ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 57576— 2017 (ИСО 50002:2014)**

# Системы энергетического менеджмента

# АУДИТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ

## Требования и руководство по применению

**(ISO 50002:2014, MOD)**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 039 «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 августа 2017 г. № 817-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 50002:2014 «Аудит энергетический. Требования и руководство по применению» (ISO 50002:2014 «Energy audits. Requirements with guidance for use», MOD). При этом дополнительные слова и фразы, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделены полужирным курсивом, а объяснения причин их включения приведены в сносках.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 2
4 Принципы . . . . . 4
4.1 Общие положения . . . . . 4
4.2 Энергоаудитор . . . . . 4
4.3 Энергетический аудит . . . . . 5
4.4 Обмен информацией . . . . . 5
4.5 Роли, обязанности и полномочия . . . . . 6
5 Выполнение энергетического аудита . . . . . 6
5.1 Общие положения . . . . . 6
5.2 Планирование энергетического аудита . . . . . 6
5.3 Предварительное совещание . . . . . 7
5.4 Сбор данных . . . . . 8
5.5 План проведения измерений . . . . . 9
5.6 Проведение мероприятий на местах . . . . . 9
5.7 Анализ . . . . . 10
5.8 Подготовка отчета по результатам аудита . . . . . 12
5.9 Заключительное совещание . . . . . 13
Приложение А (справочное) Руководство по применению настоящего стандарта . . . . . 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам . . . . . 23
Библиография . . . . . 24

## Введение

Цель настоящего стандарта состоит в определении минимального набора требований, направленных на идентификацию возможностей для улучшения энергетических результатов.

Энергетический аудит включает в себя углубленный анализ энергетических результатов организации, оборудования, системы(ем) или процесса(ов). Он основан на соответствующих измерениях и наблюдениях за использованием топливно-энергетических ресурсов, эффективностью и потреблением топливно-энергетических ресурсов. Энергетические аудиты планируют и проводят для идентификации и определения приоритетных возможностей для улучшения энергетических результатов, снижения потерь энергии и получения преимуществ, связанных с экологией. Выходные данные аудита включают в себя информацию о текущем использовании топливно-энергетических ресурсов и энергетических результатах, а также они содержат перечень рекомендаций, касающихся улучшения энергетических результатов и финансовых выгод.

Энергетический аудит может быть использован при проведении энергетического анализа, а также мониторинга, измерения и анализа в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001 или независимо от других видов деятельности.

Настоящий стандарт допускает различия в подходах и методах, а также в области применения, границах и цели аудита, но гармонизует общие аспекты, связанные с организацией и проведением аудита, в целях обеспечения большей ясности и прозрачности.

Процесс энергетического аудита представлен в виде простой хронологической последовательности, но не исключает повторения действий некоторых шагов.

Основной текст настоящего стандарта охватывает общие требования и структурные рамки, характерные для всех энергетических аудитов, которые могут быть дополнены эквивалентными национальными стандартами по аудиту. Для аудита определенных типов объектов, процессов или оборудования следует использовать соответствующие международные, национальные и региональные стандарты и руководящие указания.

В настоящем стандарте использованы следующие глагольные термины:

- термин «должен» («shall») обозначает требование;
- термин «следует» («should») обозначает рекомендацию;
- ***термин «может» («may», «can») обозначает разрешение, вероятность или возможность[1)].***

[1)] В настоящем стандарте применен термин «может» для обозначения как англоязычного термина «may», так и для англоязычного термина «can», так как отсутствует русскоязычный аналог, отражающий разницу между указанными глаголами.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Системы энергетического менеджмента**

**АУДИТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ**

**Требования и руководство по применению**

Energy management systems. Energy audits. Requirements with guidance for use

**Дата введения — 2018—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к процедуре проведения энергетического аудита в целях оценки энергетических результатов. Он применим ко всем типам учреждений и организаций, для всех форм энергии и ее использования.

***Примечание — Здесь и далее по тексту применен термин «энергия» для обеспечения соответствия ГОСТ Р ИСО 50001. Под энергией понимаются все виды топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемые[1)].***

***Энергетический аудит может быть проведен с привлечением собственного персонала (подразделений) организации или внешних специализированных организаций[2)].***

Настоящий стандарт устанавливает принципы проведения энергетических аудитов, требования к типовым процессам проведения энергетических аудитов и предоставляемым материалам по результатам энергетических аудитов.

Настоящий стандарт не устанавливает требований к выбору и оцениванию компетентности органов, предоставляющих услуги по энергетическим аудитам, и не распространяется на мероприятия, связанные с аудитом системы энергетического менеджмента организации. Данные требования установлены в ГОСТ Р 57577—2017.

Настоящий стандарт также содержит справочное руководство по его применению (см. приложение А).

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

***ГОСТ Р ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента***

***ГОСТ Р 57577—2017 Системы энергетического менеджмента. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем энергетического менеджмента***

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта

1) ГОСТ Р ИСО 50001 установлен термин «энергия» (см. 3.5), который обозначает электричество, топливо, пар, тепло, сжатый воздух и другие подобные ресурсы. Согласно принятой практике данный термин соответствует термину «топливно-энергетические ресурсы».

2) Данное положение носит уточняющий характер.

**Издание официальное**

с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **цель аудита** (audit objective): Целевое назначение *энергетического аудита* (см. 3.3), которое согласовано между *организацией* (см. 3.13) и *энергоаудитором* (см. 3.5).

3.2 **границы** (boundary): Физические границы или пределы производственной площадки и/или границы организации, определенные самой *организацией* (см. 3.13).

Примечания

Границы системы энергетического менеджмента могут отличаться от границ энергетического аудита (см. 3.3).

Энергетический аудит может включать в себя одну или несколько границ.

***Пример — Вся производственная площадка и все системы, использующие топливно-энергетические ресурсы; котельная; машинный парк.***

3.3 **энергетический аудит** (energy audit): Систематический анализ *использования энергии* (см. 3.12) и *потребления энергии* (см. 3.7) в пределах заданной *области энергетического аудита* (см. 3.4) в целях идентификации, выражения в количественной форме и представления в отчетных материалах возможностей для улучшения *энергетических результатов* (см. 3.10).

Примечание — «Energy audit» — это обычное для английского языка выражение. Для этого же понятия существуют другие выражения, например «diagnosi» в итальянском и «diagnostic» во французском языке.

3.4 **область энергетического аудита** (energy audit scope): Область *использования энергии* (см. 3.12) и связанных с этим процессов, подлежащих включению в *энергетический аудит* (см. 3.3), согласно тому, как это определено *организацией* (см. 3.13) с участием *энергоаудитора* (см. 3.5), которая может включать в себя несколько границ.

***Пример — Организация, производственный объект (объекты), оборудование, система(ы) и процесс (процессы).***

Примечание — Область применения энергетического аудита может включать в себя энергию, относящуюся к транспортированию.

3.5 **энергоаудитор** (energy auditor): Лицо или группа лиц, которые проводят *энергетический аудит* (см. 3.3).

Примечания

1 Энергетические аудиты могут проводиться *организацией* (см. 3.13) с использованием внутренних или внешних ресурсов, таких как консультанты по вопросам энергетики и компании, предоставляющие услуги в области энергетики.

2 Внутренний или внешний энергоаудитор должен работать совместно с персоналом организации, имеющим отношение к заданной *области применения энергетического аудита* (см. 3.4).

3.6 **энергетический баланс** (energy balance): Учет входов и/или генерируемой энергетической мощности в сравнении с энергетическими выходами на основе *потребления энергии* (см. 3.7) в процессе *использования энергии* (см. 3.12).

Примечания

1 Аккумулирование энергии рассматривают в рамках энергоснабжения или использования энергии. В случае включения в *область применения энергетического аудита* (см. 3.4), энергетический баланс должен включать в себя аккумулирование энергии и изменение исходных материалов, а также энергетические потери или содержание энергии в потоках материалов.

2 Энергетический баланс соотносит всю энергию, товары и продукцию, поступающие на *границы* (см. 3.2) системы, с энергией, товарами и продукцией, покидающими границы данной системы.

3.7

**потребление энергии** (energy consumption): Количество потребленной энергии.

[ИСО 50001:2011, статья 3.7] [1]

3.8

**энергетическая эффективность** (energy efficiency): Отношение или другая количественная взаимосвязь между результатом работы, услуги, произведенными товарами или энергией и потребленной энергией, поступившей на вход.

***Пример — Эффективность преобразования; требуемая энергия/использованная энергия; выход/вход; расчетная энергия, используемая для осуществления работы/фактически использованная для работы энергия.***

Примечание — Как вход, так и выход должны быть четко определены как в количественном, так и качественном выражении и быть измеримыми.

[ИСО 50001:2011, статья 3.8] [1]

3.9 **поток энергии** (energy flow): Описание или отображение в виде карты процессов для передачи энергии или преобразования энергии в рамках заданной *области применения энергетического аудита* (см. 3.4).

3.10

**энергетические результаты** (energy performance): Измеряемые результаты, относящиеся к *энергетической эффективности* (см. 3.8), *использованию энергии* (см. 3.12) и *потреблению энергии* (см. 3.7).

[ISO 50001:2011, статья 3.12] [1]

3.11

**показатель энергетических результатов** (energy performance indicator, EnPI): Количественное значение или измерение энергетических *результатов* (см. 3.10) согласно тому, как это определено *организацией* (см. 3.13).

Примечание — Показатели энергетических результатов могут выражаться в простых метрических единицах, пропорциях или более сложных моделях.

[ИСО 50001:2011, статья 3.13] [1]

3.12

**использование энергии** (energy use): Способ или вид применения энергии.

***Пример — Вентиляция, освещение, обогрев, охлаждение, транспортировка, процессы, производственные линии.***

[ИСО 50001:2011, статья 3.18] [1]

3.13

**организация** (organization): Компания, корпорация, фирма, предприятие, орган власти или учреждение либо их часть, либо комбинация частей с образованием юридического лица или без, государственные или частные, выполняющие собственные функции и имеющие свой административный аппарат и полномочия управлять своим *использованием энергии* (см. 3.12) и ее потреблением.

Примечание — Организацией может быть один человек или группа лиц.

[ИСО 50001:2011, статья 3.22] [1]

3.14 **релевантная переменная величина** (relevant variable): Поддающийся количественной оценке параметр, влияющий на потребление *энергии* (см. 3.7).

***Пример — Внешние погодные условия, производственные параметры (температура внутри помещения, уровень освещенности), часы работы, пропускная способность.***

## 4 Принципы

### 4.1 Общие положения

Процесс проведения энергетического аудита основан на соблюдении нескольких принципов. Эти принципы позволяют сделать аудит результативным и надежным инструментом поддержания политики руководства и управления, обеспечивая получение информации, на основе которой организация может улучшать энергетические результаты своей деятельности.

Соблюдение этих принципов является необходимым условием для предоставления объективных и достаточных заключений по результатам аудита и позволяет аудиторам, работающим независимо друг от друга, приходить к аналогичным заключениям при одних и тех же обстоятельствах.

***Основные принципы проведения энергетического аудита соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 19011[1)].***

Крайне важно, чтобы энергоаудитор (энергоаудиторы) были осведомлены о применимых требованиях по охране труда и безопасности на всем протяжении аудита.

Организация проводит выбор энергоаудитора(ов) исходя из предполагаемой области и границ энергетического аудита, целей аудита и компетентности энергоаудиторов.

### 4.2 Энергоаудитор

#### 4.2.1 Общие требования

***Общие требования к аудиторам установлены в ГОСТ Р ИСО 19011.***

#### 4.2.2 Компетентность

Применение следующих принципов энергоаудитором является основополагающим условием для успешной работы в ходе энергетического аудита.

Энергоаудитор должен обладать знаниями и навыками, необходимыми для выполнения мероприятий аудита в установленной области энергетического аудита. Компетентность может быть продемонстрирована путем:

- подходящего образования, навыков, опыта и/или обучения с учетом региональных или национальных руководящих указаний и рекомендаций;
- соответствующих технических навыков, связанных с областями использования энергии, областью, границами и целью аудита;
- знания соответствующих законодательных и других требований;
- осведомленности в области проверяемых областей использования энергии;
- знания требований настоящего стандарта, национальных и региональных стандартов по аудиту в области энергетики;
- обладания навыками управления и руководства группой по энергетическому аудиту (для члена аудиторской группы, назначенного ведущим энергоаудитором): ведущему энергоаудитору следует обладать управленческими, профессиональными и лидерскими качествами для того, чтобы управлять аудиторской группой.

Примечания

1 В случае с одним энергоаудитором его следует рассматривать в качестве ведущего энергоаудитора.

2 При наличии национальных или региональных требований по сертификации для энергоаудиторов или других подобных требований могут требоваться соответствующие сертификаты. Некоторые требования по сертификации могут иметь свою технологическую специфику.

---

[1)] В оригинале ИСО 50002 ссылка на ИСО 19011 приведена только в 5.5. Здесь и далее по тексту приведены уточняющие ссылки на совместное применение настоящего стандарта с ГОСТ Р ИСО 19011.

3 Энергоаудитору рекомендуется демонстрировать постоянное профессиональное развитие, направленное на поддержание и повышение уровня знаний в области аудита, технических навыков и личных качеств. Это может быть достигнуто путем участия в совещаниях, семинарах, конференциях, посредством технического обучения, опыта работы, самообучения, наставничества или других соответствующих действий.

**4.2.3 Конфиденциальность**

Вопросы, связанные с конфиденциальностью информации, получаемой в ходе аудита, должны быть согласованы организацией и энергоаудитором до начала проведения энергетического аудита. Энергоаудитор не должен использовать информацию, связанную с проведением энергетического аудита, для получения личной выгоды или таким образом, чтобы это наносило ущерб законным интересам организации.

Примечание — Это понятие предусматривает действия по надлежащему обращению с информацией, содержащей особо важные или секретные данные.

**4.2.4 Объективность**

Энергоаудитор должен действовать независимо и беспристрастно. Конфликты интересов (личного, финансового или другого характера) должны быть своевременно выявлены и раскрыты проверяемой организации.

Если организация решает провести энергетический аудит своими силами, то должны быть предприняты все меры для исключения предвзятости и содействия объективному характеру работы персонала.

**4.2.5 Доступ к оборудованию, ресурсам и информации**

Для выполнения всех работ, связанных с проведением энергетического аудита в соответствии с установленной областью и границами аудита, требуется обеспечить доступ:

- к организации, объекту/помещениям, оборудованию, системе(ам) и процессу(ам);
- персоналу (инженерно-техническому, производственному, обслуживающему и т. д.), поставщикам оборудования, подрядчикам и другим лицам для сбора информации, имеющей отношение и представляющей ценность для энергетического аудита и анализа данных;
- другим источникам информации, таким как чертежи, руководства, протоколы испытаний, информация по коммунальным платежам, данные по мониторингу и контролю, учетные записи показаний электрических приборов и записи по калибровке средств измерений.

**4.3 Энергетический аудит**

Энергетический аудит должен быть проведен в соответствии со следующими принципами:

- энергетический аудит согласован с заданной областью, границами и целью(ями) данного аудита;
- проводимые измерения и наблюдения подходят для областей использования энергии и энергопотребления;
- собранные данные по энергетическим результатам отражают соответствующие виды деятельности, процессы, оборудование и системы;
- данные, используемые для количественного представления энергетических результатов и идентификации возможностей для улучшения, согласуются и обладают важными отличительными особенностями;
- процессы сбора, валидации и анализа данных являются прослеживаемыми;
- отчет по энергетическому аудиту содержит возможности по улучшению энергетических результатов на основе соответствующих технического и экономического анализов.

Примечание — Необходимый анализ соответствует области энергетического аудита и является достаточно детализированным для принятия эффективных решений.

**4.4 Обмен информацией**

Энергоаудитор и организация должны определять каналы передачи и обмена информацией, а также методы, содействующие своевременному выполнению мероприятий энергетического аудита. Четко установленные каналы передачи и обмена информацией крайне важны при работе группы по энергетическому аудиту, обеспечивая своевременное взаимодействие между членами группы и организацией.

### 4.5 Роли, обязанности и полномочия

Энергоаудитор (энергоаудиторы) и организация должны определить и распределить между собой соответствующие функции, обязанности и полномочия перед тем, как приступать к проведению энергетического аудита.

Примечание — Приложение А содержит руководство по типовым функциям и обязанностям во время проведения энергетического аудита.

## 5 Выполнение энергетического аудита

### 5.1 Общие положения

Энергетический аудит состоит из следующих этапов (см. рисунок 1):
- планирование энергетического аудита (см. 5.2);
- предварительное совещание (см. 5.3) и сбор информации (см. 5.4);
- план мероприятий по проведению измерений (см. 5.5);
- проведение мероприятий на местах (см. 5.6);
- анализ (см. 5.7);
- подготовка отчета по результатам энергетического аудита (см. 5.8);
- заключительное совещание (см. 5.9).

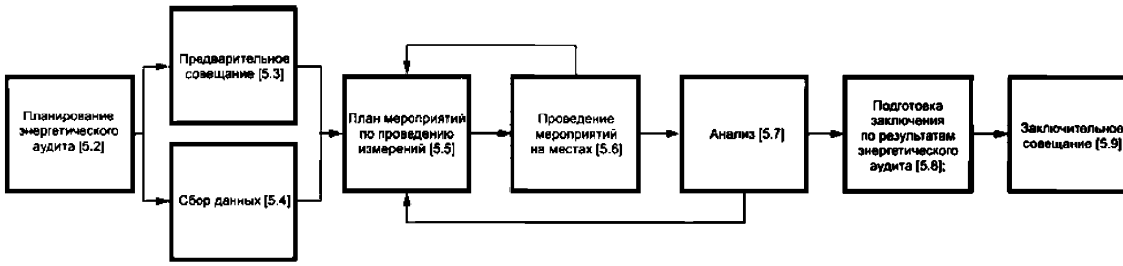



Рисунок 1 — Блок-схема процесса энергетического аудита

### 5.2 Планирование энергетического аудита

5.2.1 Мероприятия по планированию энергетического аудита необходимы для того, чтобы определить область и цель (цели) энергетического аудита, а также чтобы собрать предварительную информацию об организации.

5.2.2 Для определения области энергетического аудита и обеспечения его эффективного проведения должны быть выполнены требования 5.2.2.1—5.2.2.3.

5.2.2.1 Энергоаудитор и организация должны согласовать:
- область, границы и цель (цели) энергетического аудита;
- потребности и ожидания для достижения целей аудита;
- степень необходимой детализации.

Примечание — В приложении А приведено руководство, которое может быть полезным на этапе планирования энергетического аудита, включая определение типа аудита;

- сроки выполнения энергетического аудита;
- критерии для оценивания и ранжирования возможностей для улучшения энергетических результатов.

***Пример — Прибыль от инвестиций; потенциальное энергосбережение за определенный период; стоимость жизненного цикла; анализ приростных затрат на замену оборудования на более энергетически эффективное.***

Примечание — Возможности для улучшения энергетических результатов могут включать в себя преимущества, не относящиеся к энергии;

- обязательства в отношении сроков и других ресурсов от организации;
- необходимые сведения, которые необходимо предоставить до начала энергетического аудита.

***Пример — Чертежи; планировка предприятия; данные по энергопотреблению за предшествующие периоды времени; коммунальные платежи, верифицированные надлежащим способом; руководства по эксплуатации оборудования и другая техническая документация, включая запланированные мероприятия по измерению и/или инспекционные проверки во время энергетического аудита;***

- ожидаемые результаты и формат отчета;
- должен ли быть представлен организации черновой или окончательный вариант отчета на рассмотрение;
- представителя организации, ответственного за проведение энергетического аудита;
- процедуру согласования любого изменения, затрагивающего область энергетического аудита.

5.2.2.2 Энергоаудитор должен запросить информацию для установления контекста энергетического аудита, включая, насколько это применимо:

- нормативные требования или другие переменные параметры, влияющие на энергетический аудит;
- нормативные или другие ограничения, влияющие на область или другие аспекты энергетического аудита;
- стратегические планы, которые могут влиять на энергетические результаты организации.

***Пример — Планы управления активами; изменения ассортимента продукции; планы по расширению производства; запланированные проекты; управление процессами аутсорсинга или техническое обслуживание оборудования;***

- системы менеджмента, например экологического, энергетического, менеджмента качества или других систем менеджмента;
- факторы или особые соображения, которые могут влиять на область, процесс энергетического аудита и заключения по его результатам;
- любые соображения, в том числе субъективного характера, включая существующие мнения, идеи и препятствия, относящиеся к мерам по возможному улучшению энергетических результатов.

5.2.2.3 Энергоаудитор должен информировать организацию:

- об объектах, оборудовании и услугах, которые необходимы для проведения энергетического аудита;
- о коммерческих или других интересах, которые могут повлиять на выводы или рекомендации аудитора;
- о любых других ситуациях, связанных с конфликтом интересов.

### 5.3 Предварительное совещание

5.3.1 Цель предварительного совещания состоит в том, чтобы энергоаудитор представил заинтересованным сторонам краткий обзор, включающий в себя сведения о целях энергетического аудита, границах и методах, а также механизмах энергетического аудита (например, связанных с обеспечением безопасности, доступа и конфиденциальности и т. д.).

Примечание — Совещание может быть проведено посредством телефонных звонков, телеконференций и других методов электронной связи.

5.3.2 Организация по требованию энергоаудитора должна:

- поручить персоналу оказывать энергоаудитору необходимую помощь в процессе работы или определить индивидуальную группу лиц для достижения данной цели: эти лица должны обладать необходимой компетентностью и полномочиями для запроса доступа или прямого доступа к процессам и оборудованию, необходимым для обеспечения установленной области и цели энергетического аудита;
- информировать соответствующий персонал и других заинтересованных сторон об энергетическом аудите, их функциях, обязанностях, взаимодействии и любых других возлагаемых на него требованиях;
- обеспечить взаимодействие вовлеченных сторон;
- утвердить любые нестандартные условия, которые могут оказывать воздействие на энергетический аудит или энергетические результаты, т. е. работы по техническому обслуживанию, специальные посещения (потребителями, регулирующими органами и т. д.), существенные изменения объемов производства и другие обстоятельства.

5.3.3 Если энергетический аудит проводят несколько энергоаудиторов, то из состава аудиторской группы должен быть назначен ведущий энергоаудитор, руководящий ее работой.

Примечание — Некоторые из этих требований могут быть рассмотрены на более ранней стадии.

5.3.4 Энергоаудитор должен прийти к соглашению с организацией по следующим вопросам:

- организация доступа для энергоаудитора, насколько этого требует установленная область энергетического аудита;
- требования к обеспечению охраны труда, безопасности работы, а также правила и процедуры по действиям в чрезвычайных ситуациях;
- доступность ресурсов, включая данные по энергетическим показателям и потребность в снятии дополнительных показаний;
- применимые соглашения по неразглашению информации (например, арендаторы помещений);
- требования для любых специальных измерений при необходимости;
- процедуры, подлежащие применению при установке измерительного оборудования, при необходимости.

5.3.5 Энергоаудитор должен проанализировать совместно с организацией все детали, связанные с планированием энергетического аудита, включая графики проведения мероприятий, процессы, возможную необходимость в дополнительном оборудовании для измерения, интервьюирование персонала организации, проведение совещаний, посещение производственных участков и т. д.

### 5.4 Сбор данных

Там, где это возможно, энергоаудитор должен собирать, сопоставлять и фиксировать соответствующие энергетические данные, которые обеспечивают выполнение цели аудита. Это включает следующую информацию:

a) перечень систем, процессов и оборудования, потребляющих энергию;

b) подробные характеристики режимов использования энергии в пределах заданной области энергетического аудита, включая соответствующие параметры и то, как они с точки зрения организации влияют на энергетические результаты;

c) данные по энергетическим результатам за текущий и предыдущие периоды, включая:

1) энергопотребление,

2) релевантные переменные величины,

3) связанные с этим релевантные измерения.

***Пример — Измерения коэффициента мощности; результаты термографического или пневматического контроля,***

4) эксплуатационная практика и имевшие место события, которые могли повлиять на энергопотребление за период времени, охватываемый собранными данными;

d) информация об оборудовании для мониторинга, конфигурации и анализа.

***Пример — Локальные средства измерений, распределенные системы управления, виды контрольно-измерительного оборудования.***

Примечание — Имеющиеся измеренные данные могут быть собраны и обработаны внешней организацией, например энергетической компанией;

e) перспективные планы, которые могут влиять на энергетические результаты.

***Примеры***

***1 Плановые увеличения, сокращения или изменения объемов производства.***

***2 Плановые изменения или замена оборудования или систем, имеющих значительные объемы энергопотребления.***

***3 Передислокация производственных участков, оборудования или систем, или передача процессов на аутсорсинг;***

f) документы по проектированию, эксплуатации и техническому обслуживанию.

***Пример — Исполнительная документация; ведомость спецификаций на оборудование; генеральный план; данные системы управления;***

g) энергетические аудиты или предыдущие исследования, связанные с энергетическими результатами;

h) текущие платы (или тарифы) или базовые ставки (или тарифы) за электрическую энергию, которые должны использоваться для финансового анализа;

i) другие соответствующие экономические данные;

k) описание того, как организация управляет своим использованием и потреблением энергии;

l) система распределения энергии и ее менеджмент.

### 5.5 План проведения измерений

5.5.1 Для осуществления любых измерений и сбора данных на местах энергоаудитор и организация должны согласовать между собой план проведения измерений. Данный план может быть пересмотрен по ходу аудита исходя из заключений энергоаудитора. Основные положения, содержащиеся в плане проведения измерений, должны включать в себя следующее:

- перечень точек проведения измерений и связанных с ними процессов и измерительного оборудования;
- идентификация любых дополнительных точек проведения измерений, необходимого измерительного оборудования, связанных с ними процессов, а также возможность для осуществления монтажа;
- требуемая точность и повторяемость измерений и связанная с этим неопределенность измерений;
- продолжительность измерения и периодичность для каждого измерения, т. е. характерные точки сбора данных или непрерывный мониторинг;
- периодичность снятия показаний для каждого измерения;
- приемлемый период времени, в течение которого осуществляемые мероприятия будут репрезентативны;
- релевантные переменные величины, предоставляемые организацией, например эксплуатационные параметры и данные по выработке;
- обязанности, касающиеся проведения измерений, включая персонал, работающий для или от имени организации.

Примечание — Лица, отвечающие за данную работу, могут быть сотрудниками организации, энергоаудитором или представителями внешней организации, например, со стороны субподрядчика;

- калибровка и прослеживаемость измерительного оборудования (если осуществимо или возможно).

Примечание — Важно, чтобы организация предоставила необходимые данные, такие как ежемесячные производственные или коммунальные расходы: организация уточняет достоверность своих данных по энергопотреблению, производству и другим данным; энергоаудитор подтверждает, что анализ основан на точно определенных данных, и указывает, каким способом были получены эти данные, т. е. считаны со средства измерений, основаны на числовой оценке или вычислены иным образом; анализ также верифицирует, что наборы данных сопоставимы.

5.5.2 В случаях, когда практически нецелесообразно или экономически неэффективно анализировать всю доступную во время энергетического аудита информацию, могут быть применены методы выборочного контроля. Методы выборочного контроля описаны в В.3 ГОСТ Р ИСО 19011. Процедуры и методы должны быть выбраны на основе их пригодности применительно к области энергетического аудита.

Примечание — В приложении А приведено дополнительное руководство по плану проведения измерений.

### 5.6 Проведение мероприятий на местах

#### 5.6.1 Управление работой на местах

Энергоаудитор (энергоаудиторы) должен (должны):

- провести наблюдение за использованием энергии в организации и сравнить их с информацией, предоставленной в соответствии с 5.4;
- оценивать использование энергии и энергопотребление в соответствии с областью и границами энергетического аудита, целью(ми) аудита и согласованными методами;

- определить, как установленная производственная практика и поведение пользователя влияют на энергетические результаты;
- выработать предварительные идеи, возможности, операционные изменения или технологии, которые способны вести к улучшению энергетических результатов;
- сформировать перечень областей и процессов, для которых потребуется сбор дополнительных данных для проведения дальнейшего анализа;
- убедиться в том, что измерения, наблюдения и собранные данные характеризуют производственную практику.

Примечания

1 На предприятиях может существовать два или более режимов производства, например «день», «ночь», «вечер» или «выходные». Могут также быть различия, связанные с сезонным характером, например, для предприятий, работающих с пищевой продукцией.

2 Может оказаться полезным осуществлять наблюдения и измерения вне рабочих часов, например, во время перерыва работы или, когда не ожидается климатическая нагрузка;

- убедиться в том, что предоставленные данные за предыдущие периоды времени характеризуют работу в нормальном режиме;
- оперативно информировать организацию о любых непредвиденных затруднениях в процессе энергетического аудита, включая доступ к данным и документации.

**5.6.2 Посещение производственных объектов**

5.6.2.1 Энергоаудитор и организация должны:

- определить одно или нескольких лиц для организации доступа и сопровождения аудитора во время посещений производственных объектов, к которым предъявляются следующие требования: эти лица должны обладать необходимой компетентностью и полномочиями для запроса доступа или прямого доступа к процессам и оборудованию, если это потребуется;
- когда это согласовано в ходе планирования энергетического аудита, определить одного или нескольких лиц для установки регистраторов данных и оборудования для энергетического мониторинга во время посещений производственных объектов: эти лица должны обладать необходимыми полномочиями для обращения к персоналу, допущенному к работе и техническому обслуживанию оборудования, в целях осуществления прямых операционных действий, связанных с процессами и оборудованием, если это потребуется;
- обеспечить для аудитора доступ к необходимым документам (см. сбор данных согласно 5.4).

***Пример — Чертежи, руководства и другая техническая документация;***

- разрешить установить оборудование для энергетического мониторинга и регистраторов данных согласно условиям, оговоренным на стадии планирования энергетического аудита.

5.6.2.2 Если проверяемая организация не может выполнить данные требования, может возникнуть необходимость в пересмотре области энергетического аудита.

**5.7 Анализ**

**5.7.1 Общие положения**

Для обеспечения эффективного проведения энергетического аудита энергоаудитор (энергоаудиторы) должен (должны) оценить достоверность и пригодность представленных данных и выявить проблемы, которые могут помешать последующим мероприятиям аудита. При необходимости энергоаудитор может предложить иной метод для сбора или дополнения данных.

Энергоаудитор должен:

- использовать прозрачные и технически подходящие методы для расчетов;
- документировать используемые методы и любые сделанные допущения или предположения;
- обеспечивать учет переменных величин, влияющих на неопределенность измерений и их вклад в полученные результаты;
- рассматривать любые нормативные или другие принятые схемы или ограничительные рамки, способные повлиять на возможности для улучшения энергетических результатов.

**5.7.2 Анализ текущих энергетических результатов**

На данном этапе энергоаудитор должен установить и оценить текущие энергетические результаты процессов использования энергии в рамках заданной области энергетического аудита.

Текущие энергетические результаты формируют основу для оценки улучшений и должны включать:

- дифференциацию потребления энергии согласно ее использованию и источникам;
- учет областей использования энергии для значительных объемов энергопотребления;
- сравнение с соответствующими значениями аналогичных процессов там, где имеются сведения, подходящие для сравнительного анализа;
- закономерности, сложившиеся в связи с энергетическими результатами;
- ожидаемые улучшения, связанные с энергетическими результатами;
- взаимосвязи между энергетическими результатами и релевантными переменными величинами, где это применимо;
- оценку имеющихся показателей(я) энергетических результатов и при необходимости предложения, касающиеся новых показателей(я) энергетических результатов.

Примечание — Для верификации данных используют документированный метод с тем, чтобы проверить, является ли рассматриваемый массив данных точным, непротиворечивым и специфичным. Использование данного метода верификации данных позволяет откорректировать необработанный массив данных таким образом, чтобы верифицированные данные стали точными, согласованными и отражающими специфику.

**5.7.3 Идентификация возможностей для улучшения**

Энергоаудитор должен идентифицировать возможности для улучшения энергетических результатов, основываясь на анализе, а также:

- на собственной компетентности и специальных знаниях;
- оценивании опций, связанных с дизайном и конфигурацией, с учетом потребностей рассматриваемой системы.

Примечание — Минимальный уровень энергопотребления для системы, позволяющий обеспечить выпуск продукта или услуги;

- сроке службы, состоянии, функционировании и уровне технического обслуживания проверяемых объектов;
- технологическом уровне имеющихся режимов использования энергии в сравнении с наиболее эффективными техническими решениями, представленными на рынке;
- наилучших практиках, включающих операционный контроль и поведенческие практики;
- использовании энергии в будущем и изменения в производственных режимах.

Примечание — Возможности для улучшения энергетических результатов также могут быть дополнены предложениями, связанными с альтернативными источниками энергии, заменой топлива, когенерацией, возобновляемыми источниками энергии и т. д.

**5.7.4 Оценивание возможностей для улучшения**

5.7.4.1 Энергоаудитор должен оценить влияние каждой возможности на текущие энергетические результаты, исходя из следующего:

- энергосбережение в течение согласованного периода времени или ожидаемого срока эксплуатации.

***Пример — Энергосбережения, улучшения, связанные с удельным энергопотреблением и т. д;***

- экономия финансовых средств, прогнозируемая от внедрения каждой возможности для улучшения;
- необходимые инвестиции;
- оговоренные экономические и другие критерии, идентифицированные на этапе планирования энергетического аудита;
- другие выгоды, не связанные с энергией (такие как производительность и эксплуатационные расходы);
- ранжирование возможностей, связанных с энергетическими результатами;
- возможное влияние друг на друга различных возможностей.

Примечания

1 Организации может понадобиться провести дополнительную работу для того, чтобы полностью идентифицировать и определить в количественном выражении те влияния, которые связаны с возможностями по улучшению.

2 Насколько это возможно, возможности оценивают за планируемый или ожидаемый срок службы проверяемых объектов.

Там, где это уместно в связи с оговоренной областью, границами и целью проведения энергетического аудита, энергоаудитор должен дополнить эти результаты требованиями для дополнительных данных и определить необходимые мероприятия для дальнейшего анализа.

### 5.8 Подготовка отчета по результатам аудита

#### 5.8.1 Общие положения

В соответствии с 5.2 энергоаудитор должен согласовать график предоставления отчета. При подготовке отчета по результатам энергетического аудита энергоаудитор должен:

a) убедиться в том, что согласованные с организацией требования, касающиеся энергетического аудита, были выполнены, включая оговоренные методы и формы предоставления отчета;

b) идентифицировать релевантные измерения, сделанные во время энергетического аудита, включая следующие элементы:

1) периодичность, согласованность, точность, воспроизводимость и репрезентативность представленных данных,

2) обоснования проведенных измерений и то, каким образом они вносят свой вклад в проводимый анализ,

3) затруднения, возникшие в процессе сбора данных, посещения проверяемых объектов и анализа,

4) неопределенность, связанная с измерениями и выборкой, и ее влияние на представленные в отчете данные;

c) указать, что является основой для анализа — вычисления, моделирование или оценочные предположения;

d) суммировать данные анализов, включая сведения о любых оценках, предположениях и неопределенности;

e) насколько это применимо, указать границы, связанные с точностью сведений по экономии и затратам;

f) представить приоритетный перечень возможностей для улучшения энергетических результатов;

g) дать рекомендации, касающиеся внедрения возможностей.

Примечание — В зависимости от оговоренной степени детализации энергетического аудита рекомендации могут содержать оценку возможности осуществления мероприятий, их последовательность и т. д.

#### 5.8.2 Содержание отчета по результатам энергетического аудита

Содержание предоставленного отчета должно соответствовать установленной области, границам и цели(ям) энергетического аудита.

Отчет по энергетическому аудиту должен включать:

a) сводную пояснительную информацию:

1) выводы, касающиеся использования и потребления энергии,

2) ранжирование возможностей для улучшения энергетических результатов,

3) предлагаемую программу мероприятий для внедрения,

b) исходные данные:

1) общая информация об организации, энергоаудиторе и методах энергетического аудита,

2) правовые и другие требования, применимые к энергетическому аудиту,

3) заявление о конфиденциальности,

4) контекст энергетического аудита,

5) описание энергетического аудита, установленная область и границы аудита, его цель (цели) и сроки проведения;

c) подробные сведения об энергетическом аудите:

1) информация о сборе данных:

- план проведения измерений (см. 5.5);
- тип используемых данных (периодичность сбора данных, период измерений, какие параметры были измерены, а какие оценены);
- копия или ссылка на используемые ключевые данные, включающие отчеты о проведении испытаний, сертификаты о калибровке, протоколы по оборудованию в соответствии с 5.2 (планирование энергетического аудита),

2) анализ энергетических результатов и любых показателей(я) энергетических результатов,

3) основа для вычислений, оценок и допущений и результирующая точность,

4) критерии для ранжирования возможностей для улучшения энергетических результатов;

d) возможности для улучшения энергетических результатов:

1) рекомендации и предложения по программе реализации,

2) допущения и методы, использованные при расчетах экономии, результирующая точность рассчитанной экономии,

3) допущения, использованные при расчетах затрат на внедрение, и результирующая точность,

4) соответствующий экономический анализ, в том числе известные стимулы финансового характера и любые доходы, не относящиеся к энергии,

5) возможные взаимосвязи с другими предложенными рекомендациями,

6) методы измерения и верификации, рекомендуемые для оценки после реализации предложенных возможностей;

e) выводы и рекомендации.

### 5.9 Заключительное совещание

5.9.1 Перед проведением заключительного совещания энергоаудитор должен подготовить и представить организации отчет с заключениями по результатам энергетического аудита.

5.9.2 На заключительном совещании энергоаудитор должен:

- представить результаты энергетического аудита таким образом, чтобы это содействовало принятию решений организацией;
- объяснить результаты и рассмотреть возникшие вопросы;
- если это применимо, идентифицировать аспекты, требующие проведения дальнейшего анализа или последующих действий со стороны энергоаудитора.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Руководство по применению настоящего стандарта

### А.1 Применимость настоящего стандарта

Настоящий стандарт основан на эффективных практиках в области энергетического менеджмента и энергетического аудита. Настоящий стандарт устанавливает минимальные требования, направленные на улучшение спецификации аудита, его выполнения, приемки результатов и завершения. Поскольку развитие инноваций и дифференциация вносят важный вклад в повышение значимости и полезности энергетического аудита, настоящий стандарт направлен исключительно на типовые процессы и результаты, ожидаемые от энергетического аудита. Организациям и внешним энергоаудиторам рекомендуется использовать дополнительные методы, подходы, технологии или программные средства.

Применимость и использование настоящего стандарта и специальных требований будет зависеть от целого ряда факторов, таких как энергопотребление организации и проверяемый при аудите объект, тип аудитора и цель проводимого аудита. В некоторых случаях не все требования настоящего стандарта могут быть обязательно применимы. Некоторые из этих требований могут быть слишком затратными или могут не иметь отношение к цели аудита. В тех случаях, когда энергетические затраты и возможности по уменьшению затрат для проверяемого объекта соразмерно малы, необходимо чтобы и затраты, связанные с энергетическим аудитом, были соразмерными.

Чтобы получить преимущества от энергетического аудита, организациям следует предусмотреть выделение ресурсов для оценивания рекомендаций аудита по его завершении с тем, чтобы было можно принимать решения по внедрению рекомендуемых возможностей для улучшения энергетических результатов и любых мероприятий в области энергетического менеджмента.

### А.2 Применимость настоящего стандарта к энергетическому анализу согласно ГОСТ Р ИСО 50001

ГОСТ Р ИСО 50001 требует проведения энергетического анализа и улучшения энергетических результатов. Энергетический анализ, проводимый в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001, должен включать в себя анализ использования энергии и объемов ее потребления за настоящий и предыдущие периоды, на основе измерений и других данных, идентификацию областей значительного использования энергии, идентификацию, приоритезацию и ведение соответствующих записей по возможностям для улучшения энергетических результатов, а также оценивать использование и потребление энергии в будущем.

ГОСТ Р ИСО 50001 не требует обязательного проведения энергетического аудита. Для проведения энергетического анализа или демонстрации улучшения энергетических результатов применимы и другие процедуры, например энергоменеджеры могут проводить внутренние процедуры для энергетического анализа, используя методы, приведенные в ГОСТ Р 57577—2017, анализировать потоки энергии организации с последующим анализом потенциала для улучшения или другие инструментальные средства. Тем не менее организация может по собственному желанию провести энергетический аудит для того, чтобы получить информацию для проведения энергетического анализа в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 50001 или чтобы продемонстрировать улучшение энергетических результатов в определенный момент времени для объектов, проверяемых в ходе аудита.

В том случае, если организация решает провести энергетический аудит, чтобы использовать его результаты при проведении энергетического анализа по ГОСТ Р ИСО 50001 или чтобы продемонстрировать улучшение энергетических результатов, необязательно проводить энергетический аудит в соответствии с настоящим стандартом, если это специально не определено самой организацией. Несмотря на то, что ГОСТ Р ИСО 50001 не требует проведения энергетических аудитов в соответствии с настоящим стандартом, если организация решает провести энергетический аудит, то настоящий стандарт может помочь ей провести аудиты таким образом, чтобы их можно было сравнивать между различными производственными площадками, для различных машинных парков, процессов и, таким образом, установить приоритеты в отношении мер, направленных на улучшение энергетических результатов. Кроме того, энергетический аудит может быть проведен и без намерения получить информацию для энергетического анализа по ГОСТ Р ИСО 50001.

### А.3 Оценка типов аудитов

#### А.3.1 Общие положения

В зависимости от потребностей организации один или несколько из следующих типов оценки (согласно таблице А.1) могут быть выбраны в качестве руководства для определения области применения и уровня детализации аудита.

Типы аудита, приведенные в таблице А.1, не являются безусловными требованиями. Организации могут изменять уровень детализации энергетического аудита в диапазоне между типами 1 и 3 исходя из потребностей организации. Тип 1 отражает минимальный уровень детализации, который приемлем для энергетического аудита.

Подходящий уровень детализации, требуемой для аудита, зависит от объекта аудита, областей использования энергии и объемов энергопотребления, а также от имеющихся ресурсов для аудита. На предварительной ста-

дии подготовки энергетического аудита организации и энергоаудитору следует установить наличие и пригодность данных для энергетического аудита, а также определить достаточно ли этих данных для проведения аудита более углубленного типа. Если необходимо проведение дополнительных измерений, организации и энергоаудитору следует определить объем требуемых измерений перед тем, как начинать аудит. Организации и энергоаудитору рекомендовано согласовать текущие или базовые тарифы, которые будут использованы для финансового анализа, для аудитов, начиная с уровня 2.

Некоторые пункты настоящего стандарта могут быть неприменимы внутренними энергоаудиторами из-за требуемой степени детализации аудита и из-за того, что аудитор знаком с проверяемым участком (например, предварительное совещание). Исходя из степени детализации, организация может выбрать внешний аудит для того, чтобы выполнить требования настоящего стандарта.

В некоторых случаях организации могут остановить свой выбор на вариантах проведения аудита совместными усилиями внутренних и внешних аудиторов.

Укрупненные энергетические анализы, такие как краткий осмотр производственной площадки или простой анализ ежемесячных счетов за электрическую энергию, могут быть рассмотрены как подготовительные мероприятия, предваряющие аудит, но их не следует считать энергетическими аудитами. В таких случаях организации могут обращаться к требованиям стандарта как к наилучшим практикам, но при этом не исполнять в обязательном порядке требования настоящего стандарта.

**А.3.2 Важные аспекты энергетического аудита**

Организации должны учитывать, что область энергетического аудита и требования для анализа могут существенно влиять на стоимость аудита. Факторы, способные повлиять на стоимость аудита, включают в себя:

- уровень неопределенности/точности;
- степень исследования возможностей с более долгим периодом окупаемости;
- область/границы аудита;
- наличие данных как по энергетическим результатам, так и по оборудованию;
- наличие предыдущих отчетов/исследований по энергетическому аудиту;
- сложность производственной площадки и являются ли процессы и оборудования нестандартными или разработанными по заказу потребителей.

Организации следует обсудить с энергоаудитором область энергетического аудита для обеспечения в энергетическом аудите баланса между точностью анализа и затратами на аудит.

Таблица А.1 — Индикаторы типов энергетического аудита

| Индикатор | Тип энергетического аудита | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Типовое применение данного типа энергетического аудита | Объекты/процессы или машинный парк.<br>Пригоден как:<br>- энергетический аудит небольших организаций или объектов или<br>- предварительный аудит для более крупных организаций или объектов. | Отдельная производственная площадка/процесс или машинный парк.<br>Детальный энергетический аудит.<br>Обычно нерентабельно для организаций с незначительными энергетическими ресурсами. | Предприятие в целом, процесс, система или машинный парк.<br>Всесторонний энергетический аудит со значительным вкладом со стороны организации.<br>Большей частью рентабельно для организаций с высокими энергозатратами или учреждений с целевыми инвестиционными субсидиями.<br>Также может применяться для систем (например, сжатый воздух). |
| Учет потребности, связанной с бизнесом | Индикация потенциальных сбережений и выгод как следствие проведения более тщательных исследований, таких как энергетические аудиты типа 2 или типа 3.<br>Идентификация приоритетных областей для ресурсов энергетического менеджмента.<br>Повышение осведомленности об энергозатратах и возможных выгодах, связанных с энергетическим менеджментом. | Идентификация и оценивание целого ряда связанных между собой специфических возможностей, включая количественные затраты и выгоды.<br>Идентификация возможностей для дальнейшего или более глубокого исследования.<br>Энергоаудиторам следует обладать соответствующим техническим, управленческим и профессиональным опытом и навыками, а также знать проверяемые в ходе аудита области использования энергии.<br>Энергоаудиторы с соответствующими профессиональными навыками и специальными знаниями для анализа энергетических данных и данных по процессам с тем, чтобы идентифицировать и оценивать возможности. | Идентификация и оценивание множества связанных между собой специфических возможностей по улучшению энергетических результатов с установленными затратами и выгодами, включая количественное определение выгод, не связанных с энергией.<br>Энергоаудиторам следует обладать соответствующим техническим, управленческим и профессиональным опытом и навыками, а также знать проверяемые в ходе аудита области использования энергии, чтобы анализировать подробные данные по энергии и процессам с тем, чтобы идентифицировать и оценивать возможности.<br>Более тщательное исследование возможностей.<br>Рассмотрение бизнес-стратегий в процессе аудита. |

*Продолжение таблицы А.1*

| Индикатор | Тип энергетического аудита | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Сбор данных | Базовая инженерная или техническая подготовка с общим пониманием энергетических источников и систем.<br>Энергетические данные по объекту, включая данные систем учета энергии и суточные диаграммы нагрузки (где имеются).<br>Подходящие данные по релевантным параметрам (например, данные по выработке, загрузке), чтобы установить результирующие показатели энергетических результатов.<br>Перечни оборудования, используемого на производственной площадке, чтобы объединить энергетические данные согласно заводским характеристикам, описание оборудования, графики работы, коэффициенты использования оборудования и оценочные расчеты коэффициентов нагрузки. | Все известные энергетические данные, включая суточные диаграммы нагрузки.<br>Подходящие данные по релевантным параметрам (например, данные по выработке, загрузке), чтобы установить показатели энергетических результатов для областей со значительным использованием энергии.<br>Данные систем учета энергии.<br>Использование всех известных данных по производственной площадке; аудитору не обязательно предпринимать дополнительные измерения в процессе аудита, если только потребность в дополнительных данных не связана с выполнением требований, связанных с областью применения аудита.<br>Энергетические данные и информация, собираемые в ходе аудита, могут включать в себя:<br>- подробные данные по потребляющим энергию системам, процессам и оборудованию, включая известные релевантные параметры;<br>- данные по конфигурации устройств мониторинга и информацию для анализа;<br>- документы по проектированию, эксплуатации и техобслуживанию;<br>- энергетические аудиты или предыдущие исследования, касающиеся энергии и энергетических результатов;<br>- будущие планы, влияющие на использование энергии;<br>- данные по выработке и процессам для оценивания энергетических результатов. | Диаграммы работы/нагрузки для производственной площадки или машинного парка.<br>Подходящие данные по релевантным параметрам (например, данные по выработке, загрузке), чтобы установить показатели энергетических результатов для областей со значительным использованием энергии.<br>Данные с локальных средств измерений, оцениваемые вплоть до построения графика нагрузки для наиболее существенных средств измерений.<br>Данные по энергопотреблению для ключевых процессов, систем и оборудования производственной площадки.<br>Использование всех известных данных по производственной площадке, включая данные по интервалам измерения; следует рассмотреть вопрос по установке дополнительных систем учета энергии для мониторинга или проведения специальных мер по регистрации.<br>Следует собирать данные для значительного периода времени, чтобы давать отчет для ожидаемого диапазона значений для релевантных параметров и максимумов нагрузки системы.<br>Энергетические данные и информация, собираемые в ходе аудита, могут включать в себя:<br>- подробные данные по потребляющим энергию системам, процессам и оборудованию, включая известные релевантные параметры;<br>- данные по конфигурации устройств мониторинга и информацию для анализа;<br>- документы по проектированию, эксплуатации и техобслуживанию;<br>- энергетические аудиты или предыдущие исследования, касающиеся энергии и энергетических результатов; |

*Продолжение таблицы А.1*

| Индикатор | Тип энергетического аудита | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| | | | - будущие планы, влияющие на использование энергии;<br>- информацию о том, как организация управляет своими энергетическими результатами;<br>- информация о возможностях для улучшения со стороны поставщиков. |
| Анализ | Данные по энергопотреблению, данные по оборудованию для систематизации применительно к оборудованию, системам и/или процессам.<br>Данные по использованию энергии, данные по оборудованию с тем, чтобы подготовить предварительный энергетический баланс и идентифицировать области со значительным использованием энергии.<br>Укрупненный анализ диаграмм потребления, чтобы идентифицировать аномалии в сложившихся режимах по дневным, недельным, месячным или сезонным периодам.<br>Сравнение с известными контрольными точками для идентификации крупных потребителей энергии или неэффективности. | Анализ энергетических данных за текущий и прошедшие периоды.<br>Показатели энергетических результатов в масштабах предприятия, машинного парка, системы, процесса или оборудования для анализа специальных возможностей, где это применимо.<br>Тщательный энергетический баланс, согласованный с данными систем учета энергии для годичного цикла с использованием диаграммы, включающей вариации сезонного характера и по выработке продукта, где это применимо.<br>Материальный баланс для оборудования, систем и/или процессов, обеспечивающих значительные потоки продукции, оказывающих влияние на потребление энергии, или же эквивалентный анализ потоков энергии и материалов.<br>Балансы, используемые для установления текущих энергетических результатов и потенциала для улучшения.<br>Оценивание вариантов, связанных с конструкцией и конфигурацией, в целях учета потребностей системы.<br>Оценивание улучшения энергетических результатов, связанных с изменениями оборудования, систем или процессов. | Анализ энергетических данных за текущий и прошедшие периоды.<br>Показатели энергетических результатов в масштабе предприятия, машинного парка и для областей со значительным использованием энергии.<br>Анализ энергетических данных за текущий и прошедшие периоды.<br>Показатели энергетических результатов в масштабе предприятия, машинного парка и для областей со значительным использованием энергии.<br>Тщательный энергетический баланс, согласованный с данными систем снятия индивидуальных показаний энергопотребления, с использованием данных, периодичность сбора которых позволяет охватить диапазон изменений энергетических результатов.<br>Материальный баланс для процессов, обеспечивающих значительные потоки продукции, оказывающих влияние на потребление энергии (или эквивалентный анализ потоков энергии и материалов).<br>Оценивание вариантов конструкции и конфигурации в целях учета потребностей системы.<br>Применение множества методов анализа в целях изучения взаимосвязей между энергопотреблением и релевантными параметрами.<br>Рекомендации для дополнительных данных/исследования в целях повышения точности данных. |

*Продолжение таблицы А.1*

| Индикатор | Тип энергетического аудита | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Определение возможностей | Осмотр в целях визуального контроля использования энергии.<br>Идентификация и оценка в количественной форме низкозатратных и легко вычисляемых возможностей для улучшения энергетических результатов.<br>Идентификация более капиталоемких возможностей для улучшения энергетических результатов на общем уровне без детальной технической проработки. | Одно или несколько энергетических обследований производственной площадки могут обеспечить соответствие требованиям аудита.<br>Идентификация набора возможностей для улучшения энергетических результатов, включая краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные мероприятия, направленные на получение экономии, приведенные в соответствие с подробным энергетическим балансом.<br>Все или большая часть возможностей для улучшения энергетических результатов, представленные с затратами и выгодами, включая указание выгод, не связанных с энергией (например, преимущества, связанные с улучшением безопасности или уменьшением экологического воздействия).<br>Примечание — Выгоды, не связанные с энергией, не всегда могут быть количественно исчисляемыми в рамках области применения аудита.<br>Идентификация возможностей для улучшения энергетических результатов, где могут потребоваться дополнительные данные/исследование для улучшения или конкретизации мер.<br>Перед углубленным анализом/исследованием организации может быть предложен проектный перечень возможностей для проведения анализа с тем, чтобы подтвердить осуществимость или пригодность предлагаемых возможностей.<br>Сравнение по контрольным точкам. | Одно или несколько энергетических обследований производственной площадки могут обеспечить соответствие требованиям аудита.<br>Представление в количественной форме множества возможностей для улучшения энергетических результатов, включая краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные мероприятия (если требуется), направленные на получение экономии, приведенные в соответствие с подробным энергетическим балансом.<br>Идентификация любых возможностей для улучшения энергетических результатов, где могут потребоваться дополнительные данные/исследование для улучшения данных или оценивания точности.<br>Представление организации проектного перечня возможностей для обсуждения с тем, чтобы подтвердить осуществимость или пригодность предлагаемых возможностей перед тем, как проводить углубленный анализ/исследование.<br>Другие анализы, методы или экспериментальные подходы (например, инжиниринг, испытания машинных средств, опытные исследования, логистические подходы, компьютерные моделирования, методы ультразвуковой диагностики или термографическая диагностика) могут быть использованы для полного понимания энергопотребления.<br>Обсуждение с представителями торговых организаций для идентификации или подтверждения новейших технологий для улучшения энергетических результатов. |

*Окончание таблицы А.1*

| Индикатор | Тип энергетического аудита | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Оценка возможностей | Характерные или типовые величины экономии, рассчитанные по общеизвестным правилам, приведенные в соответствие с энергетической базовой линией.<br>Установление типовых периодов окупаемости.<br>Определение шагов, необходимых для выработки специальных целевых значений (показателей), которые возможно реализовать. | Величины экономии, рассчитанные с использованием технологий, связанные с возможностями для улучшения энергетических результатов, приведенные в соответствие с подробным энергетическим балансом.<br>Затраты, включающие статьи по основному капиталу и рабочей силе, используя практические методы, стандартизированные затраты или легко доступную информацию, касающуюся поставщиков. Расценок от поставщиков не требуется.<br>Представление одобренного экономического анализа, обычно включающего окупаемость, но который может также включать такие показатели, как внутренняя норма доходности или чистая приведенная стоимость. | Значения экономии, рассчитанные с использованием технологий, связанные с возможностями для улучшения энергетических результатов, приведенные в соответствие с подробным энергетическим балансом и учитывающие взаимосвязи системы.<br>Затраты, включающие статьи по основному капиталу и рабочей силе с точностью, требуемой согласно существующему в компании процессу по капитальным вложениям.<br>Примечание — Может возникнуть ситуация, когда организации понадобится помочь аудитору разобраться в данных, связанных с затратами.<br>Все возможности для улучшения энергетических результатов с учетом затрат и выгод, включая выгоды, не связанные с энергией.<br>Представление одобренного экономического анализа, обычно включающего такие показатели, как внутренняя норма доходности или чистая приведенная стоимость, и как минимум окупаемость в целях обеспечения исходными данными для процесса по капитальным вложениям организации. |
| Выходные данные | Идентификация и базовая оценка низкозатратных возможностей, которые могут быть легко внедрены.<br>Понимание энергопотребления в масштабах производственной площадки, системы, процесса или машинного парка.<br>Улучшение осведомленности об относительном вкладе каждого источника энергии на производственной площадке, о средней удельной себестоимости для каждого источника и потенциальных выгодах, связанных с управлением энергией.<br>Определение размера более капиталоемких возможностей. | Глубокое понимание энергопотребления и использования энергии.<br>Понимание, связанное с относительным вкладом каждого источника энергии на производственной площадке, средней и предельной удельной себестоимостью для каждого источника.<br>Идентификация и базовая оценка низкозатратных возможностей, которые могут быть легко внедрены.<br>Определение и анализ, включающий расчет сбережений и предварительную стоимость инвестиций для инвестиционных мероприятий.<br>Обобщение данных в целях энергетического анализа/мониторинга.<br>Операционный профиль и подробный энергетический баланс. | Глубокое понимание энергопотребления и использования энергии.<br>Идентификация и анализ возможностей по получению экономии, включая меры, не требующие затрат, меры, требующие незначительных затрат, меры, требующие капитальных инвестиций, чтобы учесть энергетические выгоды и выгоды, не связанные с энергией, предварительное улучшение конструкции оборудования или процессов и детальные требования в отношении расходов.<br>Данные для энергетического анализа.<br>Исследование измерительных систем и рекомендации в связи интервалами отсутствия данных. |

Примечание — Таблица А.1 представляет собой подробную сводку требований для трех типов аудита. Каждое из указанных требований является минимумом для каждого типа. В ряде случаев может оказаться целесообразным превзойти уровень, установленный в таблице по согласованию между организацией и энергоаудитором.

### А.4 Принципы для энергоаудитора

#### А.4.1 Компетентность

Энергоаудитор должен иметь подходящий уровень знаний для исполняемого типа работы и заданной области применения, границ аудита и цели(ей) аудита. Соответствующий уровень образования и подготовки может включать в себя профессиональные квалификации в релевантных технических или количественных областях.

Уровень требуемого технического и управленческого опыта и навыков будет увеличиваться для аудитов типов 2 и типа 3 из-за необходимости наличия специальных знаний в области определенных процессов и необходимости умения идентифицировать возможности для улучшения энергетических результатов, которые могут быть внедрены в организации, в которой проводится аудит.

***Пример — Инженер-механик, обладающий опытом в области аудита и оптимизации котлов в торговых помещениях, может не иметь знаний, необходимых для аудита котла на крупной теплоэлектростанции.***

#### А.4.2 План проведения измерений

Данные по энергетическим результатам считают репрезентативными, когда результаты входят в типовой диапазон изменений для соответствующих переменных величин. Требуемый период времени для сбора данных зависит от областей использования энергии и специфики задействованных процессов.

### А.5 Передача и обмен информацией

Для обеспечения своевременного выполнения мероприятий аудита энергоаудитор и организация должны:

- четко идентифицировать обязанности энергоаудитора и персонала организации;
- определить обязанности за сортировку и анализ требуемых данных и информации;
- определить каналы и методы передачи информации между энергоаудиторами и персоналом организации и внешними лицами, участвующими в проведении энергетического аудита;
- распределить обязанности за контроль, ведение отчетности и организационно-техническое обеспечение на производственной площадке;
- определить персонал, уполномоченной обсуждать вопросы, касающиеся цели(ей), области и границ энергетического аудита.

### А.6 Организационные роли, обязанности и полномочия для задач по планированию аудита

А.6.1 Роли, обязанности и полномочия организации в работе по планированию энергетического аудита должны включать в себя:

a) в ходе консультаций с проверяемой организацией:

1) определение необходимости проведения энергетического аудита и определение цели(ей) аудита,

2) определение области и критериев энергетического аудита,

3) распределение ответственности сторон за выполнение задач при проведении энергетического аудита между энергоаудитором и организацией;

b) выбор энергоаудитора(ов);

c) обеспечение организационной поддержки для энергетического аудита и подкрепление целей аудита:

1) выделение необходимых денежных средств, персонала и ресурсов для планирования и проведения энергетического аудита, включая персонал производственной площадки согласно предъявленным требованиям,

2) доведение до сведения персонала производственной площадки всей важности энергетического аудита для организации;

d) формирование каналов связи для передачи и обмена информацией, требуемой для аудита (см. А.5);

e) обеспечение надлежащего доступа:

1) к местам проведения аудита, объектам, использующим энергию, и другим средствам или услугам, требуемым для проведения аудита,

2) персоналу, системам и оборудованию (инжиниринг, производство, техническое обслуживание) для выполнения целей аудита,

3) другим источникам информации, таким как чертежи, руководства, отчеты по испытаниям, сведения по коммунальным счетам за прошедшие периоды времени,

4) данным по мониторингу и контролю, показаниям электроприборов и записям по калибровке, необходимым для проведения аудита.

А.6.2 Роли и обязанности и полномочия энергоаудитора(ов) в работе по планированию мероприятий энергетического аудита должны включать в себя:

a) в ходе консультаций с проверяемой организацией:

1) определение целей аудита,

2) распределение ответственности сторон за выполнение задач при проведении энергетического аудита между энергоаудитором и организацией,

3) определение области и критериев энергетического аудита, если применимо, в ходе консультаций с проверяемой организацией;

b) если необходимо участие нескольких аудиторов, формирование группы по энергетическому аудиту на основе требуемых компетентностей в целях проведения аудита в соответствии с заданной областью применения и целями энергетического аудита;

c) обеспечение поддержки руководства и выделения ресурсов для энергетического аудита;

d) формирование каналов связи для передачи и обмена информацией, требуемой для энергетического аудита (см. А.5):

1) между членами группы по энергетическому аудиту, если для проведения аудита необходимо несколько аудиторов,

2) между энергоаудитором(ами) и организацией;

e) определение требований и обеспечение надлежащего доступа:

1) к местам проведения аудита, объектам, использующим энергию, и другим средствам или услугам, требуемым для проведения аудита,

2) персоналу, системам и оборудованию (инжиниринг, производство, техническое обслуживание) для выполнения целей аудита,

3) другим источникам информации, таким как чертежи, руководства, отчеты по испытаниям, сведения по счетам за пользование коммунальными услугами за прошедшие периоды времени,

4) электронным данным по мониторингу и контролю, показаниям электроприборов и записям по калибровке, необходимым для проведения аудита;

f) определение требований к измерениям и плану мероприятий по проведению измерений.

### А.7 План измерения данных

А.7.1 При внедрении плана мероприятий по проведению измерений можно выделить три важных этапа.

#### А.7.2 Этап 1 — использование измерительных средств

Энергоаудитору следует:

- определить методики измерений и их точность;
- быть ответственным за измерения, проводимые на производственной площадке.

Примечание — В данном смысле «ответственным» необязательно предполагает фактическую установку измерительных приборов, поскольку это может требовать специальных навыков и наличия сертификата;

- проверять правильность операционных действий и функционирование измерительного оборудования;
- проверять точность и повторяемость проводимых измерений.

Тип используемого измерительного прибора определяют в соответствии с характером измеряемой величины, ее размером, рабочим диапазоном, требуемой точностью и условиями использования.

#### А.7.3 Этап 2 — измерение данных

Данные следует измерять за период времени и с интервалами, обеспечивающими их репрезентативность. На этапе измерения данных организация поставляет релевантные переменные величины, например параметры работы, данные по выработке.

#### А.7.4 Этап 3 — предварительная обработка данных

На этом этапе большой массив собранных измерений систематизируют и преобразуют в данные, пригодные для проведения анализа. Это включает в себя:

- принципы проведения каждого измерения, степень неопределенности и элементы, позволяющие оценить точность измерения.

Примечание — Сохранение записи, свидетельствующей о том, каким образом было сделано измерение, заявленная производителем точность, сертификат по калибровке и т. д.;

- использованные методы и любые сделанные допущения, включая предел применимости расчетов;
- соответствующие проверки качества и достоверности полученных результатов.

***Пример — Материальный баланс, энергетический баланс и т. д.;***

- расчеты и их предел применимости.

Результаты измерений могут быть представлены в виде карт и графиков или в виде таблицы.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного национального стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта |
|---|---|---|
| ГОСТ Р ИСО 19011—2012 | IDT | ISO 19011:2011 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента» |
| ГОСТ Р 57577—2017 (ISO 50003:2014) | MOD | ISO 50003:2014 «Системы энергетического менеджмента. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем энергетического менеджмента» |
| Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:<br>- IDT — идентичный стандарт;<br>- MOD — модифицированный стандарт. | | |

## Библиография

[1] ИСО 50001 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по использованию (Energy management systems — Requirements with guidance for use)

УДК 658.562.014:006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: система энергетического менеджмента, энергетический аудит

БЗ 9—2017/290

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 09.08.2017. Подписано в печать 14.08.2017. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 30 экз. Зак. 1438.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru