				
		отчетный (базовый) 2010 год	предыдущие годы			
			2006	2007	2008	2009
1	Воздушные линии					
1.1	1150 кВ	-	-	-	-	-
1.2	800 кВ	-	-	-	-	-
1.3	750 кВ	-	-	-	-	-
1.4	500 кВ	-	-	-	-	-
1.5	400 кВ	-	-	-	-	-
1.6	330 кВ	-	-	-	-	-
1.7	220 кВ	-	-	-	-	-
1.8	154 кВ	-	-	-	-	-
1.9	110 кВ	-	-	-	-	-
1.10	35 кВ	-	-	-	-	-
1.11	27,5 кВ	-	-	-	-	-
1.12	20 кВ	-	-	-	-	-
1.13	10 кВ	-	-	-	-	-
1.14	6 кВ	-	-	-	-	-
1.15	Итого от 6 кВ и выше	-	-	-	-	-
1.16	3 кВ	-	-	-	-	-
1.17	2 кВ	-	-	-	-	-
1.18	500 Вольт и ниже	-	-	-	-	-
1.19	Итого ниже 6 кВ	-	-	-	-	-
1.20	Всего по воздушным линиям	-	-	-	-	-
2	Кабельные линии					
2.1	220 кВ	-	-	-	-	-
2.2	110 кВ	-	-	-	-	-
2.3	35 кВ	-	-	-	-	-
2.4	27,5 кВ	-	-	-	-	-
2.5	20 кВ	-	-	-	-	-
2.6	10 кВ	-	-	-	-	-
2.7	6 кВ	-	-	-	-	-
2.8	Итого от 6 кВ и выше	-	-	-	-	-
2.9	3 кВ	-	-	-	-	-
2.10	2 кВ	-	-	-	-	-
2.11	500 Вольт и ниже	-	-	-	-	-
2.12	Итого ниже 6 кВ	-	-	-	-	-
2.13	Всего по кабельным линиям	-	-	-	-	-

№ п/п	Класс напряжения	Динамика изменения показателей по годам				
		отчетный (базовый) 2010 год	предыдущие годы			
			2006	2007	2008	2009
3	Всего по воздушным и кабельным линиям					
4	Шинопроводы					
4.1	800 кВ	—	—	—	—	—
4.2	750 кВ	—	—	—	—	—
4.3	500 кВ	—	—	—	—	—
4.4	400 кВ	—	—	—	—	—
4.5	330 кВ	—	—	—	—	—
4.6	220 кВ	—	—	—	—	—
4.7	154 кВ	—	—	—	—	—
4.8	110 кВ	—	—	—	—	—
4.9	35 кВ	—	—	—	—	—
4.10	27,5 кВ	—	—	—	—	—
4.11	20 кВ	—	—	—	—	—
4.12	10 кВ	—	—	—	—	—
4.13	6 кВ	—	—	—	—	—
4.14	Всего по шинопроводам	—	—	—	—	—

Воздушные и кабельные линии отсутствуют.

Приложение 16
Таблица П 16 (форма)

Сведения о количестве и установленной мощности трансформаторов

наименование, кВ	Динамика изменения показателей по годам									
	отчетный (базовый) 2010 г.		предыдущие годы							
			2006		2007		2008		2009	
	количество, шт.	установленная мощность, кВА	количество, шт.	установленная мощность, кВА	количество, шт.	установленная мощность, кВА	количество, шт.	установленная мощность, кВА	количество, шт.	установленная мощность, кВА
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0										
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
фазные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
фазные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
фазные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
фазные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Трансформаторной оборудование отсутствует.

Приложение 17
Таблица П 17 (форма)

Сведения о количестве и мощности устройств компенсации реактивной мощности

№ п/п	Единичная мощность, кВА	Высшее напряжение, кВ	Динамика изменения показателей по годам							
			отчетный (базовый) 2016 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.	
			шт.	МВАр. мощность	шт.	МВАр. мощность	шт.	МВАр. мощность	шт.	МВАр. мощность
1.1	Шунтирующие реакторы	3-20	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2		27,5-35	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3		150-110	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4		500	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5		750	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6		Итого	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	СК и генераторы, в режиме СК	до 15,0 тыс.кВА	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2		от 15,0 до 37,5 тыс.кВА	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3		50 тыс.кВА	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4		от 75,0 до 100,0 тыс.кВА	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5		160 тыс.кВА	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6		Итого	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1	БСК и СТК	0,38-20 кВ	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2		35 кВ	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3		150-110 кВ	-	-	-	-	-	-	-	-
3.4		220 кВ и выше	-	-	-	-	-	-	-	-
3.5		Итого	-	-	-	-	-	-	-	-

Устройства компенсации реактивной мощности отсутствуют.

Приложение 18
Таблица П 18 (форма)

Сведения о величине потерь переданных энергетических ресурсов

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потребленное количество в год	Отчетный (базовый) 2010 г.	Предшествующие годы				Примечание
					2006	2007	2008	2009	
1	Объем передаваемых энергетических ресурсов								
1.1	Электрической энергии	тыс. кВт•ч	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Тепловой энергии	Гкал	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Нефти	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
1.4	Нефтепродуктов	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
1.5	Газового конденсата	тыс.т	-	-	-	-	-	-	-
1.6	Попутного нефтяного газа	млн куб. м	-	-	-	-	-	-	-
1.7	Природного газа	млн куб.м	-	-	-	-	-	-	-
1.6	Воды	тыс. куб. м	-	-	-	-	-	-	-
2	Фактические потери передаваемых энергетических ресурсов								
2.1	Электрической энергии	тыс. кВт-ч	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Тепловой энергии	Гкал	-	-	-	-	-	-	-
2.3	Нефти	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
2.4	Нефтепродуктов	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
2.5	Газового конденсата	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
2.6	Попутного нефтяного газа	млн куб. м	-	-	-	-	-	-	-
2.7	Природного газа	куб.м	-	-	-	-	-	-	-
2.8	Воды	куб. м	-	-	-	-	-	-	-

Окончание табл. П 18

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потребленное количество в год	Отчетный (базовый) 2010 г.	Предшествующие годы				Примечание
					2006	2007	2008	2009	
3	Значения утвержденных нормативов технологических потерь по видам энергетических ресурсов								
3.1	Электрической энергии	тыс. кВт•ч	-	-	-	-	-	-	-
3.2	Тепловой энергии	Гкал	-	-	-	-	-	-	-
3.3	Нефти	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
3.4	Нефтепродуктов	тыс. т							
3.5	Газового конденсата	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-
3.6	Попутного нефтяного газа	млн.куб. м	-	-	-	-	-	-	-
3.7.	Природного газа	куб.м	-	-	-	-	-	-	-
3.8	Воды	куб. м	-	-	-	-	-	-	-

Передача энергетических ресурсов не осуществляется.

Приложение 19
Таблица П 19 (форма)

Рекомендации по сокращению потерь энергетических ресурсов при их передаче

№ п/п	Наименование планируемого мероприятия	Затраты тыс. руб. (план)	Планируемое сокращение потерь			Средний срок окупаемости (план)	Планиру- емая дата внедрения (месяц, год)	Сокращение потерь ТЭР на весь период действия энергетического паспорта		
			в натуральном выражения	ед. изме- рения	в стоимостном выражении, тыс. руб.			в натуральном выражения	ед. изме- рения	в стоимостном выражении, тыс. руб.
1	По сокращению потерь электрической энергии									
			-	-	-	-	-	-	-	-
2	По сокращению потерь тепловой энергии									
			-	-	-	-	-	-	-	-
3	По сокращению потерь нефти									
			-	-	-	-	-	-	-	-
4	По сокращению потерь нефтепродуктов									
			-	-	-	-	-	-	-	-
5	По сокращению потерь газового конденсата									
			-	-	-	-	-	-	-	-
6	По сокращению потерь попутного нефтяного газа									
			-	-	-	-	-	-	-	-
7	По сокращению потерь природного газа									
			-	-	-	-	-	-	-	-
8	По сокращению потерь воды									
			-	-	-	-	-	-	-	-
9	ИТОГО:									
			-	-	-	-	-	-	-	-

Передача энергетических ресурсов не осуществляется.

Приложение 20
Таблица П 20 (форма)

Потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов

№ п/п	Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий						Опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в организациях аналогичного профиля			
	наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	затраты тыс.руб. (план)	годовая экономия ТЭР (план)			срок окупаемости (план), лет	годовая экономия ТЭР (факт)			средний срок окупаемости (факт), лет
			в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении, тыс.руб.		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении, тыс.руб.	
1	По электрической энергии	257,4	16,6	тыс. кВт•ч.	58,5	4,4	—	—	—	—
2	По тепловой энергии	255,6	59,9	Гкал	94,5	2,2	—	—	—	—
3	По твердому топливу	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	По жидкому топливу	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	По моторным топливам, в том числе:	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.1	бензин	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.2	керосин	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.3	дизельное топливо	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.4	газ	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	По природному газу	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	По воде	6,5	392	м³	14,5	0,4	—	—	—	—

8	ИТОГО:	519,5	—	—	167,5		—	—	—	—
---	--------	-------	---	---	-------	--	---	---	---	---

Приложение 21
Таблица П 21 (форма)

Перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Затраты, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет	Согласованный срок внедрения, квартал, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс. руб. (по тарифу)			
	единица измерения	кол-во				
Организационные и малозатратные мероприятия						
Инструктаж персонала по простейшим методам энергосбережения и повышения энергетической эффективности	—	—	23,6	—	0,38	—
Установка средств наглядной агитации	—	—	23,6	102	4,34	—
Утверждение форм и порядка морального и материального стимулирования персонала	—	—	58,8	—	—	—
Установка теплоотражателей между отопительным прибором и стеной	Гкал	18,3	33,7	15,6	0,46	—
Установка регуляторов расхода воды на водоразборную арматуру	м³	392	14,5	6,5	0,4	—
Установка узла учета ХВС	—	—	—	4	—	—
Итого	—	—	154,2	137,1	—	—
Среднезатратные						
Применение энергоэффективной пускорегулирующей аппаратуры	тыс. кВт. ч	16,6	58,5	257,4	4,4	—
Установка радиаторных термостатов	Гкал	41,6	60,8	240	3,9	—
Итого	—	—	119,3	497,4	—	—

Окончание табл. П 21

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Затраты, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет	Согласованный срок внедрения, квартал, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс. руб. (по тарифу)			
	единица измерения	кол-во				
Долгосрочные, крупнозатратные*						
Модернизация систем освещения	тыс. кВт•ч	20,9	89	1905	21	—
Улучшение теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	Гкал	300	476	3739	9,7	—
Итого	—	—	565	5644	—	—
Всего (тыс. т у.т.), в том числе по видам ТЭР	тыс. т у.т.	0,015	167,5	519,5	—	—
Котельно-печное топливо	т у.т.	—	—	—	—	—
Тепловая энергия	Гкал	59,9	94,5	255,6	2,2	—
Электроэнергия	тыс. кВт•ч	16,6	58,5	257,4	4,4	—
Моторное топливо	тыс. т	—	—	—	—	—
Смазочные материалы	тыс. т	—	—	—	—	—
Сжатый воздух	тыс. м³	—	—	—	—	—
Вода	м³	392	14,5	6,5	0,4	—

* Данные мероприятия проводятся в рамках капитального ремонта здания, потенциал энергосбережения по ним не включаем в расчет и оценку возможной экономии энергетических ресурсов.

Приложение 22
Таблица П 22 (форма)

**Перечень должностных лиц, ответственных за обеспечение мероприятий
по энергосбережению и повышению энергетической эффективности**

№ п/п	ФИО	Наименование должности	Контактная информация (номера телефонов, факсов, адреса электронной почты)	Основные функции и обязанности по обеспечению мероприятий	Наименование и реквизиты нормативных актов организации, определяющих обязанности по обеспечению мероприятий
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-

Приложение 23
Таблица П 23 (форма)

**Сведения о квалификации персонала, обеспечивающего реализацию мероприятий по энергосбережению
и повышению энергетической эффективности**

Количество сотрудников организации, прошедших обучение в области энергосбережения и повышения
энергетической эффективности – 0 человек

№ п/п	ФИ О	Наименование должности	Сведения об образовательной организации, проводившей обучение (наименование, адрес, лицензия)	Наименование курса обучения и его тип (подготовка, переподготовка, повышение квалификации)	Дата начала и окончания обучения	Документ об образовании (диплом, удостоверение, сертификат и др.)	Сведения об аттестации и присвоение квалификации
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-

82 О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Энергетическое обследование (энергоаудит).....	3
1.1. Общие положения.....	—
1.2. Виды энергоаудита.....	8
1.3. Методическое обеспечение проведения энергетических обследований	15
1.4. Инструментальное обследование.....	17
2. Энергетический паспорт.....	34
2.1. Энергетический паспорт предприятия.....	—
2.2. Энергетический паспорт здания.....	37
Контрольные вопросы.....	38
Библиографический список.....	39
Методические рекомендации для составления энергетического паспорта.....	41
Приложения.....	49

Редактор и корректор Н.П.Новикова

Техн. редактор Л.Я.Титова

Темплан 2014, поз. 1

Подп. к печати 25.03.2014. Формат 60×84/16. Бумага тип. № 1.

Печать офсетная. Уч.-изд.л. 5,0.Усл.печ.л. 5,0.

Тираж 100 экз. Изд. № 1. Цена «С». Заказ

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического
университета растительных полимеров, 198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.