

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ ФАКУЛЬТЕТ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА КАФЕДРА ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ХОЗЯЙСТВА

# Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

Курс лекций для магистров по  
направлению 08.04.01 Строительство

Вонгай А.О.

2017

## **Аннотация**

Курс лекций предназначен для обучающихся в магистратуре очной формы обучения по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»

## **Автор**

Вонгай Александра Олеговна –  
ассистент кафедры «ГСХ»

## Оглавление

ТЕМА 1: НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ....	5
Лекция 1. ....	5
1. Развитие политики Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.....	5
2. Нормативно-правовая база РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.....	5
3. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года.....	10
Лекция 2. ....	12
4. Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года .....	12
ТЕМА 2: ИЗМЕНЕНИЯ К ТРЕБОВАНИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ. ПРОЕКТ ДЕКЛАРАЦИИ ОБ ОБЪЕМЕ СОВОКУПНЫХ ЗАТРАТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ .....	16
ТЕМА 3: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	20
Лекция 3,4. ....	20
1. Основные понятия и определения.....	20
2. Основные задачи энергетического обследования.....	20
3. Основные этапы энергетического обследования .....	22
Лекция 5. ....	31
4. Требования к разработке, составлению и заполнению отчета.....	31
Лекция 6. ....	37
5. Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования.....	37
ТЕМА 4. НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ .....	41
Лекция 7. ....	41
1. Нормирование и расчет потребления электрической энергии .....	41
2. Нормирование и расчет потребления тепловой энергии Климатические и теплоэнергетические параметры.....	44
3. Нормирование и расчет потребления воды .....	44
ТЕМА 5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ .....	46
Лекция 8. ....	46

1. Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований .....	46
2. Общие положения инвестиционного проектирования. Стадии разработки энергоэффективного проекта.....	47
Лекция 9. ....	51
3. Энергосервисные соглашения.....	51
4. Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Бизнес-планирование .....	54
Лекция 10. ....	57
5. Финансово-экономические особенности разработки технико-экономического обоснования энергоэффективных мероприятий .....	57
6. Примеры технико-экономического обоснования типовых энергоэффективных мероприятий.....	60

# **ТЕМА 1: НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

## **Лекция 1.**

### **1. Развитие политики Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

Процесс формирования государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности России начался с постановления Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» (№ 371 от 01.06.92 г.) и одобрением в этом же году Правительством РФ Концепции энергетической политики России.

В апреле 1996 года был принят Федеральный закон № 28-ФЗ «Об энергосбережении».

С 2009 года основанием регулирования политики энергоэффективности стал Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года. Закон определяет основные требования, цели и задачи, как в области государственного регулирования энергосбережения, так и в области функционирования организаций финансируемых полностью или частично за счет средств федерального, регионального или муниципального бюджета.

Сегодня энергоэффективность и энергосбережение входят в 5 стратегических направлений приоритетного технологического развития РФ. Основной проблемой энергосберегающей политики России является преодоление энергетических барьеров экономического роста.

### **2. Нормативно-правовая база РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

В области энергосбережения и повышения энергетической эффективности нормативно-правовая база РФ складывается из Федеральных законов, постановлений и распоряжений Правительства РФ, приказов федеральных министерств и иных нормативно-правовых актов и документов.

Структура нормативно-правовой базы России в области энергосбережения представлена на рисунке 1.1.

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

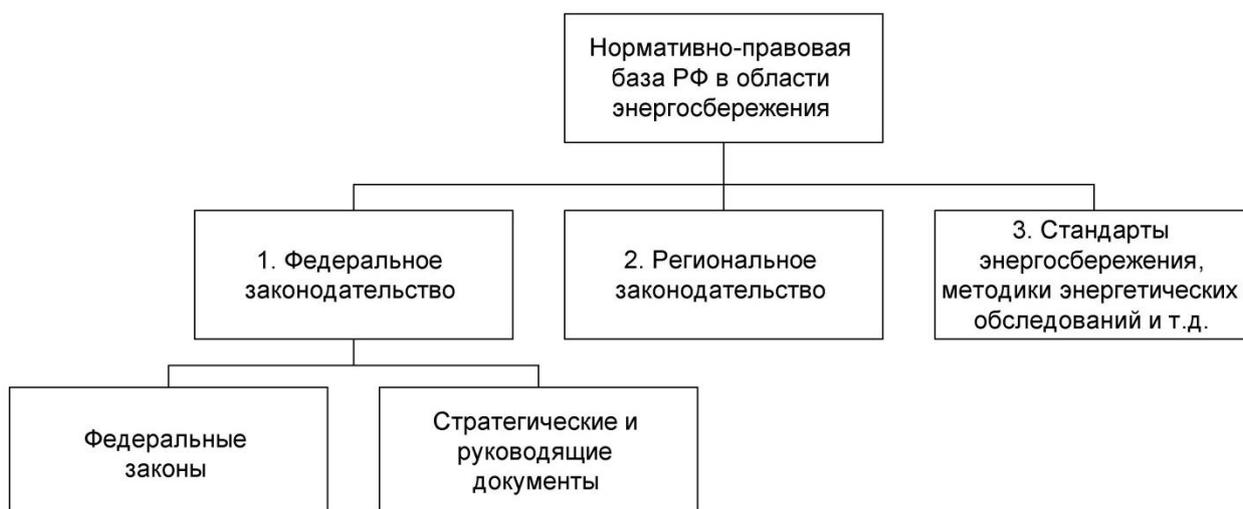


Рисунок 1.1. Структура нормативно-правовой базы РФ в области энергосбережения

### 1) Федеральное законодательство

Федеральным законодательством в области энергосбережения занимаются несколько федеральных органов исполнительной власти. Согласно постановлению правительства РФ от 20.02.2010г. №67, уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются:

- Министерство энергетики РФ
- Министерство регионального развития РФ
- Министерство экономического развития РФ
- Министерство промышленности и торговли РФ
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
  - Федеральная антимонопольная служба
  - Федеральная служба по тарифам
  - Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Нормативно-правовое законодательство РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на федеральном уровне состоит из:

#### 1. федеральных законов:

- Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании»
- Федеральный закон от 21 июля 2005 года № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- Федеральный закон от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»
- Федеральный закон от 7 декабря 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»

- Федеральный закон от 3 декабря 2011 года №382-ФЗ «О государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса»

### 2. Стратегических и руководящих документов:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2011 года № 746 «Об утверждении Правил представления субсидий из федерального бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

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

- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009г. №1715-р

- Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года, утвержденные распоряжением правительства РФ от 8.01.2019г. №1-р.

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим политику энергосбережения в России, на сегодняшний день принят Федеральный закон № 261.

### 2) региональное законодательство

Политика нормативно-правового обеспечения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на региональном уровне регулируется постановлениями и распоряжениями правительства каждого региона.

Важно отметить, что региональные постановления не должны противоречить федеральному законодательству. Постановления и распоряжения, действующие на региональном уровне, лишь дополняют федеральное законодательство согласно условиям своего региона.

### 3) Стандарты энергосбережения, методики энергетических обследований

Согласно ФЗ №261, стандарты и методические указания по энергосбережению разрабатывают саморегулируемые организации (СРО) для проведения энергетических обследований и разработки программ энергосбережения, а также научно-исследовательские институты, центры энергосбережения и др. научные организации для мониторинга и управления потреблением энергоресурсами организаций.

Необходимо отметить, что в основу программы энергосбережения положены результаты энергетического обследования организации, проводить которые могут только специализированные организации, являющиеся членом СРО в области энергосбережения. Поэтому рассмотрим нормативную структуру СРО более подробно.

Как все отраслевые, региональные и муниципальные нормативно-правовые акты, нормативная база СРО также должна основываться и не противоречить федеральному законодательству.

В большинстве случаев структура нормативно-правовой базы СРО представляет собой:

1. Правила

- Правила определения перечня мероприятия
- Правила оснащения приборного парка газового оборудования
- Правила оснащения приборного парка
- Правила оформления энергетического паспорта
- Правила проведения контроля договорной и отчетной документации
- Правила проведения энергообследований
- Правила расчета потенциала энергосбережения

2. Стандарты

- Стандарт (специфика – здания, сооружения)
- Стандарт (специфика – котельное оборудование)
- Стандарт (специфика – тепловые сети)
- Стандарт ЖКХ
- Стандарт определения перечня мероприятий
- Стандарт оснащения приборного парка газового оборудования
- Стандарт оснащения приборного парка
- Стандарт оформления энергетического паспорта
- Стандарт оценка потенциала энергосбережения
- Стандарт перечня видов хищения электроэнергии
- Стандарт проведения энергетических обследовании
- Стандарт раскрытия информации о деятельности
- Стандарт расчет потенциала энергосбережения
- Стандарт, регламентирующий нормативно-методическое обеспечение

Кроме того, в стандарты и методики, относящиеся к энергосбережению, входят СНиПы, ГОСТы и методические рекомендации, ниже приведены основные из них.

- ГОСТ Р 51541-99 Энергетическая эффективность. Состав показателей
- ГОСТ Р ИСО 50001- 2012 Системы энергетического менеджмента.

Требования и руководство по применению

• Методические рекомендации по заполнению форм энергетического паспорта потребителя топливно-энергетических ресурсов, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, составленные на основе типовых замечаний от Минэнерго РФ

- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
- СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий и др.

**Основные нормативно-правовые акты программы энергосбережения образовательных учреждений.**

Основным документом-планом политики энергосбережения для конкретной организации является «Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности организации», которая составляется согласно нормативной базе РФ в области энергосбережения. Требования к Программам изложены также в ФЗ 261.

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

Форма программы и ее содержание также регламентируются министерством энергетики РФ (рисунок 1.2)

Проект Утверждена приказом от ____ 2010 № ____	Проект <b>ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ</b>												
<b>ПРОГРАММА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ                  И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ</b> _____ на 20__ – 20__ годы (наименование организации)	<table border="1"> <tr> <td>Наименование Программы</td> <td>Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности _____ (наименование организации)</td> </tr> <tr> <td>Основание для разработки Программы</td> <td>Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; <i>иные нормативные правовые акты федерального, регионального законодательства, а также органов местного самоуправления</i></td> </tr> <tr> <td>Заказчик Программы</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Основные разработчики Программы</td> <td>_____ (перечень основных разработчиков программы)</td> </tr> <tr> <td>Исполнители Программы</td> <td>_____ (перечень исполнителей программы)</td> </tr> <tr> <td>Цели и задачи Программы</td> <td>                     – цель Программы – обеспечение рационального использования энергетических ресурсов за счет реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.                      – основные задачи Программы: реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов; повышение эффективности систем теплоснабжения; повышение эффективности систем электроснабжения; повышение эффективности систем водоснабжения и водоотведения; повышение эффективности использования моторного топлива                 </td> </tr> </table>	Наименование Программы	Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности _____ (наименование организации)	Основание для разработки Программы	Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; <i>иные нормативные правовые акты федерального, регионального законодательства, а также органов местного самоуправления</i>	Заказчик Программы	_____	Основные разработчики Программы	_____ (перечень основных разработчиков программы)	Исполнители Программы	_____ (перечень исполнителей программы)	Цели и задачи Программы	– цель Программы – обеспечение рационального использования энергетических ресурсов за счет реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. – основные задачи Программы: реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов; повышение эффективности систем теплоснабжения; повышение эффективности систем электроснабжения; повышение эффективности систем водоснабжения и водоотведения; повышение эффективности использования моторного топлива
Наименование Программы	Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности _____ (наименование организации)												
Основание для разработки Программы	Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; <i>иные нормативные правовые акты федерального, регионального законодательства, а также органов местного самоуправления</i>												
Заказчик Программы	_____												
Основные разработчики Программы	_____ (перечень основных разработчиков программы)												
Исполнители Программы	_____ (перечень исполнителей программы)												
Цели и задачи Программы	– цель Программы – обеспечение рационального использования энергетических ресурсов за счет реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. – основные задачи Программы: реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов; повышение эффективности систем теплоснабжения; повышение эффективности систем электроснабжения; повышение эффективности систем водоснабжения и водоотведения; повышение эффективности использования моторного топлива												
Населенный пункт 20__ г.													

Форма программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности организации

В частности, Программу энергосбережения Федеральных образовательных учреждений бюджетной сферы регулируют Федеральный закон №261, Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года, а также иные методические рекомендации. (рисунок 1.3)

### **3. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года**

Предметом регулирования Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...» являются отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Цель закона – создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В законе определяются основные термины и понятия сферы его регулирования. Согласно главе 1 статье 2 ФЗ:

**энергосбережение** – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг);

**энергетическая эффективность** – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется путем установления требований [38]:

- 1) обязанности по учету используемых энергетических ресурсов;
- 2) к энергетической эффективности зданий, строений сооружений;
- 3) обязанности проведения обязательного энергетического обследования;
- 4) к энергетическому паспорту;
- 5) к программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности и др.

Необходимо отметить, что требования к энергетической эффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

- 1) культовые здания, строения, сооружения;
- 2) здания, строения, сооружения, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);
- 3) временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года;
- 4) объекты индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящие и предназначенные для проживания одной семьи жилые дома с количеством этажей не более чем три), дачные дома, садовые дома;
- 5) строения, сооружения вспомогательного использования;
- 6) отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров;

ФЗ № 261 определяет требования к содержанию программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

1) значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы;

2) перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения указанных мероприятий;

3) информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием отдельно бюджетных (при их наличии) и внебюджетных (при их наличии) источников финансирования указанных мероприятий;

4) не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт не соответствующих требованиям энергетической эффективности;

5) застройщики обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта.

## Лекция 2.

### 4. Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года

Одним из основных целевых ориентиров долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года обозначена безопасность граждан и общества. В качестве одного из направлений системного достижения поставленной цели выбран переход российской экономики от экспортно-сырьевого к инновационному социально ориентированному типу развития. Необходимым условием для этого является создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам России, и вносящего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие экономики страны и ее регионов. Эта цель легла в основу Энергетической стратегии России на период до 2030 года.

Основной целью Программы является обеспечение рационального использования топливно-энергетических ресурсов за счет реализации энергосберегающих мероприятий, повышения энергетической эффективности в секторах экономики Российской Федерации и снижения энергоемкости внутреннего валового продукта к 2020 году на 13,5% (по сравнению с 2007 годом). Анализ показывает, что для снижения к 2020 году энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40% по сравнению с 2007 годом необходимо именно за счет реализации мероприятий Программы обеспечить (без учета мероприятий по возобновляемым источникам энергии) снижение энергоемкости валового внутреннего продукта не менее, чем на 7,4% к 2015 году и на 13,5% к 2020 году, экономию первичной энергии в размере не менее 85 млн. т у.т. в год к 2015 году и 170–180 млн. т у.т. к 2020 году.

Программа устанавливает целевые значения показателей энергетической эффективности и энергосбережения для каждого из основных направлений. Целевые показатели программы энергосбережения представлены в графической части проекта (приложение А).

Решение задач снижения удельного расхода энергии на 15% к 2015 году и на 27% к 2020 году обеспечиваются техническими мероприятиями, которые включают:

- 1) оснащение приборами учета тепловой энергии, природного газа и электроэнергии всех объектов бюджетной сферы и сферы услуг;
- 2) проведение энергетического аудита 1 раз в 5 лет на всех объектах бюджетной сферы;
- 3) проведение энергетического аудита в организациях сферы услуг (добровольного или обязательного, в соответствии с действующим законодательством);
- 4) строительство всех новых зданий по СНиП «Энергоэффективность в зданиях», в которых вводятся требования к снижению удельного расхода энергии на цели отопления;

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

5) повышение доли бюджетных зданий и зданий сферы услуг, подлежащих ежегодно комплексному капитальному ремонту;

6) утепление не менее 380 млн. м<sup>2</sup> зданий бюджетной сферы и 280 млн. м<sup>2</sup> прочих зданий сферы услуг;

7) замена старых отопительных котлов в индивидуальных системах отопления бюджетных зданий и зданий сферы услуг;

8) повышение эффективности систем освещения бюджетных зданий и зданий сферы услуг;

9) закупки энергопотребляющего оборудования высоких классов энергетической эффективности для организаций бюджетной сферы за счет введения соответствующих требований в законодательство о закупке товаров для государственных и муниципальных нужд.

В организациях бюджетной сферы всех уровней целесообразно направлять средства, образуемые в результате осуществления программных энергосберегающих мероприятий, для дальнейшего энергосбережения (около 70% стоимости экономии), включая проведение работ по компенсации реактивной мощности у потребителей, оснащения приборами учета и регулирования расхода энергоресурсов (10–15%) и для поощрения участников реализации данных энергосберегающих мероприятий (15–20%) в течение трех лет после их осуществления.

Совершенствование и развитие действующей нормативной основы является необходимым условием достижения целевых показателей Программы, поскольку содержание основной части программных мероприятий представляет собой принципиально новые для российской правовой системы механизмы, сочетающие экономическое стимулирование и административное предписание в сфере повышения энергетической эффективности.

Степень значимости задач, решаемых в рамках реализации Программы, и уровень влияния мероприятий, направленных на формирование и реализацию единой государственной политики в сфере энергосбережения и энергетической эффективности, предопределяет необходимость применения принципиально нового, с концептуальной точки зрения, подхода к правовому регулированию соответствующих отношений.

Необходимым условием успешной реализации программных мероприятий в рамках их нормативного обеспечения является формирование законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности в качестве самостоятельного института комплексной отрасли законодательства о топливно-энергетическом комплексе Российской Федерации.

Объемы финансирования государственной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности России до 2020г. с разбивкой на этапы:

Планируемый объем финансирования программных мероприятий за весь срок реализации Программы должен составить 9 532 млрд рублей, в том числе:

- 760 млрд рублей из средств бюджета Российской Федерации и субъектов Российской Федерации из них:

- Средства бюджетов субъектов Российской Федерации составляют 625 млрд руб. включая:

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- I этап – 2011-2015 годы – переход на энергоэффективный путь развития экономики – 208 млрд руб.
- II этап – 2016-2020 годы – развитие экономики по энергоэффективному пути – 417 млрд руб.
- Планируемые средства федерального бюджета составляют 135 млрд руб., включая:
  - I этап (2011-2015 годы) – 43 млрд руб;
  - II этап (2016-2020 годы) – 92 млрд руб;
- 8837 млрд рублей из внебюджетных источников финансирования
  - I этап (2011 – 2015 годы) – 3310 млрд. рублей,
  - II этап (2016 – 2020 годы) – 5527 млрд. рублей.

Объемы и источники финансирования уточняются при формировании федерального бюджета на соответствующий период бюджетного планирования

Объемы финансирования программных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности за счет средств федерального бюджета составляют 1,4% от суммарных расходов за период реализации Программы.

Согласно государственной программе энергосбережения, реализация мероприятий с использованием средств федерального бюджета предусматривается по следующим направлениям:

- 124,4 млрд руб. – софинансирование расходных обязательств субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (средства федерального бюджета предоставляются бюджетам субъектов Российской Федерации на конкурсной основе для реализации лучших региональных программ);
- 2,5 млрд руб. – финансирование создания и обеспечения работы государственной информационной системы (ГИС) в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 2,3 млрд руб. – образовательная деятельность в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 4,1 млрд руб. – пропагандистский проект «формирование бережливой модели поведения населения»;
- 1,6 млрд руб. – финансирование НИОКР;
- 0,4 млрд. руб. – общепрограммные расходы (управление программой).

Кроме того, за 2011-2020 годы запланировано предоставление государственных гарантий на 303 млрд руб. по кредитам и(или) займам, получаемым в целях реализации инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Гарантии предполагается в основном использовать на базе специальных целевых соглашений Российской Федерации с корпоративным сектором по займам на приобретение энергоэффективного оборудования для крупной промышленности, электростанций и электросетевых объектов, крупных систем теплоснабжения, а также займы энергосервисных компаний для реализации проектов на объектах бюджетной сферы и жилищного фонда.

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- суммарная экономия затрат на энергию всеми потребителями энергоресурсов в 2011-2015 годах – 2439 млрд. руб. и в 2011-2020 годах – 9255 млрд руб. (в текущих ценах);

- суммарная экономия средств бюджетов всех уровней на приобретение энергоресурсов для бюджетных учреждений равную в 2011-2015 годах – 175 млрд руб. и в 2011-2020 годах – 530 млрд руб.;

К внебюджетным источникам, привлекаемым для финансирования мероприятий Программы, относятся:

- плата по договорам на поставку мощности, инвестиционные составляющие тарифов регулируемых организаций;

- взносы участников реализации подпрограмм Программы, включая организации различных форм собственности;

- средства частных инвесторов, привлекаемые в рамках государственно-частного партнерства, в том числе на условиях оплаты из полученной экономии энергетических ресурсов в стоимостном выражении;

- доходы от продажи единиц сокращения выбросов в рамках проектов совместного осуществления, целевые отчисления от прибыли организаций, заинтересованных в осуществлении Программы;

- кредиты, займы кредитных организаций, средства фондов и общественных организаций, иностранных инвесторов, заинтересованных в реализации подпрограмм или отдельных мероприятий Программы;

- иные внебюджетные источники.

Выводы: Основные документы при проведении энергетического обследования:

- Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования»;

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий (до 01.07.2015г. – СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий, СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий);

- СП 131.13330.2012 Строительная климатология (до 01.07.2015г. – СНиП 23-01-99\* Строительная климатология) и др.

## **ТЕМА 2: ИЗМЕНЕНИЯ К ТРЕБОВАНИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ. ПРОЕКТ ДЕКЛАРАЦИИ ОБ ОБЪЕМЕ СОВОКУПНЫХ ЗАТРАТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

Требования к проведению обязательного энергетического обследования изложены в ФЗ-261 в гл.4 ст.16

1. Проведение энергетического обследования является обязательным, за исключением случая, предусмотренного частью 1.1 настоящей статьи, для следующих лиц:

(в ред. Федерального закона от 28.12.2013 N 399-ФЗ)

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 (за исключением моторного топлива), мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством Российской Федерации за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования, указанного в части 2 настоящей статьи;

(в ред. Федерального закона от 28.12.2013 N 399-ФЗ)

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

(в ред. Федерального закона от 28.12.2013 N 399-ФЗ)

1.1. В случае, если совокупные затраты лиц, указанных в пунктах 1 – 4 и 6 части 1 настоящей статьи, на потребление природного газа, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии, за исключением моторного топлива, не превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством Российской Федерации, за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования, предусмотренного частью 2 настоящей статьи, указанные лица вместо проведения обязательного энергетического обследования вправе представить в течение последнего года до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического

обследования информацию об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности применительно к указанным лицам в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований. Указанные лица обязаны организовать и провести энергетическое обследование в течение двух лет по истечении календарного года, в котором их совокупные затраты на потребление природного газа, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии, за исключением моторного топлива, превысили объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством Российской Федерации. Последующие обязательные энергетические обследования проводятся указанными лицами в соответствии с частью 2 настоящей статьи.

**Часть 1.1 введена Федеральным законом от 28.12.2013 N 399-ФЗ**

Декларация о потреблении энергетических ресурсов – это документ, содержащий информацию об объеме и эффективности потребления энергоресурсов органом государственной власти, органом местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц, государственными или муниципальными учреждениями.

**СТРУКТУРА ЭНЕРГОДЕКЛАРАЦИИ**

- Сведения об организации.
- Утвержденная программа энергосбережения организации.
- Сведения об объекте.
- Сведения о системах энергопотребления.
- Сведения об использовании вторичных ресурсов, альтернативных топлив и возобновляемых источников энергии.
- Информация по внедрению энергосберегающих мероприятий в базовом году и планированию в текущем году.

В соответствии с изменениями в 261-ФЗ ( п.1 и 2 части 1 статьи 16), предусматривающими замену проведения обязательного энергетического обследования на ежегодное предоставление информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности (энергетическая декларация) в уполномоченный орган исполнительной власти, а также на основании приказа Минэнерго России от 30 июня 2014 г. №401 «Об утверждении порядка представления информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» разработан и введен в эксплуатацию в составе ГИС «Энергоэффективность» модуль «Информация об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» (<http://dper.gisee.ru>).

Минэнерго России предоставляет доступ к модулю в соответствии с письмами (заявками), только федеральным и высшим региональным органам исполнительной власти.

Контактная информация службы технической поддержки модуля для обращения по вопросам, связанным с Порядком представления информации и прочим техническим вопросам: 8 (499) 553-49-49, [info@gost-group.com](mailto:info@gost-group.com)

Минэнерго России совместно с Минэкономразвития России подготовлены изменения в Федеральный закон №261-ФЗ.

Меры, предлагаемые проектом федерального закона:

– простая типовая форма ежегодной декларации об объеме совокупных затрат потребления организациями бюджетной сферы энергетических ресурсов;

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- заполнение декларации осуществляется непосредственно организациями бюджетной сферы без привлечения сторонних специализированных организаций и денежных затрат;
- нет обязательной регистрации в Минэнерго России деклараций и санкций в форме штрафов для организаций бюджетной сферы (снижается финансовая нагрузка на бюджеты);
- полученные данные деклараций могут быть опубликованы;
- сдача деклараций направлена на принятие управленческих и инвестиционных решений в отношении проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;
- отмена проведения обязательного энергетического обследования;
- установление ежегодного снижения потребления энергоресурсов для организаций бюджетной сферы.
- Законопроект в настоящее время находится на рассмотрении в Правительстве Российской Федерации.

Энергетическая декларация на увеличение потребления энергоресурсов должна иметь четкое обоснование и расчеты.

Основанием для подачи энергетической декларации об увеличении потребления энергоресурсов может служить только ввод новых объектов, корпусов, дополнительного оборудования, связанного с увеличением объема предоставляемых услуг по профильному направлению деятельности.

Энергетическая декларация на увеличение потребления энергоресурсов, связанная с заменой энергопотребляющей системы или оборудования на аналогичное с увеличенным расходом энергоресурсов должна иметь технико-экономическое обоснование.

Подключение арендаторов или субарендаторов не может служить основанием для подачи декларации с увеличенным расходом энергоресурсов.

Энергетическая декларация, поданная без снижения уровня потребления энергоресурсов должна иметь обоснованное подтверждение об отсутствии резервов экономии энергии.

Сведения, содержащиеся в Энергетической декларации, используются для анализа эффективности энергопотребления и для прогнозных оценок величины потребления энергоресурсов в течение года с учетом внедрения принятых программных энергосберегающих мероприятий.

### **Модуль деклараций о потреблении энергетических ресурсов**

#### Область применения

Областью применения является управление деятельностью по сбору данных об объеме совокупных затрат потребления энергетических ресурсов, а также качественная оценка уровня энергоэффективности зданий бюджетной сферы.

Модуль Подсистемы управления деятельностью в сфере энергоаудита предполагается использовать в Минэнерго России, федеральных органах исполнительной власти, уполномоченных организациях субъектов Российской Федерации.

Федерации (регионов), муниципальных учреждениях и предприятий, а также в их структурных подразделениях.

Модуль ПС ЭНА является инфраструктурным (вспомогательным) модулем, предназначенным для обеспечения автоматизированной и информационной поддержки выполнения следующих процессов:

- Ежегодный сбор Деклараций об объеме совокупных затрат потребления энергетических ресурсов организацией;
- Предварительная оценка энергоэффективности зданий;
- Формирование перечня рекомендованных энергосберегающих мероприятий;
- Формирование рейтинга объектов автоматизации, муниципальных образований, субъектов Российской Федерации по потреблению топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) и выявление энергонезэффективных зданий;
- Построение различных аналитических отчетных форм.

## ТЕМА 3: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

### Лекция 3,4.

#### 1. Основные понятия и определения.

**Энергетический ресурс** – носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)

**Энергосбережение** – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)

**Энергетическая эффективность** – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю

**Энергетическое обследование** – сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте

**Программа энергосбережения** – это документ, регламентирующий деятельность организации (учреждения) в области энергосбережения, с утверждёнными сроками реализации энергосберегающих мероприятий и их финансовым обоснованием. (не путать с энергетическим паспортом)

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

#### 2. Основные задачи энергетического обследования

Требования к энергетическому обследованию содержатся в гл.4 ФЗ-261 (ст. 15-18).

Энергетическое обследование может проводиться в отношении зданий, строений, сооружений, энергопотребляющего оборудования, объектов электроэнергетики, источников тепловой энергии, тепловых сетей, систем централизованного теплоснабжения, централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, иных объектов системы коммунальной

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

инфраструктуры, технологических процессов, а также в отношении юридических лиц, индивидуальных предпринимателей

Основные цели энергетического обследования ст.15 п.2 ФЗ-261:

- 1) получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- 2) определение показателей энергетической эффективности;
- 3) определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 4) разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Энергетическое обследование проводится в добровольном порядке, за исключением случаев, если в соответствии с ФЗ оно должно быть проведено в обязательном порядке.

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 (за исключением моторного топлива), мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии **превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении**, установленный Правительством Российской Федерации за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования;
- 6) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет субсидий из федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

В случае, если совокупные затраты лиц, указанных в пунктах 1 – 4 и 6 на потребление природного газа, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии, за исключением моторного топлива, **не** превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством Российской Федерации, за календарный год, за год до срока проведения последующего обязательного энергетического обследования, указанные лица вместо проведения обязательного энергетического обследования вправе представить в течение этого года информацию об энергосбережении и о повышении энергетической

эффективности в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований.

Указанные лица обязаны организовать и провести энергетическое обследование в течение двух лет по истечении календарного года, в котором их совокупные затраты на потребление энергоресурсов, превысили их объем в стоимостном выражении, установленный Правительством РФ.

Представление информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований осуществляется в соответствии с порядком, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований.

Лица, указанные в п 1-6, обязаны организовать и провести первое энергетическое обследование в период со дня вступления в силу ФЗ-261 до 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования – не реже чем один раз каждые пять лет.

В целях выявления организаций, подлежащих обязательному энергообследованию, уполномоченный федеральный орган исполнительной власти вправе запрашивать в 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 проверок соблюдения требования о проведении обязательного энергетического обследования в установленные сроки.

### **3. Основные этапы энергетического обследования**

Деятельность по проведению энергетического обследования вправе осуществлять только лица, являющиеся членами СРО в области энергетического обследования. Создание и функционирование СРО в области энергетического обследования должны осуществляться в соответствии с требованиями ФЗ-261 и Федерального закона от 1 декабря 2007 года N 315-ФЗ "О саморегулируемых организациях".

Организация, проводившее энергетическое обследование, составляет энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования и передает их в саморегулируемую организацию в области энергетического обследования, членом которой оно является, для проверки соответствия требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, стандартам и правилам СРО в области энергетического обследования.

В течение тридцати дней с момента получения отчета о проведении энергетического обследования и энергетического паспорта СРО обязана передать данные документы с отметкой в энергетическом паспорте о соответствии результатов энергетического обследования требованиям к проведению энергетического

обследования и его результатам, указанным стандартам и правилам **лицу, проводившему энергетическое обследование**, после чего оно передает эти результаты энергетического обследования лицу, заказавшему проведение энергетического обследования.

Если в результате проведенной проверки выявлено несоответствие результатов энергетического обследования требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, указанным стандартам и правилам, энергетический паспорт и отчет в течение тридцати дней с момента их получения СРО возвращаются лицу, проводившему энергетическое обследование, для устранения выявленного несоответствия.

С момента проставления СРО в энергетическом паспорте отметки о соответствии результатов энергетического обследования требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, стандартам и правилам лицо, проводившее энергетическое обследование, и СРО, членом которой оно является, несут солидарную ответственность перед лицом, заказавшим проведение энергетического обследования, за убытки, причиненные вследствие недостатков оказанных услуг по энергетическому обследованию.

Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования многоквартирного дома, подлежит передаче лицом, его составившим, собственникам помещений в многоквартирном доме или лицу, ответственному за содержание многоквартирного дома.

#### **Порядок направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования в Минэнерго**

1. СРО не реже одного раза в три месяца направляет в Минэнерго России надлежаще заверенные копии энергетических паспортов.

2. Копия энергетического паспорта направляется в установленном порядке СРО на бумажном носителе с приложением такой копии энергетического паспорта на электронном носителе (оптическом диске) в формате Portable Document Format (PDF) и в формате Extensible Markup Language (XML) или в электронном виде по "Интернет" в тех же форматах.

3. Вместе с каждой копией энергетического паспорта в Минэнерго России направляется сопроводительное письмо, включающее полное или (в случае, если имеется) сокращенное наименование СРО, адрес электронной почты и почтовый (фактический) адрес данной СРО, на бумажном носителе с приложением данного сопроводительного письма на электронном носителе (оптическом диске) в формате (PDF) или в электронном виде по "Интернет" в формате (PDF).

4. В случае отсутствия необходимой информации, предусмотренной разделами энергетического паспорта, вместе с соответствующей копией энергетического паспорта в Минэнерго России направляется документ, содержащий причину отсутствия данной информации, с приложением копий документов, подтверждающих указанную причину, на бумажном носителе с приложением данных документов на электронном носителе (оптическом диске) в формате (PDF) или в электронном виде по "Интернет" в (PDF).

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

5. Документы на бумажном носителе, представляемые в соответствии с настоящими Правилами, должны быть подписаны руководителем (уполномоченным им лицом) СРО и скреплены печатью.

6. Документы в электронном виде, представляемые в соответствии с настоящими Правилами по "Интернет", должны быть подписаны квалифицированной электронной подписью лица, осуществляющего функции единоличного исполнительного органа СРО (руководителя коллегиального исполнительного органа СРО).

7. Обработка копии энергетического паспорта и сопроводительных документов осуществляется Минэнерго России в течение 30 дней с даты их получения.

8. При обработке копии энергетического паспорта проверяется соответствие ее Приказу №400, в том числе наименований показателей и единиц измерения, и требованиям законодательства РФ об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

9. В случае направления копии энергетического паспорта с нарушением настоящего Приказа либо несоответствия копии энергетического паспорта требованиям законодательства РФ Минэнерго вправе направить в СРО мотивированный отказ в регистрации копии энергетического паспорта на бумажном носителе и в электронном виде.

10. В случае принятия решения о регистрации копии энергетического паспорта Минэнерго России в установленном порядке в пятидневный срок направляет СРО извещение о регистрации копии энергетического паспорта на бумажном носителе и в электронном виде.

По результатам проведения энергетического обследования разрабатывается программа энергосбережения организации (является обязательным документом).

Требования к содержанию и форме программы энергосбережения содержатся в Приказе Министерства энергетики РФ от 30 июня 2014 г. N 398 Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации.

Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, должен содержать информацию:

- 1) об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- 2) об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- 3) о показателях энергетической эффективности;
- 4) о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- 5) о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- 6) о перечне мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и их стоимостной оценке.

**Первый этап работы включает такие виды работ как:**

**1) Анализ материально-технической базы**

Анализ материально-технической базы включает анализ объектов недвижимости (их количество, назначение, месторасположение), количественный анализ приборов, оборудования, лабораторных установок, а также наличия технической документации на энергопотребляющее оборудование (инструкции по эксплуатации, паспорта, свидетельства о поверке приборов учета).

**2) Анализ проектной документации и технических паспортов**

Анализ проектной документации и технических паспортов проводится для получения достоверной информации основных характеристик зданий (дата постройки, этажность здания, материал стен и крыш, площадь остекления и вид остекления, объем здания, общая площадь, расположение и площадь отапливаемых и неотапливаемых помещений).

**3) Анализ данных, предоставленных подразделениями организации**

При проведении энергетического обследования должны быть собраны данные структурных подразделений организаций (инженерной службой учреждения, бухгалтерией, плановым отделом). Предоставленные данные должны нести достоверную информацию за базовый год, предшествующий году энергообследования, а также за предыдущие четыре года.

Анализ данных, предоставленных подразделениями организации включает следующие виды работ:

**1) Анализ договоров с энергоснабжающими организациями:**

– С электроснабжающими организациями для определения границы балансовой принадлежности электросетей (граница раздела) между организацией и Сетевой организацией, границы эксплуатационной ответственности сторон и анализ правильности расчета оплаты за электроэнергию.

– С теплоснабжающей и газоснабжающей организациями для определения перечня предоставляемых услуг организации, анализа учета и расчета потребления тепловой энергии, корректировки расходов тепловой энергии и химоочищенной воды, определенных по средним показаниям приборов учета.

– С водоснабжающей организацией для определения предоставляемых водоканалом услуг организации и учета потребляемой воды.

**2) Сбор данных за последние пять лет:**

- общие сведения об организации;
- о динамике численного состава сотрудников организации;
- об оплате за ТЭР и воды;
- о проведении ремонтных работ и энергосберегающих мероприятий.

**4) Визуальное и инструментальное обследование, в т.ч. тепловизионное**

Визуальное обследование проводится:

- для оценки состояния основных конструктивных элементов зданий;
- для получения сведений о состоянии систем инженерных коммуникаций: о наличии и техническом состоянии рамок управления, котельных, газораспределительных шкафов, приборов учета, получение данных о состоянии

трубопроводов, запорной арматуры, техническом состоянии оборудования тепловых пунктов, вводов (воды, газа, электроэнергии);

- получения сведений о системе отопления: типы и количество установленных отопительных приборов;
- получения достоверных данных о количестве и состоянии осветительного оборудования;
- получение данных о количестве и техническом состоянии сантехнического оборудования.

Инструментальное обследование применяется для восполнения недостающей информации, которая необходима для оценки эффективности использования потребляемых энергоносителей.

При инструментальном обследовании проводятся замеры светопрозрачных конструкций, дверных проемов.

В инструментальное обследование также включает обследование теплотехнического состояния ограждающих конструкций отапливаемых зданий (тепловизионное обследование), которое проводится с целью выявления участков повышенных потерь тепла, поиска скрытых дефектов наружных ограждений зданий посредством инфракрасной термографии.

Тепловой контроль зданий применяется для выявления различных дефектов строительства, таких как зоны нарушения теплоизоляции, места протечек воздуха и воды, нарушения толщины слоев, нарушения расстановки утеплителя, места адсорбции влаги и т.п.

Натурные испытания качества теплозащиты зданий, элементов конструкций и инженерных систем проводят 2-я методами:

- 1) бесконтактные измерения температуры поверхности (при помощи тепловизора);
- 2) контактные измерения (с использованием измерителей тепловых потоков, контактных термометров, влагомеров и т.п.).

#### 5) Анализ планов проведения ремонтных работ

Анализ планов проведения ремонтных работ позволяет оценить техническое состояние зданий и его отдельных конструктивных элементов с точки зрения документации

#### 6) Анализ энергоэффективных мероприятий, осуществляемых организацией

Данный пункт обязателен и должен быть вне зависимости от того, была ли до этого у учреждения программа энергосбережения или нет, проводились ли энергосберегающие мероприятия или нет, т.к. эта информация используется при планировании перечня мероприятий. (чтобы мероприятия не дублировались)

### **Второй этап: Сопоставление фактического и нормативного потребления топливно-энергетических ресурсов и воды**

#### 1) Построение энергетических балансов, потребляемых ТЭР и воды по нормативным значениям

Так как основным показателем энергосбережения является снижение потребления энергоресурсов, информацию, предоставленную подразделениями

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

организацией о потреблении тепловой, электрической энергии, природного газа, воды и моторного топлива, необходимо проанализировать и составить динамику потребления ТЭР за последние пять лет. Для определения необходимой величины экономии энергоресурсов составляются энергетические балансы по каждому виду ресурса за базовый год. Для всех бюджетных учреждений базовый год является 2009.

2) Расчет энергетических паспортов зданий (по СНиП 23-02-2003)

При анализе потребления тепловой энергии рассчитывается паспорт по СП 50.13330-2012 «Тепловая защита зданий» для каждого здания с целью определения нормативных теплопотерь. Методика расчета приведена в СП.

3) Сопоставление измеренных значений потребления ТЭР с фактическими и определение значений величины нерационального использования ТЭР

Нормативные значения потребления ТЭР и воды рассчитываются по СНиП. Все фактические значения потребления должны быть взяты по приборам учета.

На основании расчета нормативных значений и фактического потребления ТЭР, определяют величину необходимой экономии – нерациональные потери энергоресурсов. Нерациональные потери – это разность между количеством нормативным потреблением энергии и фактической (потребляемой) энергией.

Ими могут быть: потери тепла поврежденными ограждающими конструкциями и оконными и дверными заполнениями, изношенность инженерных коммуникаций и т.д. на эту величину разрабатывают мероприятия, направленные на энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Все остальные виды потерь (технологические потери: нагрузочные, условно-постоянные, потери, обусловленные погрешностями приборов учета; суммарные сетевые потери) в расчет экономии не включаются и энергосберегающие мероприятия на них не разрабатываются.

4) Обоснование потерь

Правильно рассчитывать расходы потребления ТЭР и воды является важной частью энергосберегающей политики в целом, это необходимо для адресности планирования и возможности организации учета и контроля размеров энергосбережения.

Правильное ведение учета потребляемых организацией топливно-энергетических ресурсов и воды позволит не допустить ошибки при расчетах экономии объемов этих ресурсов в сопоставимых условиях.

**Третий этап: Расчет мероприятий**

Классификация мероприятий

Достижение энергосбережения осуществляется реализацией мероприятий, направленных на экономию и рациональное использование энергоресурсов и воды, которые определяются в ходе энергетического обследования организации. Ответственность за контроль качества выработки методических рекомендаций и типовых энергосберегающих мероприятий берут на себя ассоциации саморегулируемых организаций (СРО) в области энергетического обследования.

К энергосберегающим мероприятиям предъявляются определенные требования, которые отражены в Федеральном законе № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года и стандартах СРО.

Основными из них являются:

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

1. Рекомендуемые мероприятия, включая предполагаемые результаты их реализации, должны легко восприниматься руководителем, инженерно-техническим и управленческим персоналом, осуществляющим реализацию мероприятий;
2. Мероприятия должны быть адресными и конкретными;
3. Мероприятия должны ориентироваться на существующие, а также реально доступные методы и возможности их реализации;
4. Реализация мероприятий должна позволять оценивать достигнутые результаты относительно простыми методами;
5. Мероприятия обязательно должны учитывать конкретную социально-экономическую ситуацию на предприятии;
6. Желательно предложить несколько альтернативных вариантов мероприятий.

Для соблюдения этих требований необходимо знать и разбираться в классификации мероприятий и руководствоваться методикой их определения. Основные типовые мероприятия для высших учебных заведений необходимо выбирать из перечня, предлагаемого СРО.

В качестве основных типовых мероприятий многие СРО рекомендуют:

1. Введение лимитирования на потребление энергоресурсов;
2. Передача эксплуатации систем энергообеспечения энергосервисным компаниям;
3. Включение в статью затрат учета/биллинга стоимости обслуживания приборов учета энергоносителей;
4. Выбор оборудования в рамках бюджетных закупок с учетом энергосберегающих характеристик;
5. Смещение начала рабочего дня в случае существенного снижения потребления энергоресурсов;
6. Снижение температуры воздуха в неиспользуемых помещениях в ночные часы и выходные дни;
7. Модернизация и реконструкция зданий с применением новейших технологий;
8. Установка компенсаторов реактивной мощности у потребителей;
9. Переход от центральных тепловых пунктов (ЦТП) к индивидуальным (ИТП), с установкой ЧРП насосов;
10. Повышение эффективности систем освещения бюджетных зданий и зданий сферы услуг;
11. Оснащение приборами учета тепловой энергии, природного газа и электроэнергии всех объектов бюджетной сферы и сферы услуг;
12. Замена старых отопительных котлов в индивидуальных системах отопления бюджетных зданий и зданий сферы услуг;
13. Внедрение комплексной системы автоматизации и диспетчеризации котельных, тепловых сетей, ЦТП.

Все энергосберегающие мероприятия объединены в группы в зависимости от вида потребляемого ресурса и степени затратности мероприятия. В отдельную группу были выделены обязательные организационные мероприятия.

Предложенные мероприятия повышения энергоэффективности организации должны стать результатом энергетического обследования. Поэтому необходимо обращать внимание на выбор конкретного мероприятия, который зависит от многих факторов и ведется в несколько этапов.

#### **Четвертый этап: выбор мероприятий**

#### **Разработка мероприятий по приведению фактических значений, потребляемых ТЭР, к нормативным**

Согласно анализу структуры энергопаспорта и общей классификации типовых мероприятий, которые предлагают многие СРО, первым этапом разработки мероприятий, должен быть выбор вида энергоресурса, в рамках которого разрабатываются мероприятия.

Поэтому все мероприятия, для более наглядного представления, были разделены на категории:

1. Электрическая энергия;
2. Тепловая энергия;
3. Вода;
4. Природный газ;
5. Твердое топливо;
6. Жидкое топливо;
7. Моторное топливо.

Каждая категория включает в себя несколько групп потребителей.

На втором этапе в рамках выбранного ресурса необходимо определиться с величиной затрат организации на мероприятия, т.е. к какой категории затратности они относятся. В зависимости от затрат согласно стандартам СРО существует краткая классификация общих типовых мероприятий. А именно, выделяют 3 категории затратности:

1. Беззатратные и низкзатратные, осуществляемые в порядке текущей деятельности организации;
2. Среднезатратные, осуществляемые, как правило, за счет собственных средств организации;
3. Высокозатратные, требующие дополнительных инвестиций.

Третий этап это оценка наиболее рациональных с точки зрения окупаемости и экономической эффективности мероприятий и исключение из них менее энергосберегающих.

Заключительный этап это согласование мероприятий. На этом этапе происходит окончательное согласование энергосберегающих мероприятий и сроков их внедрения. Результатом должен явиться список согласованных типовых и специально разработанных для организации мероприятий.

#### **Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий**

Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий, согласно методике, проводится по следующим показателям:

1. экономия энергоресурса в натуральных и денежных показателях;
2. срок службы элемента;
3. стоимость внедрения мероприятия;
4. срок окупаемости.

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

Расчет экономии энергоресурса в натуральных показателях проводится от внедрения каждого выбранного мероприятия.

Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий предполагает использование упрощенной схемы расчета без учета фактора времени, т.к. оценка каждого мероприятия с учетом дисконтирования не будет достаточно достоверной и этот процесс достаточно трудоемкий и долгий.

Экономия энергоресурса в натуральном выражении определяется как разница в фактическом потреблении по приборам учета до внедрения мероприятия и расчетного потребления после проведения мероприятия (формула).

$$\mathcal{E}_н = \Pi_ф - \Pi_р \quad (3.1)$$

где  $\mathcal{E}_н$  – экономия энергоресурса в натуральном выражении;

$\Pi_ф$  – фактическое потребление энергоресурса;

$\Pi_р$  – расчетное потребление энергоресурса после проведения мероприятия.

Экономия энергоресурса в денежном выражении определяется как произведение расчетной экономии в натуральном выражении на тариф текущего года.

$$\mathcal{E}_д = \mathcal{E}_н * T \quad (3.2)$$

где  $\mathcal{E}_д$  – экономия от проведения энергосберегающего мероприятия, руб.;

$T$  – тариф на потребление энергоресурса за базовый год, руб.

Срок службы основного заменяемого элемента предлагается принимать по ВСН 58-88р, к примеру, при утеплении ограждающих конструкций зданий основным элементом будет теплоизоляционный материал.

Стоимость внедрения мероприятий определяется как сумма затрат на материалы и оборудования и работы, необходимые для проведения данного мероприятия (2.3).

$$K = \mathcal{Z}_м + \mathcal{Z}_об + \mathcal{Z}_р \quad (3.3)$$

Срок окупаемости представляет собой период времени (n), в течение которого сумма денежной экономии от внедрения мероприятия покрывает затраты на внедрение этого мероприятия. Определение срока окупаемости производится последовательным суммированием денежной экономии по годам расчетного периода пока полученная сумма не сравняется с суммой капиталовложений (3.4).

$$K = \sum_{t=1}^n (\mathcal{E}_д)_t \quad (3.4)$$

Искомой величиной является срок, равный n, обеспечивающий равенство левой и правой частей.

Стоит отметить, что данный расчет приведен в общем виде. Расчет экономии от проведения мероприятий, расчет капиталовложений могут изменяться в зависимости

от вида потребляемого ресурса, от выбранного способа капиталовложений и др. факторов.

#### **Формирование плана проведения энергосберегающих мероприятий**

План внедрения энергосберегающих мероприятий должен составляться в соответствии с требованиями ФЗ 261: сроки внедрения каждого мероприятия определяются для обеспечения снижения потребления энергоресурса в течение пяти лет не менее чем на 15%, и не менее чем на 3% в год относительно базового 2009г. в сопоставимых условиях. А также план проведения энергосберегающих мероприятий не должен расходиться с планом проведения ремонтных работ организации и учитывать возможности финансирования мероприятий в конкретный период времени.

#### **Определение возможных источников финансирования**

Еще одним важным аспектом является финансирование. Общие принципы и план финансирования, предусмотренные государством РФ на энергосбережение рассмотрены в Государственной программе Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010 года №2446-р.

Финансирование строительства, реконструкции или технического перевооружения объектов, включаемых в план мероприятий, осуществляется в установленном порядке через главных распорядителей бюджетных средств, к ведению которых относятся указанные объекты.

Привлечение средств внебюджетных источников осуществляют ответственный исполнитель и соисполнители.

## **Лекция 5.**

### **4. Требования к разработке, составлению и заполнению отчета**

Отчет разрабатывается и заполняется на основании обработанных и проанализированных сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования, его визуального осмотра и инструментального обследования.

Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования объекта энергетического обследования, разрабатывается и заполняется на основании сведений, указанных в отчете, составленном по результатам энергетического обследования соответствующего объекта.

К основным структурным элементам отчета относятся:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) аннотация;
- 4) введение;
- 5) сведения об объекте энергетического обследования;
- 6) потенциал энергосбережения и оценка экономии энергетических ресурсов, полученной при реализации мероприятий;
- 7) приложения.

**1. На титульном листе отчета указываются:**

1) полное наименование СРО, членом которой является энергоаудитор, в соответствии со сведениями, содержащимися в государственном реестре саморегулируемых организаций в области энергетических обследований;

2) должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), подпись лица, осуществляющего функции единоличного исполнительного органа СРО (руководителя коллегиального исполнительного органа СРО) и печать организации;

3) полное наименование энергоаудитора в соответствии с учредительными документами;

4) должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), подпись энергоаудитора и печать юридического лица либо индивидуального предпринимателя, являющегося энергоаудитором (при ее наличии);

5) полное наименование объекта энергетического обследования;

6) должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), подпись заказчика и печать юридического лица либо индивидуального предпринимателя, являющегося заказчиком энергетического обследования (при ее наличии);

7) дата (месяц, год) составления отчета. Дата составления отчета соответствует дате окончания проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта.

**2. В оглавлении отчета** указываются перечень разделов с указанием номеров страниц (глав, параграфов, примечаний, приложений).

**3. В аннотации** отчета указываются:

1) объем финансирования энергоресурсосберегающих мероприятий;

2) возможные источники финансирования реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в процентном отношении с указанием доли каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования;

3) общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в натуральном и (или) стоимостном выражениях.

**4. Во введении** отчета указываются:

1) обоснование необходимости и цели проведения энергетического обследования;

2) краткое описание содержания и методологии проведения энергетического обследования;

3) сроки и график проведения энергетического обследования;

4) сведения о лицах, ответственных за проведение энергетического обследования у заказчика и энергоаудитора.

**5. В сведениях** об объекте энергетического обследования и в отчете указываются:

1) полное наименование объекта энергетического обследования;

2) местонахождение объекта энергетического обследования в соответствии со сведениями кадастрового плана;

3) климатическая зона, в которой расположен объект энергетического обследования;

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- среднемесячная температура воздуха в данной климатической зоне (отдельно по каждому месяцу отчетного (базового) года);
- среднемесячная скорость ветра в данной климатической зоне (отдельно по каждому месяцу отчетного (базового) года);
- иные характеристики климатической зоны (при необходимости);

4) схема расположения объекта энергетического обследования;

5) динамика изменения численного состава работников на объекте энергетического обследования за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, в том числе производственного персонала;

6) единица измерения и значение объема производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном и стоимостном выражениях, в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг);

7) оценка состояния системы энергетического менеджмента, в том числе сведения о системе энергетического менеджмента (при наличии системы энергетического менеджмента);

8) характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования:

- размер тарифов (регулируемой цены) на используемый энергетический ресурс за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году;
- анализ тарифов на используемый энергетический ресурс и сравнительная характеристика тарифа к уровню тарифов для категории потребителей, к которой относится заказчик энергетического обследования, за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году;
- единица измерения и значение объема потребления используемого энергетического ресурса на производство продукции (работ, услуг), в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования;
- баланс фактически используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год, два года, предшествующих, и прогнозный баланс используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях на два года, следующих за отчетным (базовым) годом, всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно;
- сведения об оснащенности системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета за отчетный (базовый) год, в том числе характеристики по каждому узлу (прибору) учета: наименование и марка, класс точности, год установки и сроки поверок;

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- фактическое состояние и структура системы используемого энергетического ресурса за отчетный (базовый) год, в том числе результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось);
- единица измерения и значения спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток (на период проведения энергетического обследования) по каждому элементу системы использования энергетического ресурса;
- единица измерения, а также фактическое и расчетно-нормативное значения показателей энергетической эффективности используемого энергетического ресурса всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно;

9) характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком при разработке договора и составлении программы:

- наименование и марка;
- тип;
- год ввода в эксплуатацию;
- износ;
- установленная мощность по электрической энергии и (или) тепловой энергии;
- виды производимой продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования;
- единица измерения и значение производительности для объекта энергетического обследования;
- виды используемых заказчиком энергетических ресурсов;
- единица измерения и значение объема потребления по каждому виду используемого энергетического ресурса;
- результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось);

10) характеристики по каждому зданию (строению, сооружению) (в случае, если оно является объектом энергетического обследования) за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком в договоре:

- наименование;
- год ввода в эксплуатацию;
- этажность;
- материал и краткая характеристика стен, крыш, окон (площадь остекления и вид остекления);
- общая площадь;
- общий объем;
- отапливаемый объем;
- износ;
- удельная тепловая характеристика;

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось);
- класс энергетической эффективности;

11) характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год, определенной(-ых) заказчиком в договоре:

- наименование линии (линий) передачи;
- вид передаваемого энергетического ресурса;
- единица измерения и значение суммарного объема передаваемого энергетического ресурса;
- единица измерения и значение суммарных фактических потерь передаваемого энергетического ресурса;
- способ прокладки;
- единица измерения и значение суммарной протяженности.

**6. В сведениях о потенциале** энергосбережения и оценке экономии энергетических ресурсов указываются:

1) сведения о рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятиях, в том числе отдельно по каждому предлагаемому энергоресурсосберегающему мероприятию:

- наименование и (или) описание рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия с указанием адреса, а также наименований и стоимости (на период составления отчета) средств, которые необходимо использовать для внедрения указанного мероприятия;
- сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия;
- сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах;
- объем финансирования рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета;
- годовая экономия используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие;
- срок окупаемости рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия;
- рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия;
- динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: дисконтированный срок окупаемости, чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности, ставка дисконтирования, индекс рентабельности или доход на единицу затрат;

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

2) сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество и эффективность потребления используемых энергетических ресурсов;

3) сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство энергетических ресурсов;

4) сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется передача энергетических ресурсов;

5) сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг);

6) сравнительная оценка объема финансирования, значений годовой экономии используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, сроков окупаемости и значений динамических показателей экономической эффективности рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий по отношению к альтернативным взаимосвязанным энергоресурсосберегающим мероприятиям;

7) план и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий;

8) оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов;

9) оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий.

**7. В качестве приложений** к отчету, составленному по результатам энергетического обследования, указывается перечень измерительной аппаратуры, используемой при проведении инструментального обследования объекта энергетического обследования, в виде таблицы, а также прилагаются копии следующих документов:

1) документов, подтверждающих наличие у энергоаудитора лиц, обладающих специальными знаниями в области проведения энергетических обследований в соответствии с образовательными программами высшего образования, дополнительными профессиональными программами или основными программами профессионального обучения;

2) свидетельств, подтверждающих поверку средств измерения, используемых при проведении инструментального обследования объекта энергетического обследования;

3) документов и материалов, полученных в результате сбора информации об объекте энергетического обследования;

4) документов, содержащих причину отсутствия информации, необходимой в процессе сбора информации об объекте энергетического обследования;

5) документов, подтверждающих достоверность указанной причины (в случае отсутствия необходимой информации при проведении сбора информации об объекте энергетического обследования);

6) документов и материалов, полученных в ходе обработки и анализа результатов визуального осмотра объекта энергетического обследования и его инструментального обследования;

7) иных документов и материалов об объекте энергетического обследования, составленных по результатам энергетического обследования.

## Лекция 6.

### 5. Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования

#### Общие положения

Энергетический паспорт – нормативный документ, отражающий баланс потребления и содержащий показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектами производственного назначения, а также содержащий план мероприятий по повышению эффективности использования энергоресурсов.

#### Виды энергетических паспортов.

Различают составление энергетического паспорта новых зданий при строительстве по требованиям ИГАСН (Инспекции государственного архитектурно-строительного надзора) и существующих и строящихся зданий по результатам обязательного и добровольного энергетического обследования в соответствии с требованиями ФЗ 261 (паспорт по СНиП 23-02-2003 и паспорт минэнерго).

Правила составления энергетического паспорта здания при строительстве содержатся в СНиП 23-02-2003 (с 1 июля 2015 года СП 50.13330-2012 Тепловая защита зданий). Энергетический паспорт нужен для подтверждения совпадения параметров энергетической эффективности и теплотехнических параметров здания нормативным значениям. Энергопаспорт изготавливается при разработке проектов новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых зданий. Также энергопаспорт разрабатывается при вводе зданий в эксплуатацию.

На стадии разработки проекта энергетический паспорт разрабатывается проектной организацией с привязкой к конкретным условиям при строительстве. На стадии ввода объекта в эксплуатацию энергетический паспорт также разрабатывается проектной организацией, но уже на основе анализа отступлений допущенных при строительстве. При этом учитываются изменения в проекте, технические данные, итоги других проверок.

На стадии эксплуатации объекта энергетические обследования проводятся после года эксплуатации, если иное не диктуется ФЗ 261.

Форма для заполнения энергетического паспорта содержится в СНиП 23-02-2003 (СП 5013330-2012).

Энергетический паспорт, составленный согласно требованиям Ф3261

Энергетический паспорт минэнерго составляется:

- для существующих зданий по результатам обязательного или добровольного энергетического обследования,
  - для строящихся зданий добровольно, по проектной документации.
- Т.е. энергопаспорт – это результат энергообследования организации.

Требования к энергопаспорту.

Форма энергетического паспорта, количество приложений и их содержание утверждены приказом Минэнерго РФ № 182 от 19.04.2010 года, с учётом изменений, утверждённых приказом Минэнерго РФ №577 от 08.12.2011г. до 1.07.2015 и приказом Минэнерго №398 от 30.06.2014г. с 1.07.2015г. Менять форму паспорта, изменять названия приложений, таблиц, нумерацию, удалять строки, добавлять столбцы, таблицы, изменять единицы измерения категорически недопустимо.

**Энергетический паспорт, составленный по результатам обязательного энергетического обследования, согласно Минэнерго РФ № 182 от 19.04.2010 года, с учётом изменений, утверждённых приказом Минэнерго РФ №577 от 08.12.2011г** должен содержать сведения об организации (юридическом лице). В состав документа входят формы с первой по двадцать третью, вне зависимости от того, заполняются они или нет. Если обследуемая организация имеет обособленные подразделения в других муниципальных образованиях (филиалы, представительства и т.п.), то энергопаспорт должен содержать формы со второй по двадцать третью для каждого из обособленных подразделений.

Энергопаспорт состоит из 24 приложений

В энергетический паспорт должны быть включены следующие разделы:

- а) титульный лист по форме согласно приложению № 1
- б) общие сведения об объекте энергетического обследования по форме согласно приложению № 2
- в) сведения об оснащённости приборами учета по форме согласно приложению № 3
- г) сведения об объеме используемых энергетических ресурсов по формам согласно приложениям №№ 4 – 12
- д) сведения о показателях энергетической эффективности по форме согласно приложению № 13
- е) сведения о величине потерь переданных энергетических ресурсов и рекомендации по их сокращению (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов) по формам согласно приложениям №№ 14 – 19
- ж) потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов по формам согласно приложению № 20
- з) перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по форме согласно приложению № 21

и) сведения о кадровом обеспечении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по формам согласно приложениям № 22 – 23

Энергетический паспорт, составленный на основании проектной документации, содержит сведения по форме согласно приложению № 24

**Требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования согласно приказу Министерства Энергетики Российской Федерации 30 июня 2014 г. N 400**

В энергетический паспорт, составленный по результатам обязательного энергетического обследования, должны быть включены следующие разделы:

1) титульный лист по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 1](#) к настоящим Требованиям;

2) общие сведения об объекте энергетического обследования по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 2](#) к настоящим Требованиям;

3) сведения об оснащении приборами учета по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 3](#) к настоящим Требованиям;

4) сведения об объеме используемых энергетических ресурсов по рекомендуемым образцам согласно [приложениям N N 4 – 13](#) к настоящим Требованиям;

5) сведения о показателях энергетической эффективности по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 14](#) к настоящим Требованиям;

6) сведения о величине потерь переданных энергетических ресурсов и рекомендации по их сокращению (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов) по рекомендуемым образцам согласно [приложениям N N 15 – 20](#) к настоящим Требованиям;

7) потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 21](#) к настоящим Требованиям;

8) сведения о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по рекомендуемому образцу согласно [приложению N 22](#) к настоящим Требованиям;

9) сведения о кадровом обеспечении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по рекомендуемым образцам согласно [приложениям N N 23 – 24](#) к настоящим Требованиям;

10) сведения об объеме используемых энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих добычу природного газа (газового конденсата, нефти), подземное хранение природного газа, переработку природного газа) по рекомендуемым образцам согласно [приложениям N N 25 – 29](#) к настоящим Требованиям;

11) сведения об объеме используемых энергетических ресурсов (для газотранспортных организаций) по рекомендуемым образцам согласно [приложениям N N 30 – 34](#) к настоящим Требованиям.

При наличии обособленных подразделений обследуемого юридического лица в других муниципальных образованиях к энергетическому паспорту, составленному по

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

результатам обязательного энергетического обследования, прилагаются сведения по рекомендуемым образцам в соответствии с [приложениями N N 1 – 34](#) к настоящим Требованиям, заполненные по каждому обособленному подразделению.

В случае отсутствия каких-либо сведений (значений, показателей, данных), предусмотренных в разделах энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, соответствующее поле (ячейка, пункт, строка) не заполняется, за исключением случаев, для которых настоящими Требованиями предусмотрено внесение в них соответствующих значений.

В случае полного отсутствия сведений (значений, показателей, данных), предусмотренных в соответствующих рекомендуемых образцах, указанных в приложениях к настоящим Требованиям, данные сведения к энергетическому паспорту не прилагаются.

## **ТЕМА 4. НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

### **Лекция 7.**

Общие задачи

Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) – это определение меры рационального потребления этих ресурсов на единицу продукции.

Основная задача нормирования энергопотребления – обеспечить применение в производстве методов рационального распределения и эффективного использования энергоресурсов.

#### **1. Нормирование и расчет потребления электрической энергии**

В зданиях электроэнергию расходуют на силовые нужды, в электронагревательных приборах и осветительных установках.

Качественный и количественный состав электрооборудования весьма разнообразен, зависит от технологического назначения здания и его количественного показателя (площади, этажности, внешнего объема внутренней вместимости, пропускной способности и т.п.). Часть оборудования используется непосредственно в решении технологических задач, другая – для обеспечения вспомогательных и эксплуатационных нужд здания.

В связи с указанным разнообразием электроприемников нормы расхода электроэнергии дифференцируют как по видам зданий, так и в зависимости от соответствующих показателей их масштабности.

Нормы расхода электроэнергии для зданий конкретных видов и масштабов рассчитывают на основе конкретных параметров и режимов работы электроустановок и отдельно на технологические, вспомогательные и эксплуатационные нужды при наличии раздельного приборного учета. При этом расчет осуществляют преимущественно по проектным данным установленного электрооборудования.

Потребление электроэнергии на силовые нужды осуществляется оборудованием, оснащенным электрическим приводом. Ввиду существенной специфики технологических процессов, реализуемых в различных видах зданий жилищно-гражданского назначения, невозможно дать общее четкое разграничение всего электросилового оборудования по указанным выше видам нужд. Многие виды оборудования в различных зданиях могут использоваться для различных целей. Например, холодильники, стиральные машины, вентиляторы и другие могут использоваться для технологических и вспомогательных целей; различного вида подъемники (лифты) – для тех же и эксплуатационных целей при производстве ремонтных работ; электроинструмент – для технологических и эксплуатационных нужд. Поэтому при расчете норм расхода электроэнергии разграничение электроприемников по видам нужд следует осуществлять конкретно для каждого вида зданий.

Кроме упомянутого выше электросилового оборудования к нему относятся широко используемые насосы, компрессоры, дымососы, пылесосы, полотеры и другие машины для сухой и мокрой уборки помещений, различные станки и т.п.

**В целом по зданиям жилищно-гражданского назначения нормами должны учитываться следующие основные статьи расхода электроэнергии:**

1. на силовые нужды зданий (насосы, вентиляторы, лифты, холодильники, кондиционеры и т.п.);
2. на электронагревательные приборы (электроплиты, кипятильники, мармиты, электротермические сушильные установки и т.п.);
3. на освещение помещений и наружной территории зданий;
4. на питание прочих мелких электроприемников (телевизоров, радиоприемников, электрочасов, усилителей телеантенн коллективного пользования и т.п.);
5. на покрытие потерь электроэнергии в сетях здания до границы балансовой принадлежности;
6. на централизованное обслуживание здания.

Насосы в зданиях жилищно-гражданского назначения чаще всего применяют в системах холодного и горячего водоснабжения и отопления, а также в котельных установках (циркуляционные, подпиточные и др.), а вентиляторы – в системах воздушного обогрева, воздушнотепловых завес, приточной и вытяжной вентиляции и кондиционирования воздуха, в котельных (дутьевые вентиляторы и дымососы).

Ко второй группе электроприемников в зданиях жилищно-гражданского назначения относят различного рода электронагревательные приборы: электроплиты, кипятильники, мармиты, электротермические сушильные установки, устройства электрообогрева и т.п.

Расход электроэнергии оборудованием этой группы  $W_{э.н}$  определяют по потребляемой мощности и продолжительности работы приборов:

$$W_{э.н} = \sum_{i=1}^n P_{э.н i} T_i \quad \text{кВт} \times \text{ч}, \quad (4.1)$$

где  $n$  – количество электронагревательных приборов в здании;

$P_{э.н i}$  – средняя потребляемая мощность  $i$ -го прибора, кВт;

$T_i$  – годовое число часов работы  $i$ -го прибора, ч.

Расход электроэнергии на освещение помещений и наружной территории здания  $W_{осе}$  определяют как сумму произведений установленной мощности светильников на время их работы:

$$W_{осе} = \sum_{j=1}^m P_{осе j} K_c T_j \quad \text{кВт} \times \text{ч} \quad (4.2)$$

где  $m$  – количество групп светильников, имеющих независимое включение, шт.;

$j$  – номер группы светильников с независимым включением;

$P_{осв j}$  – установленная мощность светильников в  $j$ -ой группе, кВт;

$T_j$  – годовое число часов горения ламп  $j$ -ой группы светильников, ч;

$K_c$  – коэффициент спроса ( $K_c = 0,9$ ).

Расчет расхода электроэнергии на оборудование, используемое для централизованного эксплуатационного обслуживания и текущего ремонта зданий производят по группам однотипных зданий на уровне организации, обеспечивающей указанное обслуживание.

В расход электроэнергии на централизованное обслуживание зданий включают:

– расход электроэнергии на освещение помещений производственных баз, участков, гаражей и т.п., определяемый по установленной мощности светильников и фактическому времени их работы;

– расход электроэнергии основными видами технологического оборудования (станками, машинами, электротермическим сушильным оборудованием, приводными механизмами и др.).

Среднее время работы отдельных видов оборудования в год принимают по фактическим данным.

Кроме названных статей расхода должен учитываться расход электроэнергии на работу телевизоров, радиоприемников, электрочасов, усилителей телеантенн коллективного пользования, систем противопожарной автоматики и дымоудаления и других устройств, эксплуатируемых в зданиях и потребляющих электроэнергию ( $W_{проч}$ ).

Поскольку в большинстве зданий гражданского назначения учет электроэнергии осуществляют на общем вводе в здание, то при расчете норм следует использовать суммарный расход электроэнергии, складывающийся из общих расходов на силовые, осветительные и нагревательные нужды этих зданий, включая и все слаботочные устройства, а также на централизованное обслуживание зданий. При этом необходимо также учитывать потери во внутренних сетях, трансформаторах, преобразователях и других электрических установках, подключенных к сети здания до границы балансовой принадлежности (с  $W \approx 3\%$ ).

Таким образом, величину суммарного расхода электроэнергии определяют по формуле

$$W_{\Sigma} = W_{э.о} + W_{э.н} + W_{осв} + W_{проч} + D W + W_i, \quad (4.3)$$

где  $W_{э.о}$  – годовой расход электроэнергии на силовые нужды зданий (насосы, вентиляторы, лифты, холодильники, кондиционеры и т.п.), кВт × ч;

$W_{э.н}$  – то же, электронагревательными приборами (электроплиты, кипятильники, мармиты, электротермические сушильные установки и т.п.), кВт × ч;

$W_{осв}$  – то же, на освещение помещений и наружной территории здания, кВт × ч;

$W_{проч}$  – то же, на работу прочих мелких электроприемников (телевизоров, радиоприемников, электрочасов, усилителей телеантенн коллективного пользования и т.п.), кВт × ч;

$D W$  – годовые потери электроэнергии в сетях здания до границы балансовой принадлежности, кВт × ч;

$W_i$  – расход электроэнергии на централизованное обслуживание  $i$ -го здания рассматриваемой группы, кВт × ч, определяют по формуле ( 35).

## 2. Нормирование и расчет потребления тепловой энергии Климатические и теплоэнергетические параметры

### Расчетные условия.

1. Расчетная температура внутреннего воздуха.  $t_{int} = 22$  °С.

2. Расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext}$ . Принимается значение температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 согласно СНиП 23-01 Строительная климатология.

3. Продолжительность отопительного периода  $z_{ht}$ . Принимается согласно ТСН 23-339-2002.

4. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{ht}$ . Принимается согласно ТСН 23-339-2002.

5. Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$  Принимается согласно ТСН 23-339-2002.

**Расчет нормативно – проектных значений объема потребления тепловой энергии на отопление производится расчетным путем с учетом тепловых нагрузок и в зависимости от объемно-планировочных решений:**

$$Q_{om} = q_{om}^{max} n \cdot N_{om} \cdot \frac{t_{вн} - t_{нв}^{\phi}}{t_{вн} - t_{нв}^p}, \text{ Гкал}$$

где  $q_{om}^{max}$  – расчетная максимальная часовая нагрузка на отопление, Гкал/ч,

$n$  – число часов работы системы отопления в расчетном периоде, сут.;

$N_{om}$  – количество дней работы системы отопления в расчетном периоде, сут.;

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

$t_{нв}^{\phi}$  – фактическая температура наружного воздуха за расчетный период, °С;

$t_{нв}^p$  – расчетная (проектная) температура наружного воздуха, принимаемая в соответствии с годом постройки здания.

## 3. Нормирование и расчет потребления воды

Норма расхода воды определяется согласно **СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий** (приложение 3).

Для общественных и административных зданий – 12 литров воды на одного работающего, в том числе и горячей в сутки, год. Если в здание имеется горячая вода, то расчет потребления воды рассчитывается как 7 литров холодной воды и 5 литров горячей воды.

Примечания: Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещений и т. п.).

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

$$V_d = (N \cdot 12) \cdot 249 / 1000 = \text{м}^3$$

где N – количество сотрудников

3.4. Практическое занятие по расчету нормативов потребления энергоносителей-1

Расчет нормативного потребления воды для офисного здания

№ п/п	Количество работников	Водопотребление горячего и холодного водоснабжения			
		Фактическое потребление ХВС, куб.м.	Нормативное потребление ХВС, куб.м.	Фактическое потребление ГВС, куб.м.	Нормативное потребление ГВС, куб.м.
	2		5,976		
	9		26,892		
	14		41,832		
	4		11,952		
	5		14,94		
	4		11,952		
	2		5,976		
	2		5,976		

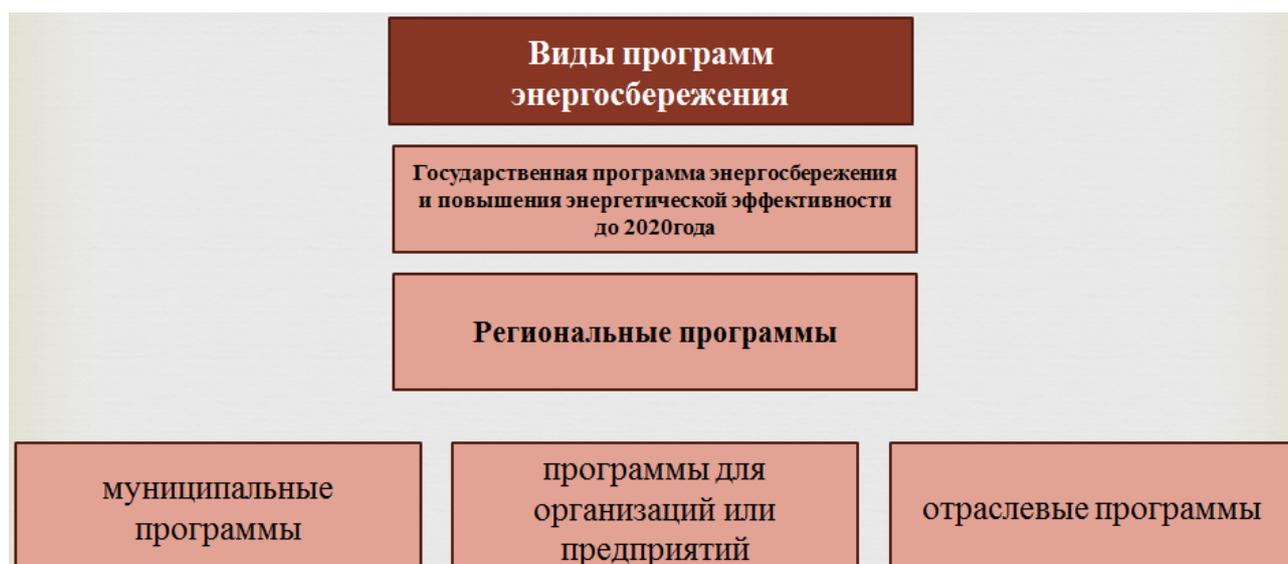
## ТЕМА 5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

### Лекция 8.

#### 1. Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований

Основание для разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности – Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года

С 1 октября 2014г. Вступил в силу Федеральный закон № 399-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28.12.2013г.



#### Программы энергосбережения должны содержать:

- целевые показатели энергосбережения и их значения, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ;
- мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- ожидаемые результаты в натуральном выражении от проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- ожидаемые результаты в стоимостном выражении от проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- экономический эффект от проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Этапы разработки программы энергосбережения

### 1 этап

Сбор информации о потреблении топливно-энергетических ресурсов за предшествующие пять лет на основе показаний приборов учета и бухгалтерских данных.

### 2 этап

Проведение энергетического обследования зданий и сооружений, определение причин нерационального использования энергетических ресурсов. Оценка потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности.

### 3 этап

Определение показателей и индикаторов энергосбережения. Разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергетических ресурсов, расчёт технико-экономических показателей мероприятий, определение размера и источников финансирования.

В программу энергосбережения в обязательном порядке должны быть включены следующие моменты:

- Снижение объема потребления энергетических ресурсов. Законом №261-ФЗ определено, что начиная с 2010 г. бюджетные организации должны обеспечить снижение объема потребления энергоресурсов не менее, чем на 3%. Экономия, достигнутая сверх 3% остается в распоряжении учреждения. Контроль за соблюдением данных требований возложен на главных распорядителей бюджетных средств.

- Установка приборов учета энергетических ресурсов.

- Проведение энергетического обследования и составление энергетического паспорта организации. Законом №261-ФЗ установлено, что энергетическое обследование в бюджетных организациях должно быть проведено в срок до 31 декабря 2012 года. В дальнейшем энергоаудит должен проводиться не реже, чем 1 раз в 5 лет.

### 4 этап

Оформление программы.

## 2. Общие положения инвестиционного проектирования. Стадии разработки энергоэффективного проекта

Понятие инвестиционного проекта

**Проект** – Целенаправленное заранее проработанное и запланированное изменение какой-либо системы

**Инвестиционный проект** — экономический или социальный проект, основывающийся на инвестициях; обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления прямых инвестиций в определённый объект, включающее проектно-сметную документацию, разработанную в соответствии с действующими стандартами.

**Инвестиционный проект** — обоснование экономической целесообразности, объемов и сроков осуществления капитальных вложений, при этом необходима проектно – сметная документация, а также описание практических действий по реализации инвестиций.

**Жизненный цикл проекта** – Промежуток времени между моментом появления и моментом его завершения

**Показатели эффективности инвестиционного проекта**

Для определения экономической целесообразности реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности организации используют следующий ряд показателей:

- 1) чистый дисконтированный доход (ЧДД),
- 2) внутренняя норма дохода (ВНД),
- 3) индекс доходности (ИД),
- 4) срок окупаемости ( $T_{ок}$ ).

Один из принципов анализа состоит в том, что необходимо сопоставлять затраты и доходы, возникающие в разное время.

В экономических расчетах сопоставление разновременных величин капитала выполняется при помощи дисконтирования – процедуры приведения разновременных денежных выплат и поступлений к единому моменту времени.

Чистый дисконтированный доход – это сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД вычисляется по формуле:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где  $R_t$  – результаты, достигаемые на  $t$ -ом шаге;

$Z_t$  – затраты, осуществляемые на том же шаге;

$T$  – продолжительность расчетного периода, он равен номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта;

$(R_t - Z_t)$  – эффект, достигаемый на  $t$ -ом шаге;

$E$  – постоянная норма дисконта, приемлемой норме дохода на капитал.

Чистый дисконтированный доход используется для сопоставления инвестиционных затрат и будущих поступлений (выгод), приведенных в эквивалентные условия, и определения положительного или отрицательного результата от реализации мероприятий. Этот показатель выступает в качестве критерия целесообразности вложения средств в рассматриваемые мероприятия.

Если ЧДД планируемых мероприятий положителен, мероприятия являются эффективными (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос об их принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее мероприятия.

ВНД – ставка дисконтирования, при которой ЧДД = 0

Индекс доходности (ИД) – представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений.

Индекс доходности тесно связан с ЧДД: если ЧДД положителен, то ИД больше 1 и наоборот. Если ИД больше 1, мероприятия эффективны, если ИД меньше 1 – неэффективны.

ИД определяется по формуле:

$$ИД = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где  $K$  – сумма дисконтированных капиталовложений.

Индекс доходности отражает эффективность инвестиций в виде отношения среднегодовых денежных поступлений от хозяйственной деятельности к сумме чистых инвестиций.

При помощи данного показателя оценивается, какая часть инвестиционных затрат возвращается ежегодно в виде денежных поступлений.

Срок окупаемости – минимальный временной интервал, за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

Другими словами, это период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления.

Срок окупаемости отражает связь между чистыми инвестициями и ежемесячными (ежегодными) денежными поступлениями от осуществления мероприятий.

Срок окупаемости определяется как отношение объема чистых инвестиций к среднегодовой сумме денежных поступлений от хозяйственной деятельности, полученных в результате реализации мероприятий.

В результате расчета получается количество месяцев (лет), в течение которых капиталовложения возмещаются полученной в результате их осуществления прибылью от экономии энергоресурсов. Чем меньше данный показатель, тем более эффективными являются капиталовложения, т.к. быстрее окупаются затраты.

Срок окупаемости является широко используемым показателем для оценки того, возместятся ли первоначальные инвестиции в течение срока службы заменяемого элемента.

### ***Стадии разработки энергоэффективного проекта.***

#### ***1 Определение ключевых показателей энергетической эффективности в рамках проекта***

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).

## **2 Основные стадии разработки проекта повышения энергетической эффективности**

Разработка проекта повышения энергетической эффективности включает следующие стадии:

- проведение энергетического обследования с целью выявления имеющихся проблем 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.

## **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.

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;

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

– высокозатратные – 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 (чистый дисконтированный доход, внутренняя норма дохода, индекс рентабельности инвестиций), а также другие критерии, наиболее полно учитывающие специфику предметной области: 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.

## Лекция 9.

### 3. Энергосервисные соглашения

#### 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.

#### 2 Требования к энергосервисным контрактам

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:

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

– 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.

### 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.

### 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.

## 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.

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.

#### **4. Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Бизнес-планирование**

Экономическая эффективность инвестиционных проектов была рассмотрена в вопросе 2.

##### **Бизнес-планирование.**

##### **Основные этапы и позиции бизнес-планирования.**

Анализ перспективности бизнес-идеи или ситуационный анализ представляет собой предварительное рассмотрение и оценку сильных и слабых сторон предлагаемой бизнес-идеи с учетом различных существующих и возможных в будущем факторов и влияний. Как правило, сила и слабость идеи – это те характеристики проекта, которые могут быть проконтролированы предпринимателем и на которые он в определенной мере может оказать воздействие. При этом рассматриваются такие факторы, как

- организационные (организационно-правовая форма и партнеры, наличие инфраструктуры, зданий и помещений),
- маркетинговые (сегменты рынка, конкуренты, устойчивые объемы сбыта продукции, цены на ресурсы),
- технические (производственные фонды и технологии),
- финансовые (наличие собственных средств),
- кадровые (навыки и профессиональные качества специалистов, их умение адаптироваться к новым технологиям и методам работы).

Так, например, для теплоэлектроэнергетики основной продукт производства (электро- и теплоэнергия) практически всегда является ликвидным и обладает высоким диверсификационным качеством, т.е. может использоваться в самых разных отраслях хозяйства. С другой стороны – электричество не может быть складировано и даже при временном снижении потребления по разным причинам его производство также должно снижаться. Возможности и опасности – это те характеристики, которые находятся вне контроля предпринимателя и могут повлиять на результат в будущем. Особенно важна эта часть для крупных проектов и программ внедрения энергосберегающих технологий, когда в рассмотрение включаются такие основные факторы, как

- экономическая среда,
- политическая среда,
- технологическая среда.

Так, например, для той же электроэнергетики из-за ее специфики экономические и в какой-то мере политические факторы могут существенно определять эффективность проекта. Например, может меняться соотношение между ценой сбыта продукции (тарифы на электроэнергию регулируются при участии государства), и ее себестоимостью (топливная составляющая, замена оборудования, поставляемого частными компаниями и т.д.). Относительная долгосрочность электроэнергетических проектов уязвима с точки зрения изменений политической ситуации и законодательства в плане соответствующего изменения инвестиционного климата.

Технологическая среда может быть увязана с экономико-технической. Так, например, при ориентации в энергетике на отечественного производителя

оборудования даже при сравнимости отечественных и зарубежных проектных характеристик новых технологий (например, парогазовых технологий) реальная доводка оборудования “до кондиции”, а тем более его серийная поставка, может существенно затормозиться по разным причинам, в том числе и организационно-правовым в сравнении с устойчивыми мощными и агрессивными зарубежными компаниями.

Комплекс исходных данных. Одним из важнейших этапов является программа энергоэффективности: сбор, подготовка и анализ исходных данных для обоснования инвестиционных предложений и разработки бизнес-плана. Этот этап требует больших усилий профессиональных разработчиков бизнес-плана и их согласованной и оперативной работы с заказчиком, собственником, руководством реконструируемого объекта в проектах реновации и его экономическими службами, ген. проектировщиком, местной администрацией и т.п.

Для подготовки бизнес-плана разработчик должен знать где, у кого, как и какие (в каком виде) данные он должен получить. Так, **для проектов реконструкции объектов энергетики с внедрением энергосберегающих технологий достаточно эффективной представляется следующая структура комплекса исходных данных:**

- основные положения (стратегия расчета бизнес-плана, методика сбора информации и расчета исходных данных)
- общие показатели проекта
- капитальные вложения (система определения сметных цен, порядок финансирования и сроки платежей, варианты кап. вложений)
- сроки ввода объектов в эксплуатацию и освоение оборудования
- объемы производства продукции и стоимость ресурсов (топлива)
- амортизация основных средств
- сценарий инфляции, дисконтирование
- характеристика налогового окружения
- себестоимость продукции и ее составляющие
- резервы повышения эффективности проекта

При подготовке комплекса исходных данных, а также при разработке бизнес-плана приходится решать такие технологические, правовые и экономические проблемы, как:

- “вписывание” модернизируемого и нового оборудования в существующие технологические системы и инфраструктуры на реконструируемом объекте;
- правовые аспекты определения вида собственности при реконструкции или создании энергообъекта в условиях привлечения внешнего инвестора;
- оценки стоимости активов, реконструируемых ЭЭ и их доли в инвестиционном проекте;
- задержки платежей и их влияние на эффективность инвестиций;
- объемы реинвестиций, возможности “налоговых каникул”, уменьшение базы налогообложения и др.

Важным аспектом при реализации инвестиционных проектов является оценка активов предприятий, участвующих в проекте с различных точек зрения:

- оценка имущества с точки зрения налогообложения

## Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

- оценка долевого участия в проекте частью своих активов и инфраструктуры
- оценка бизнеса (оценка действующего предприятия)
- оценка нематериальных активов – изобретения, ноу-хау, схемы организации производства и финансирования и т.п.

Опыт использования современных внедрений энергосберегающих технологий в России, а особенно в электроэнергетике, практически отсутствуют. В Законе “Об оценочной деятельности в Российской Федерации” № 135 –ФЗ, который был принят лишь 29 июля 1998 года, под оценочной деятельностью понимается деятельность, направленная на установление в отношении объектов оценки рыночной или иной стоимости. При этом под рыночной стоимостью объекта оценки понимаются наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.

**Существуют и иные виды стоимости, оценка которых зачастую важна для бизнес-планирования и требует профессионального подхода. Это:**

- инвестиционная стоимость – стоимость активов для конкретного инвестора (группы инвесторов), которая может существенно отличаться от рыночной, так как инвестор может использовать другие характеристики доходности, рисков и т.д.
- залоговая стоимость – стоимость актива, которую кредитор хотел бы получить в случае продажи на рынке данного актива, например, при неплатежеспособности предприятия
  - налогооблагаемая стоимость – для начисления налога на имущество
  - ликвидационная стоимость, определяемая при ликвидации предприятия
  - восстановительная стоимость, определяемая при проведении переоценки основных фондов
- стоимость замещения – часто определяется для целей страхования и т.п.

При внедрении энергосберегающих технологий, зачастую необходимо оценить их как объекты интеллектуальной собственности в денежном выражении (нематериальные активы).

Отметим, что особенно сложны проблемы обоснования долевого участия, затрагивающие непосредственно интересы всех участников инвестиционного проекта, где определение стоимости вклада в виде активов, требуют серьезного расчета, юридического и экономического обоснования различных видов их стоимости.

## Лекция 10.

### 5. Финансово-экономические особенности разработки технико-экономического обоснования энергоэффективных мероприятий

Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий без учета фактора времени предполагает 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 (Пч) – определяется по характерному году расчетного периода, когда достигнут проектный уровень производства, но еще продолжается возврат капитала.

$$Пч = О_p - И - Н$$

где

О<sub>р</sub> – объем реализованной продукции без учета НДС;

И – издержки, включая амортизацию и финансовые издержки;

Н – налог на прибыль.

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

$$R_i = Пч / К$$

где

К – суммарный размер инвестиций.

Если инвестор неизвестен, то рентабельность основного капитала определяется как

$$R = \frac{O_p - I' - H}{K},$$

где I' – годовые эксплуатационные издержки без учета затрат на амортизацию и финансовых издержек.

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 (Токп) – 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.

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

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:

$$T_{окп} = \frac{K}{\Pi_{ч} + I_{ам}}$$

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 определяется из уравнения:

$$\sum_1^{T_{кр}} K_з = \sum_1^{T_{кр}} (\Pi_{чt} + I_{ат}),$$

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:

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

Ла и/и	Статья расходов	Затраты, тыс. руб.
1	Проектные работы	
2	Затраты на оборудование	
3	Затраты на демонтаж старого	
4	Затраты на монтаж нового оборудования	
5	Пуско-наладочные работы	
6	Прочие расходы	
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	

## 6. Примеры технико-экономического обоснования типовых энергоэффективных мероприятий

Перечень типовых энергосберегающих мероприятий

№ п.п.	Наименование мероприятия	Пределы годовой экономии, %
1	2	3
<b>1. Системы освещения</b>		
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
<b>2. Системы отопления</b>		
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 %
<b>3. Системы горячего водоснабжения (ГВС)</b>		
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 %
<b>4. Системы водоснабжения</b>		
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 %
<b>5. Системы вентиляции</b>		
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 %

Энергоресурсосбережение в жилищной сфере

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