

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме:

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ОБОСНОВАННОГО ПРОЕКТА УЧЕБНОГО
КУРСА ПО ПОДГОТОВКЕ ЛИЦ, ПРОВОДЯЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ОБСЛЕДОВАНИЯ, И КОМПЛЕКТА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ К
НЕМУ

Москва 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Цели и задачи курса, принципы организации энергообследований за рубежом	10
1.1 Программа учебного курса по подготовке энергоаудиторов	10
1.2 Оценка энергоэффективности экономики, энергоемкость ВВП. Сравнение энергоэффективности экономики России и других стран	20
1.3 Связь экологии и повышения энергетической эффективности. Киотский протокол	21
1.4 Государственная политика в области энергосбережения.....	26
1.5 Основные принципы энергосбережения	28
1.6 Энергосбережение в зарубежных странах.....	30
1.7 Роль и место энергетического обследования (энергоаудита), цели и задачи, решаемые при энергетическом обследовании. Основные принципы организации энергоаудита	39
1.8 Организация и проведение энергоаудита за рубежом	40
2 Законодательная и нормативная база проведения энергетических обследований.....	42
2.1 Основные положения Федерального закона от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...».....	42
2.2 Основные нормативные и законодательные акты регулирующие вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности	49
2.3 Полномочия органов государственной власти.....	57
2.4 Полномочия субъектов РФ.....	59
2.5 Полномочия органов местного самоуправления	60
2.6 Административные санкции за несоблюдение законодательства в области энергосбережения	61
2.7 Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	66

2.8 Информационные ресурсы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.....	69
2.9 Обязательное энергетическое обследование. Сроки проведения	71
2.10 Организация работы энергоаудиторских и энергосервисных организаций	72
3..... Основные виды энергии. Базовые понятия и законы при производстве, передаче и использовании основных видов энергии. Составление энергетических балансов	77
3.1 Виды энергии, основные характеристики различных видов энергии	77
3.2 Базовые понятия при производстве, передаче и использовании основных видов энергии	77
3.3 Виды и классификация энергетических балансов, назначение энергетических балансов, составление энергетических балансов	78
3.4 Потери топливно-энергетических ресурсов, классификация потерь ТЭР.....	78
3.5 Методы определения (расчета) нормативов потерь энергоносителей при транспортировке и производстве	79
3.6 Нормирование и расчет потребления энергетических ресурсов (тепловой и электрической энергии, воды)	80
4 Основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы измерения, основы формирования энергетических балансов и оценки энергетических потерь	81
4.1 Основные физические единицы, единицы измерения топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности материалов и процессов; взаимный перевод единиц измерения	81
4.2 Принципы измерения (определения) свойств материалов и процессов	82
4.3 Расчетные зависимости, используемые при расчете энергетических балансов, оценке расходов и потерь энергетических ресурсов.....	83
5... Методология проведения энергетических обследований. Классификация и этапы проведения энергетических обследований	84
5.1 Подготовительный этап проведения энергетического обследования	85

5.2 Основной этап проведения энергетического обследования (энергоаудит).....	86
5.3 Этап анализа результатов энергетического обследования.....	91
5.4 Заключительный этап проведения энергетического обследования.....	96
6..... Экономические вопросы проведения энергетических обследований.....	97
6.1 Анализ договорных отношений при использовании ТЭР.....	97
6.2 Обоснование и планирование стоимости проведения энергетического обследования.....	98
6.3 Стадии разработки энергоэффективного проекта. Показатели энергетической эффективности энергосберегающих инвестиционных проектов.....	99
6.4 Нормирование и лимитирование потребления ТЭР.....	102
7..... Основы работы с приборной и инструментальной базой для оценки энергетических характеристик и потерь.....	120
7.1 Типы приборов и требования к приборам, применяемым при проведении энергетических обследований.....	122
7.2 Типовой приборный парк.....	126
8..... Классификация энергосберегающих мероприятий и их технико-экономическое обоснование.....	130
8.1 Энергосберегающие мероприятия.....	130
8.2 Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения.....	130
8.3 Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования....	131
8.4 Классификация энергосберегающих мероприятий.....	131
8.5 Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий, расчет сроков окупаемости и технико-экономическое обоснование.....	132
8.6 Выбор энергосберегающих мероприятий.....	136
8.7 Типовые энергосберегающие мероприятия.....	137
8.8 Программы энергосбережения.....	140
8.9 Особенности разработки программ энергосбережения.....	142
8.10 Реализация энергосберегающих мероприятий.....	143
8.11 Энергомониторинг.....	144

8.12	Энергосервисные соглашения (контракты) (ЭСК)	146
8.13	Энергоменеджмент. Требования ИСО 50001	155
9	Особенности проведения энергетических обследований бюджетных организаций	156
10	Особенности проведения энергетических обследований объектов генерации, передачи и потребления энергии	159
10.1	Специфика проведения энергообследований объектов электрогенерации	159
10.2	Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов электроснабжения	163
10.3	Особенности проведения энергетических обследований тепловых сетей	165
10.4	Специфика проведения энергообследований объектов добычи топливно-энергетических ресурсов	167
10.5	Особенности проведения энергетических обследований объектов газотранспортной системы	170
10.6	Особенности проведения энергетических обследований нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	171
10.7	Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов водоснабжения	174
10.8	Особенности проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов	174
10.9	Особенности проведения энергетических обследований на промышленных предприятиях	176
10.10	Особенности проведения энергетических обследований на объектах ЖКХ, объектах освещения	178

ВВЕДЕНИЕ

Повышение энергоэффективности экономики Российской Федерации является необходимым условием для обеспечения устойчивого экономического роста, повышения конкурентоспособности, энергетической и экологической безопасности страны. В силу этих причин энергосбережение и повышение энергетической эффективности отечественной экономики определены в качестве одного из основных направлений модернизации экономики России.

С целью реализации данной задачи в конце 2009 года был принят Федеральный закон РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», являющийся на сегодня основным правоустанавливающим документом, регулирующим вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В 2010 году разработана и утверждена Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».

Ключевым элементом, направленным на достижение поставленных целей по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, является проведение энергетических обследований предприятий и организаций, основными целями которых являются: получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов, определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности, разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение стоимостной оценки таких мероприятий.

Энергетическим обследованиям в соответствии с требованиями Федерального закона №261-ФЗ от 23.11.2009 года подлежат десятки тысяч предприятий и организаций по всей стране, что требует огромного количества квалифицированных специалистов-энергоаудиторов.

С целью организации подготовки специалистов, осуществляющих работу по проведению энергетических обследований, Министерством

энергетики РФ в 2010 году была начата работа по организации масштабной подготовки энергоаудиторов и Приказом №148 от 07.04.2010 года установлены требования к базовой учебной программе по подготовке и повышению квалификации энергоаудиторов для проведения энергетических обследований. Основные параметры базовой учебной программы составили: объем обучения – 72 часа (курс повышения квалификации), требование к исходному уровню подготовки слушателей – наличие высшего технического (инженерного) образования.

По данной программе в 2010 – 2011 годах прошли подготовку около 10 тыс. руководителей и специалистов компаний, специализирующихся в области проведения энергетических обследований. Это дало возможность накопить определенный практический опыт в вопросах методики преподавания и содержания программы обучения специалистов по проведению энергетических обследований, выявить узкие места базовой учебной программы.

Проект учебного курса, разработанный в рамках настоящей научно-исследовательской работы по теме «Разработка научно-обоснованного проекта учебного курса по подготовке лиц, проводящих энергетические обследования, и комплекта методических материалов к нему», выполнен с учетом:

- накопленного опыта подготовки энергоаудиторов;
- конкретной отраслевой и предметной специфики;
- необходимости корректировки существующей программы обучения с отражением в ней положений нормативных актов, принятых в 2010-2011 гг..

Предлагаемый проект учебного курса использует также новые, отличные от принятых ранее, подходы к подбору перечня изучаемых тем и их содержанию.

При этом основные темы, обоснованность освещения которых не подлежит сомнению, излагаются в иной последовательности с целью

рационализации подачи материала и облегчения его усвоения слушателями. Ряд положений основных тем были пересмотрены и значительно расширены.

После освоения обучаемыми общих, основополагающих тем требуется специализация. Настоящих опытных специалистов в сфере энергоаудита, тем более – специалистов универсальных, крайне мало. Единственный на сегодня выход – проведение обследований сложных объектов силами непосредственно работающих там специалистов. Такие специалисты при обучении сначала осваивают общие положения, справедливые для всех направлений энергоаудита, а затем проходят специализацию в зависимости от специфики их будущей деятельности. Это нашло отражение в программе курса.

В предлагаемом проекте учебного курса также подробно рассматриваются экономические вопросы проведения энергоаудита, связанные с анализом договорных отношений с поставщиками ТЭР, обоснованием и планированием стоимости проведения энергоаудита, оценкой эффективности и окупаемости энергосберегающих мероприятий и другие темы, которые ранее освещались недостаточно.

Отдельной задачей при проведении НИР была разработка методических и справочных материалов, необходимых для организации и проведения качественного обучения энергоаудиторов.

В рамках НИР были разработаны следующие методические и справочные материалы, наличие которых должно значительно повысить эффективность как учебной подготовки, так и дальнейшей практической деятельности энергоаудиторов:

1. Свойства топливно-энергетических ресурсов. Справочное пособие.
2. Основные физические единицы измерения, единицы измерения топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности материалов и процессов. Взаимный перевод единиц измерения. Справочное пособие.

3. Основные понятия при производстве, передаче и использовании основных видов энергии. Составление энергетических балансов. Справочное пособие.

4. Расчетные зависимости, используемые при расчете энергетических балансов, оценке расходов и потерь энергетических ресурсов. Справочное пособие.

5. Порядок перерасчёта показателей в условное топливо и тераджоули. Справочное пособие.

6. Инструкция по тепловизионному обследованию объектов.

7. Инструкция по проведению теплотехнических измерений.

8. Инструкция по проведению электрических измерений.

9. Пример пояснительной записки к энергетическому паспорту (отчета по результатам энергетического обследования).

10. Пример Энергетического паспорта.

11. Пример технико-экономического обоснования (ТЭО) энергосберегающих мероприятий.

12. Форма энергосервисного контракта.

13. Контрольные вопросы.

1 Цели и задачи курса, принципы организации энергообследований за рубежом

Цель курса – дать обучаемому знания во всех предметных областях, которые должен освоить энергоаудитор, а также дать обучаемому представление о ближайших задачах проведения энергетических обследований и перспективах развития направления в целом, нацелить его на постоянное повышение своей квалификации в будущем.

1.1 Программа учебного курса по подготовке энергоаудиторов

С целью организации подготовки специалистов, осуществляющих работу по проведению энергетических обследований, Министерством энергетики РФ в 2010 году был выпущен Приказ №148 от 07.04.2010 года «Об организации работы по образовательной подготовке и повышению квалификации энергоаудиторов для проведения энергетических обследований в целях эффективного и рационального использования энергетических ресурсов». Данный Приказ установил требования к содержанию базовой учебной программы по подготовке и повышению квалификации специалистов по проведению энергетических обследований.

Основные параметры базовой учебной программы в соответствии с Приказом Минэнерго №148 от 07.04.2010 года были определены следующим образом: объем обучения (повышения квалификации) – 72 часа, базовое требование к уровню подготовки слушателей – наличие высшего технического (инженерного) образования.

Разработанная в рамках выполнения настоящей научно-исследовательской работы учебная программа представляет собой дальнейшее развитие использовавшейся ранее учебной программы с учетом накопленного опыта обучения специалистов и охватывает более широкий спектр тем, изучение которых позволяет слушателю получить более качественную и всестороннюю профессиональную подготовку.

Программа курса включает изучение правовых, экономических, организационных, технических основ энергоаудита, знакомство со спецификой проведения энергетических обследований в различных отраслях экономики, а также освоение инструментов и методов практической реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации (Таблица 1.1).

Таблица 1.1 Программа учебного курса по подготовке энергоаудиторов

№ п/п	Наименование темы	Количество учебных часов
1	Цели и задачи курса, принципы организации энергообследований за рубежом	6,0
1.1	Программа учебного курса по подготовке энергоаудиторов	0,5
1.2	Оценка энергоэффективности экономики, энергоемкость ВВП. Сравнение энергоэффективности экономики России и других стран	0,5
1.3	Связь экологии и повышения энергетической эффективности. Киотский протокол	1,0
1.4	Государственная политика в области энергосбережения	1,0
1.5	Основные принципы энергосбережения	0,5
1.6	Энергосбережение в зарубежных странах	0,5
1.7	Роль и место энергетического обследования (энергоаудита), цели и задачи, решаемые при энергетическом обследовании. Основные принципы организации энергоаудита.	1,0

1.8	Организация и проведение энергоаудита за рубежом	1,0
2	Законодательная и нормативная база проведения энергетических обследований	8,0
2.1	Основные положения Федерального закона от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»	2,0
2.2	Основные нормативные и законодательные акты регулирующие вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности	1,5
2.3	Полномочия органов государственной власти	0,5
2.4	Полномочия субъектов РФ	0,5
2.5	Полномочия органов местного самоуправления	0,5
2.6	Административные санкции за несоблюдение законодательства в области энергосбережения	0,5
2.7	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	0,5
2.8	Информационные ресурсы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	0,5
2.9	Обязательное энергетическое обследование. Сроки проведения	0,5
2.10	Организация работы энергоаудиторских и энергосервисных организаций	1,0
3	Основные виды энергии. Базовые понятия и законы при производстве, передаче и использовании основных видов энергии. Составление энергетических балансов	4,0

3.1	Виды энергии, основные характеристики различных видов энергии	0,5
3.2	Базовые понятия при производстве, передаче и использовании основных видов энергии	0,5
3.3	Виды и классификация энергетических балансов, назначение энергетических балансов, составление энергетических балансов	0,5
3.4	Потери топливно-энергетических ресурсов, классификация потерь ТЭР	0,5
3.5	Методы определения (расчета) нормативов потерь энергоносителей при транспортировке и производстве	1,0
3.6	Нормирование и расчет потребления энергетических ресурсов (тепловой и электрической энергии, воды)	1,0
4	Основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы измерения, основы формирования энергетических балансов и оценки энергетических потерь	4,0
4.1	Основные физические единицы, единицы измерения топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности материалов и процессов; взаимный перевод единиц измерения	0,5
4.2	Принципы измерения (определения) свойств материалов и процессов	1,0
4.3	Расчетные зависимости, используемые при расчете энергетических балансов, оценке расходов и потерь энергетических ресурсов	1,5
5	Методология проведения энергетических обследований. Классификация и этапы проведения энергетических обследований	38,0

5.1	Подготовительный этап проведения энергетического обследования	6,0
5.1.1	<i>Разработка и согласование с Заказчиком технического задания на проведение энергетического обследования, подготовка и заключение договора на проведение энергетического обследования</i>	1,5
5.1.2	<i>Сбор общих сведений о предприятии и о структуре производственной деятельности</i>	1,5
5.1.3	<i>Изучение структуры энергетического хозяйства предприятия по видам энергоносителей</i>	1,5
5.1.4	<i>Разработка и согласование с Заказчиком методики сбора и анализа исходных данных</i>	1,5
5.2	Основной этап проведения энергетического обследования (энергоаудит)	12,0
5.2.1	<i>Изучение и анализ технической и эксплуатационной документации по системам электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, воздухооборудования</i>	1,5
5.2.2	<i>Анализ договорных отношений с поставщиками ТЭР; анализ зависимостей расходов ТЭР от основных показателей производственной деятельности предприятия, а также от иных факторов, влияющих на энергопотребление</i>	1,5
5.2.3	<i>Оценка технического состояния электросилового хозяйства и электрической сети, изучение режимов работы и параметров функционирования электрооборудования</i>	1,0
5.2.4	<i>Приборное измерение основных электрических характеристик электросети и оборудования для составления баланса мощности, а также анализ баланса потребления электроэнергии</i>	2,0

5.2.5	<i>Оценка технического состояния компрессорного оборудования и сетей подачи воздуха, а также изучение режимов работы основного воздухопотребляющего оборудования</i>	1,0
5.2.6	<i>Оценка технического состояния топливопотребляющего оборудования; анализ схемы топливоснабжения</i>	1,0
5.2.7	<i>Оценка технического состояния теплоэнергетического оборудования, изучение режимов работы основного теплопотребляющего оборудования, анализ существующей схемы теплоснабжения. Приборное измерение основных характеристик тепловой сети</i>	2,0
5.2.8	<i>Тепловизионное обследование тепло- и электроустановок</i>	2,0
5.2.9	<i>Определение параметров теплоизоляции зданий и сооружений, тепловизионное обследование зданий и сооружений</i>	1,0
5.3	<i>Этап анализа результатов энергетического обследования</i>	18,0
5.3.1	<i>Расчет и анализ балансов электропотребления; определение объёмов и источников непроизводительных потерь электрической энергии; оценка потенциала энергосбережения по электротехнической части</i>	1,0
5.3.2	<i>Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь электрической энергии</i>	1,0
5.3.3	<i>Расчет и анализ балансов теплопотребления; оценка потенциала энергосбережения по тепловым сетям</i>	1,0

5.3.4	<i>Определение объёмов и источников непроизводительных потерь топлива и тепловой энергии, разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по их устранению или минимизации; разработка мероприятий по использованию вторичных энергоресурсов</i>	1,0
5.3.5	<i>Определение объёмов и источников непроизводительных потерь сжатого воздуха; оценка потенциала энергосбережения в системе воздухообеспечения</i>	1,0
5.3.6	<i>Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь сжатого воздуха</i>	1,0
5.3.7	<i>Расчет и анализ балансов использования воды; определение объёмов и источников непроизводительных потерь воды; оценка потенциала энергосбережения в системе водоснабжения</i>	1,0
5.3.8	<i>Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь в системе водоснабжения предприятия</i>	1,0
5.3.9	<i>Определение фактической технико-экономической эффективности энергетического хозяйства предприятия на основе обобщения и анализа собранных материалов</i>	1,0
5.3.10	<i>Комплексная оценка систем учёта энергоносителей и состояния работы по управлению энергопотреблением</i>	1,0
5.3.11	<i>Определение приоритетных направлений повышения энергоэффективности предприятия</i>	1,0

5.3.12	<i>Разработка программы повышения энергоэффективности с предложениями по реализации мероприятий в области энергосбережения и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов</i>	1,0
5.3.13	<i>Составление по результатам энергетического обследования энергетического паспорта предприятия и пояснительной записки к нему</i>	6,0
5.4	Заключительный этап проведения энергетического обследования	2,0
6	Экономические вопросы проведения энергетических обследований	8,0
6.1	Анализ договорных отношений при использовании ТЭР	1,5
6.2	Обоснование и планирование стоимости проведения энергетического обследования	1,5
6.3	Стадии разработки энергоэффективного проекта. Показатели энергетической эффективности энергосберегающих инвестиционных проектов	1,0
6.4	Нормирование и лимитирование потребления ТЭР	4,0
7	Основы работы с приборной и инструментальной базой для оценки энергетических характеристик и потерь	6,0
7.1	Типы приборов и требования к приборам, применяемым при проведении энергетических обследований	4,0
7.2	Типовой приборный парк	2,0
8	Классификация энергосберегающих мероприятий и их технико-экономическое обоснование	18,0

8.1	Энергосберегающие мероприятия	0,5
8.2	Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения	1,0
8.3	Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования	1,0
8.4	Классификация энергосберегающих мероприятий	0,5
8.5	Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий, расчет сроков окупаемости и технико-экономическое обоснование	2,0
8.6	Выбор энергосберегающих мероприятий	1,0
8.7	Типовые энергосберегающие мероприятия	2,0
8.8	Программы энергосбережения	2,0
8.9	Особенности разработки программ энергосбережения	1,0
8.10	Реализация энергосберегающих мероприятий	1,0
8.11	Энергомониторинг	1,5
8.12	Энергосервисные соглашения (контракты) (ЭСК)	4,0
8.13	Энергоменеджмент. Требования ИСО 50001	0,5
9	Особенности проведения энергетических обследований бюджетных организаций	4,0
10	Особенности проведения энергетических обследований объектов генерации, передачи и потребления энергии	12,0
10.1	Специфика проведения энергообследований объектов электрогенерации	1,0
10.2	Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов электроснабжения	1,0

10.3	Особенности проведения энергетических обследований тепловых сетей	1,0
10.4	Специфика проведения энергообследований объектов добычи топливно-энергетических ресурсов	1,0
10.5	Особенности проведения энергетических обследований объектов газотранспортной системы	1,0
10.6	Особенности проведения энергетических обследований нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	1,0
10.7	Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов водоснабжения	1,0
10.8	Особенности проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов	1,0
10.9	Особенности проведения энергетических обследований на промышленных предприятиях	2,0
10.10	Особенности проведения энергетических обследований на объектах ЖКХ, объектах освещения	2,0
11	Итоговый контроль знаний	4
ВСЕГО		112

1.2 Оценка энергоэффективности экономики, энергоемкость ВВП. Сравнение энергоэффективности экономики России и других стран

По оценкам экспертов, Российская Федерация обладает одним из самых больших в мире потенциалов повышения энергетической эффективности, который оценивается в объеме более 40% от текущего уровня потребления энергии.

Энергоёмкость российской экономики существенно превышает аналогичные показатели большинства стран. Энергоёмкость ВВП России более чем в 2 раза выше среднемирового уровня и в 2,5-3,5 раза выше, чем в большинстве развитых стран мира. (Рисунок 1.1.)

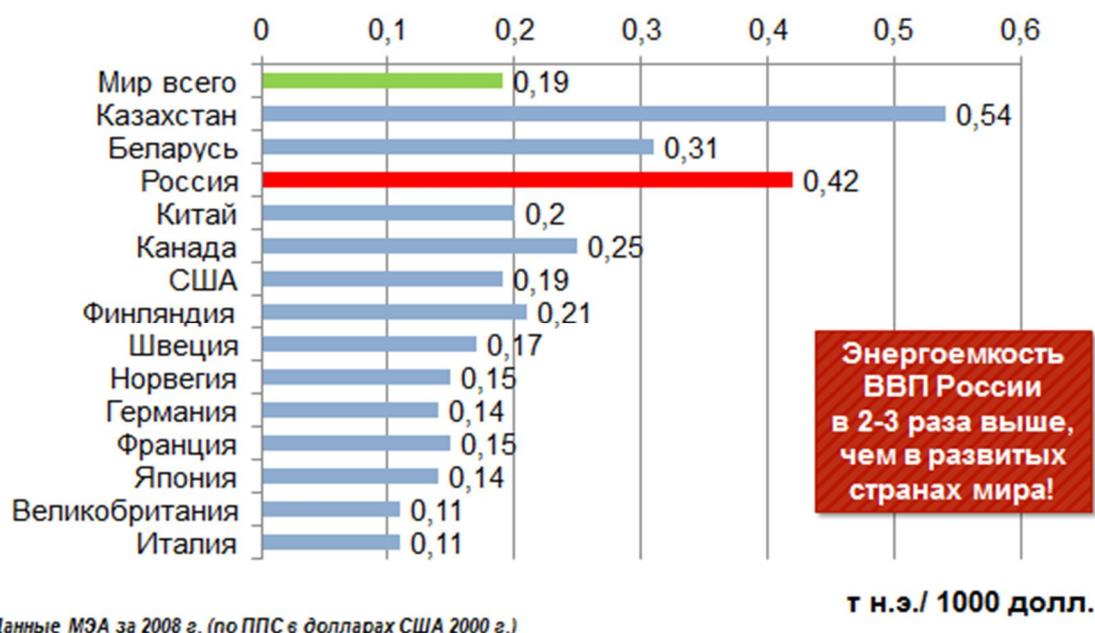


Рисунок 1.1. Энергоемкость ВВП различных стран

Текущие уровни энергоемкости производства в промышленности выше среднемировых в 1,2-2 раза и выше лучших мировых образцов в 1,5-4 раза. Удельный расход энергии в ЖКХ (при приведении к сходным климатическим условиям) более чем в 1,5 раза выше, чем в развитых странах.

Низкая энергоэффективность российской промышленности порождает ее низкую конкурентоспособность, как на мировом рынке, так и внутри страны. Значительная доля затрат на энергоресурсы в структуре себестоимости промышленности существенно снижает ее конкурентоспособность и осложняет ее дальнейшее развитие.

Низкая энергоэффективность ЖКХ и бюджетной сферы порождает высокую нагрузку коммунальных платежей на муниципальные, региональные и федеральный бюджеты, увеличение стоимости коммунальных услуг для населения и, как следствие, увеличивает социальную напряженность в обществе.

Низкая энергоэффективность также оказывает значительное влияние на экологическую ситуацию в ряде регионов страны, вызывает высокий уровень загрязнения окружающей среды, наносит огромный вред здоровью населения. Для отдельных регионов ущерб для здоровья населения от загрязнения окружающей среды оценивается в 3-8% от ВВП.

В ряде регионов страны отмечается недостаток энергетических мощностей, что сдерживает развитие производства, снижает уровень социального обеспечения населения и уровень развития региона в целом, а также понижает уровень надежности энергосистемы.

1.3 Связь экологии и повышения энергетической эффективности. Киотский протокол

Большинство специалистов по вопросам климата согласны с теорией о том, что рост концентрации парниковых газов приводит к росту температуры на Земле. К парниковым газам относится углекислый газ, метан и оксиды азота. Которые попадают в атмосферу из-за промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека, а также из-за сжигания топлива. Из концентрация в атмосфере увеличилась, в частности за 2 последних века на 30%. «В рамках борьбы с изменениями климата минимизация воздействия на окружающую среду является человеческой деятельностью, направленной на сокращение количества источников попадания парниковых газов в атмосферу или на улучшение средств их поглощения» (Рамочная конвенция ООН об изменении климата). Природные энергетические ресурсы, включая нефтепродукты, природный газ и уголь при их потреблении являются основными источниками выделений углекислого газа (Рисунок 1.2.). В этой связи экология и повышение

энергетической эффективности неразрывно связаны и от эффективного и бережливого использования энергетических ресурсов зависит будущее не только Российской Федерации, но и всего человечества.

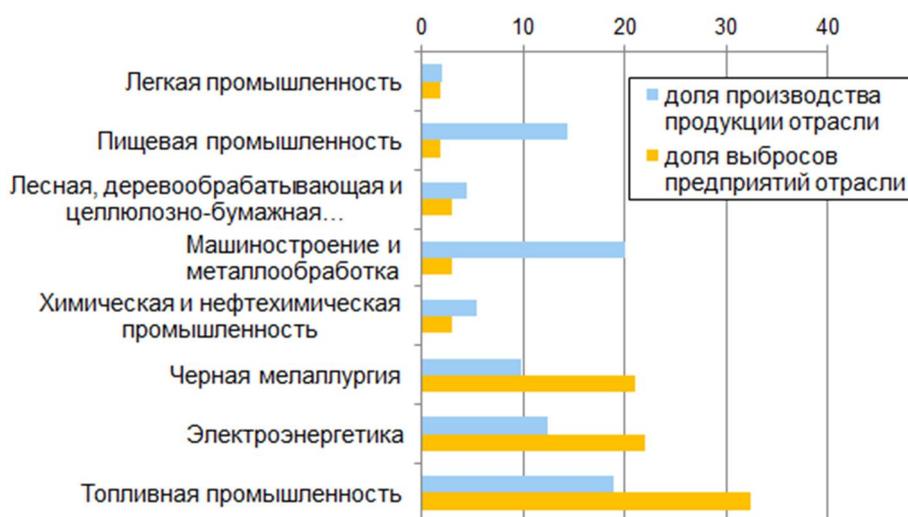


Рисунок 1.2. Связь экологии с энергосбережением и повышением энергоэффективности

Киотский протокол (далее Протокол) стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме регулирования – механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов. Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 года и продлится пять лет до 31 декабря 2012 года, после чего, как ожидается, на смену ему придёт новое соглашение.

Страны Протокола определили для себя количественные обязательства по ограничению либо сокращению выбросов на период с 1 января 2008 года по 31 декабря 2012 года. Цель ограничений – снизить в этот период совокупный средний уровень выбросов 6 типов газов (CO₂, CH₄, гидрофторуглеводороды, перфторуглеводороды, N₂O, SF₆) на 5,2 % по сравнению с уровнем 1990 года. (Рисунок 1.3.)

Парниковый газ	Источник	Потенциал глобального потепления (за 100 лет)
Углекислый газ (CO ₂)	Дыхание, горение биомассы, энергия, транспорт, промышленность	1
Метан (CH ₄)	Свалки и переработка отходов, выращивание риса, горение биомассы	25
Закись азота (N ₂ O)	Транспорт, промышленность	298
Гидрофторуглероды (HFCs)	Производство холодильных установок, кондиционеров	14 800 (CHF ₃)
Тetraфторметан (CF ₄)	Хладагент, протравитель на кремнии и т.п.	7 390
Гексафторид серы (SF ₆)	Диэлектрический газ для высокого напряжения	22 800

Рисунок 1.3. Киотский протокол. Потенциал глобального потепления

Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны:

- Страны Европейского союза должны сократить выбросы на 8 %;
- Япония и Канада — на 6 %;
- Страны Восточной Европы и Прибалтики — в среднем на 8 %;
- Россия и Украина — сохранить среднегодовые выбросы в 2008 – 2012 годах на уровне 1990 года.

Развивающиеся страны, включая Китай и Индию, обязательств на себя не брали.

Протокол также предусматривает так называемые механизмы гибкости:

- Торговлю квотами, при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на его территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках.

- Проекты совместного осуществления — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран полностью или частично за счёт инвестиций другой страны;

– Механизмы чистого развития — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран (обычно развивающейся), полностью или частично за счёт инвестиций страны.

Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 года и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004 года. Президент РФ Владимир Путин подписал его 4 ноября 2004 года (под № 128-ФЗ). Протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года, через 90 дней после официальной передачи документа о ратификации его Россией в Секретариат РКИК 18 ноября 2004 года (для вступления его в силу была необходима ратификация государствами, на долю которых приходилось бы не менее 55 % выбросов парниковых газов).

В течение первого года действия Киотского протокола, 2005, его механизм на территории России так и не начал действовать — создание национальной биржи по торговле квотами на выбросы парниковых газов фактически было приостановлено на неопределённый срок, отсутствовали и проекты совместного осуществления по замене оборудования российских предприятий на более эффективное и экологически чистое. Причина состояла в отсутствии документов, необходимых для создания национального реестра выбросов парниковых газов.

В марте 2006 года на заседании Правительства Российской Федерации был рассмотрен вопрос о реализации положений Киотского протокола. Министерству экономического развития и торговли вместе с другими федеральными органами власти было поручено в течение двух месяцев подготовить концепцию проекта законодательного акта, регулирующего вопросы реализации в Российской Федерации Киотского протокола. Кроме того, в течение одного месяца должен быть подготовлен документ, регулирующий применение статьи 6 Киотского протокола, согласно которой Россия может привлекать инвестиции в проекты совместного осуществления.

В мае 2007 года правительство РФ утвердило постановление № 332, которое определило Минэкономразвития в качестве координационного центра по подготовке и утверждению заявок на проекты совместного осуществления.

К началу 2008 года на официальном сайте РКИК ООН были представлены порядка 50 проектов совместного осуществления из России. В России работают международные компании, такие как консультанты SAMCO и Global-Carbon, орган по проведению независимой экспертизы проектов по сокращению выбросов (детерминации) SGS, а также один из крупнейших покупателей квот шведский концерн Tricorona Ab (Трикорона ОАО).

В октябре 2009 года было принято постановление Правительства РФ № 843, которым полномочия по участию в действиях, ведущих к получению, передаче или приобретению единиц сокращения выбросов парниковых газов, было возложено на Сбербанк РФ. В обязанности Сбербанка вошли проведение конкурсов и дальнейшая экспертиза заявок. По результатам экспертизы заявок решение об утверждении проектов принимает Минэкономразвития РФ. В дальнейшем по проекту проводится независимый аккредитованный мониторинг, который подтверждает объем сокращений выбросов за определенный период. После этого по договору купли-продажи (ERPA — Emission Reductions Purchase Agreement) компания получает через Сбербанк денежные средства от покупателя углеродных единиц. Наделение Сбербанка полномочиями оператора углеродных единиц подверглось критике.

В конце июля 2010 году Минэкономразвития утвердило первые 15 проектов совместного осуществления, сокращение выбросов при реализации данных проектов составит 30 млн т CO₂-эквивалента, а в ноябре 2010 г. Сбербанк закончил экспертизу 58 заявок на 75,6 млн т, поданных на второй конкурс.

В декабре 2010 г. была осуществлена первая продажа углеродных квот российской компанией. Японские компании Mitsubishi и Nippon Oil — партнеры компании «Газпромнефть» по освоению Еты-Пуровского месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе получили квоты, образовавшиеся за счет того, что «Газпромнефть» проложила с месторождения трубопроводы, по которым попутный газ вместо его сжигания транспортируется на перерабатывающие мощности компании СИБУР, в обмен на компенсацию «Газпромнефти» в виде технологий и оборудования.

1.4 Государственная политика в области энергосбережения

Повышение энергоэффективности экономики является необходимым условием для обеспечения экономического роста, повышения конкурентоспособности, энергетической и экологической безопасности страны. В 2009 году энергосбережение и повышение энергоэффективности были обозначены Президентом РФ Д. А. Медведевым в качестве одного из основных направлений модернизации экономики России.

С целью реализации данной задачи в конце 2009 года был принят Федеральный закон РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», являющийся на сегодня основным системообразующим документом, регулирующим основные вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности экономики страны. В 2010 году была разработана и утверждена Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». В развитие данных документов в 2009 – 2011 гг. принято значительное количество законодательных и нормативных актов, направленных на стратегическое развитие энергосбережения в России.

Цель государственной политики в области энергосбережения – снижение энергоёмкости ВВП на 40% к 2020 году (Рисунок 1.4.). Снижение энергоёмкости ВВП России на 40% планируется за счет:

- реализации государственной программы энергосбережения – 13,5%;
- не регулируемых государством процессов (рост тарифов, замена старого оборудования на новое и т. д.) – 26,5%.

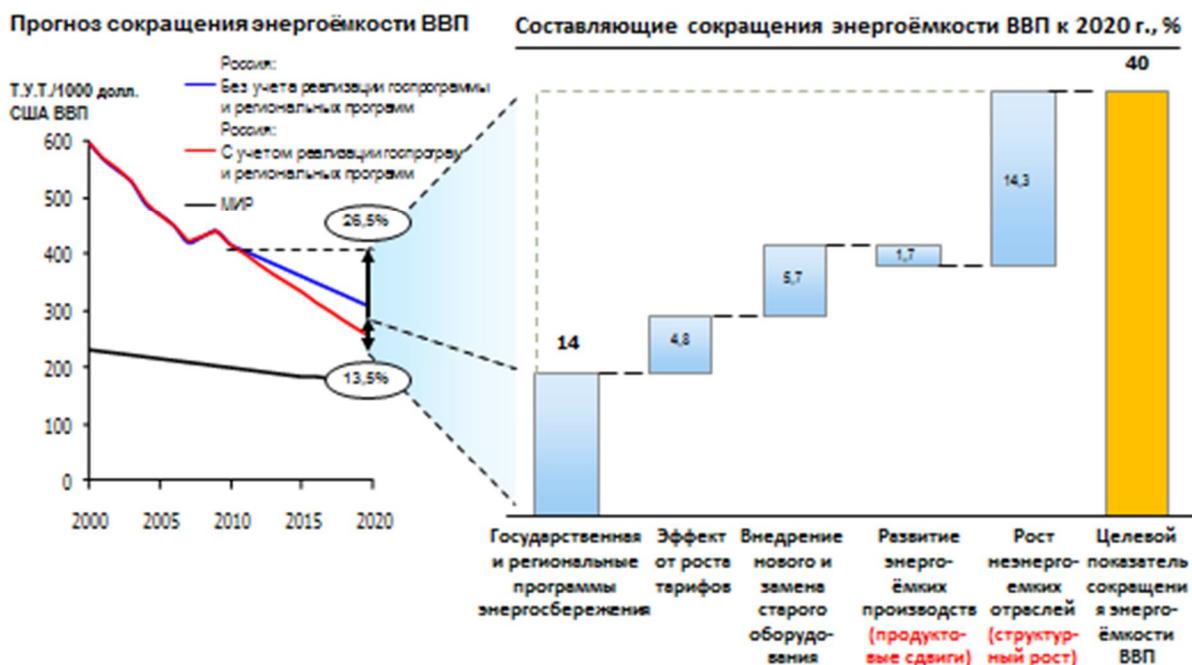


Рисунок 1.4. Стратегическое развитие России в сфере энергосбережения

Потенциал получения прибыли от долгосрочных инвестиций в повышение энергоэффективности российской энергетики оценивается западными специалистами в 300 миллиардов долларов (по информации Министерства энергетики РФ).

Действия, направленные на энергосбережение и повышение энергоэффективности, приведут также к улучшениям в экологической ситуации, повышению уровня надёжности энергосистемы страны.

1.5 Основные принципы энергосбережения

Энергосбережение (экономия энергии) – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Основные принципы реализации энергосбережения на государственном уровне:

- приоритет эффективного использования энергетических ресурсов;
- осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов;
- обязательность учета юридическими лицами производимых или расходуемых ими энергетических ресурсов, а также учета физическими лицами получаемых ими энергетических ресурсов;
- включение в государственные стандарты на оборудование, материалы и конструкции, транспортные средства показателей их энергоэффективности;
- сочетание интересов потребителей, поставщиков и производителей энергетических ресурсов;
- реализация механизмов заинтересованности юридических лиц – производителей и поставщиков энергетических ресурсов в эффективном использовании энергетических ресурсов.

Система управления энергосбережением в Российской Федерации основывается на следующих принципах:

- Мониторинг энергоэффективности субъектов Российской Федерации и муниципальных образований;
- Энергетическое планирование как основной инструмент управления энергосбережением;

– Самостоятельность субъектов Российской Федерации и муниципальных образований при разработке планов энергетического развития и программ энергосбережения, с учетом установленных заданий;

– Государственный контроль за исполнением планов энергетического развития субъектов Российской Федерации и программ повышения энергетической эффективности муниципальных образований;

– Приоритет экономических, финансовых и иных мер стимулирования энергосбережения над административными мерами;

– Введение соответствующих современному уровню нормативов энергоэффективности при строительстве и установление обязательности поддержания указанных норм при эксплуатации построенных объектов.

Информация о состоянии энергопотребления в регионах и муниципальных образованиях, собираемая на систематической основе, должна использоваться для формирования планов энергетического развития регионов и требований энергоэффективности, подлежащих обязательному исполнению. С учетом принципа приоритетности экономических и финансовых мер стимулирования энергосбережения над административными мерами данные требования и задания должны формироваться как минимально необходимые для обеспечения энергобезопасности страны. Учитывая важность требований энергоэффективности, их формирование и контроль должны осуществляться федеральными органами исполнительной власти.

Основным инструментом управления в сфере энергосбережения должны стать планы энергетического развития и Программы энергосбережения муниципальных образований и городов, самостоятельно формируемые регионами и муниципальными образованиями, с учетом установленных заданий, требований энергоэффективности и общих требований к их содержанию и порядку составления, определенных федеральным уровнем власти.

1.6 Энергосбережение в зарубежных странах

Страны Западной Европы, США, Япония стали обращать пристальное внимание на проблему энергосбережения уже более трех десятилетий назад. Целенаправленное создание нормативно-правовых документов в области энергосбережения, государственных органов управления разработкой и реализацией политики энергосбережения позволили этим странам добиться снижения и без того незначительной энергоемкости внутреннего валового продукта на 20-30%.

Мировая практика показывает, что основными инструментами энергоэффективности являются:

- Принудительные мероприятия – законодательно закрепленные нормы и инициативы, внедряемые «сверху». Эти решения наиболее популярны в странах Европы, где законопослушное население и производители поддерживают обязательные государственные программы.

- Стимулирующие мероприятия. Такие мероприятия подразумевают воздействие на производителя. В странах, активно использующих этот метод, в ход идут инструменты финансового стимулирования, а также PR-инструменты. Просчитать экономическую эффективность подобных решений сложнее, нежели в случае с государственной программой, однако средний уровень энергосбережения в рамках указанных стран достаточно высок.

- Просветительские методы, подразумевающие воздействие на непосредственного потребителя, формирование новой потребительской культуры, основанной на бережном природопользовании и сознательном выборе энергосберегающих технологий. В свою очередь, потребительский спрос определяет предложение – производители внедряют «зеленые» решения, чтобы соответствовать пожеланиям покупателей.

1.6.1 Энергосбережение в Японии

Потребление в Японии первичной энергии на единицу внутреннего

валового продукта по данным Госкомстата (1993 г.) было почти в 6 раз ниже, чем в России. В настоящее время этот разрыв возрос еще на 30%. Ведущая роль в проведении политики энергосбережения в Японии принадлежит государству. Законодательная база энергосбережения зиждется на двух законах: законе о рационализации потребления энергии (принят в 1979 году) и законе о содействии энергосбережению (принят в 1993 году).

В систему государственного управления энергосбережением входят правительственные организации и министерства: комитет по реализации энергетической политики, Совет по форсированию экономии энергии и сырья, созданные в 1997 году, а также Министерства – промышленности и внешней торговли, строительства, транспорта, финансов.

Связующую роль между правительством и промышленностью выполняет Японский центр энергосбережения (ЯЦЭ). Созданию высокоэффективного оборудования путем выделения правительственных средств и расширения сотрудничества в технологических исследованиях со стороны промышленности способствует организация по развитию энергетических и промышленных технологий (NEDO).

Комитет по реализации энергетической политики и Совет по форсированию экономии энергии и сырья определяют основные направления энергосбережения, а надзор за реализацией политики и программ энергосбережения является функцией Центра энергосбережения и организации по развитию энергетических и промышленных технологий.

В составе Министерства промышленности и внешней торговли существует агентство по природным ресурсам и энергии, в котором ряд отделов (отделы планирования энергетической политики, международной энергетической политики, энергосбережения и альтернативных источников энергии) напрямую отвечают за политику энергосбережения.

Под эгидой Министерства промышленности и внешней торговли

выходят инструкции по рациональному использованию энергии, при нарушении которых предприятия в приказном порядке должны составлять планы рационального энергопотребления. Предприятия с годовым потреблением топлива свыше 3000 тонн нефтяного эквивалента или 12 млн. кВт.час составляют с помощью ЯЦЭ планы по энергосбережению и отчитываются об их выполнении в Министерстве.

Бюджетное финансирование программ энергосбережения в 1996□1997 году составило 630 млн. долларов, большая часть которых израсходовано на разработку новых энергосберегающих технологий. Около 10% затраченной суммы использовано на помощь промышленным предприятиям в определении возможностей оптимизации производства и потребления энергии.

Среди способов экономического стимулирования энергосбережения можно отметить:

- Снижение налога на прибыль на сумму, эквивалентную 7% от стоимости приобретенного энергоэффективного оборудования (налоговая льгота не должна превышать 20% от суммы налога подлежащего уплате).

- Специальные нормы амортизации энергоэффективного оборудования – амортизация 30% стоимости оборудования в год его приобретения в дополнение к обычным нормам амортизации.

- Льготные кредиты под 3,95-4,1% годовых Японского банка развития и другими финансовыми институтами за счет средств, аккумулированных на Специальном нефтяном счете.

- Использование облигаций Фонда улучшений в промышленности для финансирования крупных эффективных источников тепла, включая ТЭЦ.

Велика и информационная поддержка деятельности по энергосбережению. Только в Японии с марта 1980 г. Проводится в национальном масштабе День энергосбережения, и намечаются планы на

будущее. С 1976 г. В стране проводится Месяц энергосбережения (февраль). В октябре 1998 г. был также введен один Генеральный день проверки энергосбережения (в декабре). В дополнение к нему в 1990 г. ввели Летний Генеральный день проверки энергосбережения. Таким образом, в Японии регулярно проводятся массовые информационные кампании по распространению знаний о преимуществах энергосбережения.

В Японии успешно функционирует программа «Победитель гонок». В ее рамках названия компаний, не справившихся с выполнением обязательств в сфере энергоэффективности, становятся достоянием гласности.

1.6.2 Энергосбережение в США

Федеральная структура управления энергосбережением начала формироваться после энергетического кризиса 1973 года. В Администрации по исследованиям и развитию в энергетике появился Офис энергосбережения, основная задача которого сводилась к разработке и реализации обще национальной политики энергосбережения. Позже, в 1977 году, создано Министерство энергетики, среди 18 основных целей создания которого на четвертом месте записаны разработка и реализация комплексной стратегии энергосбережения как высшего приоритета национальной энергетической программы. Этим в Министерстве энергетики занимается Офис энергосбережения и возобновляемых источников энергии, имеющий в своем составе десятую часть работников министерства.

В настоящее время федеральная структура управления энергосбережением включает конгресс, как законодательный орган в области энергосбережения, Администрацию Президента, как орган, осуществляющий общее руководство разработкой и реализацией политики энергосбережения, Министерство энергетики, как орган, занимающийся разработкой и реализацией федеральных программ энергосбережения, и ряд Министерств и Агентств, занимающихся частными направлениями

стандартизации в области энергосбережения и введения в практику программ энергосбережения на объектах федеральной собственности.

Нормативно-правовая база по вопросам энергосбережения в США, видимо, наиболее емкая. За последние 20 лет принято более 20 федеральных законов, относящихся к проблеме энергосбережения. Показателен закон «О национальной энергетической политике», принятый в 1992 году и содержащий 30 разделов и 308 статей. Первым основополагающим разделом этого закона является «Энергетическая эффективность». Его 50 статей разбиты на 7 подразделов: здания, энергосистемы, стандарты энергетической эффективности на приборы и оборудование, промышленность, помощь штатам и местным органам управления, энергетический менеджмент в федеральных агентствах и прочее. Каждый подраздел является одной из федеральных программ энергосбережения. Например, в подразделе «Здания» каждый штат принуждается к приведению в соответствие федерального и местного СНиПов, причем разрешается принятие местных более энергоэкономичных требований и норм; Правительству поручается разработка методики энергетической сертификации зданий; создается сеть центров энергетически эффективного освещения и зданий, призванных выступать в том числе и демонстрационными зонами высокой энергетической эффективности.

В этом и каждом последующем подразделе указаны условия, объемы и сроки финансирования из федерального бюджета конкретной реализации отдельных проблем энергосбережения. На повышение эффективности использования энергии в зданиях направлены не только законодательные акты, но и добровольное соглашение между федеральными органами и владельцами зданий. Примером может служить программа «Зеленые огни», реализуемая Агентством по охране окружающей среды, которое подписывает соглашение на обследование и последующую модернизацию освещения частного здания. Зданию с энергетически эффективным

освещением присваивается логотип «Зеленые огни», позволяющий реализовать экономически выгодные меры по освещению здания и последующей его модернизации.

Бюджетное финансирование программ энергосбережения достигает 25-28% годового гражданского бюджета Министерства энергетики. Государственные расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности составляют 2,5-3 доллара на одного человека (в России эти затраты в 75 раз меньше), что подчеркивает значимость проблемы энергосбережения для США. Государственные усилия и рыночные механизмы экономики привели за последние 25 лет к снижению энергоемкости внутреннего валового продукта на 33%.

С 1997 г. в США действует национальная программа «Миллион солнечных крыш», предусматривающая установку солнечных энергосистем.

Результат: к 2010 г. солнечные системы установлены на крышах 1 млн домов в 13 «солнечных городах» страны.

В феврале 2009 г. в США был принят The American Recovery and Reinvestment Act of 2009, который регламентирует инструменты стимулирования энергосбережения. На мероприятия по повышению энергоэкономии правительством выделено 16,8 млрд долл. США.

В штате Коннектикут, США успешно действует финансовая программа, поощряющая «энергоэффективный бизнес». По ее условиям, владельцы бизнеса, решившие повысить энергоэффективность собственного предприятия, могут рассчитывать на существенную скидку от энергосбытовых компаний, а также беспроцентный кредит на внедрение новых технологий.

Косвенный результат: в США на производство одной единицы продукции на энергию приходится 18%. Для сравнения: в России этот показатель достигает 40%.

В марте 2010 г. президент США Барак Обама анонсировал новую программу поддержки американцев. Теперь покупатели теплоизоляционных материалов для своих домов и энергосберегающего оборудования смогут прямо в магазине получать субсидии из бюджета. Размер скидки будет составлять до 50% от суммы покупки, но не более 3 000 долл. США.

Прогнозы: по предварительным оценкам, реализация программы позволит уменьшить расходы граждан на коммунальные платежи и создать новые рабочие места в стране.

В США с 1992 г. действует программа Energy Star, разработанная Агентством по охране окружающей среды и Министерством энергетики. В рамках программы, устройства со средним энергопотреблением на 20-30% ниже аналогов маркируются престижным логотипом Energy Star. Сегодня логотип Energy Star можно увидеть на товарах более 60 категорий. Лицензионные и партнерские соглашения действуют с промышленниками (более 2000), предприятиями розничной торговли (более 2000), строительными компаниями (более 6000) и другими сферами бизнеса.

Результат: с 2000 по 2008 гг. покупатели приобрели более 2,5 млрд энергоэффективных товаров. Потребители, отдавшие предпочтение продуктам Energy Star год назад, уже сэкономили 19 млрд долл. США на счетах за коммунальные услуги и предотвратили выбросы парниковых газов, эквивалентные выхлопам 29 млн автомобилей.

1.6.3 Энергосбережение в Западной Европе

Система управления энергосбережением в Западной Европе отличается разнообразием. Среди государственных органов, отвечающих за разработку политики энергосбережения, могут быть одно (Австрия, Португалия и др.) или несколько (Франция, Великобритания, Голландия и др.) министерств.

За реализацию государственной политики энергосбережения отвечают или самостоятельные государственные агентства (АДЕМЕ, Франция; НОВЕМ, Голландия; НУТЕК, Швеция; ОФЕН, Швейцария и др.), или специализированные подразделения в правительственных структурах (энергетическое агентство, Дания; отделение поддержки энергетических технологий, Великобритания; Департамент энергетики, Финляндия и др.), или некоммерческие организации (Австрийское энергетическое агентство и др.) или смешенные компании (региональные агентства, Германия; компания ССЕ, Португалия).

Среди основных государственных организаций, реализующих программы энергосбережения в Западной Европе, можно назвать АДЕМЕ (Франция), имеющую 26 региональных представительств. Таким образом, во Франции существует трехзвенная система управления энергосбережением: три министерства руководят центральным офисом АДЕМЕ, который реализует государственные концепции через свои региональные представительства.

Бюджет этой организации, формируемый на 40% за счет специального налога на атмосферное загрязнение в аэропортах, около 300 млн. долларов. Финансирование подобной организации в Швеции (НУТЕК) на порядок меньше, хотя на душу населения приходится около двух долларов в год.

Задачу сбережения энергии и сырьевых ресурсов в Голландии решает агентство по энергетике и охране окружающей среды (NOVEM). Бюджет этой организации формирует государство. За последнее десятилетие двадцатого века отдел промышленности НОВЕМ добился повышения энергетической эффективности на 19%.

В Испании государственным предприятием, решающим задачу рационального использования энергии и стимулирования использования возобновляемых источников энергии, является Каталонский институт энергии.

Как результат усилий по энергосбережению можно назвать снижение энергоемкости внутреннего валового продукта в среднем на 24%, при этом энергоемкость промышленного производства снизилась более значительно (примерно на 40%).

В период с 2009 по 2012 гг. из продажи и импорта стран Евросоюза полностью исчезнут лампы накаливания. Им на смену придут современные энергосберегающие решения, использующие на 80% меньше электроэнергии.

Результат: по разным оценкам, эта мера позволит странам Европы экономить 5-10 млрд евро в год и сократить потребление электроэнергии на 3-5%. Внедрение современных осветительных средств позволит сократить эмиссию CO₂ почти на 40 млн т в год.

В 2009-2017 гг. будет реализована программа по сокращению продаж бытовой техники с повышенным уровнем потребления электричества. Эти правила затронут промышленные двигатели, насосы, используемые в системах отопления, домашние холодильники и телевизоры.

Результат: это позволит странам Европы ежегодно экономить до 315 ТВт. Предположительно, к 2012 г. на рынке останутся лишь телевизоры с энергопотреблением ниже среднерыночного на 20%.

1.6.4 Энергосбережение в Восточной Европе

Хотя энергорасточительство в странах Восточной Европы относится к числу основных проблем, обуславливающих неконкурентоспособность их продукции в мире, однако, реального пристального внимания к реализации энергосберегающих программ в этих странах не наблюдается.

В ряде стран приняты основополагающие документы по проблеме

энергосбережения («Об энергосбережении», Украина; «Энергетический закон», Чехия и др.) созданы органы государственного управления. Разработка основных направлений энергосбережения остается за различными Министерствами (Министерство промышленности, Румыния; Министерство промышленности и торговли, Чехия и т.д.), а практическая реализация энергосберегающей политики передается таким органам государственной власти, как Государственный комитет по энергосбережению (Украина), Чешское энергетическое агентство (Чехия), Румынское агентство во энергосбережению (Румыния), Венгерский энергетический офис (Венгрия) и т.д.

Как правило, в решении вопросов энергосбережения участвуют органы энергонадзора. Возрастание доли работ по энергосбережению в органах энергонадзора ярко проявилось на Украине, которая переименовала Энергонадзор в Государственную инспекцию по энергосбережению.

Во всех странах осуществляется государственная финансовая поддержка рационального использования энергоресурсов, порой достигая уровня развитых стран (в Чехии – около 1 доллара на человека). Однако, 4 – 5 лет, в течение которых в этих странах разворачивается работа по энергосбережению, недостаточно, чтобы ощутить устойчивое снижение энергоемкости внутреннего валового продукта.

1.7 Роль и место энергетического обследования (энергоаудита), цели и задачи, решаемые при энергетическом обследовании. Основные принципы организации энергоаудита

Ключевым элементом, направленным на решение поставленных целей по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, является проведение энергетических обследований предприятий и организаций. Основными целями которого являются: получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов, определение показателей

энергетической эффективности, определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности и разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Задачей проведения энергоаудита промышленного предприятия является определение удельного веса энергетических затрат в себестоимости выпускаемой им продукции. В России эта составляющая себестоимости продукции традиционно имеет высокий вес, что негативно сказывается на конкурентоспособности товаров.

Задачей проведения энергоаудита объектов потребления энергии является выявление неэффективных энергетических затрат и определение путей и способов их сокращения.

Энергоаудит должен быть нацелен на решение следующих задач:

- определение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов;
- поиск способов снижения уровня затрат в целях снижения себестоимости продукции.

Основными принципами организации энергоаудита являются объективность, прозрачность, независимость и профессионализм.

1.8 Организация и проведение энергоаудита за рубежом

Принципиальная схема проведения энергоаудита за рубежом (в Европе и США) заключается в следующем.

Работы проводятся в 2 этапа:

1-й этап. Работа непосредственно на предприятии в течение недели (5 рабочих дней):

- знакомство с предприятием;
- разработка и передача соответствующим службам предприятия опросных листов для получения всех необходимых сведений;

- составление примерных энергобалансов: по видам энергоресурсов и по подразделениям (технологическим процессам);
- проведение "мозгового штурма" с целью формирования перечня идей энергосберегающих мероприятий (ЭСМ);
- проведение необходимых измерений и исследований в соответствии с перечнем идей ЭСМ;
- уточнение энергобалансов по данным, полученным от служб и подразделений предприятия;
- расчет и разработка проектов энергосберегающих мероприятий (ЭСМ);
- анализ перспективности ЭСМ;
- подготовка краткого отчета;
- подготовка и проведение итоговой презентации для руководства предприятия;
- уточнение перечня ЭСМ по результатам презентации.

2-й этап. Работа в офисе после возвращения с предприятия:

- подбор оборудования для реализации наиболее перспективных ЭСМ;
- расчет и разработка окончательного перечня ЭСМ;
- подготовка и представление Заказчику итогового (заключительного) отчета;
- окончательная корректировка заключительного отчета и согласование дальнейших работ.

2 Законодательная и нормативная база проведения энергетических обследований

2.1 Основные положения Федерального закона от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»

Вступивший в силу Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» определил основные направления государственной политики регулирующей отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

1) Запрет на оборот энергорасточительных товаров - возможность введения запретов или ограничения производства и оборота товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность, при наличии достаточного предложения энергоэффективных товаров-заменителей.

2) Ограничения на оборот ламп накаливания - вводится запрет на производство, импорт, продажу с 1 января 2011 года ламп накаливания мощностью 100 Вт и более. Вводится запрет закупок для государственных и муниципальных нужд ламп накаливания любой мощности для целей освещения с 1 января 2011 года. Указывается ориентировочный срок возможного запрета на производство, импорт, продажу - с 2013 года ламп накаливания мощностью 75 Вт и более, а с 2014 года - мощностью 25 Вт и более. Правительство РФ до 1 марта 2010 г. должно установить требования к осветительным устройствам и электрическим лампам, принять правила утилизации использованных ламп, отходы которых могут нанести вред окружающей среде или здоровью, а также разработать государственную программу утилизации таких ламп, которая должна заработать уже с 1 января 2011 г.

3) Маркировка товаров по энергоэффективности - вводится требование для производителей и импортеров маркировать продукцию по классам энергоэффективности:

- с 2011 г. - основные бытовые энергопотребляющие устройства;
- с 2012 г. – компьютерную и оргтехнику;
- с 2013 года и далее – иные товары по решению Правительства Российской Федерации и с даты, установленной Правительством Российской Федерации.

4) Требования по переходу на расчеты за энергоресурсы по приборам учета:

- До 1 января 2011 г. все юридические лица, госучреждения должны быть оснащены приборами учета энергетических ресурсов и не позднее, чем через месяц после их установки рассчитываться за потребленный ресурс на основании данных приборов учета.

- До 1 января 2012 г. все собственники жилых домов и квартир в многоквартирных домах должны иметь приборы учета как для дома в целом, так и для каждой квартиры (кроме тепловой энергии) с правом обратиться в организацию, осуществляющую передачу энергоресурса, за установкой приборов учета на условиях рассрочки платежа на 5 лет.

- Для всех организаций, осуществляющих передачу энергоресурса, вводится требование об организации с 1 июля 2010 г. деятельности по установке и эксплуатации приборов учета поставляемого ими энергоресурса для обслуживаемых ими потребителей.

- Если потребитель в срок не установил прибор учета, организация, осуществляющая передачу энергоресурса, в течение года обязана установить такой прибор учета, а потребитель оплатить связанные с этим расходы равными долями в течение 5 лет.

5) Требования по энергоэффективности к новым зданиям, строениям, сооружениям:

- Все вводимые в эксплуатацию здания, строения, сооружения (кроме индивидуального строительства, культовых зданий и малых зданий) должны соответствовать требованиям по энергоэффективности как в момент

ввода в эксплуатацию, так и в процессе их эксплуатации и должны быть оснащены приборами учета энергоресурсов.

– Требования по энергоэффективности утверждаются Федеральным органом исполнительной власти (Минрегионразвития России) в соответствии с Правилами, утверждаемыми Правительством Российской Федерации. В целях обеспечения скорейшего перехода к энергоэффективным технологиям Правительство Российской Федерации вправе установить первоочередные требования по энергоэффективности в самих Правилах.

В отношении новых многоквартирных домов вводится также требование определения класса его энергоэффективности и размещения информации о классе на фасаде многоквартирного дома.

б) Требования к содержанию общего имущества многоквартирных домов, рекомендации к садоводческим, огородническим и дачным объединениям граждан:

– К требованиям по содержанию общедомового имущества собственниками квартир в многоквартирном доме добавляются обязательные мероприятия по энергосбережению и энергоэффективности. Такие мероприятия утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основании принципов, установленных Правительством Российской Федерации, и могут включать, например: наличие двойной входной двери в подъезде, имеющей доводчик, наличие устройств, регулирующих освещение в подъезде, наличие уплотнителей на окнах, входных дверях.

– Для общего имущества садоводческих, огороднических и дачных объединений граждан федеральный орган исполнительной власти – Минрегионразвития России устанавливает перечень рекомендуемых мероприятий, который может быть дополнен органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

7) Обязательные энергетические обследования:

– Органы государственной власти и местного самоуправления, регулируемые организации, организации с не менее, чем контрольным участием государства или муниципального образования, предприятия ТЭК, организации, ежегодные затраты которых на потребление энергоресурсов составляют более десяти миллионов рублей, обязаны проводить энергетические обследования до 2012 года и далее не реже 1 раза в 5 лет.

– Энергообследования проводятся специализированными организациями – членами СРО по энергообследованиям. Цели – сбор и обработка данных об использовании энергоресурсов, расчет потенциальной экономии и составление необходимых мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности.

– По результатам энергообследования специализированная организация предоставляет заказчику энергопаспорт, а копию направляет в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти (Минэнерго России), который устанавливает требования к энергопаспорту. Информацию, не указанную в энергопаспорте, исполнитель передает заказчику энергообследования в форме отчета.

8) Бюджетные учреждения и закупки для государственных и муниципальных нужд (далее – госзакупки):

– Вводится требование для всех бюджетных учреждений с 2010 года ежегодно в течение 5 лет сокращать на 3% по отношению к уровню 2009 г. потребляемые ими энергетические ресурсы.

– С 1 января 2011 года запрещено для государственных и муниципальных нужд закупать лампы накаливания любой мощности, используемые в целях освещения.

– Федеральный орган исполнительной власти утверждает список товаров, работ, услуг, при проведении госзакупок которых должны учитываться характеристики энергоэффективности.

– В части госзакупок Правительство РФ должно утвердить минимальные требования по энергоэффективности к закупаемым товарам, работам, услугам (например, покупка бытовой и оргтехники классом энергоэффективности не ниже первого), а также требования к условиям заключаемых государственными и муниципальными заказчиками энергосервисных контрактов.

9) Программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности:

– Программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности составляются всеми государственными компаниями, бюджетными учреждениями и регулируемыми организациями, а также регионами и муниципалитетами.

– Законом установлены минимальные требования к программам регионов и муниципалитетов. В программах указываются целевые показатели повышения энергоэффективности и меры по их достижению.

– Энергосервисные договоры (контракты):

– Закон описывает энергосервисные договоры (контракты), позволяющие физическим и юридическим лицам достичь экономии энергоресурсов без вложения собственных средств, за счет средств энергосервисной компании.

– Оплата по энергосервисному контракту - часть стоимости сэкономленных ресурсов.

– Допускается применение энергосервисных договоров (контрактов), совмещенных с договорами поставки энергоресурсов (для всех, кроме государственных и муниципальных заказчиков).

– Закон устанавливает обязательные условия энергосервисных контрактов, Правительство Российской Федерации устанавливает требования к условиям энергосервисных контрактов для государственных и муниципальных нужд, уполномоченный федеральный орган исполнительной власти утверждает примерные условия энергосервисных контрактов, совмещенных с договорами поставки энергетических ресурсов.

– Закон вводит обязательства для ресурсоснабжающих организаций и управляющих организаций предлагать населению меры по энергосбережению и энергоэффективности, в том числе путем реализации энергосервисных договоров (контрактов).

10) Переход к долгосрочному тарифному регулированию:

– Одним из основных стимулов к повышению энергоэффективности естественных монополий, организаций коммунального комплекса является применение долгосрочных (на срок от 3х лет и более) методов тарифного регулирования, включая в первую очередь метод доходности инвестированного капитала, с одновременным закреплением обязательств компаний по качеству, надежности и развитию предоставляемых услуг.

– При таком регулировании у компаний возникают стимулы сокращать затраты, в том числе на энергоресурсы, повышать эффективность использования ресурсов, так как полученная в результате экономия сохраняется у компании и может быть использована на любые цели.

– Законом вводится возможность перехода на долгосрочное тарифное регулирование всех предприятий коммунального комплекса и предусматривается обязательный переход на долгосрочное регулирование в следующие сроки.

– В электроэнергетике: для ФСК – с 1 января 2010 г., сетевых компаний холдинга МРСК – в течение 2010 г, но не позднее 1 января 2011

года.;для иных электросетевых компаний, а также в теплоснабжении – с 1 января 2012 года.

11) Создание единой (межведомственной) государственной информационной системы по энергоэффективности:

– В целях методологической и информационно поддержки всего процесса повышения энергетической эффективности и энергосбережения создается Государственная информационная система. К ее задачам относятся: систематизация сбора и обмена информацией о потреблении энергоресурсов с федерального, регионального и муниципального уровней, получение аналитических данных о потреблении энергоресурсов и потенциале энергосбережения, и информирование субъектов, населения о возможностях энергосбережения и лучших доступных практиках энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

12) Формы государственной поддержки энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

– Законом предусматриваются такие формы господдержки, как налоговые льготы в виде возможности применения повышающих коэффициентов к норме амортизации, инвестиционного налогового кредита, возмещения процентов по кредитам на реализацию проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также предоставления субсидий на реализацию лучших региональных, муниципальных программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

13) Связь положений закона с техническим регулированием:

– Закон устанавливает ряд требований, содержание которых относится к техническому регулированию (требования к зданиям, к обороту продукции, маркировка, утилизация).

– Для обеспечения связи с законодательством о техническом регулировании предусматривается модель, при которой нормы закона,

принятые в его исполнение подзаконные акты, а равно ранее принятые и не противоречащие закону ГОСТы, СНИПы действуют до момента принятия соответствующих технических регламентов.

– При этом, если вступивший в силу технический регламент покрывает не все сферы, которые покрывал закон и подзаконные нормативные акты, то в указанных сферах действие норм закона и подзаконных актов в качестве обязательных сохраняется.

– Это обеспечивает оперативность принятия требований, отработку их на практике и базу для разработки технических регламентов.

2.2 Основные нормативные и законодательные акты регулирующие вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности

– Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р;

– Распоряжение Правительства РФ №1830-р от 01.12.2009г. «Об утверждении плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации»;

– Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. №1715-р «Об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2030 года»;

– Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

– Постановление от 31 декабря 2009 г. №1222 «О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации,

прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара»;

– Постановление 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» ;

– Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2009 г. №1140 «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющими деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии. Опубликовано 27 января 2010 г.»;

– 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»;

– Приказ Минэкономразвития РФ №61 от 17.02.2010г. «Об утверждении примерного перечня 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»;

– Постановление Правительства РФ от 13 апреля 2010 г. N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";

– Указ Президента РФ №579 от 13.05.2010г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;

- Постановление Правительства РФ №67 от 20.02.2010г. «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;
- Постановление Правительства РФ №1225 от 31.12.2009г. «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) от 16 апреля 2010 г. №178 "Об утверждении примерной формы предложения об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов"
- Постановление Правительства РФ №340 от 15.05.2010г. «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»;
- Постановление от 1 июня 2010 г. №391 «О порядке создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования»;
- Приказ Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. №262 "О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений";
- Постановление от 3 июня 2008 г. № 426 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии»;
- Приказ Минэкономразвития РФ от 04.06.2010 №229 «О требованиях энергетической эффективности товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том

числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений»;

– Приказ Министерства экономического развития РФ от 11 мая 2010 г. №174 «Об утверждении примерных условий энергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа)»;

– Приказ Министерства энергетики РФ от 7 апреля 2010 г. №149 «Об утверждении порядка заключения и существенных условий договора, регулирующего условия установки, замены и (или) эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов»;

– 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»;

– Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 29 апреля 2010 г. № 357 «Об утверждении правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации»;

– Приказ Министерства энергетики РФ от 22 июня 2010 г. № 283 «Об утверждении Административного регламента исполнения Министерством энергетики Российской Федерации государственной функции по ведению государственного реестра саморегулируемых организаций в области энергетического обследования»;

– Постановление Правительства РФ от 18 августа 2010 г. №636 «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях

определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис»;

– Постановление Правительства РФ №646 от 23.08.2010г. «О принципах формирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме»;

– Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. №681 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде»;

– Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;

– Приказ Министерства регионального развития РФ №273 от 07 Июня 2010 г. «Об утверждении Методики расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях»;

– Приказ Минпромторга России № 769 от 7.09.2010 г. «О категориях товаров, которые должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, маркировке и на этикетках, а также о характеристиках товаров с указанием категорий товаров, на которые в соответствии с требованиями Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» не распространяются требования о включении информации об их энергетической эффективности в техническую документацию, прилагаемую к товарам, маркировку и на этикетку»;

– Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 2 сентября 2010 г. №394 «Об утверждении Примерной формы перечня мероприятий для многоквартирного дома (группы многоквартирных домов) как в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, так и в отношении помещений в многоквартирном доме, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов»;

– Постановление Правительства РФ от 25 октября 2010 г. №857 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита»;

– Постановление Правительства РФ от 10.12.2010 г. №1009 «О внесении изменений в перечень видов товаров, на которые распространяется требование о содержании информации о классе энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 20 апреля 2010 г. №250 «О перечне средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии»;

– Распоряжение Правительства РФ от 11 января 2011 г. №13-р «О бюджетных ассигнованиях на мероприятия по реализации проектов, одобренных Комиссией при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России»;

– Приказ Министерства регионального развития РФ от 29.07.2010 №338 «Об утверждении перечня рекомендуемых мероприятий по

энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан»;

– Приказ Минэнерго России от 11.11.2010 № 542 «Об организации в Минэнерго России работы по формированию и ведению перечня проектов использования возобновляемых источников энергии и перечня использования экологически чистых производственных технологий в топливно-энергетическом комплексе»;

– Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. №18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»;

– Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 19 «Об утверждении положения о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований»;

– Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. №20 «Об утверждении Правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;

– Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. №318 Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о

повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;

– Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года, утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. № 1-р;

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

– Письмо Минэкономразвития РФ №8189-ЭН/Д07 от 22.05.2010г. «О соблюдении требований законодательства об энергосбережении и энергоэффективности»;

– Письмо Роспотребнадзора №01/9121-01-32 от 21.06.2010г. «О соблюдении требований законодательства об энергосбережении и энергоэффективности»;

– Постановление Правительства РФ от 12 июля 2011 г. №562 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита»;

– Постановление Правительства РФ от 20 июля 2011 г. №602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения»;

– Постановление Правительства РФ от 5 сентября 2011 г. №746 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

– Распоряжение Правительства РФ от 21 октября 2011 г. №1843-р «Об утверждении распределения субсидий, предоставляемых в 2011 году из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на софинансирование расходных обязательств, связанных с реализацией региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

2.3 Полномочия органов государственной власти

К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

- 1) формирование и осуществление государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 2) разработка и реализация федеральных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 3) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением федеральными бюджетными учреждениями, федеральными государственными унитарными предприятиями, государственными компаниями, государственными корпорациями, а также юридическими лицами, имущество которых либо более чем пятьдесят процентов акций или долей в уставном капитале которых принадлежат государственным корпорациям;
- 4) определение товаров, которые должны содержать информацию об энергетической эффективности, и правил нанесения такой информации;
- 5) установление правил определения классов энергетической эффективности товаров, многоквартирных домов;
- 6) определение требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;

7) установление принципов определения перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;

8) установление требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд;

9) установление порядка осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

10) установление правил создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и обеспечение ее функционирования;

11) установление требований к региональным, муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

12) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению федеральными органами исполнительной власти;

13) определение форм и методов государственной поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и ее осуществление;

14) осуществление федерального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

15) осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации к полномочиям органов государственной власти Российской Федерации.

2.4 Полномочия субъектов РФ

К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

1) проведение государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации;

2) разработка и реализация региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

3) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации;

4) установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;

5) информационное обеспечение на территории соответствующего субъекта Российской Федерации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми

актами Российской Федерации, а также предусмотренных региональной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

6) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением бюджетными учреждениями, государственными унитарными предприятиями соответствующего субъекта Российской Федерации;

7) осуществление регионального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации;

8) осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

2.5 Полномочия органов местного самоуправления

К полномочиям органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

1) разработка и реализация муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

2) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций коммунального комплекса, цены (тарифы) на товары, услуги которых подлежат установлению органами местного самоуправления;

3) информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми

актами Российской Федерации, а также предусмотренных соответствующей муниципальной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

4) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением муниципальными учреждениями, муниципальными унитарными предприятиями.

2.6 Административные санкции за несоблюдение законодательства в области энергосбережения

1) Выпуск производителем или ввоз на территорию Российской Федерации импортером товара без включения информации о классе его энергетической эффективности, иной обязательной информации об энергетической эффективности в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку, на его этикетку, а равно нарушение установленных правил включения указанной информации:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой;

– на юридических лиц - от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой.

2) Реализация товаров без информации о классе их энергетической эффективности, иной обязательной информации об энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к товарам, в их

маркировке, на их этикетках в случае, если наличие такой информации является обязательным:

- влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой;

- на юридических лиц - от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой.

3) Несоблюдение при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов:

- влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей;

- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей;

- на юридических лиц - от пятисот тысяч до шестисот тысяч рублей.

4) Несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, требований энергетической эффективности, предъявляемых к многоквартирным домам, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов, требований о проведении обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей;

– на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на юридических лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

5) Несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, требований о разработке и доведении до сведения собственников помещений в многоквартирных домах предложений о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в многоквартирных домах:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей;

– на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на юридических лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

6) Несоблюдение организациями, обязанными осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют, требования о предоставлении собственникам жилых домов, дачных домов, садовых домов, лицам, представляющим их интересы, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, предложений об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов, если предоставление указанных предложений таким лицам является обязательным:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей;

– на юридических лиц - от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей.

7) Несоблюдение собственниками нежилых зданий, строений, сооружений в процессе их эксплуатации требований энергетической эффективности, предъявляемых к таким зданиям, строениям, сооружениям, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица,- от двадцати тысяч до тридцати пяти тысяч рублей;

– на юридических лиц - от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей.

8) Несоблюдение сроков проведения обязательного энергетического обследования:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;

– на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей.

9) Несоблюдение требования о представлении копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти:

– влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере пяти тысяч рублей; на юридических лиц - десяти тысяч рублей.

10) Несоблюдение организациями с участием государства или муниципального образования, а равно организациями, осуществляющими

регулируемые виды деятельности, требования о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

- влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей;

- на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

11) Размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд, не соответствующих требованиям их энергетической эффективности:

- влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати пяти тысяч до тридцати тысяч рублей;

- на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

12) Необоснованный отказ или уклонение организации, обязанной осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют, от заключения соответствующего договора и (или) от его исполнения, а равно нарушение установленного порядка его заключения либо несоблюдение такой организацией установленных для нее в качестве обязательных требований об установке, о замене, об эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов:

- влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей;

- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей;

- на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

2.7 Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности создается и функционирует в целях предоставления физическим лицам, организациям, органам государственной власти, органам местного самоуправления актуальной информации о требованиях законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о ходе реализации его положений, а также получения объективных данных об энергоемкости экономики Российской Федерации (в том числе ее отраслей), о потенциале снижения такой энергоемкости, о наиболее эффективных проектах и о выдающихся достижениях в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Создание государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования осуществляется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Информация, содержащаяся в государственной информационной системе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в обязательном порядке должна включать в себя сведения:

1) о региональных, муниципальных программах в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и о ходе их реализации;

2) об объеме использования энергетических ресурсов, об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, обобщенные относительно отраслей экономики, жилищно-коммунального хозяйства, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований;

3) об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, обобщенные относительно государственного, муниципального, частного жилищных фондов, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований;

4) полученные в ходе обработки, систематизации и анализа данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных энергетических обследований, и данных, полученных по запросам согласно части 3 статьи 17 настоящего Федерального закона, а также данных реестра саморегулируемых организаций в области энергетического обследования;

5) о количестве и об основных результатах обязательных энергетических обследований;

6) о практике заключения энергосервисных договоров (контрактов), в том числе энергосервисных договоров (контрактов), заключенных для обеспечения государственных или муниципальных нужд, и об объеме планируемой экономии энергетических ресурсов при реализации энергосервисных договоров (контрактов);

7) о продукции, технологических процессах, связанных с использованием энергетических ресурсов и имеющих высокую энергетическую эффективность, о наиболее результативных мероприятиях по энергосбережению, о перспективных направлениях энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

8) об объеме предоставления государственной поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

9) о нарушениях законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

10) о нормативных правовых актах Российской Федерации, нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации,

муниципальных правовых актах об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

11) иные установленные Правительством Российской Федерации сведения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Органы государственной власти, органы местного самоуправления представляют в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на создание и обеспечение функционирования государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, необходимую информацию в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Информация, включенная в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, подлежит обязательному размещению на официальном сайте уполномоченного федерального органа исполнительной власти в сети Интернет, на официальных сайтах органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в сети Интернет и обновлению не реже чем один раз в квартал в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Информация, включенная в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, подлежит раскрытию с соблюдением требований законодательства Российской Федерации.

2.8 Информационные ресурсы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности должно осуществляться регулярно посредством:

1) создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

2) опубликования органами государственной власти, органами местного самоуправления в средствах массовой информации региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

3) организации органами государственной власти, органами местного самоуправления распространения в средствах массовой информации тематических теле- и радиопередач, информационно-просветительских программ о мероприятиях и способах энергосбережения и повышения энергетической эффективности, о выдающихся достижениях, в том числе зарубежных, в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и иной актуальной информации в данной области;

4) информирования потребителей об энергетической эффективности бытовых энергопотребляющих устройств и других товаров, в отношении которых настоящим Федеральным законом установлены требования к их обороту на территории Российской Федерации, а также зданий, строений, сооружений и иных объектов, связанных с процессами использования энергетических ресурсов;

5) распространения информации о потенциале энергосбережения относительно систем коммунальной инфраструктуры и мерах по повышению их энергетической эффективности;

б) организации выставок объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность;

7) выполнения иных действий в соответствии с законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

В целях соблюдения интересов государства и достижения общественно полезных целей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также осуществления информационного обеспечения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности органы государственной власти, органы местного самоуправления обязаны обеспечить регулярное распространение:

1) информации об установленных настоящим Федеральным законом правах и обязанностях физических лиц, о требованиях, предъявляемых к собственникам жилых домов, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, и об иных требованиях настоящего Федерального закона;

2) социальной рекламы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Организации, осуществляющие снабжение потребителей энергетическими ресурсами, регулярно обязаны информировать этих потребителей о способах экономии энергетических ресурсов и повышения энергетической эффективности их использования, в том числе размещать эту информацию в сети Интернет, на бумажных носителях и иными доступными способами.

Образовательные программы могут включать в себя учебные курсы по основам энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Данные о совокупных затратах на оплату использованных в течение календарного года энергетических ресурсов подлежат включению в пояснительную записку к годовой бухгалтерской отчетности.

2.9 Обязательное энергетическое обследование. Сроки проведения

Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц:

1) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц;

2) организации с участием государства или муниципального образования;

3) организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;

4) организации, осуществляющие 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;

5) организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают десять миллионов рублей за календарный год;

6) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Данные организации обязаны организовать и провести первое энергетическое обследование до 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования – не реже чем один раз каждые пять лет.

В целях выявления лиц подлежащих обязательному энергетическому обследованию, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление государственного контроля за соблюдением требования о проведении обязательного энергетического обследования в установленные сроки, вправе запрашивать в соответствии со своей компетенцией и безвозмездно получать у:

1) организаций, осуществляющих продажу, поставки энергетических ресурсов, данные об объеме и о стоимости поставляемых ими энергетических ресурсов организациям, которые являются потребителями этих поставляемых энергетических ресурсов;

2) органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций сведения и материалы, необходимые для осуществления государственного контроля за соблюдением требования о проведении обязательного энергетического обследования в установленные сроки.

2.10 Организация работы энергоаудиторских и энергосервисных организаций

Деятельность по проведению энергетического обследования вправе осуществлять только лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций в области энергетического обследования. Создание и функционирование саморегулируемых организаций в области энергетического обследования должны осуществляться в соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» и Федерального закона от 1 декабря 2007 года N 315-ФЗ "О саморегулируемых организациях" (далее - Федеральный закон "О саморегулируемых организациях").

2.10.1. Требования к энергоаудиторским организациям

В члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования могут быть приняты юридическое лицо, в том числе иностранное юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, физическое лицо, соответствующие требованиям, установленным настоящим Федеральным законом от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...», дополнительным требованиям, установленным саморегулируемой организацией в области энергетического обследования.

Квалификационным требованием для приема в члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования является требование к индивидуальному предпринимателю и (или) к лицу, заключившему с ним трудовой или гражданско-правовой договор, к работникам юридического лица, а равно и к физическому лицу - субъекту профессиональной деятельности, о наличии знаний в области деятельности по проведению энергетических обследований в соответствии с образовательными программами высшего профессионального образования, дополнительного профессионального образования или программами профессиональной переподготовки специалистов в области деятельности по проведению энергетических обследований.

Членами саморегулируемой организации в области энергетического обследования могут стать:

1) юридическое лицо при условии наличия не менее чем четырех работников, заключивших с ним трудовой договор и получивших знания в указанной области;

2) индивидуальный предприниматель при условии наличия у него знаний в указанной области и (или) наличия знаний в указанной области не менее чем у одного физического лица, заключившего с таким

индивидуальным предпринимателем трудовой или гражданско-правовой договор;

3) физическое лицо при условии наличия у него знаний в указанной области.

2.10.2 Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования

Статус саморегулируемой организации в области энергетического обследования может приобрести некоммерческая организация, основанная на членстве, при условии ее соответствия следующим требованиям:

1) Объединение в составе некоммерческой организации в качестве ее членов не менее чем двадцать пять субъектов предпринимательской деятельности (индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц) или не менее чем сорок субъектов профессиональной деятельности (физических лиц, осуществляющих деятельность в области энергетического обследования самостоятельно, занимаясь частной практикой, а также на основании трудового договора, заключенного с работодателем - юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем) либо объединение в составе некоммерческой организации в качестве ее членов не менее чем пятнадцать субъектов предпринимательской деятельности и не менее чем десять субъектов профессиональной деятельности;

2) Наличие указанных документов, в том числе стандартов и правил, обязательных для выполнения всеми членами саморегулируемой организации в области энергетического обследования;

3) Наличие компенсационного фонда, сформированного за счет взносов членов саморегулируемой организации в области энергетического обследования, как способа обеспечения имущественной ответственности членов саморегулируемой организации в области энергетического

обследования перед потребителями услуг, которая может возникнуть в результате причинения им вреда вследствие недостатков оказанных услуг по энергетическому обследованию.

Для внесения в государственный реестр саморегулируемых организаций в области энергетического обследования сведений о некоммерческой организации ею представляются в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти документы, предусмотренные Федеральным законом "О саморегулируемых организациях", а также документы, подтверждающие соблюдение вышеуказанных требований.

Саморегулируемая организация в области энергетического обследования обязана разработать и утвердить следующие документы:

1) порядок приема в члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования и прекращения членства в такой саморегулируемой организации;

2) стандарты и правила, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований членами саморегулируемой организации в области энергетического обследования, в том числе стандарты и правила оформления энергетического паспорта, составленного по результатам энергетического обследования, стандарты и правила определения перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, стандарты и правила расчета потенциала энергосбережения (далее - стандарты и правила);

3) перечень мер дисциплинарного воздействия, которые могут быть применены в отношении членов саморегулируемой организации в области энергетического обследования за нарушение требований стандартов и правил;

4) стандарты раскрытия информации о деятельности саморегулируемой организации в области энергетического обследования и о деятельности ее членов.

Саморегулируемая организация в области энергетического обследования вправе утверждать иные стандарты и правила по вопросам, относящимся к деятельности ее членов по проведению энергетического обследования.

Члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования наряду с осуществлением деятельности по проведению энергетических обследований вправе осуществлять иную предпринимательскую или профессиональную деятельность. Члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования - юридические лица и индивидуальные предприниматели вправе проводить энергетические обследования в отношении самих себя и принадлежащих им объектов. Члены саморегулируемой организации в области энергетического обследования - физические лица, осуществляющие деятельность в области энергетического обследования на основании трудового договора, заключенного с работодателем, вправе проводить энергетические обследования в отношении работодателя и принадлежащих ему объектов. Конфиденциальная информация, полученная членами саморегулируемой организации в области энергетического обследования в ходе проведения энергетического обследования, не подлежит разглашению, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации.

2.10.3 Требования к энергосервисным организациям

Деятельность энергосервисных организаций регулируется в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации. Особые требования к организациям-исполнителям энергосервисных договоров не предъявляются.

3 Основные виды энергии. Базовые понятия и законы при производстве, передаче и использовании основных видов энергии. Составление энергетических балансов

3.1 Виды энергии, основные характеристики различных видов энергии

Энергия подразделяется на следующие основные виды: тепловую, электрическую, механическую, электромагнитную (световую).

Все энергетические ресурсы делятся на первичные (получаемые непосредственно из природных источников) и вторичные (полученные в виде отходов производства и потребления).

Первичные ресурсы подразделяются на возобновляемые (геотермальные, энергия ветра и т.п.) и невозобновляемые (органические ископаемые ресурсы, ядерное топливо).

Энергия, выработанная в процессе переработки энергетических ресурсов, подразделяется на электрическую и тепловую. Тепловая энергия вырабатывается в виде горячей воды, пара и холода.

3.2 Базовые понятия при производстве, передаче и использовании основных видов энергии

К базовым понятиям при производстве, передаче и использовании основных видов энергии относятся понятия энергетики (теплоэнергетики и электроэнергетики), энергетического ресурса, энергетических потерь (нормативных потерь), энергетического баланса, энергетической эффективности. При производстве, передаче и использовании энергии действуют базовые законы сохранения энергии, теплообмена (для тепловой энергии), законы Ома и Кирхгофа (для электрической энергии).

3.3 Виды и классификация энергетических балансов, назначение энергетических балансов, составление энергетических балансов

Энергетический баланс представляет собой выражение закона сохранения энергии и означает равенство между суммарной подведенной энергией, с одной стороны, и суммарными полезной энергией и потерями энергии, с другой стороны. Энергетические балансы составляются для потребителей энергетических ресурсов с целью определения их потребности в энергетических ресурсах.

Энергобалансы подразделяются по степени обобщения данных на частные и сводные балансы. По способам составления различают опытный и расчетный энергобалансы. По содержанию выделяют синтетический и аналитический балансы.

Энергетический баланс может составляться:

- по назначению (силовые процессы, тепловые, электрохимические, кондиционирование, средства связи и т.д.);
- по энергетическим объектам (электростанции, котельные), отдельным предприятиям, цехам, участкам, энергоустановкам, агрегатам и т.д.;
- по стадиям энергетического потока (добыча, переработка, транспортирование, хранение, использование) ТЭР;
- по видам ТЭР (ресурсные балансы);
- как единый (сводный) Топливо-энергетический баланс с учетом перетоков всех видов энергии и топливо-энергетических ресурсов.

3.4 Потери топливо-энергетических ресурсов, классификация потерь ТЭР

Основной задачей энергосбережения и повышения энергетической эффективности является установление величины потерь энергетических

ресурсов на стадиях их использования и анализ путей уменьшения этих потерь.

Потери ТЭР можно классифицировать по области возникновения (при добыче, хранении, транспортировке, переработке и т.д.), по физическому признаку и характеру (потери тепла в окружающую среду, потери электроэнергии в линиях электропередач, потери энергоносителя с утечками через неплотности и др.), по причинам возникновения (вследствие конструктивных недостатков, нарушений технологического режима и др.).

По возможности устранения потерь они могут быть классифицированы на неизбежные и технические. Под неизбежными понимаются потери, которые при данном принципе организации процесса не могут быть устранены или снижены без радикального изменения самого процесса. Потери, уменьшение или устранение которых технически возможно при данном принципе организации процесса, относятся к техническим.

3.5 Методы определения (расчета) нормативов потерь энергоносителей при транспортировке и производстве

Показатели эффективности передачи энергии определяются в виде абсолютных или удельных значений потерь энергии (энергоносителя) в системе передачи энергии.

Удельные показатели эффективности передачи энергии представляют собой отношение абсолютных значений потерь энергии в системе к характерным параметрам системы. Например, в качестве показателя эффективности передачи энергии для системы теплоснабжения используют величину тепловых потерь (снижение теплосодержания рабочего тела) на 1 км теплотрассы. В качестве показателя эффективности передачи энергии для сети электроснабжения может быть использован допустимый процент потерь энергии в сети.

Нормативные показатели эффективности передачи энергии устанавливаются Министерством энергетики РФ и могут быть представлены в следующих формах:

- числовые значения (таблицы числовых значений);
- графические зависимости потерь энергии как функций характерных параметров системы;
- аналитические зависимости.

3.6 Нормирование и расчет потребления энергетических ресурсов (тепловой и электрической энергии, воды)

Основная задача нормирования энергопотребления – обеспечить применение технически и экономически обоснованных норм расхода энергоресурсов.

Нормируются также расходы энергетических ресурсов при производстве тепловой и электрической энергии на источниках энергии, при распределении и транспортировке энергии до потребителей (потери энергии).

Целями нормирования являются:

- планирование объема энергопотребления (водопотребления) для оценки экономической деятельности предприятия;
- прогнозирование значений энергопотребления для заказа энергоресурсов;
- определение участков неэффективного использования энергоресурсов (воды).

Основными методами разработки (расчета) норм расхода энергоресурсов являются: опытный (приборный), расчетно-статистический, расчетно-аналитический.

Индивидуальная норма расхода энергетического ресурса определяется как сумма статей расхода, по которым рассчитывается норма для данного энергетического ресурса.

Нормирование тепловой энергии может осуществляться следующими способами:

- в качестве норматива принимается удельный расход тепловой энергии на отопление;
- норматив устанавливается административно с учетом климатических особенностей региона;
- норматив рассчитывается с учетом КПД системы теплоснабжения конкретного объекта;
- норматив определяется на основе статистических данных.

Нормирование электроэнергии производится по расчетным нагрузкам или на основе статистических данных. Нормирование водопотребления также может производиться на основе статистических данных.

4 Основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы измерения, основы формирования энергетических балансов и оценки энергетических потерь

4.1 Основные физические единицы, единицы измерения топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности материалов и процессов; взаимный перевод единиц измерения

Основными физическими величинами, измеряемыми в процессе производства, транспортировки, переработки и потребления (использования) энергетических ресурсов, являются электрическое напряжение и сила тока, температура теплоносителя, давление газа или жидкости (воды), объем и плотность газа или жидкости, количество выделяемого тепла, освещенность и др.

В качестве стандартных единиц измерения физических величин при измерении топливно-энергетических ресурсов, а также при определении энергоэффективности материалов и процессов используются единицы Международной системы СИ, а также иные распространенные единицы

измерения (ккал, тонны усл. топлива и др.) Для взаимного перевода единиц измерения из одной системы в другую используются стандартные коэффициенты пересчета.

Основной энергетической характеристикой топливного энергетического ресурса является теплота сгорания топлива. Для сопоставления энергетической ценности разных видов топлива и сравнения суммарного потребления энергоресурсов объектами с различной структурой энергетического баланса используется понятие условного топлива.

При пересчете первичных энергоресурсов на произведенные (например, различных видов топлива на тепловую или электрическую энергию) и наоборот, необходимо иметь в виду, что реальный процесс преобразования осуществляется с необратимыми потерями энергии. Электростанции, входящие в состав энергосистемы, используют различные виды топлива и имеют разные КПД. Поэтому для получения единицы электроэнергии требуется затратить различное количество топлива. Переводные коэффициенты, учитывающие эти обстоятельства, в среднем по стране, составляют: $1000 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 344,5 \text{ кг у.т.}$, $1 \text{ Гкал} = 148,6 \text{ кг у.т.}$

4.2 Принципы измерения (определения) свойств материалов и процессов

Измерение – совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой величине, принятой за единицу. Измерение физической величины опытным путём проводится с помощью различных средств измерений — мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, систем, установок и т. д. Измерение физической величины включает в себя несколько этапов: 1) сравнение измеряемой величины с единицей; 2) преобразование в форму, удобную для использования (различные способы индикации).

Принцип измерений – это физическое явление или эффект, положенные в основу измерений соответствующего вида.

Метод измерений – это приём (совокупность приёмов) сравнения измеряемой физической величины с её единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Метод измерений обычно обусловлен устройством средств измерений.

Измерения подразделяются по их видам на прямые (непосредственные) и косвенные (определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой). Существуют следующие методы измерений:

- метод непосредственной оценки (значение величины определяют непосредственно по показаниям средства измерений);
- метод сравнения с мерой (измеряемую величину сравнивают с эталонной величиной).

4.3 Расчетные зависимости, используемые при расчете энергетических балансов, оценке расходов и потерь энергетических ресурсов

Составление балансов энергопотребления, определения расходов и потерь энергоресурсов, по способу их разработки принято делить на: опытные, составленные по фактическим замерам параметров и расходов энергетических потоков; расчетные, составленные на основании расчета энергопотребления рассматриваемого объекта и опытно-расчетный, составленный с использованием как фактических замеров, так и расчетов. Основными методами составления энергобалансов, оценки расходов и потерь энергоресурсов являются расчетные и опытно-расчетные методы. На основании соответствующих расчетов определяются нормативные величины энергопотребления и потерь энергоресурсов при их производстве и транспортировке.

Основными расчетными зависимостями, рассматриваемыми в рамках настоящего курса являются: расход электроэнергии технологическим оборудованием, расход электроэнергии на освещение, расход тепла в зданиях и сооружениях на отопление и вентиляцию, расчет тепла в зданиях и

сооружениях поступающего с солнечной радиацией и от бытовых источников, расчет теплосодержания материальных потоков, расчет выработки тепловой энергии на тепловых электростанциях и котельных и потерь при ее производстве, расчет теплоты фазовых и химических превращений, расчет нормативных потерь электроэнергии в сетях и технологическом оборудовании, расчет нормативных потерь тепловой энергии в тепловых сетях и др.

5 Методология проведения энергетических обследований. Классификация и этапы проведения энергетических обследований

При проведении энергетического обследования проводится анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения, технического парка объекта обследования, оценка состояния систем и средств (приборов) учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям, выявление необоснованных потерь, оценка состояния системы нормирования энергопотребления и использования энергоносителей, проверка энергетических балансов, расчет удельных энергозатрат на выпускаемую продукцию или виды работ (для предприятий), оценка целесообразности проведения энергосберегающих мероприятий, формирование энергетического паспорта предприятия.

Состав и порядок проведения работ по энергетическому обследованию определяются энергоаудитором на основании технического задания заказчика, программы проведения энергетического обследования, правил и стандартов СРО, нормативных требований, применяемых методик.

5.1 Подготовительный этап проведения энергетического обследования

5.1.1 Разработка и согласование с Заказчиком технического задания на проведение энергетического обследования, подготовка и заключение договора на проведение энергетического обследования

На основании предоставленных Заказчиком данных об объекте обследования и основываясь на результатах первичного осмотра объекта (при наличии такой возможности) разрабатывается техническое задание на проведение энергетического обследования, содержащее подробный перечень предстоящих работ.

После согласования технического задания с Заказчиком заключается договор на проведение энергетического обследования, предусматривающий сроки и этапы проведения работ, а также порядок представления их результатов и рекомендаций по реализации мероприятий по энергосбережению.

5.1.2 Сбор общих сведений о предприятии и о структуре производственной деятельности

Основными источниками информации при подготовке к проведению работ являются:

- результаты визуального осмотра технического состояния и функционирования производственного и вспомогательного оборудования, сетей и сооружений;
- сбор и обработка информации посредством заполнения опросных листов;
- изучение документов по хозяйственно-финансовой деятельности, договоров на поставку энергетических ресурсов, особенностей тарифного регулирования, отраслевых норм и нормативов и т.п.;
- результаты инструментальных экспресс-обследований, измерений;
- другие согласованные с Заказчиком методы, включая независимую экспертную оценку (при необходимости).

5.1.3 Изучение структуры энергетического хозяйства предприятия по видам энергоносителей

В целях изучения структуры энергетического хозяйства энергоаудитор проводит изучение договоров на поставку ТЭР, данных о потреблении ТЭР на собственные нужды, отведенных лимитов топливо- и энергопотребления, знакомится с технической документацией по энергообъектам и сетевому хозяйству, проводит визуальный осмотр объектов энергетического хозяйства.

5.1.4 Разработка и согласование с Заказчиком методики сбора и анализа исходных данных

По результатам подготовительной работы разрабатывается и предлагается Заказчику для согласования перечень объектов для проведения энергообследования, а также методика сбора и анализа исходной информации.

5.2 Основной этап проведения энергетического обследования (энергоаудит)

5.2.1 Изучение и анализ технической и эксплуатационной документации по системам электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, воздухоснабжения

Перед тем, как приступить к проведению работ по инструментальному обследованию энергосистем Исполнитель работ подробно изучает имеющуюся техническую и эксплуатационную документацию по электрическим и тепловым сетям, системам водоснабжения, воздухоснабжения, газоснабжения, холодоснабжения. Квалифицированный анализ документации позволяет грамотно спланировать последующее инструментальное обследование и уточнить его цели.

5.2.2 Анализ договорных отношений с поставщиками ТЭР; анализ зависимостей расходов ТЭР от основных показателей производственной деятельности предприятия, а также от иных факторов, влияющих на энергопотребление

Анализируется структура и условия использования топливно-энергетических ресурсов заказчиком, в том числе:

- порядок функционирования систем учета энергоресурсов;
- договора на поставку потребляемых ТЭР;
- состав потребителей электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды, схемы их электропитания;
- состав потребляемых энергоресурсов и порядок управления энергоресурсами;
- действующие фактические цены (тарифы) на энергоресурсы, данные о фактических расходах энергоресурсов, потерях, включая показания приборов учета и контроля;
- действующие нормы удельных расходов, лимиты на отпуск ресурсов;
- эмпирические зависимости расходов ТЭР от основных показателей производственной деятельности предприятия, а также от иных факторов, влияющих на энергопотребление.

5.2.3 Оценка технического состояния электросилового хозяйства и электрической сети, изучение режимов работы и параметров функционирования электрооборудования

Измеряется качество и объем потребления электроэнергии на вводах объектов. По результатам измерений проводится построение суточных графиков нагрузки, выполняется анализ режимов работы трансформаторного оборудования и распределительных устройств, определение доли потребляемой реактивной мощности, анализ состояния коммерческого и технического учета электроэнергии по направлениям расходования, анализ

графиков нагрузок. Изучаются также параметры электропотребления систем освещения.

5.2.4 Приборное измерение основных электрических характеристик электросети и оборудования для составления баланса мощности, а также анализ баланса потребления электроэнергии

На основании результатов инструментального измерения основных электрических характеристик электросети и электрооборудования рассчитываются укрупненные энергетические балансы потребления электроэнергии по основному и вспомогательному оборудованию. Определяется энергетический базис предприятия. Составляется общий баланспотребления электроэнергии и баланс потребления мощности.

5.2.5 Оценка технического состояния компрессорного оборудования и сетей подачи воздуха, а также изучение режимов работы основного воздухопотребляющего оборудования

Проводится тестирование электропривода, загрузки и режима работы компрессоров, компрессорных станций, системы регулировки давления, очистки и осушки, гидравлических параметров воздухопроводов, утечек, конечного давления у потребителя, системы охлаждения компрессоров, состояния градирен, объема подпитки.

Рассматриваются электромеханические потери, внутренние потери в компрессоре, потери в результате некачественного регулирования, гидравлические потери в трубопроводах и элементах системы.

5.2.6 Оценка технического состояния топливопотребляющего оборудования; анализ схемы топливоснабжения

Оценивается расход топлива на автотранспорт, спецтехнику и иное топливопотребляющее оборудование.

Выполняется анализ состава автомобильной и специализированной техники; анализ расходов и видов используемого моторного топлива; анализ системы учета использования моторного топлива.

5.2.7 Оценка технического состояния теплоэнергетического оборудования, изучение режимов работы основного теплопотребляющего оборудования, анализ существующей схемы теплоснабжения. Приборное измерение основных характеристик тепловой сети

Выполняется расчет тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение; проводится анализ расхода подпиточной воды и потерь сетевой воды, производится оценка температуры сетевой воды в подающем трубопроводе на входе в тепловой пункт (ТП) и в обратном трубопроводе на выходе из ТП, анализируется количество подаваемой тепловой энергии за сутки, проводится анализ давления в подающем трубопроводе и в обратном трубопроводе, определяются общие потери в тепловых сетях. Анализируется общая схема теплоснабжения объектов обследования.

Проведение инструментального обследования объектов теплового хозяйства осуществляется в отопительный период.

5.2.8 Оценка технического состояния основного насосного оборудования и сетей, а также изучение режимов работы основных потребителей воды; анализ схемы водоснабжения

Рассматривается распределение нагрузок, соответствие мощности ЭП и КПД. Измеряются следующие рабочие параметры: подача насоса; давление на входе и выходе (ежеминутно); напряжение, ток и мощность, потребляемая электродвигателем; термографирование; частота вращения вала ротора насоса.

Изучаются режимы работы основных потребителей воды; анализируется используемая схема водоснабжения.

5.2.9 Тепловизионное обследование тепло- и электроустановок

Проводится тепловизионное обследование электроустановок, коммутационной аппаратуры, токопроводов и шин, контактных соединений, кабельных линий электропередач в доступных для визуального осмотра местах в ЗРУ, КТП, ЩСУ МН, ЩСУ КНС со вскрытием кабельных каналов.

Выполняется тепловизионная съемка котельного и теплообменного оборудования, в т.ч. диагностирование нарушений в стенках градирен, дымовых труб, дефектов кирпичной кладки и футеровки котлов, дефектов теплоизоляции надземных трубопроводов, нарушений изоляции печей периодического и непрерывного действия; определяются места прорывов теплотрасс и паротрасс.

5.2.10 Определение параметров теплоизоляции зданий и сооружений, тепловизионное обследование зданий и сооружений

Инструментальное тепловизионное обследование проводится с целью выявления фактического состояния тепловой защиты ограждающих конструкций здания и включает:

- исследование температурно-влажностного и воздушного режима помещений здания;
- измерение температур и термографирование заранее определенных участков наружной и внутренней поверхностей стены;
- расшифровка термограмм, полученных с помощью тепловизора, и представление их в виде изотерм, т.е. линий одинаковых радиационных температур поверхностей;
- выявление возможных теплотехнических неоднородностей стеновой панели, заполнений стыков и оконных проемов;
- расчет максимальных, минимальных и средних температур отдельных участков внутренних и наружных поверхностей ограждающих конструкций и на основании коэффициентов их теплотехнической однородности (при необходимости) расчет локальных или приведенных сопротивлений теплопередаче.

5.3 Этап анализа результатов энергетического обследования

5.3.1 Расчет и анализ балансов электропотребления; определение объёмов и источников непроизводительных потерь электрической энергии; оценка потенциала энергосбережения по электротехнической части

На основании материалов инструментального обследования рассчитываются укрупненные энергетические балансы потребления электроэнергии по основному и вспомогательному оборудованию. Определяется энергетический базис предприятия. Составляется балансэлектропотребления. Рассчитывается расходная часть электропотребления, включая производственные расходы (технология/ насосное оборудование/вентиляция/ подъемно-транспортное оборудование/ компрессоры/ сварочное оборудование/ холодильное оборудование/ освещение/ прочие) и эксплуатационные потери. По результатам расчетов определяется имеющийся потенциал энергосбережения в сфереэлектропотребления.

5.3.2 Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь электрической энергии

По материалам произведенных инструментальных замеров проводится анализ и выявляются источники непроизводительных потерь электрической энергии. Разрабатывается план мероприятий по устранению или минимизации таких потерь, оценивается эффект от выполнения этих мероприятий. Даются рекомендации по сокращения потерь электроэнергии: выравнивание графика нагрузки, симметрирование фаз, установка стабилизаторов и компенсаторов реактивной мощности.

5.3.3 Расчет и анализ балансов теплотребления; оценка потенциала энергосбережения по тепловым сетям

На основе произведенных инструментальных замеров выявляются источники потерь и выполняется расчет балансов теплотребления. Оценивается эффект от выполнения энергосберегающих мероприятий.

Даются рекомендации по уменьшению потерь в тепловых сетях: квалифицированная наладка систем отопления, соблюдение температурного графика и гидравлического режима, выполнение мероприятий по качественной теплоизоляции трубопроводов.

5.3.4 Определение объёмов и источников непроизводительных потерь топлива и тепловой энергии, разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по их устранению или минимизации; разработка мероприятий по использованию вторичных энергоресурсов

На основе анализа выполненных измерений определяются объёмы и источники непроизводительных потерь топлива и тепловой энергии. Разрабатывается план мероприятий по устранению (минимизации) таких потерь, выполняется технико-экономическая оценка таких мероприятий. Даются рекомендации по реализации мероприятий, нацеленных на использование вторичных энергоресурсов: рекуперация, регенерация, непосредственная утилизация.

5.3.5 Определение объёмов и источников непроизводительных потерь сжатого воздуха; оценка потенциала энергосбережения в системе воздухообеспечения

По результатам произведенных инструментальных замеров выявляются источники потерь и производится расчет объемов непроизводительных потерь в воздуховодах. Оценивается эффект от выполнения энергосберегающих мероприятий. Даются рекомендации по уменьшению энергопотерь: выполнение теплоизоляции трубопроводов, теплообменников и арматуры, устранение утечек воздуха, внедрение индивидуальных регуляторов, рекуперация вентиляционного тепла.

5.3.6 Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь сжатого воздуха

Проводится анализ и выявляются источники непроизводительных потерь сжатого воздуха. Разрабатывается план мероприятий по устранению или минимизации таких потерь, оценивается эффект от выполнения этих

мероприятий. Формулируются рекомендации по сокращения потерь сжатого воздуха.

5.3.7 Расчет и анализ балансов использования воды; определение объёмов и источников непроизводительных потерь воды; оценка потенциала энергосбережения в системе водоснабжения

На основе произведенных инструментальных замеров выявляются источники потерь воды и выполняется расчет балансов ее использования. Оценивается потенциал энергосбережения в системе водоснабжения и возможный эффект от выполнения энергосберегающих мероприятий. Даются рекомендации по уменьшению потерь в системе водоснабжения.

5.3.8 Разработка и технико-экономическая оценка мероприятий по устранению или минимизации непроизводительных потерь в системе водоснабжения предприятия

По результатам инструментальных замеров выявляются источники непроизводительных потерь и производится расчет объемов таких потерь в системе водоснабжения. Оценивается эффект от выполнения мероприятий по минимизации таких потерь. Разрабатывается перечень мероприятий по уменьшению потерь: регулирование работы насосов и повышение их КПД, уменьшение сопротивления трубопроводов, ликвидация утечек, внедрение обратного водоснабжения.

5.3.9 Определение фактической технико-экономической эффективности энергетического хозяйства предприятия на основе обобщения и анализа собранных материалов

На основе собранных материалов и произведенных измерений проводится анализ фактического состояния энергетического хозяйства и оценивается его технико-экономическая эффективность.

Технико-экономические показатели энергетического хозяйства подразделяются на следующие группы:

- показатели производства и распределения энергии – удельные расходы топлива на производство всех видов энергии, КПД генерирующих установок;
- показатели себестоимости производства энергии (тепловой, электрической, энергии сжатого воздуха и пара);
- удельные показатели расхода энергии и топлива (на единицу производимой продукции, на единицу отапливаемой площади и т.п.);
- показатели энерговооруженности.

5.3.10 Комплексная оценка систем учёта энергоносителей и состояния работы по управлению энергопотреблением

Производится оценка технической и организационной эффективности использования систем учёта энергоносителей. Оценивается общее состояние работы по управлению энергопотреблением внутри организации.

Системы учета энергоносителей предназначены для контроля, анализа и планирования потребления энергоносителей, в том числе для выявления возможных путей их экономии.

По своему назначению системы учета энергоносителей подразделяются на два типа: системы коммерческого учета и системы технического учета.

Коммерческий учет – это учет потребляемой энергии по ее стоимости. Технический учет используется для контроля процессов энергопотребления внутри предприятия. Анализ данных системы технического учета позволяет сократить потребление энергоносителей, не оказывая при этом влияния на объемы производства или потребления произведенной энергии.

5.3.11 Определение приоритетных направлений повышения энергоэффективности предприятия

В результате проведенного всестороннего анализа результатов энергетического обследования определяются приоритетные направления повышения энергоэффективности, позволяющие с наименьшими финансовыми затратами уменьшить расходы на потребляемые

энергоресурсы, тем самым снизить стоимость единицы продукции и сократить затраты на собственные нужды. Среди первоочередных мероприятий могут быть работы, связанные с ремонтом и наладкой действующего энергетического оборудования и энергосетей, устранением непроизводительных потерь энергии, заменой морально и физически устаревшего оборудования, внедрением эффективных технологий производства и потребления энергии и т.д.

5.3.12 Разработка программы повышения энерго-эффективности с предложениями по реализации мероприятий в области энергосбережения и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов

Сформулированные приоритетные направления повышения энергоэффективности кладутся в основу разработки программы повышения энергетической эффективности предприятия, в которой предусматриваются главные направления повышения энергетической эффективности, конкретные мероприятия и их последовательность, этапность реализации и сроки выполнения предусмотренных мероприятий.

5.3.13 Составление по результатам энергетического обследования энергетического паспорта предприятия и пояснительной записки к нему

По результатам энергетического обследования формируется итоговый отчет и составляется энергетический паспорт в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго России № 182 от 19 апреля 2010 г. «Об утверждении требований к энергетическому паспорту...».

Отчет по энергоаудиту должен содержать описательную и аналитическую части.

В описательной части представляется вся информация об обследуемой организации, имеющая отношение к вопросам использования энергии, а также общая характеристика организации.

В аналитической части приводится анализ эффективности использования энергии, описываются энергосберегающие мероприятия и

порядок их выполнения. Отчет должен быть кратким и конкретным, все расчеты и материалы обследования следует выносить в приложения.

Энергетический паспорт содержит следующие разделы:

- общие сведения об объекте энергетического обследования;
- сведения об оснащенности приборами учета;
- сведения об объеме используемых энергетических ресурсов;
- сведения о показателях энергетической эффективности;
- сведения о величине потерь переданных энергетических ресурсов и рекомендации по их сокращению (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов;
- перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- сведения о кадровом обеспечении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

5.4 Заключительный этап проведения энергетического обследования

На заключительном этапе энергетического обследования производится согласование подготовленного энергетического паспорта с Заказчиком и после этого копия энергетического паспорта, подписанного исполнителем и заказчиком, направляется в СРО по проведению энергетических обследований.

СРО проводит экспертизу представленного энергопаспорта и при получении положительных результатов утверждает его. Копия энергетического паспорта направляется в Министерство энергетики РФ для проверки и регистрации.

6 Экономические вопросы проведения энергетических обследований

6.1 Анализ договорных отношений при использовании ТЭР

6.1.1 Анализ договорных отношений Заказчика с поставщиками энергетических ресурсов

Для правильного определения себестоимости потребляемых Заказчиком энергоресурсов и выработки рекомендаций по ее снижению необходимо провести анализ существующих договоров энергоснабжения. В частности, необходимо обратить внимание на следующие положения договоров:

- количество поставляемой энергии и режим ее подачи;
- право абонента изменять в обусловленном порядке количество принимаемой им энергии, определенное договором, при условии возмещения расходов, понесенных энергоснабжающей организацией;
- порядок определения количества принятой абонентом энергии (по показателям приборов учета или расчетным путем);
- качество подаваемой энергии;
- обязанности сторон по содержанию и эксплуатации сетей, приборов и оборудования;
- основания и порядок ограничения или полного прекращения подачи энергии абоненту.

6.1.2 Определение границ балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности предприятия

Важным вопросом является четкое определение границ ответственности предприятия по сетевым объектам (электросети, теплосети, водопровод) и по объектам генерации (котельные и пр.), поскольку именно эти границы определяют зону финансовой ответственности.

Граница балансовой принадлежности – это линия раздела элементов систем энерго- или водоснабжения и сооружений на них между владельцами

по признаку собственности, хозяйственного ведения или оперативного управления.

Граница эксплуатационной ответственности – это линия раздела элементов систем энерго- или водоснабжения и сооружений на них по признаку ответственности за эксплуатацию, которая устанавливается соглашением между владельцем таких систем снабжения и эксплуатирующей их организацией. При отсутствии такого соглашения граница эксплуатационной ответственности устанавливается по границе балансовой принадлежности.

6.2 Обоснование и планирование стоимости проведения энергетического обследования

6.2.1 Подходы к определению стоимости энергетического обследования; параметры, влияющие на стоимость энергетического обследования

Стоимость проведения энергоаудита – это совокупность финансовых затрат на его проведение. На стоимость энергоаудита влияют следующие показатели:

- количество обследуемых объектов (строений, сетевых объектов и т.д.);
- объемы потребления энергоресурсов (от этого зависит количество собираемой и анализируемой информации);
- параметры оборудования предприятия (объемы энергопотребления и тепловыделения);
- размеры парка используемых измерительных приборов и оборудования.

К стоимости проведения энергоаудита прибавляются собственные издержки организации, оказывающей данные услуги (заработная плата специалистов, командировочные расходы, затраты на текущие технические нужды проекта).

6.2.2 Договорной механизм определения стоимости энергетического обследования

В большинстве случаев стоимость проведения энергообследования определяется на основе соглашения между заказчиком и аудитором, в котором фиксируется стоимость всего комплекса проводимых работ.

Для бюджетных учреждений стоимость проведения работ определяется на основе проведения конкурса по выбору исполнителя, предполагающего установление фиксированной максимальной стоимости выполнения работ; исполнитель, выигравший объявленный конкурс, заключает договор на проведение энергообследования на предложенных им ценовых условиях, но не выше первоначально установленной стоимости проведения работ.

6.3 Стадии разработки энергоэффективного проекта. Показатели энергетической эффективности энергосберегающих инвестиционных проектов

6.3.1 Определение ключевых показателей энергетической эффективности в рамках проекта

Для достижения целей реализации проекта повышения энергетической эффективности ключевым вопросом является правильное определение ключевых показателей энергоэффективности.

Показатель энергетической эффективности – это абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

Показатель энергетической эффективности объекта – количественная характеристика уровней рационального потребления и экономного расходования ТЭР при создании продукции, реализации процессов, проведении работ и оказании услуг, выраженная в виде абсолютного, удельного или относительного показателя их потребления (потерь).

6.3.2 Основные стадии разработки проекта повышения энергетической эффективности

Разработка проекта повышения энергетической эффективности включает следующие стадии:

- проведение энергетического обследования с целью выявления имеющихся узких мест и резервов,
- анализ результатов проведенного обследования,
- определение наиболее перспективных направлений экономии энергоресурсов и повышения эффективности их использования,
- обоснование размеров достижимой экономии (потенциала энергосбережения) и определение порядка достижения поставленных целей,
- проработка мероприятий, направленных на достижения заданных параметров экономии, и определение их стоимости,
- формирование графика выполнения предложенных мероприятий,
- формирование технического задания на производство необходимых технических работ.

Потенциал энергосбережения – количество ТЭР, которое можно сберечь в результате реализации технически возможных и экономически оправданных мер, направленных на эффективное их использование и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

6.3.3 Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов в области энергосбережения

При разработке энергосберегающих мероприятий, программ энергосбережения и формировании инвестиционных проектов в области энергосбережения необходимо:

- определить техническую суть предполагаемых усовершенствований 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 вышеперечисленного.

По критерию экономической эффективности инвестиционные проекты 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.

Основными критериями при выборе мероприятий для внедрения и определении очередности их внедрения являются следующие их характеристики:

- величина затрат на реализацию мероприятия,

- финансовая и натуральная экономия, получаемая в результате реализации мероприятия,

- срок окупаемости.

Эффективность инвестиционных проектов в области энергосбережения оценивается, прежде всего, по общим для всех инвестиционных проектов методикам.

Вместе с тем, помимо универсальных показателей эффективности инвестиционных проектов (чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы прибыльности, индекса рентабельности инвестиций) представляют интерес и другие критерии, наиболее полно учитывающие специфику предметной области, например, показатель, характеризующий цену сэкономленного объема энергии по отношению к инвестиционным и эксплуатационным затратам.

Часто основным критерием при экономической оценке программы энергосбережения принимается индекс доходности, т.е. отношение чистого дисконтированного дохода (NPV), получаемого от реализации мероприятий по энергосбережению за время реализации программы, к величине капиталовложений.

6.4 Нормирование и лимитирование потребления ТЭР

6.4.1 Анализ тарифов на энергоресурсы, лимитов на водоснабжение и водоотведение

Целесообразно провести экономический анализ тарифов на потребляемые предприятием энергоресурсы (электроэнергия, тепло, газ) с целью выявления возможностей оптимизации или сокращения их потребления, а также замены одного энергоресурса другим, либо изменения схемы их поставки и потребления.

Аналогичным образом следует проанализировать лимиты на водоснабжение и водоотведение с точки зрения их достаточности и при необходимости выработать рекомендации по внедрению оборотного водоснабжения.

6.4.2 Анализ установленных норм расхода энергоресурсов

Мероприятия, связанные с совершенствованием планирования и применения технически и экономически обоснованного нормирования расхода ТЭР, а также прогрессивных систем учета, имеют первостепенное

значение для экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Обоснованные нормы расхода ТЭР на единицу продукции (услуги) создают основу для оценки потребности в энергетических ресурсах отдельных подразделений, организации в целом и являются первичной базой для планирования расхода ТЭР. Кроме того, нормы расхода ТЭР на единицу выпускаемой продукции (услуги) являются стимулом для экономии ТЭР, поскольку любая экономия предполагает необходимость сравнения с существующей нормой.

Непосредственными целями нормирования энергоносителей являются:

- определение для конкретных условий производства технически необходимого расхода энергоносителей на производство единицы продукции (оказываемых услуг);
- обеспечение рационального и экономного расходования энергоносителей в процессе производства;
- установление исходной величины для определения потребности в энергоносителях на планируемый период.

В задачи нормирования входят разработка, утверждение и внедрение в производство прогрессивных, технически и экономически обоснованных норм расхода ТЭР с целью обеспечить их экономию, рациональное распределение и наиболее эффективное использование. Разработанные нормы следует доводить до сведения работающих и контролировать их выполнение.

Под нормированием расхода энергоносителей понимается установление плановой величины расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы продукции, переработку сырья или выполняемый объем работ.

Предприятию необходимо иметь утвержденный стандарт норм и правил, относящихся к сфере использования энергоресурсов, в т.ч. в части

нормирования расхода ТЭР, организации учета потребления ТЭР и контроля за соблюдением установленных на предприятии норм расхода ТЭР.

С целью разработки эффективно действующей системы нормирования энергоиспользования предлагается поэтапная схема организации работ в данном направлении:

Этап № 1. Разработка энергетических балансов организации и анализ использования энергоресурсов по участкам производства и по направлению использования энергии;

Этап № 2. Определение перечня энергоемких участков и направлений использования энергоресурсов, где нормирование ТЭР наиболее целесообразно и актуально. Анализу подлежат все расходы энергоносителей (топливо, тепловая и электрическая энергия), как на основные, так и на вспомогательные нужды, включая производство холода, сжатого воздуха, кислорода, освещение, водоснабжение, отопление, вентиляцию и потери в сетях и преобразователях энергии;

Этап № 3. Оценивается действующая система нормирования на предприятии, возможность применения существующих норм для участков производства и по направлениям использования ТЭР;

Этап № 4. По выбранным участкам и направлениям производится анализ технической возможности по контролю за соблюдением установленных норм с обязательной оценкой финансовых затрат на организацию системы контроля. На основании результатов данного анализа определяется перечень участков и направлений использования ТЭР, подлежащих нормированию в первую очередь;

Этап № 5. Разработка норм потребления ТЭР для объектов и направлений первой очереди на основе расчетно-аналитического метода. При невозможности применения расчетно-аналитического метода возможно применение отчетно-статистический метод, предусматривающий

определение норм на основе анализа статистических данных о фактических удельных расходах топлива, тепловой и электрической энергии и факторах, влияющих на их изменение, за ряд предшествующих лет. При этом учитываются изменения в технологии и выполнение заданий по экономии ТЭР. Величины текущих норм устанавливаются ниже фактических за счет планируемого выполнения мероприятий (программы) по энергосбережению.

Этап № 6. Внедрение системы нормирования энергоиспользования на предприятии для объектов и направлений первой очереди;

Этап № 7. Разработка норм потребления ТЭР для объектов и направлений второй и последующих очередей при наличии целесообразности их нормирования с их последующим внедрением на предприятии.

Значение расхода энергоносителя на производство единицы продукции принято называть удельным расходом энергоносителя. При этом плановая величина расхода называется нормой удельного расхода, а фактический расход энергоносителя на единицу продукции (услуги) называется удельным расходом (тепловой и электрической энергии, топлива, сжатого воздуха и т.д.).

Под удельной нормой расхода понимается не произвольно принятая величина расхода, а объективно необходимый расход энергоносителей на производство единицы продукции или объема работы при данных условиях производства, обусловленного организацией и технологией процесса производства; техническим уровнем применяемого технологического и энергетического оборудования; техническим состоянием и режимом работы производственного оборудования.

Норма удельного расхода энергоносителей устанавливается на основе технико-экономического расчета и является максимально допустимой величиной расхода энергоносителей для производства единицы продукции (или объема работы) установленного качества.

Как правило, устанавливаются годовые нормы удельных расходов, при этом они должны пересматриваться при совершенствовании (изменении) технологии и организации производства и внедрении новой техники.

6.4.3 Нормирование расхода электрической энергии

Нормируемый расход электрической энергии включает все расходы электроэнергии на технологические и вспомогательные нужды вне зависимости от напряжения и вида тока и определяется по выражению:

$$W = W_m + W_{всп} \quad (1)$$

где W_m – расход энергии по технологическим нормам;

$W_{всп}$ – все другие расходы электроэнергии (подъемно-транспортные и прочие вспомогательные механизмы, станки, вентиляция, освещение, потери в сетях и т. п.).

Расход электрической энергии по технологическим нормам должен определяться по удельным нормам расхода (e_i^{yd}) которые должны присутствовать в паспортах всего энергопотребляющего оборудования, кВт.ч.:

$$W_m = \sum_i^i e_i^{yd} \cdot \Pi_i \quad (2)$$

где Π_i - объем выпускаемой продукции и (или) оказываемых услуг.

При отсутствии удельных норм расхода допускается определять расход электрической энергии на технологические нужды по формуле, кВт.ч.:

$$W_m = \sum^i P_i T_i k_i \quad (3)$$

где P_i - установленная мощность i -го электроприемника, кВт;

T_i —число часов работы i -го электроприемника в год, час;

k_i - коэффициент загрузки i -го электроприемника.

Коэффициент загрузки для приемо-передающих устройств принимается равным 1.

Расход электрической энергии вспомогательным оборудованием определяется по формуле:

$$W_{всп} = W_{осв} + W_{вент} + W_{насос} + W_{тепло} + W_{комп.} + W_{ун} + W_{наг} \quad (4)$$

где: $W_{осв}$ - расход электрической энергии на цели освещения, кВт.ч.;

$W_{вент}$ - расход электрической энергии системами приточно-вытяжной вентиляции, кВт.ч.;

$W_{насос}$ - расход электрической энергии насосным оборудованием, кВт.ч.;

$W_{тепло}$ - расход электрической энергии для производства тепловой энергии в электродотельных, кВт.ч.;

$W_{комп.}$ - расход электрической энергии компьютерной и оргтехникой, кВт.ч.;

$W_{ун}$ - условно-постоянный потери, кВт.ч.;

$W_{наг}$ - нагрузочные потери, кВт.ч..

Нормируемый расход на освещение (кВт.ч) определяется по выражению:

$$W_{осв} = W_{осв.p} + W_{осв.д} + W_{осв.м} = I, I W_{осв.p} + W_{осв.м} \quad (5)$$

где $W_{осв.p}$ — расход электроэнергии на освещение в рабочее время, кВт.ч.;

$W_{осв.д}$ — расход электроэнергии на аварийное и дежурное освещение, кВт.ч.;

$W_{осв.м}$ — расход электроэнергии на местное освещение, кВт.ч..

Составляющие выражения определяются как:

$$W_{\text{осв.р}} = \left(\sum_1^n P_{\text{уст}i} \right) k_c T_{\text{год}} \quad (6)$$

где $P_{\text{уст}i}$ – установленная мощность i -го светильника, кВт;

n – число светильников;

$T_{\text{год}}$ – время работы светильников в течение года, час;

k_c – коэффициент спроса;

$$W_{\text{осв.м}} = \left(\sum_1^n P_{\text{уст.м}i} \right) k_{\text{и}} T_{\text{год м}} \quad (7)$$

где $P_{\text{уст.м}i}$ – установленная мощность i -го светильника местного освещения, кВт;

n – число светильников местного освещения;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент использования светильников;

$T_{\text{год м}}$ – время работы светильников местного освещения в течение года, час.

- расход электрической энергии системами приточно-вытяжной вентиляции, кВт.ч.;

- расход электрической энергии насосным оборудованием, кВт.ч.;

Нормирование расхода электроэнергии на вентиляцию ($W_{\text{вент}}$). Годовые расходы электрической энергии на вентиляцию определяются по выражению:

$$W_{\text{вент}} = W_{\text{вент.с}} \cdot n_c \quad (8)$$

где n_c – количество рабочих дней в месяце;

$W_{\text{вент.с}}$ – суточное потребление электроэнергии вентиляцией, кВт:

$$W_{\text{вент.с}} = \sum_1^{n_n} k_{\text{и}i} P_{\text{ном}i} t_{\text{сут}i} \quad (9)$$

где $k_{\text{и}i}$ – коэффициент использования мощности вентиляционных установок;

$P_{ном i}$ – номинальная мощность i -й вентиляционной установки;

n_v – количество вентиляционных установок;

$t_{сут i}$ – время работы вентиляционной установки в течение суток.

Нормируемый расход электроэнергии на привод насосов ($W_{насос}$) определяется по формуле:

$$W_{насос} = \sum_i \frac{0,00272 \cdot G_i \cdot H_i}{\eta_{насос.i} \cdot \eta_{двиг.i}} \quad (10)$$

где: G_i – расход воды i -м насосом в год, m^3 ;

H – напор, создаваемый i -м насосом, m ;

$\eta_{насос}$ – к.п.д. i -го насоса;

$\eta_{дв}$ – к.п.д. i -го двигателя.

Нормируемый расход электрической энергии используемой для производства теплоты на электродвигателях $W_{тепло}$ (кВт.ч.) определяется по формуле:

$$W_{тепло} = \frac{1163 \cdot (Q_O + Q_B + Q_{ГВС})}{0,9 \eta_{котла}} \quad (11)$$

где $Q_O, Q_B, Q_{ГВС}$ – расчетные годовые нормируемые расходы тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, Гкал;

$\eta_{котла}$ – усредненный КПД котлоагрегатов.

Нормируемый расход электрической энергии используемой для производства теплоты на котельных использующих различные виды топлива, (кВт.ч.):

$$\mathcal{E}_{кот} = \mathcal{E}^{пр} + \mathcal{E}^{быт} \quad (12)$$

где $\mathcal{E}^{пр}$, $\mathcal{E}^{быт}$ - расходы электроэнергии соответственно на производственные и бытовые нужды котельной.

Расход электроэнергии на производственные нужды учитывает только расходы на технологические нужды, связанные непосредственно с выработкой и транспортом тепловой энергии – расходы на привод тягодутьевых устройств, насосов питательных, циркуляционных, химводоочистки и др., механизмов транспорта топлива, топливоподачи, электрозадвижек, на питание КИП и автоматики и др.

Нормируемый суммарный расход электроэнергии на технологические нужды (кВт.ч):

$$\mathcal{E}_{mn} = \sum_{i=1}^{i=m} N_i * n_i * k_i, \quad (13)$$

Где: N^i - установленная мощность технологического оборудования;

n^i - продолжительность работы оборудования, ч;

k^i - коэффициент использования установленной мощности оборудования.

Нормируемый суммарный расход электроэнергии на бытовые нужды включает в основном расход на освещение и вентиляцию помещений котельных и определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{быт} = N_{осв} * n_{осв}, \text{ кВт.ч} \quad (14)$$

где $N^{осв}$ - суммарная мощность установленных светильников, кВт;

$n^{осв}$ - продолжительность работы светильников, ч;

Нормируемый расход электрической энергии компьютерным оборудованием, кВт.ч.:

$$W_{комп} = W_{комп}^{раб.} + W_{комп}^{ожид.} \quad (15)$$

где $W_{комп}^{раб.}$ - расход электрической энергии компьютерной и оргтехникой, кВт.ч.;

$W_{комп}^{ожид.}$ - расход электрической энергии компьютерной и оргтехникой в режиме «ожидания», кВт.ч.;

$$W_{комп.}^{раб.} = P_{ко.уд} \cdot n \cdot T_{ко} \quad (16)$$

$$W_{комп.}^{ожид.} = 0,05 \cdot P_{ко.уд} \cdot n \cdot (T - T_{ко}) \quad (17)$$

где: $P_{ко.уд}$ – удельная установленная мощность оборудования рабочих мест сотрудников, кВт/ чел. (осредненное значение $P_{ко.уд} = 0,25$ кВт/чел.)

n – численность офисных служащих (административного персонала), чел.;

$T_{ко}$ – годовое число часов использования нагрузки, час, (принимается по числу часов работы объектов).

T - число часов в году, час ($T = 8760$ час.).

Условно-постоянные потери W_{yn} и нагрузочные потери $W_{наг}$ определяются в соответствии с «Методикой расчета технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в базовом периоде» (Утверждена Приказом Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 326 «Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям»).

6.4.4 Нормирование расхода тепловой энергии

Нормируемая тепловая энергия включает расходы тепла, передаваемого потребителям такими теплоносителями, как пар и горячая вода. Расходы тепла, передаваемого другими теплоносителями, обычно не нормируются.

Нормативный расход тепловой энергии на отопление (Q_o , Гкал) можно определить по удельным отопительным характеристикам на 1 м^3 объема отапливаемого здания, по формуле:

$$Q_o = Q_{\text{ср.о.}} \cdot n_o \quad (18)$$

$$Q_{\text{ср.о.}} = Q_{o \text{ max}} \cdot \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^{\text{ср}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^{\text{расч}}} \quad (19)$$

$$Q_{o \text{ max}} = a \cdot V_{\text{н}} \cdot q_o (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot 10^{-6} \quad (20)$$

где $Q_{o \text{ г}}^{\text{н}}$ – расчетно-нормативное годовое потребление тепловой энергии, Гкал;

$Q_{\text{ср.о.}}$ – среднечасовое потребление тепловой энергии, Гкал/час;

$Q_{o \text{ max}}$ – максимальная тепловая нагрузка системы отопления, Гкал/час;

n_o – продолжительность отопительного периода в сутках;

$t_{\text{вн}}$ – средняя температура внутреннего воздуха, °С;

t_n^{cp} – средняя температура наружного воздуха периода со среднесуточной температурой меньше 8 °С (для Москвы и Московской области $t_n^{cp} = -3.2^\circ C$);

$t_n^{расч}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С (для Москвы и Московской области $t_n^{расч} = -28^\circ C$);

V_n – наружный строительный объем отапливаемого здания, м³;

a – поправочный коэффициент, который вводится, если t_n отличается от -30 °С;

q_o – удельная отопительная характеристика зданий при $t_n = -30^\circ C$.

Расчетно-нормативное годовое Q_B , среднечасовое $Q_{cp.o.}$ и максимальное $Q_{B\max}$ потребление тепловой энергии на приточную вентиляцию определяется по выражениям:

$$Q_B = z \cdot Q_{вт} \cdot n_o \quad (21)$$

$$Q_{cp.o.} = Q_{B\max} \cdot \frac{t_{вн} - t_n^{cp}}{t_{вн} - t_n} \quad (22)$$

$$Q_{B\max} = V_n \cdot q_v \cdot (t_{вн} - t_n) \cdot 10^{-6} \quad (23)$$

где z – усредненное за отопительный период число часов работы системы вентиляции в течение суток (при отсутствии данных принимается равным 16 ч);

n_0 – продолжительность отопительного периода в сутках, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха $8\text{ }^\circ\text{C}$ и ниже;

q_v – удельная вентиляционная характеристика при $t_H = -30\text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетно-нормативный годовой расход тепловой энергии на систему горячего водоснабжения $Q_{ГВС}$ (Гкал) определяют по формуле:

$$Q_{ГВС} = \frac{24Q_{cp.zbc}}{1 + k_{hl}} \left[344k_{hl} + z_{ht} + (344 - z_{ht}) \frac{55 - t_{cs}}{55 - t_c} \right] \quad (24)$$

Среднечасовую за отопительный период мощность на горячее водоснабжение $Q_{cp.zbc}$ (Гкал/час) определяют по формуле:

$$Q_{cp.zbc} = \frac{V_{zbc} (55 - t_c) (1 + k_{hl}) \rho_w c_w}{1163 \cdot 3,6 \cdot 24} \quad (25)$$

Средний расчетный за сутки отопительного периода объем потребления горячей воды в здании $V_{ГВС}$, ($\text{м}^3/\text{сут}$) определяют по формуле:

$$V_{zbc} = gn \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{сут} \quad (26)$$

где: g - средний за отопительный период расход воды одним пользователем, л/сут;

n - число пользователей, чел.

t_c -температура холодной воды; принимают равной $5\text{ }^\circ\text{C}$;

t_{cs} - температура холодной воды в летний период; принимают равной 15°C при водозаборе из открытых источников.

k_{hl} - коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами систем горячего водоснабжения;

ρ_w - плотность воды, равная 1 кг/л;

c_w - удельная массовая теплоемкость воды, равная 4,2 кДж/(кг·°C).

Расчетно-нормативные потери тепловой энергии в сетях определяются в соответствии с «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии» (Утверждена Приказом Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325).

6.4.5 Нормирование котельно-печного топлива

Котельно-печное топливо является непосредственно нормируемым ресурсом, оно включает отдельные виды твердого топлива (уголь, торф, сланцы, дрова и др.), жидкого топлива (мазут, сырая нефть и др.) и газа (природный, попутный, коксовый и др.). Котельно-печное топливо нормируется как условное топливо с теплотворной способностью 29,31 ГДж/т (7000 ккал/кг). Расход топлива для котлов определяется по удельному расходу или на основании теплового баланса котла. Расход топлива по удельному расходу, т у.т.:

$$B_m = \epsilon_{уд} \cdot Q_T \cdot 10^3 \quad (27)$$

где $\epsilon_{уд}$ – удельный расход топлива, кг у.т./Гкал;

Q_T – годовая выработка тепловой энергии, Гкал

Удельные расходы топлива для различных типов котлов определяются по их паспортным данным и (или) картам составленным по результатам режимных испытаний.

6.4.6 Нормирование моторного топлива

Моторные топлива как нормируемый ресурс (условное топливо) применяются чаще всего в двигателях внутреннего сгорания. Непосредственно нормируемые виды моторного топлива – автомобильный бензин, дизельное топливо, авиационный керосин, сжиженный газ и др. Нормативный расход топлива автотранспортными средствами (л) определяется по формуле:

$$M_m = \frac{m_{yd} \cdot L}{100} \quad (28)$$

где m_{yd} – удельный расход топлива, л/100 км;

L_r – годовой пробег автотранспортных средств, км;

Удельные расходы топлива различных типов автотранспортных средств определяются по их паспортным данным.

6.4.7 Нормирование воды

Нормируемый расход воды включает в себя расходы воды на хозяйственно-бытовые и технологические нужды. Нормативный расход воды используемой для хозяйственно-бытовых нужд определяется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» и рассчитывается по формуле:

для горячей воды

$$V_{zsc} = g_{zsc} n \cdot 344 \cdot 10^{-3} \quad (29)$$

для холодной воды

$$V_{хвс} = g_{хвс} n \cdot 365 \cdot 10^{-3} \quad (30)$$

где $g_{гвс}$ и $g_{хвс}$ - нормативы расходов горячей и холодной воды (принимаются по таблице 6.3.), n – количество однотипных потребителей.

Нормы расхода воды на технологические нужды, следует принимать в соответствии с технологическими заданиями и указаниями по строительному проектированию предприятий отдельных отраслей промышленности.

6.4.8 Разработка алгоритма прогнозирования лимитов энергопотребления

Лимит энергопотребления – это необходимый минимум потребления энергоносителей, при котором осуществляется хозяйственная и производственная деятельность организации при условии соблюдения необходимых технологических и санитарно-гигиенических норм. Лимит потребления энергоносителей является предельной величиной их потребления, превышение лимитов означает либо изменение объемов выпускаемой продукции, оказываемых услуг, либо нарушение условий эксплуатации и требований энергетической эффективности.

Лимиты на потребление энергоносителей должны задаваться централизованно в виде удельных нормативов потребления:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. По всем видам используемых энергетических ресурсов | кг.т./тыс. руб. |
| 2. По электрической энергии | кВт.ч./м ² |
| 3. По тепловой энергии | кВт.ч./м ² |

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 4. По котельно-печному топливу | кг у.т./м ² |
| 5. По воде | м ³ /чел. |
| 6. По моторному топливу | кгу.т./км |

Годовое фактическое потребление того или иного энергоносителя определяется по показаниям коммерческих приборов учета.

При определении лимитов потребления энергоносителей следует исключать из годового расхода потребление энергоносителей, отпускаемых сторонним потребителям, а также субабонентами, находящимся на территории организации.

Определение годовых лимитов потребления энергоносителей производится по следующим выражениям:

При централизованном теплоснабжении:

По электроэнергии, кВт • ч:

$$W_{\text{гл}} = W_{\text{гф}} - \Delta W_{\text{гэ}} \quad (31)$$

где $W_{\text{гф}}$ – годовое фактическое потребление электроэнергии с учетом потерь (определяется как средняя величина за три года);

$\Delta W_{\text{гэ}}$ – годовая экономия электроэнергии, которую можно получить после внедрения энергосберегающих мероприятий.

По тепловой энергии, Гкал:

$$\mathcal{E}_{\text{г.т.л}} = \mathcal{E}_{\text{г.т.ф}} - \Delta \mathcal{E}_{\text{г.т}} \quad (32)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г.т.ф}}$ – годовое фактическое потребление тепловой энергии с учетом потерь (определяется как среднее за три года);

$\Delta \mathcal{E}_{\text{г.т}}$ – годовая экономия тепловой энергии, которую можно получить после внедрения энергосберегающих мероприятий.

$\Delta \mathcal{E}_{\text{г.топ}}$ – годовая экономия топлива, которую можно получить после внедрения энергосберегающих мероприятий).

По холодной воде, м³

$$\mathcal{E}_{\text{г.х.в.л}} = \mathcal{E}_{\text{г.х.в.ф}} - \Delta \mathcal{E}_{\text{г.х.в}} \quad (33)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г.х.в.ф}}$ – годовое фактическое потребление холодной воды, м³ (определяется как средняя величина за три года)

$\Delta \mathcal{E}_{\text{г.х.в}}$ – годовая экономия холодной воды, которую можно получить после внедрения энергосберегающих мероприятий.

По топливу, т у.т.

$$\mathcal{E}_{\text{г.топ.л}} = \mathcal{E}_{\text{г.топ.ф}} - \Delta \mathcal{E}_{\text{г.топ}} \quad (34)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г.топ.ф}}$ – годовое фактическое потребление топлива (газ, каменный уголь, нефтепродукты), т.у.т. (определяется как среднее за три года)

$\Delta \mathcal{E}_{\text{г.топ}}$ – годовая экономия топлива, которую можно получить после внедрения энергосберегающих мероприятий

При теплоснабжении от котельных:

По электроэнергии, кВт•ч:

$$W_{\text{гл}} = W_{\text{г.ф.уч.к}} + \alpha i.k W_{\text{г.ф.кот}} - \Delta W_{\text{гэ}} \quad (35)$$

где $W_{\text{г.ф.уч.к}}$ – годовое фактическое потребление электроэнергии с учетом потерь, кВтч;

$W_{\text{г.ф.кот}}$ – годовое фактическое потребление электроэнергии котельными, кВтч;

$\alpha_{i.k}$ – коэффициент долевого участия объекта в потреблении тепловой энергии от котельных ($\alpha_{i.k} = 1$, если от котельных питается только данный объект).

По тепловой энергии, Гкал.

При питании объекта полностью от своих котельных лимит на потребление тепловой энергии не определяется, а определяется лимит на потребление котельно-печного топлива.

Объект потребляет тепловую энергию и от котельных, и от тепловых сетей, то необходимо определить лимит потребления тепловой энергии от тепловых сетей по выражению аналогичному определению лимита теплоснабжения при централизованном теплоснабжении.

По топливу, т.у.т.

Годовой лимит определяется по выражению аналогичному определению лимита потребления топлива при централизованном теплоснабжении, где в $\mathcal{E}_{г.топ.ф}$ входит годовое фактическое потребление топлива объекта и котельными. Если котельная питает тепловой энергией другие организации, то в лимите учитывается только доля топлива, идущая на данный объект.

7 Основы работы с приборной и инструментальной базой для оценки энергетических характеристик и потерь

Инструментальное обследование применяется для восполнения отсутствующей информации, которая необходима для оценки эффективности энергоиспользования, но не может быть получена из документов или вызывает сомнение в достоверности.

Для проведения инструментального обследования должны применяться стационарные или специализированные портативные приборы. При проведении измерений следует максимально использовать уже

существующие узлы учета энергоресурсов на предприятии, как коммерческие, так и технические. При инструментальном обследовании предприятие делится на системы или объекты, которые подлежат по возможности комплексному исследованию.

Измерения при инструментальном обследовании подразделяются на следующие виды:

1. Однократные измерения – наиболее простой вид измерений, при котором исследуется энергоэффективность отдельного объекта при работе в определенном режиме. Примером может служить измерение КПД котла, обследование насосов, вентиляторов, компрессоров и т. д. Для однократных измерений достаточен минимальный набор измерительных приборов, оснащение которых записывающими устройствами не обязательно.

2. Балансовые измерения применяются при составлении баланса распределения какого-либо энергоресурса отдельными потребителями, участками, подразделениями или предприятиями. Перед проведением балансовых измерений необходимо иметь точную схему распределения энергоносителя, по которой должен быть составлен план замеров, необходимых для сведения баланса. Для проведения балансовых измерений желательно иметь несколько измерительных приборов для одновременных замеров в различных точках. Рекомендуется использовать стационарные приборы, имеющиеся на предприятии, например, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов. При отсутствии достаточного количества приборов обеспечивается установившийся режим работы всего оборудования, подключенного к распределительной сети, и исключается возможность изменения баланса вручную. На основе результатов балансовых измерений часто происходит уточнение схем энергоснабжения.

3. Регистрация параметров – определение зависимости какого-либо параметра во времени. Примером таких измерений может служить снятие суточного графика нагрузки, определение температурной зависимости

потребления тепла и т. д. Для этого вида измерений необходимо использовать приборы с внутренними или внешними устройствами записи и хранения данных, возможностью передачи их на компьютер. В ряде случаев допускается применение стационарных счетчиков без записывающих устройств при условии снятия их показаний через равные промежутки времени.

7.1 Типы приборов и требования к приборам, применяемым при проведении энергетических обследований

Приборы, применяемые для энергетических обследований, должны:

- Быть портативными: иметь автономное питание, встроенный индикатор, вес до 5 кг (за исключением течетрассопоисковых приборов)
- Быть внесены в государственный реестр СИ РФ (за исключением течетрассопоисковых приборов)
- Иметь действующую на момент проведения обследования государственную метрологическую поверку (за исключением течетрассопоисковых приборов)
- Отвечать требованиям по диапазону и погрешности измерений, изложенным в соответствующих методиках, ГОСТах, СНИПах
- Приборы, предназначенные для замера параметров энергоснабжения, вентиляции и используемые для расчета сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций, должны иметь встроенный регистратор.
- Иметь диапазон рабочих температур, нижний предел которых не ниже температуры воздуха обеспеченностью 0,94 в холодный период года для региона эксплуатации (согласно СНиП 23-01-99)

В таблице 7.1. представлены данные по основным измерительным комплексам, применяемым при энергетических обследованиях.

Таблица 7.1. Основные измерительные комплексы применяемые при энергетических обследованиях

Тип прибора	Назначение	Основные требования
Тепловизионный комплекс	Тепловизионное обследование зданий и сооружений, диагностика энергооборудования	Минимальное разрешение термограмм 160*120 точек, диапазон измеряемых температур -20...+250 С с расширением до +500 С.
Комплект расходомериста двухканальный (на время-импульсном методе)	Измерение расхода жидкости без врезки в напорных системах тепло- и водоснабжения, температуры и толщины стенки. Расчет теплотребления в Гкал в режиме «Энергоаудит» одновременно на двух трубопроводах	Диаметр измеряемых трубопроводов 40...1600 мм, температура до +150 С, скорость потока – до 24 м/с,
Комплект расходомериста двухканальный (метод на эффекте Доплера)	Измерение расхода жидкости, пара, стоков без врезки в напорных и самотечных трубопроводах, температуры и толщины стенки. Расчет теплотребления в Гкал в режиме «Энергоаудит» одновременно на двух трубопроводах	Диаметр измеряемых трубопроводов 50...1600 мм (жидкость), 20...700 (пар), температура до +150 С, скорость потока – до 24 м/с,
Пирометр	Дистанционное измерение температуры на больших расстояниях с высокой точностью.	Показатель оптического визирования 1:100, диапазон измеряемых температур - 20...+600 С
Термометр контактный с комплектом зондов	Контактное измерение температуры поверхности, воздуха и различных сред, относительной влажности воздуха, расчет точки росы	Диапазон измеряемых температур: воздух, жидкость -40...+200 С поверхность - 20...+250 С, диапазон измерения влажности 0...100%
Течетрассопоисковый комплект	Трассировка подземных коммуникаций, в том числе металлических и неметаллических трубопроводов, кабелей под напряжением и без, определение глубины и мест их залегания. Нахождение мест повреждения изоляции трубопроводов и кабеля, мест утечек из трубопроводов.	Дальность трассировки – до 5 км, глубина до коммуникации - до 6 метров
Корреляционный течеискатель	Поиск утечек из систем теплоснабжения и водоснабжения	Диаметр контролируемого трубопровода 25 ... 800 мм Длина диагностируемого участка трубопровода до 1500 м Минимальное давление в трубопроводе 1,5 кг/см ²
Универсальный портативный газоанализатор	Необходим для диагностики, наладки котлов на любом топливе.	Вычисление КПД, концентраций NO _x , CO ₂ , коэффициента избытка воздуха O ₂ :0-21% CO:0-1000ppm {1250мг/м ³ } NO:0-400ppm {536мг/м ³ } NO ₂ :0-150ppm {307,5мг/м ³ } SO ₂ :0-1000ppm {2860мг/м ³ }

Тип прибора	Назначение	Основные требования
Измеритель плотности тепловых потоков	Измерение плотности тепловых потоков, термического сопротивления и сопротивления теплопередаче при тепловизионном обследовании	<p>Температура отходящих топочных газов: до 500°C Температура наружного воздуха: 0-50°C Давление/разряжение: -50-0+50 hPa</p> <p>Диапазон измерения плотности тепловых потоков, Вт/м² 10...999 Диапазон измерения температуры, °C -30...+70 Диапазон измерения сопротивления теплопередаче, м²•К/Вт 0,05...8 Основная относительная Погрешность измерения плотности тепловых потоков, не более, % ±6 Основная абсолютная погрешность измерения температуры, не более, °C ±0,2 Объем архивируемой информации, 2000 значений на канал Количество каналов измерения: теплого потока - 3 температуры -2 Длительность наблюдения, час, 1...360 Интервал измерений в режиме наблюдения, мин, 1...180</p>
Клещи токоизмерительные	Измерение постоянного/переменного тока, напряжения	Измеряемый ток – до 1000 А, напряжение – до 600 В, Частота: 30Гц...15кГц
Анализатор качества электроэнергии	Приборы для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии	<p>–диапазон измерения фазного напряжения: 0,6...360 В; –номинальный ток I_n=0.1, 1, 0.5, 5, 10, 50, 100, 300, 500, 1000, 3000 А; –ПКЭ по ГОСТ 13109, ГОСТ Р 54149 Измерение активной, реактивной и полной электрической мощности</p>
Лазерный дальномер	Измерение расстояний, объема площади, косвенные измерения, измерение углов наклона	<p>Дальность от 5см до 200м Встроенный датчик наклона</p>
Измеритель-регистратор стационарный	Измерение и регистрация температуры, давления, влажности, сила тока и напряжения для диагностики и мониторинга систем водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования, электросетей. С передачей данных на ПК.	<p>Измерение и регистрация Температуры поверхности в диапазоне -50...+150 С (по двум каналам) Температуры воздуха в диапазоне -50...+180 С (по двум каналам) Давления в трубопроводе в диапазоне от 0 до 1,6 Мпа (по двум каналам) Влажности в диапазоне 3...97% Силы тока в диапазоне 0...300А Напряжения в диапазоне 0...250 В</p>
Измеритель-регистратор портативный	Измерение и регистрация с последующей передачей на ПК температуры поверхностей (трубы, стены и т.д.) или окружающей среды (воздуха внутри и снаружи объекта).	<p>Измерение и регистрация Температуры поверхности в диапазоне -50...+150 С (по двум каналам) Температуры воздуха в диапазоне -50...+180 С (по двум каналам)</p>

Тип прибора	Назначение	Основные требования
Люкоискатель	Обнаружение люков, металлических предметов под слоем асфальта, грунта, снега..	Скорость сканирования поисковым элементом над поверхностью контролируемого объекта 0 ...0,5 м/с Максимальная глубина обнаружения крышки колодцев до 0,6
Анемометр-термометр цифровой	Измерение температуры и скорости движения воздуха, встроенный логгер расчет объемного расхода воздуха	Диапазон измерения скорости воздушного потока, 0,1...20 м/с Диапазон измерения температуры воздуха, -30...+100 °С Основная погрешность измерения скорости потока: $\pm 0,1 + 0,05 \cdot V$ м/с где V- измеряемая средняя скорость воздушного потока или ветра Основная погрешность измерения температуры, $\pm 0,5$ °С Объем архивируемой информации 99 значений
Мегомметр	Определение сопротивления изоляции, автоматическое измерение напряжений, проверка целостности цепи	Измерение переменного напряжения до 400 В Испытательное напряжение 500; 1000; 2500В Диапазон измерений 0-10 ГОм Ток в измерительной цепи не более 1мА Высокая устойчивость к помехам измеряемой цепи, наведенным токами промышленной частоты
Люксметр	Предназначен для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и различными источниками искусственного освещения	Диапазон измерений освещенности от 1 до 400000 лк Предел допускаемой суммарной относительной погрешности $\pm 8,0\%$

7.2 Типовой приборный парк

В зависимости от характеристик объектов энергетического обследования используется различное измерительное оборудование, а, следовательно, и меняется состав типового приборного парка (Таблицы 7.2.-7.5.).

Таблица 7.2 Обследование малоэтажных жилых и административных зданий, объектов социальной инфраструктуры, включая объекты с автономным теплоснабжением

№ п/п	Наименование	Назначение
1.	Тепловизионный комплекс	Тепловизионная съемка элементов зданий и сооружений, диагностика энергетического оборудования. Разрешение снимка 160*120
2.	Расходомер с датчиком толщиномера (на время-импульсном методе)	Измерение расхода жидкостей с отсутствием примесей без врезки.
3.	Пирометр	Дистанционное измерение температуры
4.	Термометр контактный с 4 зондами	Контактное измерение температуры различных сред, относительной влажности воздуха.
5.	Течетрассопоисковый комплект	Трассировка подземных коммуникации, определение мест их повреждений
6.	Газоанализатор	Ручной электронный газоанализатор для диагностики, наладки котлов
7.	Измеритель плотности тепловых потоков трехканальный	Измерение плотности тепловых потоков, термического сопротивления и сопротивления теплопередаче при тепловизионном обследовании
8.	Клещи токоизмерительные	Бесконтактное измерение силы тока в сети. Измерение напряжения переменного/постоянного тока.
9.	Анализатор качества электроэнергии	Позволяет произвести анализ событий, происходящих в сети непосредственно на месте проведения измерений без использования ПК
10.	Дальномер	Измерение расстояний, вычисление площади и объема
11.	Люкоискатель	Обнаружение люков, металлических предметов под слоем асфальта, грунта, снега.
12.	Измеритель-регистратор в комплекте с 2 поверхностными датчиками	Измерение и регистрация с последующей передачей на ПК температуры поверхности (трубы, стены и т.д.)
13.	Люксметр	Измерение уровня освещенности (люкс, кандел)

Таблица 7.3 Обследование среднеэтажных жилых и административных зданий, малых и средних

№ п/п	Наименование	Назначение
1.	Тепловизионный комплекс	Тепловизионное обследование малоэтажных зданий, сооружений, диагностика энергетич. оборудования. Разрешение снимка 320*240
2.	Комплект расходомериста (двухканальный (на время-импульсном методе)	Измерение расхода жидкости без врезки в напорных системах теплоснабжения и водоснабжения, температуры и толщины стенки. Ду 50-1600 мм. Расчет теплопотребления в Гкал в режиме «Энергоаудит». Измерения толщины стенки трубопровода при высоких температурах.
3.	Пирометр	Дистанционное измерение температуры малых объектов на больших расстояниях с высокой точностью
4.	Термометр контактный с 4 зондами	Контактное измерение температуры различных сред, относительной влажности воздуха.
5.	Течетрассопоисковый комплект	Трассировка подземных коммуникаций, в том числе неметаллических трубопроводов, определение мест их повреждений
6.	Газоанализатор	Предназначен для диагностики, наладки котлов на любом топливе
7.	Измеритель тепловых потоков пятиканальный	Измерение плотности тепловых потоков, термического сопротивления и сопротивления теплопередаче при тепловизионном обследовании
8.	Клещи токоизмерительные	Измерение постоянного/переменного тока. Режим измерения пусковых токов. Измерение напряжения постоянного/переменного тока.
9.	Анализатор качества электроэнергии	Проведение сертификации ЭЭ, периодический контроль ПКЭ, ревизия электросчетчиков и ТТ.
10.	Дальномер	Измерение длин до 200 метров, объема, площади, косвенные измерения.
11.	Измеритель-регистратор в комплекте с 2 поверхностными и 2 воздушными датчиками	Измерение и регистрация с последующей передачей на ПК температуры поверхностей (трубы, стены и т.д.) или окружающей среды (воздуха).
12.	Измеритель-регистратор в комплекте «ЦТП»	Измерение и регистрация температуры и давления для диагностики и мониторинга систем водоснабжения и отопления. Передача на ПК
13.	Анемометр	Измерение температуры и скорости движения воздуха, встроенный логгер расчет объемного расхода воздуха
14.	Люкоискатель	Обнаружение люков, металлических предметов под слоем асфальта, грунта, снега.
15.	Мегомметр	Прибор предназначен для измерения сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением, а также для измерения напряжения переменного тока.
16.	Люксметр	Измерение уровня освещенности (люкс, кандел)

Таблица 7.4 Обследование многоэтажных зданий, крупных и энергоемких промышленных организаций

№ п/п	Наименование	Назначение
1.	Тепловизионный комплекс «	Тепловизионное обследование многоэтажных зданий и сооружений. Разрешение снимка 640*480
2.	Расходомер	Измерение расхода жидкости без врезки на трубах 13-115 мм
3.	Комплект расходомериста двухканальный (на время-импульсном методе)	Измерение расхода жидкости без врезки в напорных системах теплоснабжения и водоснабжения, температуры и толщины стенки. Ду 50-1600 мм. Расчет теплотребления в Гкал в режиме «Энергоаудит». Функция измерения толщины стенки трубопровода при высоких температурах.
4.	Комплект расходомериста (метод на эффекте Доплера)	Измерение расхода жидкостей и насыщенного пара, температуры (пар Ду 20-700 мм)
5.	Пирометр	Дистанционное измерение температуры на больших расстояниях с высокой точностью. Встроенный логгер.
6.	Термометр контактный с 4 зондами	Контактное измерение температуры различных сред, относительной влажности воздуха.
7.	Течетрассопоисковый комплект	Трассировка подземных коммуникаций, в т. ч. неметаллических трубопроводов, определение мест их повреждений
8.	Корреляционный течеискатель	Поиск утечек из систем теплоснабжения и водоснабжения.
9.	Универсальный портативный газоанализатор	Цифровой газоанализатор для диагностики, наладки котлов на любом топливе
10.	Измеритель плотности тепловых потоков пятиканальный	Измерение плотности тепловых потоков, термического сопротивления и сопротивления теплопередаче при тепловизионном обследовании
11.	Клещи токоизмерительные	Измерение постоянного/переменного тока; режим измерения пусковых токов ; измерение напряжения постоянного/переменного тока.
12.	Анализатор качества электроэнергии	Измерение всех напряжений, токов и параметров мощности, необходимых для полной диагностики электроустановок. Одновременный захват и запись всех параметров, переходных процессов, нарушений и форм волны. Показ в реальном времени сигналов со всех входов, доступен в графическом, векторном или табличном форматах.
13.	Дальномер	Измерение длин до 200 метров, объема площади, косвенные измерения, а так же измерение площади трапеций и треугольников. Измерение углов наклона в диапазоне до 360°.
14.	Измеритель-регистратор в комплекте «ЦТП» в комплекте с дополнительными датчиками влажности, температуры, силы тока и напряжения	Измерение и регистрация температуры, давления, влажности, сила тока и напряжения для диагностики и мониторинга систем водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования, электросетей. Передача на ПК.
15.	Измеритель-регистратор в комплекте с 2 поверхностными и 2 воздуш. датчиками	Измерение и регистрация с последующей передачей на ПК температуры поверхностей (трубы, стены и т.д.) или окружающей среды (воздуха).
16.	Люкоискатель	Обнаруж. люков, металл. предметов под слоем асфальта, грунта, снега.
17.	Анемометр-термометр цифровой	Измерение температуры и скорости движения воздуха, встроенный логгер расчет объемного расхода воздуха
18.	Мегомметр	Определение сопротивления изоляции, автоматическое измерение напряжений, проверка целостности цепи
19.	Люксметр	Предназначен для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и различными источниками искусственного освещения

Таблица 7.5 Обследование жилых домов, объектов социальной инфраструктуры, промышленных организаций, предприятий тепло- и электроэнергетики, нефтегазовой отрасли

№ п/п	Наименование	Назначение
1.	Тепловизионный комплекс	Тепловизионное обследование многоэтажных зданий и сооружений в автоматическом режиме. Снятие полной панорамной термограммы поверхности ограждающих конструкций в автоматическом режиме без участия оператора.
2.	Расходомер	Измерение расхода жидкости без врезки на трубах малого диаметра 13-115 мм
3.	Комплект расходомериста двухканальный (на время-импульсном методе)	Измерение расхода жидкости без врезки в напорных системах теплоснабжения и водоснабжения, температуры и толщины стенки. Ду 50-1600 мм. Расчет теплопотребления в Гкал в режиме «Энергоаудит». Функция измерения толщины стенки трубопровода при высоких температурах.
4.	Комплект расходомериста (на эффекте Доплера)	Измерение расхода жидкостей и насыщенного пара, температуры (пар Ду 20-700 мм)
5.	Пирометр	Дистанционное измерение температуры на больших расстояниях с высокой точностью. Встроенный логгер.
6.	Термометр контактный с 4 зондами	Контактное измерение температуры поверхности, воздуха и различных сред, относительной влажности воздуха, расчет точки росы.
7.	Течетрассопоисковый комплект	Трассировка подземных коммуникаций, в том числе неметаллических трубопроводов, определение глубины и мест их залегания, утечек.. Нахождение мест повреждения изоляции трубопроводов и кабеля.
8.	Корреляционный течеискатель	Поиск мест утечек корреляционным способом, 2 радиоканала. Металлические и неметаллические трубопроводы, расстояния до 3 км.
9.	Универсальный портативный газоанализатор	Цифровой газоанализатор для диагностики, наладки котлов на любом топливе. Виды топлива: природный газ, коксовый газ, мазут, уголь. Определяет: • содержание O ₂ , CO, CO ₂ , NO, NO _x , SO ₂ , C _x H _y в дымовых газах • коэффициент эффективности сгорания топлива • температуру дымовых газов, наружного • воздуха, воздуха для горения • коэффициент избытка воздуха • давление уходящих газов.
10.	Измеритель плотности тепловых потоков десятиканальный	Измерение плотности тепловых потоков, термического сопротивления и сопротивления теплопередаче при тепловизионном обследовании.
11.	Клещи токоизмерительные	Измерение постоянного/переменного тока; режим измерения пусковых токов; измерение напряжения постоянного/переменного тока.
12.	Анализатор качества электроэнергии	Позволяет измерять все напряжения, токи и параметры мощности, необходимые для полного диагностирования электроустановок. Одновременный захват и запись всех параметров, переходных процессов, нарушений и форм волны. Одновременный показ сигналов со всех входов в реальном времени, в графическом, векторном или табличном форматах.
13.	Дальномер	Измерение длин до 200 метров, объема площади, косвенные измерения, а также измерение площади трапеций и треугольников. Измерение углов наклона в диапазоне до 360°.
14.	Измеритель-регистратор в комплекте «ДПТ» в комплекте с дополнительными датчиками влажности, температуры, силы тока и напряжения	Измерение и регистрация температуры, давления, влажности, сила тока и напряжения для диагностики и мониторинга систем водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования, электросетей. Передача на ПК.
15.	Измеритель-регистратор в комплекте с 2 поверхностными и 2 воздушными датчиками (4 комплекта).	Измерение и регистрация с последующей передачей на ПК температуры поверхностей (трубы, стены и т.д.) или окружающей среды (воздуха внутри и снаружи объекта).
16.	Люкоискатель	Обнаружение люков, металлических предметов под слоем асфальта, грунта, снега.
17.	Анемометр-термометр цифровой	Измерение температуры и скорости движения воздуха, встроенный логгер расчет объемного расхода воздуха
18.	Мегомметр	Определение сопротивления изоляции, автоматическое измерение напряжений, проверка целостности цепи
19.	Люксметр	Предназначен для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и различными источниками искусственного освещения

8 Классификация энергосберегающих мероприятий и их технико-экономическое обоснование

8.1 Энергосберегающие мероприятия

По результатам энергетического обследования потребителей топливно-энергетических ресурсов разрабатываются мероприятия направленные повышение энергетической эффективности надежности и безопасности.

При разработке мероприятий по энергосбережению рассматриваются два направления экономии:

- Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения;
- Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования.

8.2 Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения

Мероприятия данной группы, как правило, могут снизить потребление ТЭР на 10–15%, к этой группе мероприятий относят:

1. Снижение потерь энергоносителей в системах энергоснабжения.

Основные причины больших потерь энергоносителей в системах энергоснабжения связаны с нерациональным устройством и эксплуатацией этих систем. Протяженность тепловых сетей у ряда потребителей превышает 10 км, что приводит к большим потерям тепловой энергии. Несовершенство топливоподачи приводит к большим потерям топлива. Наблюдаются большие потери в сетях сжатого воздуха и водоснабжения. Низкая загрузка трансформаторов и электрических сетей также увеличивает потери в системах энергоснабжения.

2. Уменьшение числа преобразований энергоносителей.

Так как каждое преобразование энергии связано с потерями, то чем меньше последовательных преобразований претерпевает энергия, тем выше

общий КПД. Например, экономически целесообразна замена сжатого воздуха электроэнергией всюду, где это возможно по технологическим условиям.

3. Автоматизация энергоснабжающих установок – отопительных агрегатов и бойлерных установок, систем топливо- и электроснабжения.

4. Повышение качества энергоносителей.

Изменение параметров энергоносителей (давления, температуры, влажности, сернистости, зольности, показателей качества электроэнергии и т. п.) приводит к ухудшению качества продукции и перерасходу энергоносителей.

8.3 Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования

Данные мероприятия могут дать наибольшее снижение потребления ТЭР до 30%, к этой группе мероприятий относят:

- 1) организационно-технические мероприятия,
- 2) выбор наиболее экономичных энергоносителей,
- 3) совершенствование действующих технологических процессов, модернизацию и реконструкцию оборудования,
- 4) внедрение технологических процессов, оборудования, машин и механизмов с улучшенными энерготехнологическими характеристиками,
- 5) повышение степени использования вторичных энергоресурсов,
- 6) утилизацию низкопотенциального тепла.

8.4 Классификация энергосберегающих мероприятий

Энергосберегающие мероприятия классифицируются по трем критериям:

- 1) организационные и малозатратные - осуществляемые в порядке

текущей деятельности потребителя топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);

2) среднетратные - осуществляемые, как правило, за счет собственных средств потребителя ТЭР;

3) Долгосрочные, крупнотратные - требующие привлечения дополнительных инвестиций или имеющие срок окупаемости более 5 лет.

8.5 Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий, расчет сроков окупаемости и технико-экономическое обоснование

Метод оценки эффективности энергосберегающих мероприятий без учета фактора времени предполагают использование упрощенной схемы расчета следующих показателей: движения потоков наличности, чистой прибыли, рентабельности инвестиций, срока окупаемости капитальных вложений, срока предельно возможного полного возврата банковских кредитов и процентов по ним.

Показатели эффективности энергосберегающих мероприятий, полученные с использованием упрощенной схемы расчета, называют простыми.

Таковыми показателями являются:

1. Чистая прибыль (Π_q) – определяется по характерному году расчетного периода, когда достигнут проектный уровень производства, но еще продолжается возврат капитала.

$$\Pi_q = O_p - И - Н, \quad (36)$$

где

O_p - объем реализованной продукции без учета НДС;

I - издержки, включая амортизацию и финансовые издержки;

H - налог на прибыль.

2. Рентабельность инвестиций характеризует прибыль полученную с рубля вложенного капитала. Он определяется как отношение чистой прибыли к сумме инвестиций.

$$R_i = \Pi_q / K, \quad (37)$$

где

– суммарный размер инвестиций.

Если инвестор неизвестен, то рентабельность основного капитала определяется как

$$R = \frac{O_p - I^1 - H}{K}, \quad (38)$$

где

I^1 - годовые эксплуатационные издержки без учета затрат на амортизацию и финансовых издержек.

Рентабельность инвестиций для акционерного капитала

$$R_{оку} = \frac{\Pi_q + I_{ам}}{K_{акц}}, \quad (39)$$

где

$I_{ам}$ - годовые амортизационные отчисления;

$K_{акц}$ - акционерный капитал.

Сравнивая расчетную величину рентабельности инвестиций с минимальным или средним уровнем доходности, который определяется % ставки по кредитам, облигациям, ценным бумагам или депозитам, можно

сделать заключение о целесообразности данного проекта. Если это значение меньше среднего уровня доходности, то реализацию проекта следует признать нецелесообразной.

3. Простой срок окупаемости капиталовложений ($T_{окп}$) – представляет собой период времени, в течение которого сумма чистой прибыли покрывает инвестиции. Определение срока окупаемости производится последовательным суммированием чистой прибыли по годам расчетного периода пока полученная сумма не сравняется с суммой капиталовложений.

$$\sum_1^{T_{окп}} K_t - \sum_1^{T_{окп}} (O_{pt} - I_t^1 - H_t) = 0 \quad (40)$$

Критерием эффективности в данном случае является приемлемый срок окупаемости для инвестора.

Амортизационные отчисления – это временно свободные денежные средства, предназначенные для замены основных фондов при их износе, которые могут рассматриваться как дополнительный источник финансирования. При этом простой срок окупаемости будет равен:

$$T_{окп} = \frac{K}{\Pi_q + I_{ам}} \quad (41)$$

Недостатком этого показателя является то, что при его определении не учитывается изменение доходности проекта за пределами срока окупаемости. Поэтому он не может применяться при сопоставлении вариантов, различающихся по продолжительности расчетного периода.

4. Срок предельно возможного полного возврата кредита $T_{кр}$ определяется из уравнения:

$$\sum_1^{T_{кр}} K_з = \sum_1^{T_{кр}} (П_{ит} + И_{ат}), \quad (42)$$

где

$K_з$ - заемный капитал.

Искомой величиной является срок равный $T_{кр}$, обеспечивающий равенство левой и правой частей.

Упрощенные методы основаны на использовании учетных оценок результатов инвестиционной и производственно-хозяйственной деятельности. При их использовании не рассматривается весь расчетный период, а выделяются наиболее характерные периоды времени.

Например, период освоения производства продукции или период эксплуатации. Поэтому с их помощью можно получить только укрупненную оценку эффективности проекта, которая носит скорее прогнозный характер.

Расчет затрат на реализацию энергосберегающих мероприятий рекомендуется оформлять в виде таблицы:

№ п/п	Статья расходов	Затраты, тыс. руб.
1	Проектныеработы	
2	Затраты наоборудование	
3	Затраты надемонтажстарого	
4	Затраты намонтаж нового оборудования	
5	Пуско-наладочныеработы	
6	Прочиерасходы	
7	Итого затраты	

Расчёт критериев экономической эффективности инвестиций в энергосберегающее мероприятие:

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Значение
1.	Затраты	тыс.руб.	

2.	Ежегодная экономия энергоресурса	в натур. выражении / год	
3.	Стоимость энергоресурса (тариф)	тыс.руб./нат.	
4.	Ежегодные затраты на эксплуатацию	тыс.руб.	
5.	Ежегодный доход от экономии энергоресурсов	тыс.руб.	
6.	Срок эксплуатации оборудования	лет	
7.	Срок окупаемости, лет	лет	

8.6 Выбор энергосберегающих мероприятий

Определение рекомендуемого к внедрению перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности проводится по результатам выполненного энергетического обследования.

На начальном этапе работы энергоаудитор самостоятельно (или при участии производственного персонала предприятия) решает, какие потери можно снизить (реализовать потенциал энергосбережения), а какие нельзя вернуть в энерготехнологический цикл, оценивает возможность снижения эффективности энергопользования для дальнейшего выбора (разработки) практически значимых энергосберегающих мероприятий.

После завершения основного цикла работ по энергетическому обследованию, энергоаудитор уточняет и отбирает направления, обеспечивающие наиболее целесообразные решения путей повышения энергоэффективности. Основными критериями при выборе мероприятий по энергосбережению и определении очередности их внедрения в программах являются следующие характеристики:

1. Величина единовременных затрат на реализацию мероприятия и дальнейшие эксплуатационные затраты;
2. Экономия топливно-энергетических в натуральном и денежном выражении, получаемая в результате реализации мероприятия;

3. Срок окупаемости.

Также при выборе энергосберегающих мероприятий необходимо учитывать их "сезонность" т.е. возможность реализации мероприятия в течение того или иного времени года, а также в течение отопительного периода.

8.7 Типовые энергосберегающие мероприятия

Представленный в Таблице 8.1. примерный перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности не является самодостаточным и может быть расширен другими мероприятиями, внедрение которых возможно в различных отраслях экономики.

Таблица 8.1 Перечень типовых энергосберегающих мероприятий

№ п.п.	Наименование мероприятия	Пределы годовой экономии, %
1	2	3
1. Системы освещения		
1.1.	Сокращение области применения ламп накаливания и замена их люминесцентными	до 55% от потребляемой ими электроэнергии
1.2.	Переход на другой тип источника света с более высокой светоотдачей	до 8 % от потребляемой ими электроэнергии
1.3.	Замена люминесцентных ламп на лампы того же типоразмера меньшей мощности: 18 Вт вместо 20, 36 Вт вместо 40, 65 Вт вместо 80.	до 5 % от потребляемой ими электроэнергии
1.4.	Применение энергоэффективной пускорегулирующей аппаратуры (ПРА) газоразрядных ламп	11 % от потребляемой ими электроэнергии
2. Системы отопления		
2.1.	Составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем отопления и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5-10 % от потребления тепловой энергии
2.2.	Оснащение систем отопления счетчиками расходов	до 50% от потребления тепловой энергии
2.3.	Автоматизация систем теплоснабжения зданий посредством установки индивидуальных тепловых пунктов (ИТП)	20-30 % от потребления тепловой энергии
2.4.	Снижение тепловых потерь через оконные проемы путем установки третьего стекла или светопрозрачной пленки в межрамном пространстве окон	15-30 %
2.5.	Улучшение тепловой изоляции стен, полов и чердаков	15-25 %
2.6.	Снятие декоративных ограждений с радиаторов отопления и установка теплоотражателей за радиаторами	до 15 %
3. Системы горячего водоснабжения (ГВС)		
3.1.	Составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем ГВС и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5-10 % от потребления горячей воды
3.2.	Оснащение систем ГВС счетчиками расхода горячей воды	15-30 % от потребления горячей воды
3.3.	Снижение потребления за счет оптимизации расходов и регулирования температуры	10-20 % от потребления горячей воды
3.4.	Применение экономичной водоразборной арматуры	15-20 %
4. Системы водоснабжения		
4.1.	Сокращение расходов и потерь воды	до 50 % от объема потребления воды
4.2.	Установка счетчиков расхода воды	до 30 % от объема потребления воды
4.3.	Применение частотного регулирования насосов систем водоснабжения	до 50 % потребляемой электроэнергии
4.4.	Применение экономичной водоразборной арматуры	30-35 %
5. Системы вентиляции		
5.1.	Замена устаревших вентиляторов с низким КПД на современные с более высоким КПД	20-30 % от потребления ими электроэнергии
5.2.	Отключение вентиляционных установок во время обеденных перерывов и в нерабочее время	10 - 50 %

5.3.	Применение блокировки вентилятора воздушных завес с механизмами открывания дверей	до 70% от потребляемой ими электроэнергии
5.4.	Применение устройств автоматического регулирования и управления вентиляционными установками в зависимости от температуры наружного воздуха	10-15 %
6. Системы кондиционирования		
6.1.	Включение кондиционера только тогда, когда это необходимо	20-60 % от потребляемой ими электроэнергии
6.2.	Исключение перегрева и переохлаждения воздуха в помещении	до 5 %
6.3.	Поддержание в рабочем состоянии регуляторов, поверхностей теплообменников и оборудования	2-5 %
7. Котельные		
7.1.	Составление руководств и режимных карт эксплуатации, управления и обслуживания оборудования и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5-10 % от потребляемого топлива
7.2.	Поддержание оптимального коэффициента избытка воздуха и хорошего смешивания его с топливом	1-3 %
7.3.	Установка водяного поверхностного экономайзера за котлом	до 5-6 %
7.4.	Применение за котлоагрегатами установок глубокой утилизации тепла, установок использования скрытой теплоты парообразования уходящих дымовых газов (контактный теплообменник)	до 15 %
7.5.	Повышение температуры питательной воды на входе в барабан котла	2 % на каждые 10 °С
7.6.	Подогрев питательной воды в водяном экономайзере	1% на 6 °С
7.7.	Содержание в чистоте наружных и внутренних поверхностей нагрева котла	до 10 %
7.8.	Использование тепловыделений от котлов путем забора теплого воздуха из верхней зоны котельного зала и подачи его во всасывающую линию дутьевого вентилятора	1-2 %
7.9.	Теплоизоляция наружных и внутренних поверхностей котлов и теплопроводов, уплотнение клапанов и тракта котлов (температура на поверхности обмуровки не должна превышать 55 °С)	до 10 %
7.10.	Перевод котельных на газовое топливо	в 2-3 раза снижается стоимость 1 Гкал
7.11.	Установка систем учета расходов топлива, электроэнергии, воды и отпуска тепла	до 20 %
7.12.	Автоматизация управления работой котельной	до 30 %
7.13.	Модернизация котлов типа ДКВР для работы в водогрейном режиме	КПД увеличивается до 94%
7.14.	Установка или модернизация системы водоподготовки	до 3 % подпиточной воды
7.15.	Применение частотного привода для регулирования скорости вращения насосов, вентиляторов и дымососов	до 30 % от потребляемой ими электроэнергии

8.8 Программы энергосбережения

В соответствии со Статьей 24 Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» «Организации с участием государства или муниципального образования и организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности, должны утверждать и реализовывать программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, содержащие:

1) целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ, и их значения;

2) мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, ожидаемые результаты (в натуральном и стоимостном выражении), включая экономический эффект от проведения этих мероприятий;

Также требования к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, включают в себя:

1) Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ (без указания их значений);

2) Перечень обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и сроки их проведения;

3) Показатели энергетической эффективности объектов, создание или модернизация которых планируется производственными или инвестиционными программами организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности.

Перечень целевых показателей в области энергосбережения и

повышения энергетической эффективности, применимых к организациям с государственным (муниципальным) участием, может быть выборочно дополнен с учетом показателей, представленных в п.3 приложения № 1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. № 1225:

Удельный расход тепловой энергии (в расчете на 1 кв. метр общей площади);

1) Удельный расход электрической энергии (в расчете на 1 человека);
2) Удельный расход горячей и холодной воды (в расчете на 1 человека);

3) Доля расходов бюджета субъекта Российской Федерации, муниципального образования на обеспечение энергетическими ресурсами бюджетных учреждений (для фактических и сопоставимых условий);

4) Динамика расходов бюджета субъекта Российской Федерации, муниципального образования на обеспечение энергетическими ресурсами бюджетных учреждений (для фактических и сопоставимых условий);

5) Доля использования возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов в общем объеме потребляемых энергетических ресурсов;

6) Число заключенных энергосервисных договоров (контрактов) для нужд организации с государственным (муниципальным) участием;

7) Число инвестиционных энергосберегающих проектов, реализованных в организации;

8) Доля товаров, работ, услуг, закупаемых для нужд организации в соответствии с требованиями энергетической эффективности, в общем объеме закупаемых товаров, работ, услуг (в стоимостном выражении);

9) Объем внебюджетных средств, привлеченных для финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в рамках программы.

8.9 Особенности разработки программ энергосбережения

В структуру программы энергосбережения входят следующие разделы:

1. Паспорт программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности содержащий: полное наименование программы, дату утверждения (наименование и номер соответствующего нормативного акта), полное наименование заказчика и разработчика программы, цели и задачи программы, целевые индикаторы и показатели, сроки и этапы реализации программы перечень подпрограмм (направлений), объемы и источники финансирования;

2. Характеристики проблем, на решение которых направлена программа, включает сведения и данные, количественно и качественно отражающие текущую ситуацию в организации, перечень и анализ причин недостатков, предлагаемые направления и варианты решения проблем и их обоснование;

3. Основные цели и задачи программы с указанием сроков и этапов ее реализации, а также целевых индикаторов и показателей. Содержит развернутые формулировки целей и задач программы с указанием целевых индикаторов и показателей с учетом их соответствия компетенции государственного заказчика (специфичности), достижимости, возможности проверки (измеряемости), привязки результата к конкретному сроку. Дается обоснование сроков решения задач и реализации программы с описанием основных этапов реализации и указанием прогнозируемых значений целевых индикаторов и показателей для каждого этапа, а также условия досрочного прекращения реализации целевой программы.

4. Перечень программных мероприятий содержащий информацию о необходимых для реализации каждого мероприятия ресурсах (с указанием статей расходов и источников финансирования) и сроках. В случае необходимости программа может содержать отдельное приложение с планом подготовки и принятия необходимых нормативных правовых актов на уровне

организации или вышестоящего государственного органа;

5. Обоснование ресурсного обеспечения программы, включает консолидированную оценку размера и сроков финансирования, а также с разбивкой по отдельным источникам, в том числе за счет собственных средств, внебюджетных средств в виде инвестиций и энергосервисных контрактов, средств бюджетов иных уровней в предусмотренной форме и описание механизмов привлечения этих средств;

6. Механизм реализации программы включает в себя механизм управления программой;

7. Оценка социально-экономической и экологической эффективности программы, в которой дается описание социальных, экономических и экологических последствий реализации программы, оценка эффективности расходования бюджетных средств. Оценка осуществляется по годам или этапам в течение всего срока реализации программы, а при необходимости и после ее реализации.

8.10 Реализация энергосберегающих мероприятий

При реализации энергосберегающих мероприятий следует учитывать:

– функциональные и качественные характеристики реализуемых энергосберегающих мероприятий, включая приобретаемое оборудование, комплектующие к нему, продукцию (товары), проводимые работы, в том числе строительные, монтажные и пусконаладочные, оказываемые услуги и другое);

– эксплуатационные расходы;

– расходы на техническое обслуживание;

– сроки (периоды) реализации энергосберегающих мероприятий;

– условия и объем предоставления гарантии качества проводимых работ и оказываемых услуг;

– стоимость реализации энергосберегающих мероприятий (цена

контрактов);

– обеспечение заданных параметров энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

8.11 Энергомониторинг

Энергетический менеджмент подразумевает планирование и контроль каждого энергоресурса, как и любого другого дорогостоящего производственного ресурса (а не накладных расходов), с целью снижения затрат потребителя ТЭР на энергоресурсы путем улучшения энергетической эффективности. Наиболее эффективным "инструментом" планирования и контроля потребления энергетических ресурсов была признана методология целевого энергетического мониторинга (ЦЭМ). Система ЦЭМ включает в себя пять основных элементов:

– Мониторинг энергопотребления с использованием локальных счетчиков, с тем чтобы измерять значение энергопотребления каждого подразделения или участка – энергоучетного центра (ЭУЦ) системы ЦЭМ;

– Мониторинг выхода продукции (оказываемых услуг) и зависимость между энергопотреблением и выходом продукции при выработке целевой функции энергопотребления для каждого ЭУЦ;

– Организация регулярной, чаще всего еженедельной, системы отчетности с оценкой эффективности использования энергоресурсов каждым ЭУЦ, отдельными цехами и подразделениями, предприятием в целом, включая экономическую оценку – какая сумма денег израсходована на энергоресурс, каков перерасход или экономия;

– Создание рабочих групп в каждом подразделении, которые регулярно анализируют полученную информацию, разрабатывают и внедряют мероприятия по повышению энергетической эффективности своих подразделений;

– Создание механизма "обратной связи" на всех уровнях организационной структуры предприятия для улучшения мотивации и стимулирования работников к энергосбережению.

Принцип действия системы ЦЭМ поясняет рисунок 8.1.



Рисунок 8.1 Принцип системы энергомониторинга

Обобщая опыт использования ЦЭМ, можно сделать следующие выводы о преимуществах, которые дает эта система:

- Лучший контроль за использованием энергоресурсов, осознание величины реальных затрат на энергоресурсы, проявление большей заинтересованности в экономии энергоресурсов;
- Надежная информация о стоимости энергоресурсов для каждого подразделения и технологического процесса помогает принимать коммерческие решения, планировать и рассчитывать бюджет;

– Оперативное обнаружение и ликвидация неисправностей в энергопотребляющих установках и процессах.

8.12 Энергосервисные соглашения (контракты) (ЭСК)

Энергосервисный договор (контракт) – договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

8.12.1 Типы энергосервисных контрактов

Основными типами энергосервисных контрактов являются:

– Государственные и муниципальные энергосервисные контракты («чистые договоры»). Порядок заключения и оплаты определяются в соответствии с бюджетным законодательством и законодательством о размещении заказов.

– Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергоресурсов, включающие условия энергосервисного договора («смешанные договоры»). Такие договоры могут заключаться по соглашению между продавцом (поставщиком) ресурсов за исключением природного газа и негосударственным потребителем.

8.12.2 Требования к энергосервисным контрактам

Приказом Министерства экономического развития РФ от 11 мая 2010 г. N 174 «Об утверждении примерных условий энергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа)» определены примерные условия энергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи,

поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа):

- Условие о перечне мероприятий, обеспечивающих энергосбережение и повышение энергетической эффективности, осуществляемых продавцом (поставщиком);

- Условие о величине экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении, которая должна быть обеспечена продавцом (поставщиком);

- Условие о плановой величине потребления покупателем энергетического ресурса в натуральном выражении при наличии приборов учета используемого энергетического ресурса и без учета реализации продавцом (поставщиком) мероприятий, обеспечивающих энергосбережение и повышение энергетической эффективности;

- Условие о порядке определения по показаниям приборов учета используемого энергетического ресурса фактической величины экономии энергетического ресурса в натуральном выражении, достигнутой по результатам проведения продавцом (поставщиком) мероприятий, обеспечивающих энергосбережение и повышение энергетической эффективности, в том числе при изменяемых покупателем условиях потребления энергетического ресурса, а также при изменениях условий потребления энергетического ресурса по независящим от сторон причинам;

- Условие о сроке достижения величины экономии энергетического ресурса в натуральном выражении, включая отдельные этапы ее достижения;

- Условие об обязанности продавца (поставщика) обеспечивать согласованные сторонами режимы, условия использования энергетических ресурсов (включая температурный режим, уровень освещенности, другие характеристики, соответствующие требованиям в области организации труда,

содержания зданий, строений, сооружений) и иные согласованные при заключении договора условия;

– Условие об определении цены в договоре исходя из показателей, достигнутых или планируемых для достижения в результате реализации договора, в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов;

– Условие о порядке оплаты по результатам достижения в установленные сроки (отдельные этапы) фактической величины экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении.

Требования к энергосервисным контрактам определены Постановлением Правительства РФ от 18 августа 2010 года № 636 «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цена лота) на энергосервис».

Срок действия энергосервисного соглашения - с момента заключения до выполнения всех обязательств сторонами и не может быть менее чем срок, необходимый для достижения установленной величины экономии, должен быть достаточным для окупаемости установленного исполнителем оборудования

Энергосервисный контракт должен содержать:

– Условие о величине экономии энергетических ресурсов, которая должна быть обеспечена исполнителем в результате исполнения энергосервисного договора (контракта);

– Условие о сроке действия энергосервисного договора (контракта), который должен быть не менее чем срок, необходимый для достижения установленной энергосервисным договором (контрактом) величины экономии энергетических ресурсов;

– Иные обязательные условия энергосервисных договоров (контрактов), установленные законодательством Российской Федерации.

Энергосервисный контракт может содержать:

- Условие об обязанности исполнителя обеспечивать при исполнении энергосервисного договора (контракта) согласованные сторонами режимы, условия использования энергетических ресурсов (включая температурный режим, уровень освещенности, другие характеристики, соответствующие требованиям в области организации труда, содержания зданий, строений, сооружений) и иные согласованные при заключении энергосервисного договора (контракта) условия;

- Условие об обязанности исполнителя по установке и вводу в эксплуатацию приборов учета используемых энергетических ресурсов;

- Условие об определении цены в энергосервисном договоре (контракте) исходя из показателей, достигнутых или планируемых для достижения в результате реализации энергосервисного договора (контракта), в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов;

- Иные определенные соглашением сторон условия.

Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта), могут содержать:

- Условие о количественном значении энергетических ресурсов, которое применяется сторонами при определении обязательств по договору и может быть определено, в частности, исходя из объема потребления соответствующих энергетических ресурсов, зафиксированного на момент начала исполнения такого договора, или другим способом, в том числе расчетным способом, и отличаться от фактического объема потребления энергетических ресурсов;

- Условие о проведении расчетов по такому договору исходя из показателей, достигнутых или запланированных для достижения в результате реализации условий энергосервисного договора (контракта), в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов;

- Условие о предоставлении отсрочки по уплате платежей по такому договору полностью или частично до момента получения результатов реализации условий энергосервисного договора (контракта), в том числе до фиксации экономии энергетических ресурсов;

- Иные условия, определенные сторонами в соответствии с настоящим Федеральным законом и законодательством Российской Федерации, регулирующим условия договоров купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов.

8.12.3 Финансирование и реализация ЭСК

Особенности энергосервисного соглашения:

- потребитель энергоресурса не должен предварительно нести никаких затрат и расходовать какие-либо средства;

- риск ответственности за получения энергосберегающего эффекта берет на себя компания, которая реализует проект;

- все затраты на проект после его реализации возмещаются платежами, которые производятся из полученной экономии средств на оплату энергетических ресурсов.

Финансовая схема энергосервисного контракта представлена на рисунке 8.2.



Рисунок 8.2 Финансовая схема типового энергосервисного контракта

8.12.4 Определение цены ЭСК

Начальная (максимальная) цена контракта (цена лота) на оказание энергосервисных услуг определяется с учетом фактических расходов, понесенных заказчиком по контрактам на поставки соответствующих видов энергетических ресурсов за прошлый год, и не может превышать указанные расходы.

В конкурсной документации указывается начальная (максимальная) цена контракта (цена лота) на энергосервис, включая расшифровку расходов на поставки энергетических ресурсов в отношении каждого вида товаров, работ, услуг, а также одно из следующих условий:

- Фиксированный размер экономии в денежном выражении соответствующих расходов заказчика на поставки энергетических ресурсов,

максимальный процент указанной экономии, который может быть уплачен исполнителю по контракту;

– Подлежащий уплате исполнителю по контракту фиксированный процент экономии в денежном выражении соответствующих расходов заказчика на поставки энергетических ресурсов, минимальный размер такой экономии в денежном выражении;

– Минимальный размер экономии в денежном выражении соответствующих расходов заказчика на поставки энергетических ресурсов, максимальный процент такой экономии, который может быть уплачен исполнителю по контракту.

8.12.5 Организация управления и мониторинга ЭСК

Основной задачей при организации управления энергосервисными контрактами является снижение следующих рисков:

– Технический риск – реализуемые технические мероприятия могут не дать ожидаемого эффекта или даже привести к росту объемов энергопотребления.

– Риск ошибочной оценки инвестиционных затрат – недооценка или переоценка объемов финансирования приводит к нарушению или отклонению от выбранной схемы финансирования энергосервисных контрактов, что в свою очередь может привести к отказу инвестора в участии в проекте.

– Риск ошибочной производительности установленного оборудования – внедряемое энергоэффективное оборудование может иметь пониженные или завышенные технические характеристики и не сможет обеспечить требуемые режимы эксплуатации, что приведет к нарушению условий энергосервисного контракта.

– Риск неверной эксплуатации и недостаточного обслуживания оборудования – современные системы и оборудование предъявляют

достаточно высокие требования к квалификации персонала, осуществляющему его эксплуатацию, при этом следует учитывать, что нарушение требований технической документации на внедряемое оборудование приводит к обоснованному отказу от выполнения гарантийных обязательств со стороны поставщиков и возлагает все затраты на восстановление работоспособности или замену на энергосервисную компанию.

– Риск ошибочной оценки базисного потребления энергии (baseline) – при отсутствии приборного учета потребляемых энергетических ресурсов или в случае технической ошибки при сборе и анализе статистических данных, базисный уровень энергопотребления может быть определен ошибочно, как и оценка ожидаемого (требуемого) эффекта в натуральном выражении.

– Экономические риски – изменение цен на энергию, нарушение финансовых обязательств, ошибочный расчет производственного плана и т.д.

Перед заключением энергосервисного контракта и при реализации также следует учитывать следующие факторы, которые могут негативно сказаться на ожидаемом экономическом эффекте:

– Слабая мотивация как со стороны персонала организации исполнителя энергосервисного контракта, так и со стороны персонала организации, в отношении которой проводятся мероприятия, в первую очередь это обусловлено отсутствием материальной заинтересованности в результате со стороны сотрудников, а также ограничением (регламентированием) их участия в процессах эксплуатации. Немаловажным фактором также является субъективные мнения (предубеждения) по всем вопросам связанным с процессами эксплуатации.

– Потребительские качества оборудования – заявленные производителями оборудования характеристики, как правило, несколько отличаются от фактических, т.е. достигнутый эффект от внедрения той или

иной технологии, оборудования или материалов может быть существенно ниже ожидаемого. Также следует обратить особое внимание на расчетный, гарантийный и фактические сроки службы оборудования, условия его эксплуатации и другие характеристики которые могут повлиять на эффективность проектов.

– Фактические и расчетные условия эксплуатации объектов – существенной проблемой для энергосервисных компаний может стать неверное определение соответствия текущих и требуемых (нормируемых) условий эксплуатации, т.к. в условия энергосервисных контрактов могут быть включены требования которые ранее не выполнялись, а их выполнение приведет к росту расхода объемов потребляемых топливно-энергетических ресурсов.

Основными инструментами для мониторинга реализации энергосервисных контрактов являются:

– Измерение основных параметров – экономия определяется путем эксплуатационных измерений основных рабочих параметров, которые определяют энергопотребление систем, частота измерений охватывает диапазон от кратковременных до постоянных измерений, в зависимости от ожидаемых отклонений измеряемых параметров, и продолжительности отчетного периода. Параметры, не выбранные для эксплуатационных измерений, оцениваются. Оценка может быть основана на ретроспективных данных, спецификациях изготовителей или инженерной оценке.

– Измерение всех параметров – экономия определяется эксплуатационными измерениями энергопотребления системы, частота измерений охватывает диапазон от кратковременных до постоянных измерений, в зависимости от ожидаемых отклонений экономии и продолжительности отчетного периода.

– Эталонное моделирование – экономия определяется путем моделирования энергопотребления всем объектом или частью объекта.

8.12.6 Типовой энергосервисный контракт

Проект типового энергосервисного контракта, предложенный Министерством экономического развития Российской Федерации, представлен в Приложении М к настоящему отчету.

8.13 Энергоменеджмент. Требования ИСО 50001

Энергоменеджмент – это совокупность знаний, принципов, средств и форм управления энергосбережением в целях снижения затрат на энергетические ресурсы. Энергоменеджмент позволяет без больших финансовых затрат достичь существенной экономии энергии и снизить негативные последствия в случае сбоев в работе энергосистем.

Энергоменеджмент призван обеспечить:

- снижение расходов на энергоресурсы,
- выявление дефектов и сбоев в системах энергопотребления,
- возможность быстрого реагирования в случае неожиданного увеличения потребления энергоресурсов,
- определение желательных изменений и улучшений и расстановку их приоритетов,
- внимательное отношение к вопросам использования энергии и экологии на всех уровнях.

Стандарт ИСО 50001:2011 устанавливает требования к разработке и внедрению систем энергоменеджмента на предприятиях. Цель создания этого стандарта заключается в предоставлении предприятиям подробного и полного руководства по оптимизации процесса потребления и использования энергетических ресурсов и по комплексному управлению данным процессом для повышения энергетической эффективности.

Стандарт устанавливает требования к системе энергоменеджмента, внедряемой в организации, по разработке и реализации энергетической политики, постановке целей, задач и плана действий. Стандарт является фундаментом для построения эффективного энергетического менеджмента на производственных и торговых предприятиях и организациях.

Предприятия, применяющие систему энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001, имеют возможность сократить издержки на потребление энергии и снизить негативное воздействие собственного производства на окружающую среду.

9 Особенности проведения энергетических обследований бюджетных организаций

В группу бюджетных организаций входят: учреждения здравоохранения, детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы и учебные заведения (высшие, средние, специальные), учреждения культуры и искусства, физкультурные и спортивные учреждения, учреждения МВД, ФСБ и Минобороны, административные учреждения (научно-исследовательские и проектные организации, общественные организации, здания администрации федерального и регионального подчинения, налоговые органы и т.д.).

Законом № 261-ФЗ для учреждений и иных организаций с участием государства или муниципального образования, установлено требование о проведении обязательного энергетического обследования в срок до 31 декабря 2012 г., а в дальнейшем последующие энергетические обследования должны проводиться не реже чем один раз в 5 лет. Необходимость проведения обязательного энергетического обследования сохраняется и в том случае, если учреждение размещается в здании или помещении на основании договора аренды.

Объектом обязательного энергетического обследования являются не отдельные здания, строения и сооружения, принадлежащие на праве оперативного управления учреждению, а в целом учреждение, включая его филиалы и иные структурные подразделения.

В условиях дефицита денежных средств, выделяемых бюджетным учреждениям на энергоснабжение, необходимо правильно определять затраты и сбережения от внедрения энергосберегающих мероприятий и проектов (проводить их технико-экономическую оценку). В процессе технико-экономической оценки определяются следующие основные показатели:

- инвестиции (капитальные затраты);
 - годовое сбережение от внедрения конкретных мероприятий;
 - срок жизни мероприятия (временной интервал, в течение которого происходит получение эффекта);
 - срок окупаемости мероприятия;
 - прибыльность мероприятия.
- Основными критериями при выборе очередности внедрения мероприятий по энергосбережению являются:
- величина затрат на реализацию мероприятия, финансовая и натуральная экономия, получаемая в результате реализации мероприятия, срок окупаемости;
 - «сезонность» мероприятия, т.е. возможность реализации мероприятия в течение того или иного времени года, а также в течение отопительного периода.

В медицинских учреждениях наиболее энергоемкую группу составляют электротермические установки для дезинфекции и стерилизации (автоклавы, сушильные шкафы, стерилизаторы, дистилляторы) – от 10 до 40 % электропотребления, холодильное оборудование – 5÷10 %, освещение – 30÷60 %, вентиляция и кондиционирование – 10÷20 %.

По тепловой энергии можно выделить три группы потребителей тепла: отопление, горячее водоснабжение, вентиляция. На отопление приходится 55 – 70 %, на вентиляцию 30–45 % в зависимости от типа здания.

В дошкольных учреждениях наиболее мощными потребителями электроэнергии являются электротермические установки пищеблоков. Освещение потребляет от 10 до 15 % от общего электропотребления.

Учреждения образования имеют в основном 5 групп потребителей электроэнергии: освещение (50÷70 %), потребители с электродвигателями (10÷30 %), различные нагревательные установки (кипятильники, электрические плиты и т.д.), потребляющие от 10 до 20 % электроэнергии, ЭВМ – до 10 %.

По тепловой энергии можно выделить три группы потребителей: отопление 53÷70 %, горячее водоснабжение 16÷30 %, вентиляция 10÷25 %.

По холодной воде в учебных учреждениях выделяются две группы потребителей: общежития 55÷70 %, учебные корпуса 45÷30 %.

Административные учреждения имеют 4 группы потребителей электроэнергии: освещение (40÷60 %), потребители с электродвигателями (10÷30 %), различные нагревательные установки (электрические плиты, кипятильники, электрокамины и т.д.) – от 20 до 40 %, ЭВМ – 10÷20 %.

По тепловой энергии выделяются две группы потребителей: отопление 70–85 %, вентиляция 15–30 %.

Целью проведения энергоаудита административного здания является сбор фактических данных для сравнения текущих энергетических затрат с минимально необходимыми для обеспечения комфортных условий труда.

10 Особенности проведения энергетических обследований объектов генерации, передачи и потребления энергии

10.1 Специфика проведения энергообследований объектов электрогенерации

10.1.1 Энергетические обследования тепловых электростанций (ТЭС) и районных котельных (РК)

Основной задачей энергетического обследования тепловой электростанции или котельной является определение фактических значений показателей ее энергетической эффективности, сравнение их с нормативными значениями, а также разработка мероприятий по повышению ее энергетической эффективности.

Энергетические обследования ТЭС (РК) проводятся по утвержденным рабочим программам, которые разрабатываются организациями, проводящими обследования с учетом особенностей установленного оборудования и технологических схем конкретной ТЭС (РК).

В рабочей программе должны быть указаны инструментальное обеспечение каждого этапа программы, методики измерений и расчетов.

Инструментальное обследование оборудования должно проводиться в основном с использованием штатных приборов, прошедших предварительную тарировку с помощью калибраторов.

Рабочие программы согласовываются с руководством ТЭС (РК) и утверждаются главным инженером предприятия.

Энергообследования ТЭС (РК) подразделяются на следующие виды:

- предпусковое (предэксплуатационное) обследование;
- первичное обследование;
- периодическое (повторное) обследование;
- внеочередное обследование;
- локальное (частичное) обследование;

- экспресс-обследование.

При разработке рабочих программ и проведении энергообследований в целях экономии времени и затрат рекомендуется использовать:

- результаты проведенных ранее на данной ТЭС (РК) режимно-наладочных и балансовых испытаний основного и вспомогательного энергетического оборудования, других работ, связанных с повышением эффективности энергетического производства;
- данные ежемесячной отраслевой технической отчетности о тепловой экономичности оборудования за последний календарный год, предшествующий обследованию;
- нормативы системы нормирования и анализа показателей использования топлива.

Состав работ по проведению обследования ТЭС (РК):

- анализ состава оборудования, условий топливо- и водоснабжения, особенностей тепловой схемы;
- оценка состояния технического учета и отчетности, нормирования и анализа показателей топливоиспользования;
- анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы, в том числе:
 - 1) котельное оборудование,
 - 2) турбинное оборудование,
 - 3) оборудование электрического цеха,
 - 4) оборудование химического цеха,
 - 5) топливно-транспортное оборудование;
- проведение обследования зданий и сооружений;
- анализ оптимальности тепловой схемы;
- выработка предложений по оптимизации распределения электрических и тепловых нагрузок между агрегатами ТЭС;

- анализ выполнения мероприятий по реализации резервов тепловой экономичности;
- составление топливно-энергетического баланса;
- выполнение оценки потенциала энергосбережения;
- разработка мероприятий по реализации выявленного потенциала энергосбережения.

10.1.2 Энергетические обследования гидроэлектростанций (ГЭС)

Основной задачей энергетического обследования гидроэлектростанции является определение фактических значений показателей ее энергетической эффективности, сравнение их с нормативными значениями и установление степени эффективности использования стока воды на ГЭС, а также разработка мероприятий по повышению ее энергетической эффективности.

Энергообследования ГЭС подразделяются на следующие виды:

- предпусковое (предэксплуатационное) обследование,
- первичное обследование,
- периодическое (повторное) обследование,
- внеочередное обследование,
- локальное (частичное) обследование.

Первичное энергообследование выполняется на вновь вводимых в эксплуатацию, а также находящихся в эксплуатации ГЭС, не прошедших энергообследование. Оно имеет своей целью составление энергетического паспорта ГЭС, энергетического баланса, а также анализ составляющих затрат энергии на ГЭС и разработку предложений по их снижению.

Периодическое обследование проводится для оценки динамики эффективности использования стока воды на ГЭС. При этом используются материалы ранее выполненных обследований, проверяется объем и полнота ранее разработанных рекомендаций, направленных на повышение энергетической эффективности работы ГЭС. По результатам обследований

производится уточнение энергетического баланса и энергетического паспорта.

Внеочередное обследование должно выполняться в случае изменений условий работы ГЭС в энергосистеме, режимов работы гидроагрегатов или водно-энергетических режимов.

Энергетическое обследование должно выполняться в соответствии с рабочей программой, которая разрабатывается на основе типовой программы с учетом конкретных условий обследуемого объекта.

Состав работ по проведению обследования ГЭС:

- оценка состояния технического учета и отчетности
- анализ состава и состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы, в том числе определение:
 - 1) технического состояния водоподводящих и отводящих сооружений, гидротурбинных водоводов в отношении минимизации потерь напора,
 - 2) периодичности капитального ремонта гидроагрегатов, наличия инструментальных оценок качества его производства, оценка состояния проточной части гидротурбин,
 - 3) технического состояния схемы регулирования комбинаторной связи гидротурбин по напору,
 - 4) технического состояния устройств ограничения минимальной и максимальной мощности гидроагрегатов,
 - 5) технического состояния вспомогательного оборудования;
- анализ суточных графиков нагрузки ГЭС для различных сезонов года, режимов регулирования активной и реактивной мощности;
- анализ водно-энергетических режимов, сезонных, недельных и суточных колебаний уровней верхнего и нижнего бьефов, напора ГЭС, а также влияния регулирования нагрузки на экономичность работы гидротурбинного оборудования;

- проведение обследования зданий и сооружений;
- выполнение оценки потенциала энергосбережения;
- разработка мероприятий по реализации выявленного потенциала энергосбережения.

10.2 Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов электроснабжения

Энергетические обследования сетевых объектов электроснабжения проводятся в целях определения соответствия уровня их эксплуатации требованиям нормативно-технической документации, оценки показателя энергоэффективности передачи и распределения электроэнергии, определения возможностей его снижения, разработки и реализации эффективных энергосберегающих мероприятий.

Для оценки эффективности передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям может проводиться два вида энергетических обследований: первичное и внеочередное.

Первичному энергетическому обследованию подлежат все сети, находящиеся в эксплуатации, при этом в приоритетном порядке проверяются сети с высоким уровнем потерь. При первичном обследовании проводятся оценки потерь электроэнергии в электрических сетях, состояния оборудования, расчетного и технического учета электроэнергии на подстанциях, сопоставление отчетных потерь электроэнергии с их нормативными значениями и выявляются причины их несоответствия.

Внеочередное энергетическое обследование проводится в случае выявления необоснованного роста потерь электроэнергии на сетевом объекте.

Состав работ по проведению обследования сетевых объектов электроснабжения:

- определение состояния электрических сетей,

- определение состояния расчетного и технического учета электроэнергии,
- выполнение энергетических обследований подстанций,
- проверка измерительных цепей трансформаторов тока и напряжения на соответствие нормативным требованиям,
- анализ схем электроснабжения,
- анализ организации работы энергосбыта с потребителями по выявлению безучетного электропотребления (хищений), снижению абонентской задолженности, повышению компенсации реактивной мощности и др.,
- оценка балансов активной и реактивной мощности характерных режимов,
- анализ структуры потерь электроэнергии,
- анализ ограничений, препятствующих реализации оптимальных режимов работы, минимизирующих потери.

Перечень возможных мероприятий по энергосбережению на сетевых объектах электроснабжения:

- техническое перевооружение и реконструкция, установка компенсаторов реактивной мощности, осуществление глубоких высоковольтных вводов, исключение ЛЭП 35 и 220 кВ;
- организация системы управления графиками нагрузки потребителей в целях снижения пиковой нагрузки на сети;
- снижение потерь за счет ликвидации низковольтных (0,4 кВ) сетей с установкой трансформаторных подстанций непосредственно в зданиях;
- организация технологического учета электроэнергии, совершенствование системы коммерческого и технического учета электроэнергии в электрических сетях и у потребителей;
- компенсация реактивной мощности у потребителей (0,4 кВ);

- реконструкция подстанций, замена устаревших трансформаторов.

10.3 Особенности проведения энергетических обследований тепловых сетей

Целью энергетического обследования тепловых сетей является оценка эффективности передачи и распределения тепловой энергии от генерирующего источника тепла до потребителей, определение направлений и возможной величины снижения затрат энергоресурсов (тепловой и электрической энергии, сетевой воды) при транспорте тепла, определение фактических показателей работы сетей, сравнение их с нормируемыми значениями, выявление и анализ причин их несоответствия и определение путей устранения выявленных несоответствий.

Энергообследования ТЭС (РК) подразделяются на следующие виды:

- предпусковое (предэксплуатационное) обследование,
- первичное обследование,
- периодическое обследование,
- внеочередное обследование,
- локальное (частичное) обследование,
- экспресс-обследование.

Предпусковое и предэксплуатационное обследование теплосетей проводится на законченных строительством системах транспорта тепла, а также после их реконструкции и модернизации, для проверки соответствия выполненных монтажных и наладочных работ проекту и требованиям нормативно-технических документов.

Первичное обследование проводится после начала эксплуатации для оценки энергоэффективности теплосетей в процессе их эксплуатации.

Периодическое (повторное) обследование проводится для оценки динамики эффективности использования энергоресурсов, сокращения их

затрат, а также для проверки выполнения ранее разработанных рекомендаций.

При энергетическом обследовании тепловых сетей выявляются следующие показатели энергоэффективности их работы:

- удельный расход сетевой воды на единицу присоединенной тепловой нагрузки,
- удельный расход электрической энергии на транспорт теплоносителя,
- перепад температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах,
- потери тепловой энергии на транспорт тепла, в том числе через изоляцию и с сетевой водой, фактическое состояние теплоизоляции, дефекты изоляции,
- потери сетевой воды, места ее утечки.

Проводится обследование всех элементов тепловых сетей (трубопроводов, тепловой изоляции, тепловых пунктов, систем теплоснабжения зданий). Определяются тепловые нагрузки и фактический расход теплоносителя в сетях. Производится расчет дроссельных устройств, анализируются гидравлические режимы работы и температурные графики.

Рекомендуется проводить также тепловизионное обследование теплотрасс.

По итогам обследования составляется дефектная ведомость, дается заключение о фактическом состоянии теплоизоляции, предлагаются мероприятия по снижению теплопотерь до нормативных величин и рекомендации по ремонту и дальнейшей эксплуатации.

В качестве организационных и технических мероприятий по повышению энергоэффективности тепловых сетей можно рассматривать следующие:

- диспетчеризация тепловых сетей и систем контроля энергопотребления, комплексная автоматизация тепловых пунктов с выведением основных параметров на диспетчерские пункты;
- внедрение систем транспорта тепла с завышенными параметрами температуры обратной сетевой воды для сокращения излишней перекачки теплоносителя;
- внедрение оперативных систем контроля и диагностики фактических потерь и текущего состояния трубопроводов;
- внедрение современных видов изоляций трубопроводов (ППУ, ППИМ изоляции);
- реконструкция центральных тепловых пунктов, теплообменников;
- перевод центральных тепловых пунктов (ЦТП) на индивидуальные (ИТП);
- установка частотно-регулируемых электроприводов на системы горячего и холодного водоснабжения;
- устройство системы защиты трубопроводов от коррозии;
- устройство современных необслуживаемых камер тепловых сетей.

10.4 Специфика проведения энергообследований объектов добычи топливно-энергетических ресурсов

Схема проведения энергообследований объектов добычи ТЭР в целом схожа с общей схемой проведения энергетических обследований и делится на следующие этапы:

- оценка и анализ энергопотребления и затрат,
- инструментальное обследование,
- анализ энергетических потоков,
- разработка мероприятий по повышению энергоэффективности,
- технико-экономическая оценка предлагаемых мероприятий,

- оформление отчета и составление энергетического паспорта.

Однако, есть особенности, связанные с технологической спецификой обследуемого объекта, на которые нужно обратить внимание.

Существуют три самых распространённых способа добычи нефти: фонтанный (выброс нефти под собственным давлением пласта), газлифтный (специфический технологический способ добычи) и насосный – наиболее часто применяемый способ добычи. При помощи насосного способа добывается около 85% всей нефти.

Добыча газа происходит под действием собственного избыточного давления газового пласта. Движущей силой является разность давлений в пласте и системе сбора.

Процесс добычи нефти можно условно разделить на 3 этапа:

1 этап – движение нефти по пласту к скважинам благодаря искусственно создаваемой разности давлений в пласте и на забоях скважин; движение жидкостей и газа в нужном направлении происходит за счет определенной комбинации нефтяных, нагнетательных и контрольных скважин, а также их количества и порядка работы,

2 этап – движение нефти от забоев скважин до их устьев на поверхности - эксплуатация нефтяных скважин,

3 этап – сбор нефти и сопутствующих ей газов и воды на поверхности, их разделение, удаление минеральных солей из нефти, обработка пластовой воды, сбор попутного нефтяного газа.

На первых двух этапах к наибольшим энергозатратам приводит работа насосного оборудования, обеспечивающего функционирование нефтяных и нагнетательных скважин. Соответственно, именно это технологическое оборудование и должно быть основным предметом внимания при проведении энергоаудита.

На третьем этапе главная проблема – потери нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении. При этом объем потерь зависит от условий работы резервуарных парков. Потери от испарения в резервуарных парках имеют следующие пропорции: потери от вентиляции газового пространства – 60-65 %; потери от "больших дыханий" (вентиляции емкостей) – 32-34%; потери от "малых дыханий" (сравливания избыточного давления) – 3-6%.

Высокий процент потерь при вентиляции газового пространства объясняется нарушением требований герметизации резервуаров (особенно их крыш).

Все организационно-технические меры по сокращению потерь энергоносителя можно разбить на три группы:

- предупреждающие испарение нефти;
- уменьшающие испарения;
- меры по сбору продуктов испарения.

К первой группе относится обеспечение герметичности резервуаров. Ее отсутствие часто объясняется неисправностью кровли, что приводит к постоянному испарению и выветриванию выделяющихся из нефти газа и паров.

Вторым мероприятием первой группы является совершенствование технологии подготовки нефти.

Третья группа мероприятий предусматривает сбор продуктов испарения нефти из резервуаров. Сущность этого метода заключается в оснащении резервуарных нефтепарков специальной системой улавливания легких фракций.

Таким образом, на этапе сбора, транспортировки и хранения главный объект внимания при проведении энергоаудита – это организационные, технические и технологические меры, направленные на сокращение потерь

энергоносителя (прежде всего, обеспечение герметичности резервуаров, отсутствие утечек в технологических трубопроводах и соблюдения требований к технологическому процессу). Аналогичные требования предъявляются и к оборудованию газовых месторождений.

Порядок проведения энергетического обследования на объектах угледобычи имеет незначительную специфику и в целом совпадает с порядком энергообследования промышленного предприятия.

10.5 Особенности проведения энергетических обследований объектов газотранспортной системы

Порядок проведения энергетических обследований объектов газотранспортной системы определяется стандартом СТО Газпром 2-1.20-114-2007 «Методика энергоаудита газотранспортной системы».

Для оценки энергетической эффективности газотранспортной системы применяется стандарт СТО Газпром 2-3.5-113-2007 «Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем».

Согласно указанному стандарту проведения энергетических обследований, с помощью энергетических обследований осуществляется инструментальный технический контроль за эффективностью расходования ТЭР на объектах газотранспортной системы. В процессе проведения энергообследований вычисляются и анализируются показатели энергоэффективности компрессорных цехов, компрессорных станций, газотранспортных систем Общества; составляют энергетические балансы по всем видам ТЭР; разрабатывают рекомендации по повышению эффективности энергосбережения; формируют энергетические паспорта потребителей ТЭР. Рекомендации по энергосбережению, разработанные по результатам энергоаудита, синтезируются в программах энергосбережения дочерних обществ и организаций ОАО "Газпром".

Общее руководство, координацию и планирование проведения энергообследований дочерних обществ и организаций ОАО "Газпром", аккредитацию энергоаудиторов осуществляет структурное подразделение по энергетике ОАО "Газпром".

Основанием для проведения энергетических обследований и энергоаудитов являются программа организации работ по проведению энергетических обследований и энергоаудита дочерних обществ и организаций ОАО "Газпром", разрабатываемая структурным подразделением по энергетике ОАО "Газпром" сроком на пять лет и утверждаемая руководством ОАО "Газпром", и ежегодные планы проведения работ по энергетическим обследованиям и энергоаудиту предприятий и объектов ОАО "Газпром".

При проведении энергообследований объектов газотранспортной системы стандартом предусмотрены следующие этапы:

- подготовительный этап;
- этап документального обследования;
- этап инструментального обследования;
- аналитический этап;
- этап согласований и подготовки отчетной документации.

10.6 Особенности проведения энергетических обследований нефтепроводов и нефтепродуктопроводов

Особенности энергетического обследования нефтепроводов и нефтепродуктопроводов определяются спецификой обследуемых объектов, которая заключается в следующем.

Магистральный нефтепровод – это комплекс сооружений для транспортирования нефти от пункта добычи к потребителям (нефтеперерабатывающему заводу или перевалочным нефтебазам). Нефтепроводы прокладываются подземным, надземным и наземным способами.

В состав магистрального нефтепровода входят трубопроводы, линейная арматура, головная и промежуточные нефтеперекачивающие станции, линейные и вспомогательные сооружения. Нефтеперекачивающие станции предназначены для повышения давления нефти при её транспортировке и устанавливаются по трассе нефтепровода магистрального через 80-120 км в соответствии с гидравлическим расчётом. Магистральные нефтепроводы большой протяжённости состоят из нескольких эксплуатационных участков, каждый из которых включает 4 – 8 нефтеперекачивающих станций. На головной нефтеперекачивающей станции, а также в начале каждого эксплуатационного участка располагаются промежуточные резервуары (для обеспечения бесперебойной работы трубопровода). Перекачка нефти в пределах участка ведётся от насосов предыдущей нефтеперекачивающей станции непосредственно к насосам последующей, а между эксплуатационными участками – с подключением резервуаров. Кроме того, в начале нефтепровода и на его конечном пункте сооружаются резервуарные парки.

На нефтеперекачивающих станциях устанавливают основные, как правило, центробежные насосы, а на головных нефтеперекачивающих станциях – дополнительно подпорные насосы (для создания требуемого напора нефти, поступающей из резервуаров перед основными насосами). Нефтепроводы, предназначенные для перекачки высоковязких и парафинистых нефтей, как правило, оборудуются устройствами для подогрева нефти, которые находятся на нефтеперекачивающих станциях и на пунктах подогрева, располагаемых на трассе в соответствии с тепловым расчётом нефтепровода. Подогрев нефти на последних производится в теплообменниках или в печах, работающих на жидком или газообразном топливе. Управление режимами работы нефтепровода осуществляется при помощи автоматизированных систем, включающих диспетчерские пункты, системы телемеханики и ЭВМ.

Магистральный нефтепродуктопровод – комплекс сооружений, предназначенный для транспортировки нефтепродуктов от нефтеперерабатывающего завода до перевалочных и распределительных нефтебаз.

Нефтеперекачивающие станции нефтепродуктопровода оборудуются, как правило, центробежными насосами с приводом от электродвигателей. По нефтепродуктопроводам перекачиваются главным образом автомобильный бензин, дизельное топливо и керосин.

Нефтепродуктопроводы, предназначенные для перекачки высоковязких нефтепродуктов с подогревом, например, мазутов, сооружаются также из труб с теплоизоляцией и оборудуются устройствами для подогрева транспортируемой продукции перед перекачкой. При длительном простаивании подогретого нефтепродукта предусматривается возможность замещения его в трубопроводе маловязким нефтепродуктом или подогрев непосредственно в нефтепродуктопроводе магистральном перед возобновлением перекачки с помощью устройств путевого подогрева (электронагревательные ленты или кабели и т.п.).

Таким образом, энергетическое обследование нефтепровода или нефтепродуктопровода предполагает, в первую очередь, необходимость обследовать оборудование, потребляющее основной объем энергии. Прежде всего, необходимо выполнение следующих операций:

- контроль и наладка режимов работы насосов на нефтеперекачивающих станциях,
- контроль эффективности работы систем подогрева вязких нефтей или нефтепродуктов вдоль трубопровода.

Кроме того, необходимо удостовериться в отсутствии утечек энергоносителя (нефти или нефтепродуктов) на технологических узлах и запорной арматуре трубопроводов и перекачивающих станций.

10.7 Особенности проведения энергетических обследований сетевых объектов водоснабжения

При проведении энергоаудита сетей водоснабжения необходимо обращать первоочередное внимание на следующие аспекты:

- состояние трубопроводов и запорной арматуры,
- наличие и техническое состояние счетчиков объема водопотребления,
- фактические гидравлические режимы работы сетей водоснабжения.

К беззатратным и низкзатратным энергосберегающим мероприятиям в системах водоснабжения относятся: составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем водоснабжения и периодический контроль со стороны руководства учреждений за их выполнением, т.е. сокращение расходов и потерь воды.

К среднезатратным энергосберегающим мероприятиям относится: уменьшение сопротивления трубопроводов путем устранения прямых и острых углов, уменьшения излишней запорной арматуры; своевременная замена изношенных участков; установка счетчиков воды.

К высокзатратным энергосберегающим мероприятиям относятся установка частотного привода, внедрение системы оборотного водоснабжения, снижение потребления горячей воды за счет оптимизации ее расходов и регулирования температуры.

10.8 Особенности проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов

Потребителями топливно-энергетических ресурсов являются предприятия и организации – юридические лица (в том числе индивидуальные предприниматели), которые используют топливно-

энергетические ресурсы (ТЭР) для производства собственных товаров (оказания услуг).

Проведение энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов регламентируется Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Энергетические обследования проводятся специализированными организациями, имеющими лицензию на данный вид деятельности на территории РФ. Эти организации должны соответствовать требованиям Закона № 261-ФЗ и иметь необходимую методологическую и инструментальную базу, приборное оснащение, располагать квалифицированными сотрудниками.

Во время проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов проводится качественная и количественная оценка таких показателей как энергоэффективность и эффективность использования всех типов ТЭР (в том числе и вторичных ресурсов). Отдельное внимание уделяется оценке относительной или удельной величины потребления (использования) или потерь топливно-энергетических ресурсов для производства продукции предприятия (оказания услуг) любого назначения или для поддержания в рабочем состоянии технологических процессов.

По результатам исследований составляется энергетический паспорт.

По срокам проведения энергетические обследования потребителей ТЭР подразделяются на:

первичные – проводятся в отношении потребителей ТЭР, которые ранее не подвергались такого рода обследованиям;

очередные – проводятся не реже одного раза в пять лет. Проведение данного типа обследований имеет своей целью уточнение и сравнительный

анализ текущих показателей энергоэффективности с аналогичными показателями прошлых проверок;

внеочередные – проводятся при выявлении у потребителя топливно-энергетических ресурсов роста объема их использования, роста себестоимости продукции;

предэксплуатационные – проводятся перед началом эксплуатации оборудования потребителя ТЭР для определения начальных характеристик уровня потребления ресурсов и энергетической эффективности.

10.9 Особенности проведения энергетических обследований на промышленных предприятиях

На большинстве промышленных предприятий в состав систем энергоснабжения входят: системы паро- и теплоснабжения, снабжения твердым и жидким топливом, газоснабжения, электроснабжения, водоснабжения. Во многих отраслях промышленности к ним добавляются также системы воздухообеспечения, обеспечения продуктами разделения воздуха (кислородом, азотом и др.), системы кондиционирования воздуха, холодоснабжения и др.

Энергетические станции и установки промышленных предприятий, производя несколько видов энергоносителей или производя одни, а потребляя другие энергоносители, связывают подсистемы друг с другом и оказывают влияние на режимы и показатели работы каждой из них.

В процессе энергоаудита промышленного предприятия необходимо провести обследование следующих объектов и технологических систем:

1) Выполнить инструментальное обследование систем электроснабжения и электропотребления, в том числе:

- провести анализ схем электроснабжения,

– выполнить анализ режимов работы трансформаторных подстанций и системы регулирования $\cos \varphi$,

– провести обследование основного электропотребляющего оборудования,

– провести обследование системы освещения,

– проанализировать электробаланс и провести оценку потерь в системе электроснабжения;

2) Проанализировать режимы работы систем водоснабжения и водоотведения;

3) Выполнить инструментальное обследование систем теплоснабжения, теплотехнического оборудования, в том числе:

– проанализировать тепловые схемы,

– провести аудит котельной,

– выполнить обследование систем отопления и ГВС;

– обследовать режимы работы теплопотребляющего (и теплоутилизационного) технологического оборудования.

– проанализировать тепловой баланс;

4) Выполнить обследование компрессорного оборудования, систем разводки и потребления сжатого воздуха (сжатых газов);

5) Проанализировать режимы работы холодильного оборудования;

6) Провести обследование систем топливоснабжения;

7) Обследовать комплексы оборудования основных цехов и производств;

8) Обследовать комплексы вспомогательных цехов и производств (ремонтные, энергетические и др.).

Основные пути экономии топливно-энергетических ресурсов на промышленных предприятиях:

- экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения (снижение потерь энергоносителей в системах энергоснабжения, уменьшение числа преобразований энергоносителей, автоматизация энергоснабжающих установок, повышение качества энергоносителей);

- экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования.

Мероприятия второй группы могут дать наибольшее снижение потребления ТЭР (до 30%), но они в основном являются существенно затратными. К этой группе мероприятий относятся:

- организационно-технические мероприятия (повышение качества технического обслуживания оборудования и его ремонтов),

- выбор наиболее экономичных энергоносителей,

- совершенствование действующих технологических процессов, внедрение новых технологических процессов, оборудования с улучшенными энерготехнологическими характеристиками,

- модернизация и реконструкция оборудования,

- повышение степени использования вторичных энергоресурсов, утилизация низкопотенциального тепла.

10.10 Особенности проведения энергетических обследований на объектах ЖКХ, объектах освещения

Применительно к жилым домам энергетическое обследование определяется как последовательность действий, направленных на оценку энергетической эффективности комплекса энергоустановок, инженерных систем и теплозащиты здания, разработку мероприятий, способствующих повышению их эффективности.

Энергообследование жилого дома проводится по следующим инженерным системам:

- централизованное отопление,

- приточная вентиляция (при ее наличии),
- горячее и холодное водоснабжение, канализация,
- электроснабжение (освещение мест общего пользования и технических помещений; лифтовое хозяйство),
- газоснабжение.

Энергетическое обследование жилого дома включает анализ энергопотребления и условий работы основных систем жизнеобеспечения: системы теплоснабжения, системы электроснабжения, систем водоснабжения и водоотведения. Итогом проведения энергообследования является разработка рекомендаций по энергосбережению и составление энергетического паспорта жилого дома.

Основные возможные мероприятия по энергосбережению в жилом доме:

- применение экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий;
- устройство вентилируемых наружных стен и окон;
- тепловая защита наружной стены в месте установки отопительных приборов;
- установка дополнительного (тройного) остекления, применение теплопоглощающего и теплоотражающего остекления;
- устройство застекленных лоджий.

При проведении энергетических обследований на объектах освещения основное внимание следует уделять экономичности используемых осветительных приборов и ламп, а также проверке режимов и суточного графика их использования.

Основные мероприятия по энергосбережению в системах освещения:

– Замена ламп накаливания люминесцентными лампами (переход с ламп накаливания на люминесцентные лампы позволяет экономить до 55% электроэнергии).

– Применение люминесцентных ламп с более высокой светоотдачей (типа ЛБ или ЛБЦТ). Применение компактных люминесцентных ламп (типа КЛ). Внедрение энергоэкономичных люминесцентных ламп.

– Применение световых приборов нужного конструктивного исполнения с повышенным эксплуатационным КПД. Повышение КПД существующих светильников вследствие их регулярной чистки.

– Применение систем освещения, наиболее целесообразных для конкретных условий их использования; использование комбинированного и локализованного освещения.

– Повышение эффективности использования отраженного света. Увеличение коэффициентов отражения поверхностей помещений на 20% и более (покраска в светлые тона, побелка, мойка окон) позволяет сэкономить 5-10% электроэнергии вследствие увеличения уровня освещенности от естественного и искусственного освещения.

– Замена электромагнитных пускорегулирующих устройств на электронные (позволяет снизить расход электроэнергии при люминесцентных светильниках до 11 %).

– Автоматизация управления освещением. Автоматическое поддержание заданного уровня освещённости с помощью частотных регуляторов питания люминесцентных ламп.

– Разработка комплексных проектов освещения кварталов, пространственно распределенного освещения, исходящих из требований энергосбережения

К курсу прилагается следующий комплект учебно-методических материалов:

1. Приложение А. Свойства топливно-энергетических ресурсов. Справочное пособие.

2. Приложение Б. Основные физические единицы измерения, единицы измерения топливно-энергетических ресурсов, энергоэффективности материалов и процессов. Взаимный перевод единиц измерения. Справочное пособие.

3. Приложение В. Основные понятия при производстве, передаче и использовании основных видов энергии. Составление энергетических балансов. Справочное пособие.

4. Приложение Г. Расчетные зависимости, используемые при расчете энергетических балансов, оценке расходов и потерь энергетических ресурсов. Справочное пособие.

5. Приложение Д. Порядок перерасчёта показателей в условное топливо и тераджоули. Справочное пособие.

6. Приложение Е. Инструкция по тепловизионному обследованию объектов.

7. Приложение Ж. Инструкция по проведению теплотехнических измерений.

8. Приложение И. Инструкция по проведению электрических измерений.

9. Приложение К. Пример пояснительной записки к энергетическому паспорту (отчета по результатам энергетического обследования).

10. Приложение Л. Пример Энергетического паспорта.

11. Приложение М. Пример технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.

12. Приложение Н. Форма энергосервисного контракта.

13. Приложение П. Контрольные вопросы.

14. Приложение Р. Список литературы.