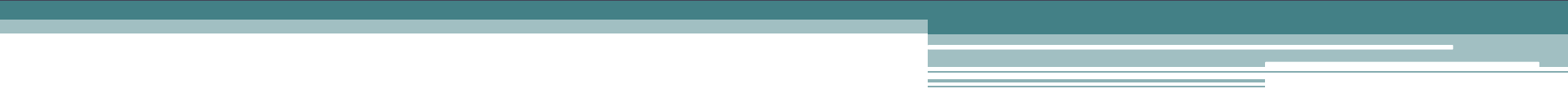


# Лекция 6

## Разработка рекомендаций по энергосбережению



Вопросы по теме:

7.1 Типовые объекты энергоаудита и  
энергосберегающие рекомендации

Целью данного этапа является:

- определить, какие из идей возможны как реальные проекты;
- сравнить альтернативные идеи и выбрать лучшие;
- разработать единый список проектов.

При разработке рекомендаций необходимо:

- определить техническую суть предлагаемого усовершенствования и принцип получения экономии;
- рассчитать потенциальную годовую экономию в физическом и денежном выражении;
- определить состав оборудования, необходимого для реализации рекомендации, его примерную стоимость, основываясь на мировой цене аналогов, стоимость доставки, установки и ввода в эксплуатацию;
- рассмотреть все возможные снижения затрат, например изготовление или монтаж оборудования силами самого предприятия;
- определить возможные побочные эффекты от внедрения рекомендаций, влияющие на реальную экономическую эффективность;
- оценить общий экономический эффект предлагаемой рекомендации с учетом всех вышеперечисленных пунктов.

Для взаимозависимых рекомендаций рассчитывается, как минимум, два показателя экономической эффективности:

- эффект при выполнении только данной рекомендации;
- эффект при условии выполнения всех предлагаемых рекомендаций.

После оценки экономической эффективности все рекомендации классифицируются по трем категориям:

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

# 7.1 Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации

### 7.1.1 Электроснабжение предприятия.

Распределительные пункты и трансформаторы  
В системы электроснабжения входят понижающие трансформаторы и электрические сети напряжением 0,4 кВ или 10 кВ.

Задача энергоаудитора:

- составить баланс электропотребления как по всем подразделениям, так и по видам нагрузки;
- провести анализ электропотребления и предложить энергосберегающие мероприятия.



Действия энергоаудитора:

Составить схему электроснабжения предприятия (если на предприятии такой нет).  
Схема составляется от точки раздела с энергосистемой до энергоприемников. На схеме электроснабжения намечаются точки, в которых нужно проводить инструментальное исследование.

## 7.1.2 Электропривод

Силовые процессы на предприятии в основном осуществляются электроприводами. Для данных электроприемников необходимо определить их паспортные данные (тип, номинальное напряжение и номинальную мощность, КПД, коэффициент мощности, режим работы).

## Измеряемые параметры

Измерение проводится для определения фактических показателей режимов работы (коэффициентов загрузки, коэффициента включения и коэффициента мощности).

Измеряются суточные и недельные графики напряжений, токов и реактивной мощности, коэффициенты скорости вращения, крутящий момент.

Измерения нужно проводить путем записи графиков тока или показаний счетчиков активной и реактивной энергии в режиме максимальной нагрузки.

Интервал записи 1 час. Необходимо также определить время холостого хода в течение суток.

Анализируется пиковая мощность,  $\cos \varphi$ , соответствие нагрузки и мощности двигателя, время холостого хода.

### 7.1.3 Котлы

Необходимые действия.

Измеряемые параметры.

- Определить потери тепла в котельной.
- Уточнить значение вырабатываемого количества тепла.
- Определить потери тепла в сетях распределения.
- Определить количество тепла на технологию.
- Определить количество тепла на отопление.
- Определить количество тепла на ГВС.

Действия энергоаудитора

Составить технологическую схему котельной и наметить точки проведения замеров.

## 7.1.4 Печи

Измеряемые параметры, ответственные места

Для газовых печей измеряются режимные параметры, состав дымовых газов в различных точках, давления в топке и тракте печи.

Для электрических (резистивных) печей измеряется график активной нагрузки, для индуктивных и дуговых печей – дополнительно реактивная нагрузка и параметры качества электроэнергии.

## Возможные рекомендации по энергосбережению

Настройка топочных режимов, применение автоматических регуляторов, теплоизоляция наружных поверхностей, уплотнение заслонок и тракта, забор воздуха из помещений цеха, утилизация тепла дымовых газов, установка регенераторов и ренегеративных горелок.

## 7.1.5 Бойлеры, теплообменники

Измеряемые параметры, ответственные места

Входная и выходная температура

теплоносителей, расходы и перепады

давления, наружная температура

поверхности, состояние изоляции, КПД,

потери тепла. Возможные рекомендации по

энергосбережению Промывка

теплообменника, изоляция трубопроводов

и наружных поверхностей. Установка

пластинчатых теплообменников.

## 7.1.6 Паровые системы

Измеряемые параметры, ответственные места Температура и давление пара, наличие и состояние конденсатоотводчиков, состояние изоляции, утечки, наличие воздуха и неконденсируемых газов, пролетный пар, возврат конденсата. Возможные рекомендации по энергосбережению.

Возможные проекты по рационализации системы распределения пара:

- децентрализовать тепловые завесы;
- децентрализовать горячее водоснабжение;
- изолировать трубопровод;
- перекрыть подачу пара на отопление в летнее время;
- устранить утечки;
- снизить давление пара;
- обеспечить возврат конденсата под давлением.



## 7.1.7 Системы воздухоснабжения

### Действия энергоаудитора

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

## 7.1.8 Вентиляция, кондиционирование

### Действия энергоаудиторов

Определить из проекта здания параметры всех элементов систем вентиляции и кондиционирования и их расчетные характеристики.

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

## 7.1.9 Освещение

Измеряемые параметры, ответственные места

Соответствие уровня освещенности категории помещения и рабочему месту; состояние окон и осветительных приборов.

Возможные рекомендации по энергосбережению

Максимальное использование естественного и местного освещения в сочетании с автоматическим управлением, искусственным освещением; замена ламп накаливания на экономичные типы ламп; системы регулирования; детекторы присутствия; таймеры; секционирование осветительных сетей.

Окраска помещений в светлые тона, регулярная чистка светильников и окон.

7.1.10 Водоснабжение. Насосные установки  
Измеряемые параметры, ответственные места  
Утечки и непроизводительные потери, соответствие  
качества воды технологическим требованиям  
Характеристики электропривода насоса. Возможные  
рекомендации по энергосбережению Устранение  
утечек, применение экономичной арматуры. Замена  
на более дешевую воду (техническую, артезианскую,  
оборотную). Применение сухих градирен.

## 7.1.11 Холодильные установки

### Действия аудитора

Изучить параметры холодильных установок, их режимы работы и загрузку. При этом следует иметь в виду, что все холодильные установки должны работать только тогда, когда они загружены. Измеряемые параметры, ответственные места

## 7.1.12 Здания

### Действия энергоаудитора

Составить энергетический паспорт здания. Типовой энергетический паспорт здания должен включать:

- данные о геометрии и ориентации здания, его этажности и объеме, площади наружных ограждающих конструкций и пола отапливаемых помещений;
- климатические характеристики района, а также длительность отопительного периода и расчетную температуру внутреннего и наружного воздуха;
- данные о системах обеспечения микроклимата помещений и способах их регулирования;
- сведения о теплозащите здания и его энергетических характеристиках, включая приведенные сопротивления теплопередачи отдельных ограждений и здания в целом, максимальный и удельный расходы энергии на отопление здания за отопительный период и приходящийся на один градусо-сутки;
- соответствие теплозащиты и энергетических параметров здания нормативным требованиям; данные о системе освещения здания;
- данные о системе водоснабжения здания.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**