



Рис. 3. Годовые приведенные затраты и ущерб от недовыпуска продукции

При достаточно большом удельном ущербе от недовыпущенной продукции надежность существенно влияет на приведенные затраты. При удельном ущербе  $y_0 < y_0^{\text{ГР}}$  предпочтителен вариант I, при  $y_0 > y_0^{\text{ГР}}$  – вариант II. Более точный учет фактора надежности возможен при учете различных удельных ущербов производств, входящих в состав предприятия.

#### Литература

1. Радкевич В.Н. Проектирование систем электроснабжения. учебное пособие. – Минск: НПООО «ПИОН», 2001. – 288 с.
2. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 208 с.
3. Методическое пособие по выполнению дипломного проекта для студентов специальности Э.01.03.00 «Экономика и управление предприятием (фирмой)» по специализации Э.01.03.00 «Экономика и управление предприятием (фирмой) в энергетике» / Сост. А.И. Баранников, В.П. Керного, В.Н. Нагорнов, И.А. Оганезов. – Минск, 2001. – 39 с.
4. Проектирование схем электроустановок: учебное. пособие для вузов / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов. – 2-е изд., стер. – М.: ИД МЭИ, 2006. – 288 с.

УДК 620.9

## ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ ЭНЕРГОАУДИТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Цветинский Е.В.*

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор ПОСПЕЛОВА Т.Г.

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Республике Беларусь определено как важнейшее направление обеспечения национальной энергетической безопасности и является приоритетом государственной экономической политики [1]. Задачи и ответственность в области энергосбережения определены Директивой № 3 Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» и Республиканской программой энергосбережения на 2006–2010 гг.

Одним из действенных и универсальных инструментов организации рационального использования ТЭР служат энергоаудиты. В Беларуси применение этого инструмента вошло в практику энергосбережения с середины 90-х гг. Принятая в настоящее время к реализации энергетическая стратегия страны требует нового взгляда на задачи и функции энергоаудитов. В связи с этим автором были изучены состояние организации энергоаудитов и действующая на текущий момент нормативно-правовая база их проведения, сформулированы задачи, функции и особенности энергоаудитов на современном этапе.

В [2] дается следующее определение: энергоаудит – это энергетическое обследование организаций, проводимое в соответствии со статьей 14 Закона Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. «Об энергосбережении» в целях оценки эффективности использования ТЭР и обеспечения их экономии. Процедура энергоаудита нацелена на выявление наиболее энергозатратных производств, цехов, оборудования предприятия, на определение причин потерь и возможностей их устранения, на разработку программ и планов энергосберегающих мероприятий, контроль их выполнения.



Рис. 1. Основные задачи проведения энергоаудитов

На рисунке 1 представлена классификационная схема задач энергоаудита. Главная цель энергоаудита – выявление технически и финансово обоснованного потенциала повышения экономической эффективности работы предприятия (организации) за счет рационального использования ТЭР, включая вторичные энергоресурсы, и содействие реализации этого потенциала. Следует обратить внимание, что помимо задач технического и экономического характера при выполнении энергоаудита решаются задачи

нормативно-правового характера в соответствии с требованиями действующего законодательства в области энергосбережения. Их решение создает базу последующих энергоаудитов и позволяет отслеживать динамику эффективности использования ТЭР.

Энергоаудит, как правило, проводится внешними организациями при информационно-технической поддержке служб и персонала обследуемого предприятия. Это необходимо, во-первых, для обеспечения объективности обследования. Кроме того, при энергоаудитах используется специализированное дорогостоящее оборудование, которым располагают специализированные энергоаудиторские компании. Совместная конструктивная работа высококвалифицированных экспертов энергоаудиторской компании с персоналом и специалистами предприятия – заказчика энергоаудита является, как показывает опыт, залогом успеха в решении задач повышения эффективности использования ТЭР.

Объемом и характером задач, решаемых в процессе энергоаудита, определяются его виды, среди которых можно выделить несколько основных групп. Основные виды энергоаудитов представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Основные виды энергоаудитов

Действующее законодательство в области энергосбережения предписывает обязательный энергоаудит предприятий (организаций) с периодичностью, зависящей от годового потребления ТЭР.

Энергоаудит может проводиться также по инициативе руководства самого предприятия (добровольный энергоаудит) в целях поиска путей повышения рентабельности предприятия и повышения конкурентоспособности его продукции. Наблюдаемый рост на ТЭР, переход к рыночным отношениям способствуют тому, что предприятия все чаще предпринимают добровольные энергоаудиты, приглашая для этого энергоаудиторскую компанию.

Деятельность энергоаудиторских компаний обладает спецификой, которая состоит:

– в разнообразии обследуемых потребителей ТЭР (от предприятий непроизводственной сферы до металлургических комбинатов), что определяет высокие требования к профессиональной квалификации и опыту экспертов-энергоаудиторов;

– в функции объединения задач, с одной стороны, энергетиков обследуемого предприятия (энергосбережение), с другой стороны, финансовых менеджеров (рациональное расходование финансов), представляющих интересы собственника предприятия или инвестора. Последняя функция особенно актуальна сегодня, когда на смену малозатратному и быстрокупаемому энергосбережению приходят капиталоемкие энергосберегающие мероприятия, экономическая эффективность которых должна быть обоснована.

Методическую базу энергоаудиторской деятельности можно разделить на совокупность документов двух категорий: нормативно-правовую и информационно-методологическую. В документах первой категории определяются обязательность обследований, нормы по регистрации энергоаудиторских компаний, отчетности и финансированию. Документы второй категории регламентируют методики энергетических обследований, порядок расчета целевых показателей по энергосбережению, содержат информацию по стандартным энергосберегающим решениям. Используются также стандарты на электроэнергию, отраслевые нормы по энергопотреблению, нормативы на энергоемкость продукции, руководства по обследованию типовых объектов (котлов, печей, систем отопления и вентиляции, освещения) и т. п.

В 2006 г. был введен стандарт СТБ 1691-2006 «Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Требования к организациям», который ввел обязательную сертификацию организаций и специалистов, выполняющих услуги по энергетическому обследованию [3]. Сегодня осуществлять энергоаудиты могут только энергоаудиторы, имеющие сертификат компетентности, выданный в порядке, установленном Национальной системой подтверждения соответствия Республики Беларусь. С 1 декабря 2007 г. вступил в действие СТБ 1776-2007 «Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Общие требования». Его важнейшие положения [4]:

– Обследование должно проводиться в соответствии с договором между обследуемой организацией и организацией-энергоаудитором, причем срок энергоаудита не должен превышать 6 месяцев.

– Финансирование работ должно осуществляться за счет средств обследуемых организаций, либо других источников, предусмотренных законодательством; стоимость энергоаудита определяется согласно «Порядка определения трудозатрат на проведение работ по энергетическим обследованиям, разработку энергетических балансов и норм расхода ТЭР».

– Обязательному энергоаудиту подлежат организации с годовым потреблением ТЭР более 1,5 тыс. т у.т.; один раз в 3 года может проводиться экспресс аудит при годовом потреблении от 15 тыс. т у.т. и более.

– Контроль за реализацией мероприятий, разработанных по результатам обязательного энергоаудита, осуществляется республиканскими органами государственного управления, облисполкомами, Минским горисполкомом и Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

Результаты работ по энергоаудиту оформляются в виде итогового отчета, который включает общую организационно-энергетическую характеристику обследуемого потребителя ТЭР, оценку схемы материальных потоков, выводы и рекомендации об энергосбережении, предложения по переходу на прогрессивные нормы потребления ТЭР. Фактическими результатами энергоаудита являются анализ структуры энергопотребления, оценка потенциала энергосбережения, выявление приоритетов энергосберегающих мероприятий.

Если целью энергоаудита было составление энергетического паспорта предприятия, то при оформлении результатов руководствуются СТБ П 1774-2007 «Энергосбе-

режение. Энергетический паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов. Общие требования». Энергетический паспорт разрабатывается потребителем ТЭР при методической помощи энергоаудиторской компании. Ответственность за достоверность данных паспорта несут как потребители ТЭР, так и энергоаудиторы.

Предлагаемые по результатам энергоаудитов энергосберегающие мероприятия должны всегда сопровождаться их технико-экономическим обоснованием по условиям годового экономического эффекта, затратности и сроку окупаемости. В ряде случаев экономическая выгода от проведения энергоаудита может либо отсутствовать, либо быть минимальной.

Руководители предприятий в условиях рыночных отношений должны быть экономически заинтересованы в проведении энергетических обследований и внедрении рекомендуемых мер по энергосбережению. Экономическая заинтересованность в энергосбережении может являться гарантом того, что мероприятия по энергосбережению будут реализованы. При условии успешного внедрения рекомендаций энергоаудита возможно создание эффективного современного энергохозяйства предприятия, имеющего стабильно высокие доходы.

### Литература

1. Республиканская программа энергосбережения на 2006–2010 гг.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Об энергетическом обследовании организаций» от 29.07.2006 № 964.
3. СТБ 1691-2006. Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Требования к организациям.
4. СТБ 1776-2007. Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Общие требования.

УДК 621.311.1

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ЖИЛ КАБЕЛЕЙ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ ПО ТЕРМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

*Скобля О.А.*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент РАДКЕВИЧ В.Н.

В электрических сетях напряжением до 1 кВ промышленных предприятий, городов и сельскохозяйственных производственных объектов широко используются силовые кабели с пластмассовой изоляцией следующих марок: АВВГ, ВВГ, АВПГ, АПВГ, АВРГ, НРГ и т. п.

Площадь сечения проводников является важным параметром линий электропередачи. С увеличением площади сечения проводников возрастают затраты на сооружение линий электропередачи, но при этом снижаются потери электроэнергии. Уменьшение площади сечения до технически допустимого предела сокращает капиталовложения, но вызывает увеличение потерь в линии. В связи с этим правильный выбор площади сечения проводников с учетом конкретных условий является важной и ответственной задачей проектирования систем электроснабжения.

Выбор сечений проводников электрических сетей до 1 кВ производится по допустимому нагреву длительным расчетным током. При этом выбранные сечения должны соответствовать их защитным аппаратам. В осветительных сетях сечение проводников определяется также по допустимой потере напряжения. При отсутствии в здании трансформаторной подстанции силовые сети рассчитываются по потере напряжения.