

# Руководство

Три этапа или восемнадцать шагов  
по внедрению эффективного  
энергоменеджмента



Специальное издание  
(international)

**AGUTcert**

**30 Ноября 2009**

Версия 3.0

Обновленная редакция от 01.01.2012

Все права защищены (в особенности право на копирование, распространение и перевод). Данное Руководство не подлежат копированию, обработке или распространению без разрешения GUTcert, будь то полностью или частично. Соответствующее разрешение может быть предоставлено по требованию, при этом ссылка на источник является обязательным условием использования материалов. Руководство доступно для скачивания по адресу: <http://www.gut-cert.de/>

Содержание: GUTcert Дизайн: AFNOR

Проф. др. техн. наук Ян Уве Либак  
Энергогруппа GUTcert: Йохен Бузер & Дорен Гнебнер & Аника Биншек  
Перевод и адаптация текста на русский язык: Юлия Фелькер

GUTcert - Центр по сертификации систем управления и экологии

Eichenstr. 3 b

12435 Berlin

Germany

Email: [energie\(at\)gut-cert.de](mailto:energie(at)gut-cert.de)

GUTcert является членом



11, rue Francis de Pressensé  
F - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex  
France  
[www.afnor.org](http://www.afnor.org)



Фирма GUTcert состоит в AFNOR-Groupe - одной из крупнейших в мире организации по сертификации систем управления, образованной на базе Французского Института Нормирования АФНОР (AFNOR, Association Francaise de Normalisation), представленной в 28 странах мира и пользующейся услугами аудиторов из более чем 90 стран.

В мае 2005 года Европейская Комиссия по Нормированию (CEN) под председательством АФНОР инициировала широкий международный Форум «Энергомеджмент», в рамках которого был разработан вступивший в силу в 2009 году первый европейский Стандарт по сертификации энергетического менеджмента EN 16001:2009. Немецкое представительство AFNOR-Groupe, GUTcert, играющее ведущую роль в области энергоменеджмента, подготовило лежащее перед Вами Руководство и предоставило его к распространению внутри AFNOR-Groupe.

В России интересы AFNOR-Groupe представлены компанией АФНОР Рус, специализирующейся в области энергоменеджмента на сертификации в соответствии со Стандартами EN 16001 и ISO 50001, а также на обучении менеджеров по энергетике.

Кроме того, АФНОР Рус оказывает следующие услуги:

- ▶ Сертификация в соответствии с ISO 9001, ISO 9100, ISO 14001, ISO 18001, IRIS, AQAP
- ▶ Ориентация в ISO 26000

**Обращайтесь к АФНОР Рус:**

Дворкин Леонид Семенович  
ведущий аудитор QMS, EMS, OHSAS

Адрес:  
123001, Москва,  
Б. Садовая 8, подъезд 4, офис 312

Тел: +7 495 650 10 46  
Факс: +7 495 650 12 64  
E-mail: [russia@afnor.org](mailto:russia@afnor.org)

## ПРЕДИСЛОВИЕ



Уважаемый читатель,

для тех, кто занимается сегодня энергоменеджментом, сама по себе его сертификация не стоит во главе угла - целью является, скорее, повышение экономической выгоды и экологичности работы предприятия (учреждения) за счет обеспечения долгосрочной энергоэффективности.

Именно поэтому данное руководство призвано не столько подготовить Вас к соответствию требованиям стандарта ISO 50001, сколько помочь пошагово перейти к осознанному обращению с энергоресурсами и открыть для себя возможности энергосбережения.

В основу данной (третьей) редакции Руководства положен опыт, накопленный GUTcert при проведении энергоаудита и сертификации более 300 систем энергоменеджмента в малых, средних и крупных предприятиях и учреждениях. Кроме того, в наших рекомендациях мы опираемся на опыт более 200 менеджеров по энергетике, которые прошли обучение в нашей Академии, успешно внедрили за предложенные нами 18 шагов систему энергоменеджмента на своих предприятиях (учреждениях) и в большинстве случаев сертифицировали ее.

Рассмотрим процесс в три этапа:

**Этап I** Проанализируйте энергетическую ситуацию на своем предприятии (учреждении). Уже на этом этапе вы сможете определить первые возможности энергосбережения.

**Этап II** Адаптируйте предложенную нами методику к вашему процессу планирования и, по возможности, интегрируйте её в текущие системы и процессы.

Если вы сочтете вышеперечисленные шаги убедительными,

**Этап III** Приступайте к постоянному и систематическому процессу усовершенствования!

Я советую сначала ознакомиться с руководством в общем, чтобы понять идею в целом, а затем следовать ему шаг за шагом, создавая собственный план эффективного управления энергоресурсами. В зависимости от сферы деятельности организации, её размеров, целей и текущей ситуации, вы сможете остановиться на любом из этапов и решать сопутствующие им задачи.

По достижении третьего этапа вы автоматически достигаете соответствия норме ISO 50001 и можете быть сертифицированы. Теперь вы готовы к осуществлению постоянного процесса повышения энергоэффективности и сопутствующему ему улучшению имиджа вашего предприятия (учреждения). Квалифицированные аудиторы всегда подскажут вам на этом пути новые и интересные методики.

Я желаю вам удачи в экономии,

искренне ваш



Проф. др. техн. наук Ян Уве Либак

Комментарии и предложения присылайте по адресу: [energie\(at\)gut-cert.de](mailto:energie(at)gut-cert.de)

## Оглавление

Введение .....	6
Пошаговое внедрение системы энергоменеджмента .....	10
Этап I – От замысла к начальному сбору данных и анализу возможностей .....	11
Шаг 1: Решение высшего руководства, назначение менеджера проекта .....	11
Шаг 2: Планирование проекта .....	11
Шаг 3: Определение границ энергобаланса.....	12
Шаг 4: Сбор базовых данных .....	13
Шаг 5: Определение значимых влияющих энергофакторов и постановка первых энергетических целей, первая Программа энергосбережения.....	20
Шаг 6. Подведение итогов и взятие на себя обязательств высшим руководством .....	24
Этап II – Интеграция СЭМ в процесс планирования .....	25
Шаг 7: Энергетическая политика .....	25
Шаг 8: Структурная организация и процедуры, ресурсообеспечение .....	26
Шаг 9: Ведение и идентификация документов и записей в СЭМ .....	28
Шаг 10: Планирование энергоемких процессов .....	30
Шаг 11: Осознание, повышение квалификации, потенциальные возможности.....	32
Шаг 12: Организация потоков информации: типы и структура .....	33
Шаг 13. Составление Плана мер по усовершенствованию .....	34
Шаг 14: Планирование расхода энергии, определение контрольных показателей и сопоставительный анализ .....	36
Стадия III – Старт процесса постоянного усовершенствования, основанного на применении цикла PDCA.....	38
Шаг 15: Организация и информация (Исполнение, DO) .....	38
Шаг 16: Обновление энергетического анализа, проведение внутреннего энергоаудита (Контроль, CHECK).....	39
Шаг 17: Ежегодное обновление программы энергосбережения (Планирование, PLAN I).....	41
Шаг 18: Подведение итогов высшим руководством(от Реакции к Планированию, АСТ и PLAN II)	41
Приложение I – Документация/ отчетные материалы.....	44
Приложение II – Дополнительная литература .....	45
Список схем и таблиц.....	46

## Введение

**В условиях растущих цен и усиливающейся конкуренции рациональное расходование энергии стало важно как никогда. Системный энергетический менеджмент (энергоменеджмент) проявил себя как эффективная мера по снижению энергопотребления и, как следствие, сокращению затрат на энергоресурсы. Вместе с этим организации могут уменьшить с его помощью прямые и косвенные выбросы углекислого газа в атмосферу, так же называемые «углеродным следом».**

Энергоменеджмент – не новинка для человечества. Уже со времен каменного века существовали определенные правила обращения с энергией: в племенах назначались ответственные за поддержание огня; пещеры, хижины и позднее жилища были утеплены; тепло, исходящее от содержащегося в них домашнего скота, позволяло экономить хворост и дрова на отопление. Расточительным стало обращение с энергоресурсами значительно позже – в условиях низких цен на энергоносители и иллюзии о неограниченности их запасов в природе.

Разгоревшаяся в последние годы дискуссия об антропологических причинах и катастрофических следствиях изменения климата, наряду с растущим интересом населения к вопросам энергетики привели к тому, что снижение энергопотребления стало одним из основных приоритетов при формировании концепции энергоснабжения будущего. Растущие цены на энергоносители, вызванные знаниями об ограниченности их ресурсов и, не в последнюю очередь, такими событиями как авария на АЭС-Фукусима в Японии, выдвигает тему энергоэффективности на передний план хозяйственной деятельности.

В Германии тема энергоменеджмента получила свое развитие в 2003 году в рамках национального исследовательского процесса, в котором GUTcert принял активное участие, что и привело к появлению тремя годами позже первой редакции данного Руководства. На европейском уровне процесс нормирования и сертификации управления энергопотреблением был инициирован в 2005 году Европейским Комитетом по Нормированию (CEN) под тогдашним председательством Института Нормирования Франции (AFNOR). 1 июля 2009 года вступил в силу первый европейский Стандарт Сертификации Систем Управления Энергетикой, EN 16001 (2009). Процесс разработки основ эффективного энергоменеджмента также развивался, параллельно исключительно европейскому, на более широком интернациональном уровне: в 2008 году в Международном Институте Стандартизации (ISO) под председательством США была создана Рабочая Группа ISO/PC 242 «Энергоменеджмент» для разработки соответствующего интернационального стандарта. В июне 2011 официально был опубликован Единый Международный Стандарт Энергоменеджмента, ISO 50001, который заменит начиная с 25.04.2012 европейский аналог EN 16001 (параллельное действие обоих Стандартов международными правилами не предусмотрено).

Руководство по внедрению эффективного энергоменеджмента от GUTcert также дополнялось с течением времени на основе накопленного опыта и требований новых стандартов. В отсутствие нормативного регулирования его первая редакция использовалась Федеральным ведомством экономики и экспортного контроля Германии (BAFA) как основа энергоуправления на энергоемких предприятиях. Зимой 2009 года вышла вторая редакция Руководства, дополненная и адаптированная к требованиям EN 16001. Лежащая перед Вами третья редакция в новом дизайне включила в себя дополнения, связанные с принятием ISO 50001.

Главные отличия между европейским и международным стандартом состоят в том, что в ISO 50001 основное внимание уделяется, во-первых, детальному описанию и анализу исходной энергетической ситуации на предприятии или в учреждении (что и раньше было в фокусе рассмотрения в Руководстве от GUTcert), а во-вторых, необходимости вовлечения критериев энергоэффективности при проектировании зданий, сооружений и в снабжении. Наряду с этим, понятие «энергетического аспекта» EN 16001 заменено в ISO 50001 целым рядом определений, которые в своей совокупности удачнее описывают исследуемый феномен, при этом не умаляя значения его оценки.

Как и прежде, в основе методики Руководства лежит опыт практического внедрения энергоменеджмента. Однако при этом в Руководстве сохранена систематика стандарта ISO 50001, что позволяет по завершении формирования системы управления энергетикой успешно ее сертифицировать.

Что же представляет собой энергоменеджмент (ЭМ) и его система? Союз промышленников Германии (VDI 4602) определяет энергоменеджмент следующим образом:

*«...планомерная, организованная и системная координация получения, преобразования, распределения и использования энергии для удовлетворения нужд организации с учетом ее экологических и экономических целей.»*

Энергоменеджмент призван снизить затраты на энергоресурсы, повысить энергоэффективность работы, а также обеспечить снижение ущерба окружающей среде при удовлетворении запросов потребителей продукции предприятия (учреждения).

В основе его работы лежит системный принцип организации - система энергоменеджмента (СЭМ), которая обеспечивает необходимые ресурсы для внедрения концепции эффективного энергопотребления во всех процессах при активном вовлечении персонала. В международном Стандарте ISO 50001 предлагается следующее определение СЭМ (3.9):

*«Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, служащих для внедрения энергетической политики и стратегических целей, а также процессов и процедур, необходимых для осуществления поставленных задач.»*

СЭМ должна быть организована на основе принципа циклически повторяющегося процесса принятия решений, т. е. по схеме Деминга: «планирование, исполнение, контроль, реакция», применяемой в системах экологического контроля и контроля качества для обеспечения постоянного совершенствования процесса управления (Схема 1).



**Схема 1: Принцип действия цикла Деминга в СЭМ**

**Цикл Деминга в СЭМ гарантирует организации описание энергетических потоков, выявление значимых энергофакторов, а также управление, контроль и анализ энергопроцессов.**

В литературе по менеджменту Цикл Деминга часто именуется схемой «**PDCA**»: Plan, Do, Check, Act.

**Планирование (PLAN):** постановка целей энергосбережения для реализации энергетической стратегии и управлению значимыми энергофакторами; определение мер по выполнению программы энергоэффективности; распределение обязанностей и предоставление всех необходимых средств.

**Исполнение (DO):** создание/ внедрение организационной структуры управления для контроля и обеспечения непрерывного процесса усовершенствования.

**Контроль (CHECK):** самопроверка работоспособности и целевого прогресса СЭМ; генерация новых идей по усовершенствованию (энергетическое обследование); при необходимости привлечение сторонних экспертов в области энергетики и менеджмента.

**Реакция (ACT):** обобщение текущих энергетических данных, результатов энергетического обследования и накопленных идей; оценка собственного прогресса в свете развития энергетического рынка; коррекция энергетической стратегии (политики/ руководящих принципов); определение новых целей.

**Все нормы сертификации отражают в своей систематике ключевые элементы цикла Деминга. Внедренная и успешно функционирующая СЭМ также следует этой схеме. Однако, практика показывает, что при внедрении СЭМ строгое соблюдение последовательности операций цикла PDCA не оптимально.**

Поэтому данное Руководство намеренно рассматривает иной путь – создание и внедрение СЭМ описано в виде **18 последовательных шагов**, при этом предлагаемая нами схема обеспечивает соблюдение всех требований норм сертификации СЭМ.

Таким образом, новичкам энергоменеджмента предлагается более понятная и прозрачная схема, позволяющая добиться успехов в энергосбережении без предварительного формирования бюрократической надстройки: ее образование происходит автоматически по мере прохождения вводных этапов, что весьма эффективно и практично.

Вы убедитесь, что при соблюдении системного подхода можно съэкономить значительный объем энергоресурсов и еще больше денег и при этом уменьшить ущерб окружающей среде. Мы надеемся, что руководство от GUTcert поможет Вам при создании СЭМ или станет подспорьем в Вашей текущей работе и подготовкой к успешной сертификации в соответствии с ISO 50001.

## Ведение Отчетности в СЭМ

Внедрение системы энергоменеджмента подразумевает ведение и систематизацию **различного рода документации** (правил, описаний рабочих процессов и т.д.) и учётно-отчётных материалов (сводных данных потребления энергии, их анализ и планы и т. д.). Со временем и при соблюдении определенной последовательности шагов они сформируют основу СЭМ и станут подспорьем при последующем планировании и анализе.

Для облегчения работы Вам предлагается перечень и систематизация основных видов документов и отчетности СЭМ.

### Этап I

- ▶ Декларация о намерениях высшего руководства (Шаг 1)
- ▶ Проект плана (2)
- ▶ Первичные планы по энергетике, проведению измерений и их оценке (4)
- ▶ Энергетический отчет с перечнями потребителей и источников энергопотребления (4)
- ▶ Юридический реестр (4)
- ▶ Первичный список возможностей энергосбережения (5)
- ▶ Программа энергосбережения (задачи и меры) (5)
- ▶ Протокол первого подведения итогов (6)

### Этап II

- ▶ СЭМ Документация (руководство; описание процессов):
  - Энергетическая политика (7)
  - Организационная структура (8)
  - Правила ведения/ контроля документации (9)
  - Спецификация энергозначимых процессов, например, приобретение и эксплуатация оборудования (10)
  - Определение правил проведения энергозначимых процессов, приобретение оборудования (10)
  - План обучения персонала (11)
  - Схема работы информационных потоков (12)
  - Проект плана мер по усовершенствованию (13)
- ▶ План мер по усовершенствованию (13)
- ▶ Ежегодное планирование энергопотребления (14)
  - План измерений и оценки (14)
  - Определение ведущих энергопоказателей (14)

### Этап III

- | <b>Планирование</b>                           | <b>Исполнение</b>                     | <b>Контроль</b>   | <b>Реакция</b>   |
|---|---------------------------------------|---|--|
| ▶ Обновленная Программа энергосбережения (17) | ▶ Записи текущего энергоконтроля (15) | ▶ Внутреннее энергетическое обследование, его план и отчет (16) | ▶ Обновленный Энергетический анализ (при необходимости Отчет) (16) |
|   |                                       |   | ▶ Протокол подведения итогов (18)                                  |

## Схема 2: Документы и записи в СЭМ

## Пошаговое внедрение системы энергоменеджмента

При создании СЭМ не обязательно и, даже пожалуй, часто неразумно ставить первой задачей немедленное и полное ее внедрение в соответствии с циклом Деминга и ISO 50001, равно как и стремиться к немедленной ее сертификации. Как правило, организации проводят крупные проекты этапами, между которыми определяются контрольные вехи, когда высшее руководство рассматривает возможные решения. Если же Вы все-таки настроены на скорейшее сертифицирование, проходите предложенный нами путь без промедлений, к тому же некоторые шаги можно прорабатывать параллельно.

При внедрении СЭМ необходимо выделить три основных этапа:

- I. сбор текущих данных и выявление первых энергосберегающих мер (Шаги 1-6),
- II. введение дополнительных или новых правил управления (Шаги 7-14),
- III. приведение в действие системы управления, основанной на цикле PDCA для обеспечения непрерывного совершенствования СЭМ (Шаги 15-18).

Данное Руководство подробно рассматривает 18 последовательных шагов с подробным описанием действий на каждом из них. Как уже отмечалось, в некоторых случаях для ускорения внедрения СЭМ шаги могут проходить параллельно. Однако три вышеупомянутых этапа должны быть исполнены строго в заданной последовательности: тот, кто попытается проделать два этапа одновременно, легко может споткнуться. Результат каждого предыдущего этапа необходим для того, чтобы следующий этап внедрения СЭМ максимально соответствовал потребностям организации и принципу эффективности системы.

Чтобы сориентировать читателя при параллельном изучении Руководства и ISO 50001, позиции с перечислением соответствующих или частичных шагов, относящихся к выполнению требований Стандарта (Глава 4.1 - 4.7) отмечены по тексту значком «книга».



В конце каждого этапа высшему руководству необходимо принять решение: приступить ли к реализации следующего этапа, повременить или же остановиться. Такие контрольные точки отмечены «вехой» - это означает, что дальнейшие действия возможны только после решения высшего руководства.





## Этап I – От замысла к начальному сбору данных и анализу возможностей

Первым и необходимым условием успешного функционирования СЭМ является соответствующее решение высшего руководства (ISO 50001), чему и соответствует первая веха.

Если высшее руководство организации ясно выразило свою позицию, логично приступить к разработке плана проекта, включающего перечень задействованного персонала, цели (в том числе и промежуточные) и сроки их достижения. Еще до начала сбора первичных данных необходимо как можно точнее определить границы проекта. В заключение первого этапа высшее руководство должно проанализировать полученные результаты и вынести решение о дальнейших действиях и возможному переходу ко второму этапу.

### Шаг 1: Решение высшего руководства, назначение менеджера проекта

В самом начале необходимо убедиться, что высшее руководство организации имеет четкое представление о текущей ситуации и готово предоставить все необходимые средства.

Прежде всего, это означает назначение менеджера по энергетике (ISO 50001), который располагает всеми полномочиями по сбору данных и необходимыми средствами (в числе прочего: временем, персоналом, системой компьютерной обработки данных и средствами на приобретение измерительного оборудования), а также правом наделять своих подчиненных необходимыми управленческими функциями, например, правом назначить заведующего энергохозяйством или сформировать «энергетическую группу» из сотрудников всех значимых отделов организации (Шаг 8).



4.2.1  
4.2.2

Уже на этой стадии может быть сформулирована первая «Энергетическая политика», заключающая в себе высшую энергетическую стратегию организации. Хотя в этом, по нашему мнению, еще нет острой необходимости, и что зачастую просто не представляется возможным, так как фактическая база для определения Политики сформируется только при прохождении последующих шагов. Значительно важнее в данный момент твердая решимость руководства провести первичный энергетический анализ, а также выделить средства и персонал для выполнения этой задачи.

### Шаг 2: Планирование проекта

Для успешного прохождения следующих шагов рекомендуется как минимум подготовить первичный план проекта, который поможет наметить и скоординировать необходимые мероприятия и ресурсы. К тому же на его основании можно будет определить и временной период внедрения СЭМ.

Опыт показывает, что планирование проекта помогает сконцентрировать усилия на поставленных задачах и, благодаря установлению временных рамок, значительно повышает организованность исполнителей.

#### Совет малым и средним организациям:

При составлении плана рекомендуется задействовать программные инструменты, или уже используемые организацией для подобных целей или такие, как хорошо зарекомендовавшие себя Excel, MS Project, либо иные программы по управлению проектами.

### Шаг 3: Определение границ энергобаланса

Вопрос точного определения границ энергетического обследования встает, самое позднее, во время разработки проектного плана. Они во многом определяют и последующую сложность СЭМ. В данном случае предстоит решить, какие объекты, влияющие на потребление энергии организацией, включать или исключать из энергоменеджмента (например, высоковольтную распределительную аппаратуру, системы снабжения и транспорта, поставщиков и т.д.)



Определение границ энергобаланса проекта по внедрению СЭМ, проводимое параллельно разработке его плана, является фактически первым «официальным исполнением обязанностей» менеджера проекта. Оно позволяет соотнести всю использованную энергию со сто-процентным объемом энергопотребления как по энергетическим компонентам (электричество, газ и т.д.), так и по общему количеству потребленных кВт/ часов. При этом необходимо учитывать, что часть использованной энергии может быть преобразована или потеряна, в частности, как «тепловое излучение» внутри энергосистемы.

#### Примечание: с какой «энергией» работает энергоменеджмент?

Прямое использование энергии:

- электроэнергия, получаемая при сжигании угля/ кокса, газа и нефтепродуктов
- электроэнергия, используемая для работы внутреннего автопогрузочного транспорта и/ или дизельное топливо, расходуемое при эксплуатации служебных машин
- газ, имеющий помимо химически-тепловых, дополнительные энергохарактеристики, вызванные его сжатым состоянием

В расчет необходимо включить следующие формы энергии:

- потребляемые внутри системы электроэнергия, пар и центральное отопление, генерированные вне энергосистемы предприятия (учреждения)
- электроэнергия, пар, тепло, система водного охлаждения и сжатый воздух, произведенные внутри энергосистемы

Рассмотрены и учтены должны быть виды энергии, поставляемые за границы системы:

- горючий монооксид углерода
- центральное отопление и электричество для находящихся по-соседству населенных пунктов
- годный к использованию отработанный материал (древесная мука, щепки, и т.д. )
- система водного охлаждения, лучистая и рассеяная теплоотдача

Также в итоговый анализ включается (значительная) физическая энергоемкость/ «углеродный след» сжатых газов, например, азота, аргона, кислорода, ацетилен или водорода (независимо от того, используется он или нет!). Последние из перечисленных газов, помимо физической обладают еще и химической энергоемкостью.

Вследствии разнообразия отраслей существует множество других пунктов, требующих отдельного анализа.

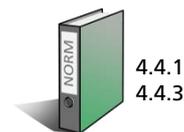
Для наглядности результаты можно представить графически:



Схема 3: Определение границ энергобаланса

### Шаг 4: Сбор базовых данных

Этот шаг предусматривает первичный сбор данных и тщательное определение текущего положения дел. Эти процедуры должны проводиться строго систематически, поскольку их результаты служат базой для определения всех дальнейших целей и задач.



Самой важной частью сбора базовых данных является (1) Энергетический анализ, сопоставляющий количества поступающей и потребленной энергии. Данные для него желательно брать за несколько лет, чтобы исключить (или выявить) разовые эффекты. Энергетический анализ также включает в себя сравнение контрольных показателей предприятия (учреждения) с им соответствующими значениями в целом по энергетическом рынке - бенчмаркинг.

При первичном сборе данных также проводят анализ (2) существующей структурной организации энергоуправления и ее сравнение (если это представляется возможным) с другими, уже существующими на предприятии (учреждении) системами управления качества или экологического контроля. На этой стадии также выполняется анализ текущей деятельности организации, применяемых ею энергопроцессов, действующих правил и процедур на соблюдение всех соответствующих (3) законодательных и иных обязательных требований.

Описанные выше действия можно предпринимать одновременно - их влияние друг на друга минимально. Полученные в итоге данные следует объединить в общем Энергетическом отчете.

**Примечание:**

Для последующей оценки и классификации результатов рекомендуется определить следующие важные параметры:

- долгосрочная и среднесрочная динамика цен на энергоносители
- ожидаемые к вступлению в силу правовые нормы
- развитие новых методов энергосбережения
- известные и используемые показатели СЭМ
- известный бенчмаркинг и т. д.

Сбор и анализ энергетических данных

Анализ данных об организационных структурах и информационных потоках

Выявление действующих правовых рамок

Сбор данных о прочих влияющих факторах



**Схема 4: Компоненты первичного Энергетического отчета**

### (1) Энергетический анализ, сбор энергетических показателей

Важнейшее значение при создании СЭМ придается определению изначального энергетического статуса предприятия (учреждения), который представляет собой обобщение первичных данных и лежит в основе всех последующих решений. Впоследствии организации потребуется систематическое ежегодное обновление энергостатуса для отслеживания процесса постоянного совершенствования энергоменеджмента (Шаг 16).

Для анализа и оценки данных рекомендуется регулярно (ежегодно) фиксировать все имеющиеся значение показатели и систематически заносить их в две таблицы или базы данных: Энергопотребление и Энергопользование. Данные этих таблиц составят Энергобаланс организации и определяют его границы.

#### а) Энергопотребление

Энергобаланс начинается с анализа энергопотребления. Для этого необходимо собрать данные об энергозатратах за прошедшие годы (минимум за три), взяв за основу детальные ежемесячные сводки. Параллельно следует выделить влияющие факторы, такие как производственные мощности, обогреваемые площади, значение температуры наружного воздуха и т.д. Таким образом создается база для анализа значимых факторов, которая поможет распознать первые возможности энергосбережения (Табл. 1).

Энергопоказатели, как правило, легко найти в счет-фактурах и квитанциях по расчетам за поставку энергоносителей и энергопроизводных – постарайтесь извлечь из них максимум информации.

Месяц	Электричество [кВтч]	Газ [кВтч]	Дизель [кВтч]	Уголь [кВтч]	Иное кВтч	∑ потреблен. энергии [кВтч]	Объем продукции [t]	∑ потреблен. энергия / Объем продукции [кВтч/ t]
Январь.								
⋮								
Декабрь								
Итого								

**Таблица 1: Сбор ежегодных данных по энергопотреблению 20XX [кВтч]**

Так следует проанализировать энергопотребление как минимум до конца рассматриваемого года. Поскольку выработка/ потребление энергии влияют на окружающую среду по-разному (главным образом через выбросы углекислого газа в атмосферу), необходимо указывать в записях и «внутреннее качество энергии» – так же называемое «углеродным следом». Для этого определяют прямые выбросы<sup>1</sup> углекислого газа в процессе сжигания и так называемые косвенные выбросы<sup>2</sup>, сопутствующие выработке электроэнергии и тепла. Сбор этих данных позволит сознательно направить экономию энергии в экологическое русло.

Энерго-носитель	Год. объем потребления [МВтч/г.]	Удельный вес [%]	Общие эн. затраты [€/МВтч]	Удельный вес энергозатрат [%]	Кол-во выбросов CO <sub>2</sub> [t]	Удельный вес выбросов [%]	Измерительная система/ погрешность

**Таблица 2: Пример промежуточных (годовых) записей энергопользования по энергоносителям**

### б) Энергопользование

Далее следует проанализировать энергопотребление по объектам потребления, которыми могут быть: один агрегат (плавильная печь), единица производственного оборудования (прокатный стан), вид производственного оборудования целиком (холодный прокат); потребительская категория (освещение залов) или раздел потребительских категорий (административные здания). Самое главное при этом, чтобы выбранное структурирование позволяло выявить «пожирателей энергии».

Данные по всем объектам потребления собираются и заносятся в реестр потребления: как отдельно по каждому энергоносителю (электроэнергия, сжатый воздух, вода, газ и т.д.), так и суммарно. Следует уделить особое внимание тому, чтобы объем энергии, произведенный внутри системы, в будущем энергобалансе по отдельным энергоносителям (использование и потребление электроэнергии) и по суммарному объему потребления энергии не были посчитаны дважды: количество электроэнергии, требуемое для сжатия воздуха в процессоре и сам сжатый воздух; объем газа для обогрева отопительной воды и само отопление.

Для облегчения дальнейшего анализа все данные по объемам и стоимости энергопользования/ энергопотребления, прямых и косвенных выбросах углекислого газа в атмосферу представляются как в абсолютных величинах (в кВтч, рублях), так и в процентах.

Объект энергопотребления				Используемая энергия [кВтч/ руб./ CO <sub>2</sub> /%]				Выделяемое тепло (температура)	Система измерений/ Вид измерения	Погрешность
No.	Установка/ Агрегат	Длит. эксплуатации	Мощность	E1	E2	E3	Σ			

**Таблица 3: Пример промежуточных (годовых) записей по объектам энергопотребления**

<sup>1</sup> Выбросы рассчитываются произведением энергопотребления в кВтч и соответствующего фактора (см. Таблицы UNFCCC). Готовые расчеты для потребленной электроэнергии и отопления содержатся в соответствующей документации поставщиков.

<sup>2</sup> Готовые расчеты для потребленной электроэнергии и отопления содержатся в соответствующей документации поставщиков.

Таким образом может быть собрано множество данных, описывающих существенные специфические особенности объектов энергопотребления (операционное время, выходные параметры, теплоотдача) и общие условия (производственные показатели, площадь освещения или обогрева и т.д.), требующиеся для сравнения по временным периодам. Как показывает практика, при применении СЭМ существующие на этой стадии показатели будут дополняться и развиваться с течением времени.

Исходя из этого, мы настоятельно рекомендуем создать и применять базы данных для ведения учета. Также полезными и облегчающими дальнейшее создание блок-схем и диаграмм Сэнки (Схема. 5) могут оказаться сложные Excel таблицы с каталогизированной структурой для рассмотрения одного и того же объекта потребления с различных сторон.

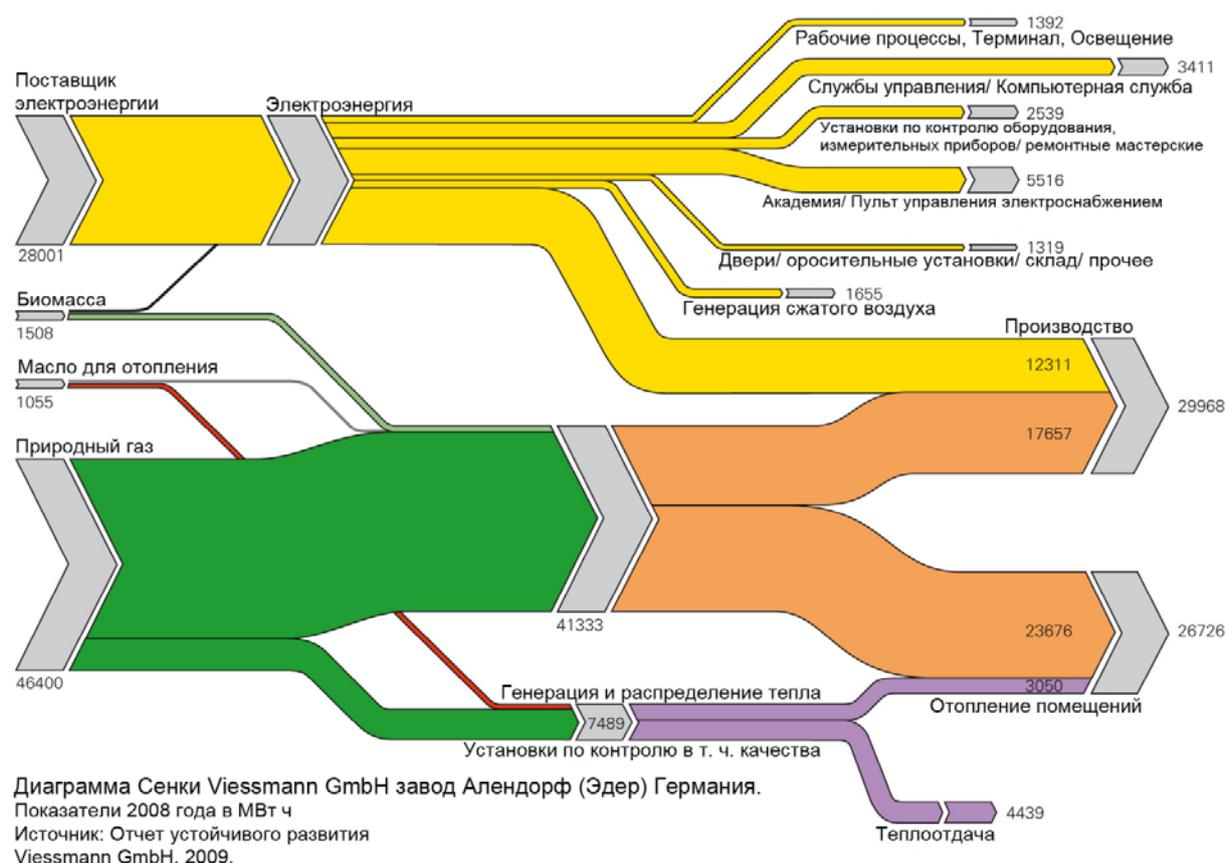
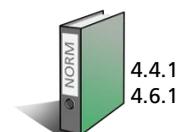


Схема 5: Диаграмма Санки - графическое изображение энергетических потоков

### с) Измерения и контроль

Измерительные приборы и их допустимая погрешность должны быть обязательно включены в перечень данных по объектам потребления - таким образом можно обнаружить «слабые места» измерительной системы. Существует правило: чем больше объект энергопотребления, тем точнее должны быть измерения; максимальное отклонение в учете общих энергопотоков (т.е. тех, которые невозможно отнести к конкретному объекту потребления) при этом не должно превышать пяти процентов - только тогда может быть гарантирована достоверность полученных выводов и на них основанных целей.

Рекомендуется также создать специальный Excel-каталог измерительного оборудования, необходимый для ежегодной проверки и внутреннего энергетического обследования, который содержит информацию о том, когда в последний раз тестировались приборы, соответствует ли их погрешность допустимому уровню и т.д.



4.4.1  
4.6.1

Место снятия показаний	Потребительская группа	Номер измерительного инструмента	Принцип измерения	Периодичность считывания показаний	Дата последней калибровки	Погрешность
Электро-станция	Блок	1234567	Электромагнитн. счетчик	ежемесячно	Апрель 2009	5 %
Бойлерная	Топливное масло	Unitop 3000	Датчик расхода топлива в котле	ежемесячно	Апрель 2009	0.5 %

**Таблица 4: Пример ведения перечня измерительного оборудования**

Сбор информации о количестве энергии, потребляемой различными объектами, требует на этой стадии, как правило, множества усилий – особенно, если качественные дистанционные и стационарные измерительные приборы, считывающие показания автоматически, установлены не повсеместно. В таких случаях приходится прибегать к замерам при помощи вспомогательных средств (например, различного рода тестеров) и к математическим расчетам энергопотребления на основании производительности оборудования и рабочего времени и т.д.

#### Примечание: Планирование измерительных процессов:

Уже в процессе сбора и регистрации измерений станут очевидны недочеты системы, обусловленные прежде всего тем, что использованные ранее приборы, замерные пункты и система снятия показаний разрабатывались без учета требований СЭМ.

- Нехватка измерительных приборов для каждого отдельного объекта энергопотребления: в прежнем управленческом контексте в них не было необходимости (измерения показаний по охлаждающей воде, сжатому воздуху, сжатым газам).
- Оборудование устарело и недостаточно точно: его показания не удовлетворяют требованиям СЭМ (старые счетчики).
- Полученные значения часто не соответствуют контрольным критериям и не позволяют регистрировать данные с учетом временных факторов, что необходимо для определения загруженности мощностей или пиков потребления (современные электронно-измерительные приборы фиксируют не только текущее энергопотребление, но текущую рабочую и холостую мощность).
- Резкое увеличение объемов данных и сопутствующей информации (особенно в крупных компаниях): Это означает, что данные и информация, необходимая для усовершенствования, требуют исключительно компьютерной обработки.

Часто понимание важности выполнения измерений и анализа их результатов приходит только в ходе самой процедуры измерений. Чрезвычайно важно планировать и проводить измерения систематически и на регулярной основе. Поэтому наряду с первичным сбором необходимых данных в рамках СЭМ следует составить План проведения измерений и анализа их результатов (инструкция/ методика), который со временем будет расти, дополняться и обновляться (4.4.3 ISO 50001).

#### Совет малым и средним организациям:

При контроле/ установке измерительных счетчиков следует принять во внимание возможность применения упрощенной методики «виртуальных счетчиков»: общее количество устанавливаемого измерительного оборудования на всех объектах энергопользования может быть сокращено путем замены реальных измерений математическими расчетами в том случае, если объекты в целом и им соответствующая цепь оборудования связаны между собой. Таким же образом возможно рассчитать точные показатели энергопотребления и нагрузки отдельных агрегатов при условии, что счетчик установлен на выходе соответствующего комплекса оборудования, а рассматриваемый агрегат является частью этого комплекса, и известны данные о времени и технических параметрах его работы.

Чтобы получить информацию для дальнейшей оптимизации энергопотребления, рекомендуется кроме того фиксировать данные о мощности моторов, о количестве тепла, выделяемого оборудованием, и соответствующем температурном уровне. В том случае, когда доступны соответствующие измерители, следует также собирать информацию о нагрузке на механизмы. В любом случае, констатация нехватки измерительных приборов или использования неудовлетворительной методики сбора данных – тоже результаты первичного анализа, которые должны найти отражение при постановке первых целей в рамках СЭМ.

#### d) Энергетический отчет

Энергетический отчет, основанный на обобщении и анализе собранных данных, отражает исходную энергетическую ситуацию на предприятии (в учреждении) и служит основой для первичного подведения итогов высшим руководством. Его составляют в стандартизированной форме, которая легко позволяет оценить представленные данные и факты об энергопотреблении и впоследствии служит базой для сравнения ежегодных результатов энергетического анализа. Таким образом, Энергетический отчет выступает как инструмент, делающий информацию доступной для участников СЭМ и иных заинтересованных лиц: он может быть распространен между всеми ответственными/ заинтересованными лицами и является источником информации для внешних экспертов. Если Энергетический отчет задуман как средство анализа и презентации энергетических данных, его необходимо обновлять и дополнять ежегодно (Шаг 16).



4.4.3

4.4.4

Уже первичный Энергетический отчет должен содержать в себе цели и меры к их осуществлению в виде начальной Программы энергосбережения. Если проект «Система энергоменеджмента» перейдет ко второму этапу, предполагающему создание организационной структуры СЭМ, потребуется расширить Энергетический отчет путем добавления раздела, посвященного планированию энергопользования на следующий отчетный период времени (Шаг 14).

## (2) Организационная и коммуникационная структуры

Почти во всех организациях в большей или меньшей степени существуют регламентированные процедуры и ответственные лица, следящие за энергопотреблением на вверенных им объектах.

Весь имеющийся опыт необходимо зафиксировать (даже в том случае, если единственной обязанностью контрольной службы является сравнение выставленных за энергопользование счетов-фактур с показаниями местных счетчиков), чтобы по возможности использовать его при внедрении СЭМ.

Как правило, речь идет о применяющихся в течение долгого времени хорошо функционирующих и эффективных процедурах, которые следует включить в новые инструкции. Однако их анализ зачастую показывает, что управленческие процессы, протекающие вне СЭМ, носят незапланированный и не привязанный к общим стратегическим целям характер. Нередко становятся очевидны недостатки организации информационных потоков. Таким образом, пересмотр принципов организационной и информационной структур управления позволяет поставить первые цели и обозначить мероприятия по структурной реорганизации. Их можно оформить в виде дополнения к первичному анализу энергетического положения организации (учреждения) и предложить высшему руководству на рассмотрение.

### Совет малым и средним организациям

Следует выяснить:

- Кто следит за энергопотреблением (формально или неформально)? Обратите внимание на журналы, ведущиеся в мастерских, протоколы передачи смен и бухгалтерскую документацию, которая так же содержит множество полезных для энергоуправления данных.
- Кто занимается сбором, проверкой и оценкой данных по энергопотреблению? Если ответственного лица нет, организации следует пересмотреть прежде всего общие принципы управления.

### (3) Соблюдение законодательных и иных требований

Частью успешного управления системой менеджмента (будь то управление качеством, экологическим контролем, системой безопасности или энергопотребления) является соблюдение законодательных актов, а также иных обязательств, взятых на себя организацией. Таким образом, одной из важнейшей задачей при сборе исходных данных является проверка исполнения требований действующих законодательных и прочих требований в текущей хозяйственной практике предприятия (учреждения).



Прежде всего, следует идентифицировать все относящиеся к хозяйственной деятельности организации законы, муниципальные положения, иные нормативные акты, а также обязательства, принятые на себя организацией, и свести их в Юридический реестр. Он должен содержать исключительно те юридические и иные требования, которые имеют непосредственное отношение к деятельности организации – в ином случае реестр рискует потерять свой инструментальный характер.

№	Закон/ норма/ указ	Требование	Процесс/ установка	Ответственный
1				

Таблица 5: Пример структуры Юридического реестра

#### Совет малым и средним организациям:

При составлении Юридического реестра целесообразно обратиться за содействием к государственным энергетическим агентствам, профессиональным союзам и занятым в соответствующей сфере юристам или проконсультироваться у тех предприятий отрасли, которые уже имеют опыт ведения СЭМ

Далее проводят сравнение требований правовых норм из Юридического реестра с действиями организации. При возникновении сомнений следует обратиться за консультацией к специалистам (см. совет).

#### Примечание: Соответствие правовым нормативам

Даже если дальнейшее развитие СЭМ с ее непрерывным циклом усовершенствования не будет продолжено, необходимо использовать результаты первичного сбора данных для составления и обновления юридического реестра, а также регулярной проверки соблюдения организацией всех перечисленных в нем требований: действующие правовые нормы и обязательства имеют юридическую силу, и их невыполнение наказуемо для всех организаций, вне зависимости от наличия или отсутствия в них формальных систем управления.

Соответствие правовым нормам – безусловная обязанность любой организации, вне зависимости от наличия или отсутствия системы энергоменеджмента. Поэтому, если одно или несколько законодательных или иных требований частично или полностью не удовлетворены, соответствующие меры должны быть неукоснительно сформулированы и представлены как приложение к Энергетическому отчету.

## Шаг 5: Определение значимых влияющих энергофакторов и постановка первых энергетических целей, первая Программа энергосбережения

Как правило, уже в процессе сбора и обработки данных об исходном энергетическом состоянии (показатели, организационная структура, соблюдение законодательных и иных требований) у персонала, выполняющего соответствующие функции, появляются первые предложения по повышению эффективности работы энергохозяйства. Подобные наблюдения следует фиксировать, чтобы на их основании составить **Перечень возможных мер по энергосбережению и усовершенствованию**. В него войдут все существенные возможности усовершенствования энергопользования на предприятии (учреждении), вне зависимости от того, можно ли применить их немедленно или нет. По каждому предложению нужно ясно обозначить цели, мероприятия, стоимость, примерное время реализации и определить ответственное лицо.



4.4.6

Ориентируясь на перечисленные в списке возможности, можно поставить первые **цели по экономии энергии** и составить список **мер** по их достижению, которые лягут в основу первой **Программы энергосбережения** (ISO 50001). При этом предложения, возникших в ходе сбора первичных данных, следует классифицировать по их важности/ приоритету, присвоение которого зависит от многих факторов: затронуты ли правовые вопросы (самый высокий приоритет), возможно ли быстрое и незатратное выполнение, насколько высок объем экономии или интенсивны колебания энергопотребления. Иными словами, сначала необходима **оценка значимости факторов и аспектов**, влияющих на потребление энергии. В случае последующего внедрения СЭМ подобная оценка подлежит ежегодному обновлению.

### Примечание: Определение влияющих энергетических аспектов = факторов

Термин (энергетические) «аспекты» хотя и используется как в EN 16001, так и в ISO 14001, но находит при этом различное определение в нормативных текстах. EN 16001 выделяет в своем определении прежде всего основные объекты энергопотребления (по количеству потребляемой энергии и степени влияния) и сами влияющие факторы, что, к сожалению, скорее запутывает. Глава 4.4.3 ISO 50001 «Подведение итогов энергетического анализа» не содержит отдельного определения «энергетический аспект», но подразумевает то же самое: чтобы определить, где и в какой степени предстоит проводить мероприятия по энергосбережению, необходимо сначала выявить основные объекты энергопотребления и факторы, влияющие на величину энергопотребления путем снятия и периодического сравнения измерений на указанных объектах.

## Что же такое значимый фактор, влияющий на энергопотребление (энергетический аспект)?

**Значимым фактором, влияющим на энергопотребление**, может быть сам по себе высокий уровень энергопотребления либо обстоятельства, влияющие (положительно или отрицательно) на энергопотребление: среднегодовая температура; существующие на предприятии (учреждении) правила регулирования посменной работы, перерывов и загрузки оборудования; цены на энергоносители; правовые рамки и т.д. Систематическая оценка этих так называемых **значимых влияющих энергофакторов или энергетических аспектов** является важным инструментом в СЭМ, поскольку она помогает выявить параметры наиболее интенсивного воздействия на энергопотребление.



4.4.3

## Зачем отфильтровывают значимые влияющие факторы?

У каждой организации свои лимиты, будь то время, финансы или иные ресурсы. Значит, ограничены и средства для достижения целей СЭМ. Следовательно, необходимо использовать находящиеся в распоряжении средства так, чтобы извлечь максимальную пользу при минимальных издержках. Решение о том, что выгоднее всего для организации, должна определить сама организация по средствам оценочных критериев.

### Как распознать значимый влияющий фактор?

Прежде всего, составляется перечень объектов потребления в соответствии с их размерами (в возрастающем или убывающем порядке). Крупнейшие объекты вносят в отдельный список для более детального анализа. Далее, в перечень заносят прочие влияющие на энергопотребление факторы (см. примеры выше). После этого организация должна определить критерии оценки.

▶ Уровень энергопотребления	▶ Уровень соблюдения законодательных требований и других обязательств
▶ Уровень колебаний энергопотребления	▶ Уровень ущерба окружающей среде
▶ Отклонения от запланированного уровня	▶ Временные рамки
▶ Экономическая эффективность	▶ Степень влияния на энергопотребление
▶ Перспективы экономии энергии	▶ Отклонения от бенчмаркинга

Таблица 6: Типичные критерии оценки влияющих факторов

### Как систематически определять значимые влияющие факторы?

Для этого имеются разнообразные процедуры, от простой оценки посредством коллективного обсуждения до применения сложных компьютерных моделей.

Критерий \ Эн. фактор	Энергопотребление	Колебания энергопотребл.	Планов. потребление	Стоимость	Перспективы эконом.	Соблюдение требований	Ущерб окр. среде	Время	Бенчмаркинг. отклонен	Степень влияния
Объект 1	низкое	высокие	по плану	средняя (электр.)	низкие	да	низкий	кратко-срочн.	высокие (ПЛОХО)	высокая
Объект 2	высокое	нет	слишком высокое	средняя (газ)	высокие	МЕРЫ!	средний	средне-срочн.	лучше	средняя
Объект..x	среднее	высокие	низкое	высокая (электр)	средние	наблюдение	высокий	долго-срочн.	вровень	высокая
Правовые нормы	высокое	нет	требован к очист-ным	высокая	высокие	МЕРЫ!	средний	пока не определ.	лучше	низкая
Нагрузка	высокое	средние	среднее	низкая	средние	да	средний	средне-срочн	высокие (ПЛОХО)	средняя
Ремонт и профилактика	высокое	низкие	высокое	высокая	высокие	наблюдение	высокий	кратко-срочн.	высокие (ПЛОХО)	высокая
Работа по сменам	среднее	нет	среднее	средняя	низкие	да	низкий	средне-срочн.	вровень	высокая
Среднегод. температура	среднее	средние	среднее	средняя	средние	да	средний	пока не определ	низкие	низкая

Таблица 7: Пример оценки значимых влияющих энергофакторов

Пример (Табл. 7): Часто наиболее удобен анализ матрицы, в которую, скажем, по-вертикали заносят все выбранные **влияющие энергетические факторы**; по-горизонтали – все критерии. Если критерии обладают сильным влиянием, их обозначают цифрами (очками) или цветом (интенсивный, средний, бесцветный).

Каждую ячейку матрицы рассматривают и оценивают отдельно, а затем подводят общие итоги. Энергетические факторы, отмеченные наибольшим количеством очков (либо обозначенные красным или желтым) и являются значимыми. Самые важные критерии, к примеру касающиеся статуса соответствия, рекомендуется подчеркнуть особо.

Если влияющих факторов и критериев слишком много, можно провести анализ в два этапа: все объекты и влияющие оценивают сначала по нескольким важным критериям (потребление/влияние, соответствие, потенциал для экономии), а затем самые важные из них рассматривают по всем критериям.

**Примечание: Влияющие факторы энергопотребления**

Факторы со значительным влиянием на энергопотребление служат ориентиром для определения целей энергосбережения. Поэтому необходимо с самого начала наметить цели по каждому значимому влияющему фактору и дополнять их с течением времени. Исходя из того, что в единичный период времени может быть решено лишь ограниченное число задач, необходимо идентифицировать три - четыре самых важных аспекта, чтобы сократить таким образом список целей и мероприятий, проводимых одновременно.

Подобная всесторонняя оценка создает надежную основу для составления Программы энергосбережения, в которой сведены воедино задачи по значимым аспектам. Программные цели должны быть определены настолько ясно, насколько это возможно. Цели с формулировкой типа «снижение годового потребления энергии при выработке тепла» являются стратегическими целями и служат для определения энергетической политики или будущей Энергетической стратегии.

Оперативные цели Энергетической программы всегда должны быть измеримыми, иначе они и не цели вовсе! Такие «цели» не поддаются проверке и контролю, а следовательно, их невозможно выполнить, а значит целями они считаться не могут. Цели рекомендуется привязывать, к примеру, к потреблению энергии на единицу продукта/ кг/ м<sup>2</sup>/ так называемым градусо-дням отопительного сезона и т.д. ISO 50001 содержит требование о перечислении не только целей, но и мер по их выполнению.



**Программа Энергосбережения** предъявляется высшему руководству как основа для первичного подведения итогов и, как правило, состоит из перечня целей с необходимыми мерами для их реализации, сроками и ответственными за их исполнение лицами. Кроме того, она содержит расчеты по всем необходимым ресурсам.

На первых стадиях внедрения СЭМ возможно добиться существенного энергосбережения (и значительной экономии средств) при помощи простых мер, не требующих крупных инвестиций. В большинстве случаев, однако, экономия означает существенные капитальные вложения, подразумевающие высокие инвестиционные обязательства с соответствующим урезанием оборотных средств. Поэтому прежде, чем будут утверждены обязательные цели, важно не только определить абсолютный размер инвестиции, но и рассчитать временные периоды и ставки амортизации - руководству будет в таком случае легче принять решения.

Инвестиции/ мероприятие	Общая сумма [руб.]	Внутренний процент %	Длительность работы [год]	Сумма экономии [руб./год]	Статическая амортизация [год]	Коэффициент амортизации [1/ год]	Динамич. амортизация [год]
	150.000	12,0%	15,0	40.000	3,75	0,1468	5,28

**Таблица 8: Пример расчета динамической амортизации**

**Совет малым и средним организациям**

Простой расчет ценовой чувствительности может быть выполнен как расчет динамической амортизации с учетом экономии расходов на приобретение энергоресурсов (вследствие изменений цен) и с различными процентными ставками. Это упрощает выбор подходящего момента для выполнения необходимых, но пока нерентабельных капиталовложений.

Затраты на энергоресурсы также развиваются динамично. В связи с этим целесообразны так называемые «расчеты ценовой чувствительности» для определения той цены на энергоносители, начиная с которой проведение планируемых инвестиций станет выгодно. При этом необходимо учесть плановый энергорасход: существенная экономия энергоресурсов может по-разному повлиять на величину тарифов на ее приобретение.

Ход выполнения решаемых задач должен время от времени проверяться и документироваться (Табл. 11, Шаг 13). Систематический контроль согласно установленной процедуре становится необходимым условием только при решении организации внедрить цикл непрерывного совершенствования СЭМ (см. описание Шага 17, Этап III).

Цель	Мероприятия	Стоимость	Съэконом. выброс CO <sub>2</sub>	Срок окупаемости	Ответствен. лицо	Срок выполн.
Экономия 37.400 МВтч электроэнергии	Оптимизация управления/ замена стар. трансформаторов	3.150 €	16.800 t	<2 лет	Тех. отдел	05/20xx
Снижение энергопотребления на 690 МВтч	Снижение расхода дизеля на 5% за счет использования солидола	0 €	185 t	немедленно 64.000 €/ г.	Главный технолог	07/20xx
Снижение потребления электроэнергии на 74 МВтч	Перевод насосов в автомат. режим	0 €	48 t	немедленно 6.500 €/ г.	Тех. отдел	04/20xx
Снижение потребления электроэнергии на 1.350 кВтч/ лампа	Установка энергосберег. ламп взамен конвенционных	100 €/ шт.	878 кг/ шт./ г.	117 €/ шт.	Завхоз	03/20xx
Снижение затрат электроэнергии на 50 МВтч	Снижен. давления сжат. воздуха на 1 бар	0 €	31 t/ г.	немедленно 6.150 €/ г.	Тех. отдел	03/20xx
Снижен. потребления газа на 350 МВтч	Подача энергии от ГЭС	100.000 €	200 t	<3 лет 35.000 €/ г.	Тех. отдел	04/20xx
Снижение потребления газа на 300 МВтч	Снижение мощности сушки на 50%	0 €	600 t	немедленно 8.100 €/ г.	Главный технолог	05/20xx
Снижение потребления электроэнергии на 250 МВтч	Установка системы контроля режима работы печей	15.000 €	169 t	>1 года 23.550 €/ г.	Главный технолог	06/20xx

**Таблица 9: Примеры мер по энергосбережению из энергетических программ**

#### Совет малым и средним организациям:

Даже в самом начале работы энергоменеджмента появляются огромные возможности экономии энергоресурсов за счет простых и недорогих мероприятий:

- в результате структурной реорганизации во многих случаях снижается простой рабочего оборудования
- регулярное обучение и инструктаж персонала по энергосбережению (например, об обязательном обесточивании оборудования на время перерыва)
- очистка и профилактика фильтров
- чистка одежды сжатым воздухом
- использование выделяемого тепла для отопительных целей зимой
- понижение комнатной температуры и температуры воды в водопроводной системе

Регистрация рабочей нагрузки и ее последующее сравнение с производственными процессами часто раскрывает возможности для экономии



## Шаг 6. Подведение итогов и взятие на себя обязательств высшим руководством

На этом шаге высшее руководство подводит первые **итоги**. Их основой служат собранные на первом этапе данные и выводы из них о значимости факторов, влияющих на объем и стоимость энергопотребления, которые еще раз рассматривают, обсуждают и анализируют. Итоговое заключение, основанное на результатах описанной выше подготовительной работы по составлению перечня потенциальных возможностей энергосбережения, по первичной оценке значимых влияющих факторов и по разработке Программы энергосбережения, должно включать в себя следующие пункты:



- Подтверждение юридического соответствия или перечень мер по его достижению
- Утверждение/ протоколирование значимых факторов энергопотребления и энергостойкости, лежащих в основе постановки энергетических целей
- Утверждение (коррекция) энергетических целей и Программ энергосбережения на следующий период
- Формулировка первой Энергетической стратегии (руководящих принципов) организации
- Формирование организационной структуры (менеджер по энергетике, энергетическая рабочая группа и т.д.), которая обеспечивает решение поставленных задач, сбор данных, регулярный обмен информацией и, если это необходимо, дальнейшее развитие системы энергоменеджмента на следующем этапе
- Решение о дальнейшем плане действий: продолжение формирования стабильной СЭМ и переход к Этапу II или же ежегодное обновление собираемых данных в рамках Этапа I

Результаты первичного подведения итогов должны быть непременно опубликованы в форме, наиболее удобной для информирования всего персонала, вовлечения его в процесс энергосбережения и повышения мотивации.

## Этап II – Интеграция СЭМ в процесс планирования

База, на которой основывается система энергоменеджмента, создана. Даже если проект будет приостановлен, и последующие шаги, ведущие к сертификации в соответствии с ISO 50001, не будут предприняты, проведенная самооценка поможет предприятию (учреждению) распознать и провести меры по энергосбережению.

Будет ли этого достаточно? Стоит ли продолжать практику ежегодного сбора и обновления данных, их контрольно-управленческого анализа и определения задач? Или же стоит использовать определение влияющих на энергопотребление факторов и информацию для создания полноценной системы менеджмента, соответствующей ISO 50001?

Если выбор сделан в пользу последнего, можно приступать к шагам с 7 по 14, создавая структуры системы управления с привлечением необходимых инструментов и ресурсов. В целях экономии времени до начала полного внедрения системы энергоменеджмента, эти шаги могут осуществляться параллельно. Это важно, поскольку нет ничего хуже затянувшегося процесса, когда исполнители, получив необходимую информацию и стимул для участия, склоняются к мысли «все равно ничего не выйдет». Подобные настроения резко снижают энтузиазм, вызвать который снова очень сложно.

Из названия Этапа II ясно, что не требуется начинать никаких новых и незнакомых процессов - нужно дополнить и скорректировать существующие. Далее в Руководстве будут описаны шаги и им соответствующие элементы, гарантирующие эффективность работы СЭМ во всех областях.

### Шаг 7: Энергетическая политика

Прежде чем приступать к созданию постоянных структур СЭМ, необходимо сформулировать **Энергетическую политику** организации, которая определяет высшие цели менеджмента и основывается на стратегии, сформулированной в итоговом заключении высшего руководства на Этапе I. Она определяет масштабы и путь развития системы – как и в прочих системах менеджмента – и создает основу для проведения мер по энергосбережению в организации.



Высшее руководство определяет в Политике статус энергоменеджмента. Важно, чтобы руководство не просто механически одобрило, а действительно приняло участие в его разработке и подготовке, выразив и зафиксировав таким образом все свои пожелания и ожидания, которые позже должны быть воплощены при обязательной поддержке всех структур организации.

Если на предприятии (учреждении) уже действует определенная Политика в рамках иных систем менеджмента, то ее следует дополнить разделом «Энергетика» на основе ожиданий, сформулированных высшим руководством. Важнейшие принципы соблюдения законодательных и иных требований, так же как и принцип непрерывного совершенствования, содержаться во всех управленческих системах, поэтому в случае наличия в организации таковых, эти пункты не требуют отдельного упоминания в энергетическом контексте. Энергетическая политика должна быть зафиксирована в письменной форме и подписана высшим руководством.

Представляющая твердую основу для СЭМ, Энергетическая политика должна содержать как минимум следующие обязательства:

- Обязательство соблюдения действующих правовых норм и обязательств (непрерывное условие существования любой системы управления).
- Обязательство следовать принципу непрерывного совершенствования (циклу PDCA), как основе всех современных систем управления, независимо от их направленности.
- Обязательство проводить сбор данных по типу и количеству используемых энергоресурсов, равно как и их оценку систематически, (фундаментальное условие функционирования СЭМ).
- Обязательство высшего руководства по обеспечению всеми ресурсами, необходимыми для эффективной работы СЭМ.

- Обязательство по приобретению исключительно энергосберегающих товаров и услуг. Эффективность использования энергии должна быть главным фокусом развития предприятия (организации).
- Обязательство учитывать фактор энергоэффективности при планировании зданий, сооружений и установок.
- Постановка акцента на специфические особенности энергопотребления организации, с перечислением главных стратегических целей и задач.

Политика должна согласовываться/ обновляться ежегодно (например, при подведении итогов). Организация, применяющая СЭМ, должна обязать всех своих штатных и внештатных сотрудников соблюдать правила энергоэффективности. Энергетическая политика должна быть также представлена общественности (равно как и в иных МС) – например посредством веб-сайта организации.

#### Совет малым и средним организациям:

Для разработки Энергетической политики подойдет совещание, на котором:

мнения, идеи и пожелания участников по различным аспектам (непрерывное усовершенствование, энергоэкономия, защита окружающей среды и т.д.) собираются, суммируются, сортируются по степени важности. На их основе небольшая группа специалистов создает проект Политики, который в последствии будет вынесен на всеобщее обсуждение.

### Шаг 8: Структурная организация и процедуры, ресурсобеспечение

Если в ходе анализа при прохождении четвертого шага были обнаружены недочеты, теперь самое время определить организационные структуры и правила их функционирования. Если это еще не сделано, необходимо из числа высшего руководства официально назначить **менеджера по энергетике и энергетическую рабочую группу**. Для проведения оперативного управления следует определить **заведующего энергетическим хозяйством**.



Менеджер по энергетике должен иметь все полномочия, необходимые для введения, поддержки и контроля функционирования СЭМ, а заведующий энергохозяйством - так же право прямого доступа к руководству, чтобы обеспечить необходимую поддержку в работе.

Необходимо, чтобы менеджер по энергетике обладал необходимым опытом и квалификацией. Его должностное положение должно быть известно всем коллегам и отражено в структурной системе организации (органиграмме). Обязанности, сфера ответственности и цели менеджера по энергетике определяются в письменной форме (например, в должностной инструкции).

С самого начала важно организовать **систему внутренних информационных потоков** для быстрого и эффективного обмена информацией об энергетическом статусе, новых результатах и идеях. Для крупных организаций полезно создание **энергетической рабочей группы** (ЭРГ) с участием представителей высшего руководства, которая собирается ежеквартально (четыре раза в год – это достаточно «регулярно») и отслеживает текущую ситуацию, степень выполнения целей и определяет необходимые/ вспомогательные мероприятия. ЭРГ должна быть в состоянии оказать поддержку высшему руководству и менеджеру по энергетике во всем, что касается внедрения и обслуживания СЭМ, а также обеспечить эффективную работу системы внутренней информации на всех уровнях организации. Для получения информации обо всех энергетических процессах в организации, в ЭРГ необходимо включать представителей всех подразделений и отделов, связанных с энергетикой. Эффективная работа энергетической группы служит катализатором быстрого и успешного введения СЭМ.

Данный пример иллюстрирует возможную организационную структуру СЭМ:



**Схема 6: Пример структурной организации СЭМ**

Для определения стоящих перед участниками систем управления задач и полномочий подходят разные методы. Если в организации уже существует одна из форм системного менеджмента, то СЭМ необходимо интегрировать в нее и/ или использовать тот же тип распределения обязанностей/ полномочий.

Распределение обязанностей :

- О - Ответственный
- С - Сотрудничество
- И - Информирование

	Менеджер по энергетике	Энергетическая рабочая группа	Высшее руководство	Менеджер по продажам	Менеджер по производству
Сбор данных, мониторинг	о	си		с	с
Энергетический отчет	о	си	и		
Программа энергосбережения	с	и	о		
Оценка	с	о	о		
Обучение и мотивация	ос	си	и	о	о
Приобретение энергоэффективных компонентов	с	си	и	о	
Техническое переоснащение	с	си	и	о	о
Энергопотребление на производстве	с	си	и		о

**Таблица 10: Пример матрицы обязанностей**

Для реализации Политики и Программы энергосбережения в оговоренные сроки и с должным качеством необходимы **ресурсы**. Именно поэтому этот пункт должен найти отражение уже в Энергетической программе. Кроме того, менеджеру по энергетике потребуются как участие вспомогательных отделов организации - информатики, технического обслуживания и научных изысканий, - так и, при необходимости, внешняя поддержка. Исходя из этого, ему нужна собственная статья бюджета в рамках финансового планирования.

#### Совет малым и средним организациям:

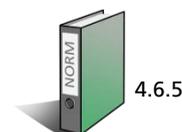
Какие ресурсы понадобятся?

- **Время.** Если будет назначена ЭРГ, ее участникам должно быть выделено время на исполнение соответствующих обязанностей.
- **Деньги.** Средства, необходимые для реализации поставленных целей, должны быть выделены в бюджете отдельной строкой. Помимо этого менеджер по энергетике должен получить фиксированный бюджет для решения оперативных задач. **Повышенную заинтересованность в реализации энергосберегающих мер вызывает возможность увеличения бюджета ЭМ за счет средств, полученных от непосредственной экономии!**
- **Вспомогательные функции.** Поддержка со стороны вспомогательных отделов должна быть отражена в соответствующих должностных инструкциях. Представители этих отделов должны принимать участие в собраниях ЭРГ.
- **Кадры.** Информирование и обучение персонала - необходимые условия для его активного вовлечения в процесс энергосбережения, что в свою очередь может принести значительные положительные эффекты. Отделу кадров, как вспомогательному отделу, потребуются соответствующие средства на реализацию подобных мер.
- **Оборудование/ технологии.** Имеются в виду не только измерительные приборы и оборудование для сбора данных, но также и штат компетентных сотрудников для их установки, управления и обслуживания.
- **Стороннее консультирование.** Менеджеру по энергетике должны быть выделены средства на оплату сторонних консультационных услуг и технического обслуживания.

### Шаг 9: Ведение и идентификация документов и записей в СЭМ

**Регламентация процессов и методов работы (процедур)** применяется не только при создании иерархической структуры организации (в органиграмме), но и при определении всех функций организации, напрямую связанных с энергетикой (Шаг 10), а так же при внедрении системы сбора данных и мер по усовершенствованию процесса их обработки (Шаг 13). **Энергозначимые функции** включают в себя: непрерывный учет энергии (Шаг 15), организацию обучения персонала (Шаг 11), функционирование внутренних и, особенно, внешних потоков информации (Шаг 12). Разработанная регламентация процессов и методов работы должна быть задокументирована в пределах соответствующего Шага (правила ведения документации будут подробно описаны ниже).

Сбор данных, создание реестра юридических и других требований, их верификация, последующая оценка существенных влияющих энергофакторов (Шаг 5) – пройденный этап. Теперь необходимо задокументировать выбранную процедуру обеспечения непрерывного усовершенствования и интегрировать ее в общий контекст предприятия (учреждения). Также подлежат документированию: проведение внутреннего энергоаудита (Шаг 16), подробнее о котором будет сказано далее; процесс постановки задач вплоть до создания или обновления Энергетической программы (Шаг 17); подведение итогов высшим руководством (Шаг 18).



**Примечание: Документы и записи**

- В документах отражаются намерения, цели, методы и процедуры СЭМ.
- В записях фиксируются порядок действий и достигнутые результаты.

Таким образом, записи представляют собой зачастую приложения к документам, отражающие текущее состояние дел.

В ISO 50001 эти понятия описаны не так однозначно, как в других нормах. В Таблице 13 перечислен необходимый в СЭМ минимум документов и разного рода отчетности.

**Документация** – ядро любой системы управления. На то есть причина: усовершенствовать можно лишь то, что записано – задокументировано. Опыт показывает, что в случае достижения исключительно устных договоренностей, их субъективное восприятие договорившимися может существенно отличаться друг от друга. Только письменное оформление «заданного значения», предполагающего усовершенствование, позволяет провести его объективное сравнение с «фактическим значением». Поэтому могут быть улучшены только задокументированные процессы и процедуры, а «ведение документации» вовсе не является «нелепой принудительной работой».



В качестве примера можно использовать описание сбора энергетических данных и их обработки (см. Примечание: Планирование измерительных процессов). Чтобы обеспечить качество, воспроизводимость и сравнимость данных, необходимо определить каким образом, с какой частотой, когда и т.д. должен проводиться сбор данных. Подобная информация может, например, содержаться во вступительной части Энергетического отчета.



Документация не предполагает сотни страниц Руководств, которые никто не читает. Она может состоять из графического или текстово-графического описания процедур и процессов. Ведение документации на бумаге при этом не обязательно: современные делопроизводственные программы по обработке данных предлагают альтернативу простым текстовым описаниям. Также в системе Microsoft Office можно создать графики и описания со ссылками на нужные документы и формы. Программы вроде Visio или PowerPoint, позволяющие встраивать ссылки на другие документы, прекрасно подходят для визуальной презентации. Кроме того, предлагаемая технология электронной обработки данных гарантирует доступ к ним всех сотрудников.

Шаг 9 должен осуществляться параллельно с другими шагами. В начале необходимо задать тип документа (текст, документооборот, электронные носители, бумажная основа и т.д.) и правила по «ревизии документов», которые определяют различные аспекты системы обозначений документов: цифровая нумерация, наличие ревизионного статуса с указанием должностного лица, ответственного за содержание и проверку, а так же правила архивирования старых версий и записей.



Объем документации зависит от типа и размера организации, а так же от сложности рабочих процессов. Если на предприятии (учреждении) существует определенная система ведения документации в рамках систем управления качеством или экологии, то документы СЭМ необходимо интегрировать в нее, т. к. персонал уже знаком с действующей системой. Со временем объем документации будет расти, тем более что умножаются и знания о важных энергопроцессах. Поэтому с самого начала необходимо создать четкую иерархическую структуру ведения документации, которая позволит в любое время вносить нужные изменения, а система электронных ссылок обеспечит доступ к ним для всех заинтересованных лиц.



Схема 7: Пример системной структуры ведения документации

#### Совет малым и средним организациям:

Если на предприятии (в учреждении) параллельно действует другая система менеджмента, в которую СЭМ была интегрирована, рекомендуется создать список всех совместно действующих документов (с названием документа, ответственным лицом, датой ревизии и номером). Это позволит иметь (сохранить) четкое представление о всех документах СЭМ, к которым относятся помимо учетно-отчетной документации и записи по энергетическим данным, тестам, энергоаудитам, встречам и т.д.

### Шаг 10: Планирование энергоемких процессов

Помимо определения основных организационных процедур и системных процессов, важно четко описать рабочие процессы, существенно влияющие на энергопотребление: отопительные циклы, методы эксплуатации установок, работы по ремонту и обслуживанию оборудования, зданий и сооружений, закупка энергоресурсов и оборудования, работа транспортного парка организации и т.д. Особое внимание заслуживают энергоемкие процессы – их следует зафиксировать и тщательно задокументировать. Только в этом случае можно определить «передовой опыт» (best practice), для регулярного совершенствования таких процессов в будущем. **Регламентация методов работы (процедур)**, связанных с существенными влияющими энергофакторами, обеспечивает планирование и функционирование предприятия (учреждения) с максимальной энергоэффективностью при минимуме энергозатрат.



Основные процессы, относящиеся к энергопотреблению, становятся известны из проведенного выше анализа значимых влияющих энергофакторов. Подробное же рассмотрение всех рабочих процедур позволяет выявить процессы, нуждающиеся в уточненном описании, и которые надлежит внести в список для последующей оценки как значимые влияющие энергофакторы. Опыт показывает, что с ростом понимания работы СЭМ эта глава постоянно дополняется.

Нижеуказанные процессы оказывают постоянное влияние на энергопотребление и должны быть регламентированы и описаны более подробно:

- **проектирование и строительство** энергосберегающих зданий,
- внедрение **энергосберегающей продукции** (услуг) и процедур,
- **определение оптимальных мощностей**, выбор и приобретение энергосберегающего производственного оборудования и сооружений,

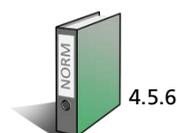
- **приобретение энергосберегающих материалов** (которые могут быть обработаны при пониженных энергозатратах),
- **ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание** зданий, механизмов и оборудования.

Следует начать с анализа имеющихся процессов планирования - содержатся ли в них стимулы к поиску энергосберегающих решений? Если нет, - их следует доработать. При этом перед ведущим энергетическим хозяйством и членами его команды стоит задача постоянного и систематического исследования рынка на предмет поиска новых возможностей оптимизации энергопользования (технологии, процедур, процессов).

### Энергозначимые процедуры в научно-технических исследованиях, разработках и планировании

Новые здания, сооружения и оборудование оказывают особенно сильное и долгосрочное влияние на энергопотребление. Исходя из этого, они должны планироваться исключительно с учетом энергозатрат и их оптимизации.

Подобный принцип применим и к расчетам энергопотребления продукции и услуг на протяжении всего их жизненного цикла, которое может быть во много раз выше, чем энергопотребление на его производство. Следовательно, научно-технические исследования и разработки классифицируются как энергозначимые функции и поэтому подлежат регламентации в СЭМ.



### Энергозначимые процедуры и снабжение

В требованиях к приобретению зданий и установок должно быть уделено особое внимание энергоэффективности. Например, при закупке оборудования необходимо запросить подробную информацию по таким характеристикам энергопотребления как мощность, теплоотдача, объемы потребляемого газа, системы охлаждения и сжатого воздуха – эти данные должны быть зафиксированы в договоре на покупку.



При помощи полученной информации становится возможным сравнительный анализ издержек на приобретение зданий, сооружений и оборудования, который включает в себя не только амортизацию, но и связанные с эксплуатацией производственные расходы (концепция «общей стоимости владения», TCO= total cost of ownership). Уже при размещении заказа и ведения переговоров о покупке нужно ясно дать понять потенциальным поставщикам, что энергопотребление установок/ зданий играет важнейшую роль при принятии решения по заключению контракта. Соответствующие критерии должны быть сформулированы еще перед подачей запроса.

Кроме того, опыт персонала часто позволяет оптимизировать энергопотребление сооружений и производственных установок, находящихся в распоряжении организации, также как и их использования или методов работы. Поэтому следует систематически проводить программы исследования накопленного опыта или дополнять соответствующим образом уже существующие программы. Важно донести до всех сотрудников, что экономия энергии и меры по энергосбережению чрезвычайно значимы для успеха организации, и соблюдение требований СЭМ является обязательным.

#### Совет малым и средним организациям:

Описанные процедуры принесут желаемый эффект только в том случае, если они сформулированы не в «теории», а с учетом практического опыта и специфики предприятия (учреждения). Кроме этого, все заинтересованные лица начнут смотреть на существующие процедуры через «призму энергоэффективности» и проводить корректировку там, где ожидаются экономически выгодные результаты. Не исключено, что действующие методы работы эффективны, и требуется только описать их соответствующим образом, чтобы сделать возможным будущее усовершенствование.

Кроме того, надлежит провести обучение новым методам работы сотрудников, занятых в энергозначимых процессах. Для повышения заинтересованности при обучении стоит сделать особый акцент на то, что предложения по усовершенствованию процедур всегда приветствуется лицами, ответственными за энергетику

## Шаг 11: Осознание, повышение квалификации, потенциальные возможности

Без участия персонала ничего не выдет. Ни одна система управления не в состоянии эффективно функционировать без активного и заинтересованного участия сотрудников организации, также как и без добросовестного выполнения ими установленных правил. СЭМ не является исключением. Ежедневно именно персонал неоднократно принимает решения, в какой степени проводить энергосберегающие мероприятия: выключать ли свет, компьютер или рабочую установку на время перерыва, отключать ли пневмоустановку, если в ней нет необходимости и т.д.



Исходя из этого, оказание влияния на **осознание** сотрудниками важности проводимой политики и со временем проводимая коррекция **поведения** - непреложные условия успешного функционирования СЭМ. Людей нельзя «заставить» экономить энергию. Ментальные установки управлению не поддаются, наказывать за них нельзя, при этом они способны подорвать любую систему управления. Если же сотрудники действительно заинтересованы, то они сами будут следить за экономным расходом энергии и вносить предложения по рационализации.

Как показывает практика, именно персонал, обладающий исчерпывающими знаниями своих рабочих процессов и процедур, является источником предложений по их рационализации и оптимизации – например, достижение экономии электричества путем допустимого понижения температурного уровня.

Темы для обучения в рамках курсов повышения квалификации можно заложить на основании опроса сотрудников организации, сравнения с существующей матрицей образовательных мероприятий и опыта ответственных за энергетику лиц, которые должны быть в курсе дел не только в организации, но и в отрасли и на рынке в целом. Меры по информированию и повышению квалификации сотрудников должны составить **Учебный план СЭМ**, реализуемый по мере создания и созревания системы, а так же потребностей персонала:

- Начинать знакомство персонала с СЭМ следует с изложения намерений высшего руководства, вараженных в Энергетической политике, и обзоре поставленных задач, описания работы самой системы с упором на ее информационные и коммуникационные возможности и на поощрение активного участия сотрудников. Важно донести до сотрудников, что эффективное, с точки зрения энергопотребления, поведение возможно и необходимо для каждого отдельного лица.
- Руководителей всех уровней следует постоянно информировать касательно текущей энергетической ситуации, и при необходимости они должны пройти соответствующее обучение, чтобы активно участвовать в постановке и реализации стратегических и оперативных целей во всех сферах деятельности предприятия (учреждения).
- Прежде, чем начать обучение персонала, которому придется столкнуться с выполнением определенных процедур, следует уделить внимание его прежней квалификации. Новые сотрудники так же должны проходить курсы повышения квалификации.
- Для того, чтобы поддержать уровень заинтересованности и продемонстрировать личные преимущества осознанного обращения с энергоресурсами, и таким образом способствовать притоку новых идей, время от времени следует предлагать (на добровольной основе) для совместного обсуждения темы, посвященные энергосбережению (в том числе и в частной сфере – это привлекает больше внимания) и новым эффективным технологиям.
- Ответственные за энергетику лица должны самостоятельно и на постоянной основе повышать уровень собственной квалификации, отслеживая новую информацию о методах энергосбережения, и выносить ее на обсуждение, например на совещаниях ЭРГ.
- При отсутствии инициативы соответствующих отделов в проведении энергосберегающих мер (внедрение новых методов работы, энергосберегающее строительство и т. д.), ответственные за энергетику лица должны стимулировать их продвижение, приводя примеры применения в отрасли и на ранке в целом.
- Описанный выше инструктаж следует проводить также и для служащих в учереждениях/отделах сферы услуг. По окончании каждого модуля следует убедиться в понимании персоналом процесса энергоуправления и согласии в нем участвовать.

Для усовершенствования самого процесса обучения сотрудников, чрезвычайно важно собирать отклики и замечания о качестве обучения. Особенно подробно в образовательных программах следует рассматривать энергозначимые факторы. Для организации курсов по обучению и повышению квалификации рекомендуется использовать опыт подобных мероприятий, проводимых в рамках уже внедренных систем управления (контроля качества, безопасности и экологии).

Таким образом, составление программы обучения, его организация, определение порядка сбора отзывов о его качестве и эффективности надо планировать в соответствии с Шагом 8 и документировать согласно указаниям Шага 9.

#### Совет малым и средним организациям:

Особенно на первых порах для обучение персонала в рамках СЭМ рекомендуются семинары, требующих активное личное участие - обучаемым предоставляется возможность пересмотреть существующие процессы и сформулировать первые предложения по их рационализации.

Повысить заинтересованность и вызвать активную реакцию сотрудников помогут следующие меры:

- Кампании сбора предложений по рационализации энергопотребления, результаты которой найдут отражение в Программе энергосбережения.
- Презентация информации об объемах, суммах энергозатрат и потенциалах энергосбережения, по возможности с привлечением таких сравнительных параметров, как заработная плата или стоимость сырья.
- Размещение на информационных стендах данных о ходе выполнения поставленных задач в области энергосбережения.

## Шаг 12: Организация потоков информации: типы и структура

В системе управления качеством работы организации адресатами являются потребители ее продукции/ услуг; в системе управления экологического контроля – это лица, проживающие в непосредственной близости к предприятию (учреждению), и широкая общественность; в менеджменте охраны труда – это персонал. В системе энергоменеджмента нет подобных четко определяемых адресатов, напрямую заинтересованных в получении информации. Тем не менее, представляется целесообразным проводить информационную политику в отношении некоторых групп.



Как уже было разъяснено в предыдущей главе, информирование и систематическое вовлечение в процесс всех сотрудников – решающий фактор успеха любых энергосберегающих начинаний. При этом следует проводить различие между мерами по систематическому обучению персонала (Шаг 11) и мерами по постоянному обеспечению его информацией.

Информированные сотрудники обязаны придерживаться Стратегии организации. Чем лучше информирован персонал, тем выше его мотивация к выполнению поставленных задач. Для коммуникации с сотрудниками в рамках СЭМ подходят, прежде всего, собрания, а также общепринятые средства передачи информации - информационные бюллетени, локальная сеть и Интернет, электронная почта, доски объявлений. Кроме того, приток постоянно обновляемой информации о достижениях в энергоэкономии, о выполнении задач и новых целях, поступивших от персонала, поддерживает заинтересованность сотрудников, выражающуюся, в частности, в вынесении на обсуждение собственных идей.

Важно, чтобы в информационный контакт были включены следующие группы:

- Прежде всего, **заинтересованные группы общественности**, которые следует информировать об Энергетической политике организации (например по средствам интернета). Подобные усилия, как правило, оправдывают себя благодаря притоку новых идей по улучшению качества проектов и указанию на существующие или потенциальные изъяны в работах и т. д.
- **Поставщики энергоресурсов**, которые зачастую обладают (или должны обладать) собственными консультантами – важная составляющая коммуникационного процесса в системе энергоменеджмента.

- **Опытные консультанты** по вопросам энергетики - чрезвычайно полезные партнеры по обмену информацией. К ним относится, помимо независимых экспертов и специализированных технических отделов, широко развившаяся за последние годы сеть **энергетических агентств**.
- **Потребители продукции** предприятия (учреждения) - важная целевая группа в процессе обмена информацией, особенно если процесс производства энергоемок (алюминий) или потребление/ эксплуатация самого продукта требует значительных затрат энергоресурсов (электроприборы, автомобили). В этом случае маркетинг часто становится «значимым влияющим энергофактором» и, следовательно, процессом, который надлежит детально описать в соответствии с Шагом 10, так как определение пожеланий потребителей и сам характер потребления/ эксплуатации продукта должны найти отражение в процессе энергетического планирования.
- Необходимость тесной работы с поставщиками оборудования и материалов описана в Шаге 10, а с поставщиками услуг и внештатными сотрудниками – в Шаге 11.
- Энергосберегающая деятельность, особенно связанное с нею снижение издержек и/ или необходимые инвестиции, представляет несомненно интерес для **инвесторов** и **банка**, обслуживающего организацию. Одним из современных критериев эффективности работы предприятия (учреждения) является отношение энергопотребления/ выбросов СО-2 к объему производимой продукции или оказанных услуг.
- Часто возникает необходимость тесной работы с **органами государственной власти**, например, когда речь заходит об установленных законом налоговых освобождениях или компенсациях. Такие контакты полезны или даже необходимы в случае строительства и введения в эксплуатацию энергогенерирующих установок на возобновляемых источниках энергии.

После идентификации всех адресатов, с которыми организация в рамках информационного обмена хотела бы или должна работать, необходимо определить порядок и правила по организации и ведению каждого информационного потока (описание процессов и процедур - в соответствии с указаниями Шага 10; их документация - согласно Шагу 8).

По каждому адресату надлежит определить контактное лицо и назначить ответственного исполнителя в самой организации. Какой объем информации подлежит открытой публикации? Когда и с какой частотой следует проводить обмен информацией?

Высшее руководство организации должно четко определить и задокументировать, будет ли выноситься СЭМ на обсуждение общественности, и если да, то в каком объеме. Четко сформулированная позиция по таким важным вопросам гарантирует серьезность намерений организации и предотвратит ситуацию, в которой публикации подлежат исключительно достижения.

### Шаг 13. Составление Плана мер по усовершенствованию

Рационализаторские предложения, обнаруживаемые несоответствия и риски рождают новые цели, а корректирующие и превентивные меры (получившие такое определение во всех нормативных текстах) - важнейшие инструменты для обеспечения более эффективной и безопасной работы организации и «живительный эликсир» постоянного усовершенствования. Именно поэтому одно из требований стандартов - создание Плана корректирующих и превентивных мероприятий (КПМ), который в данном Руководстве предлагается называть «План мер по усовершенствованию». Такое наименование четко выражает его суть: он не выглядит как «список ошибок» и содержит передовые идеи, которые зачастую оказываются большим, нежели простой корректировкой «отклонений» или «мерами по предотвращению».



4.6.4

Очень важно фиксировать все поступающие рационализаторские предложения и организовать процедуру таким образом, чтобы ни одна дельная мысль не была потеряна. Меры по усовершенствованию рождаются из текущей ситуации: производственные обходы, внутренние и внешние энергоаудиты, предложения сотрудников, а также идеи, высказанные на собраниях, и т.д. показывают, что может быть усовершенствовано, где кроются ошибки и риски и т.п. План мер по усовершенствованию служит единой базой для сбора всей подобной информации.

Его рекомендуется составлять в виде таблицы, в которой, помимо общего перечисления, рекомендуется иметь следующие колонки:

- «**Причина/ Факт/ Усовершенствование**. Для каждого выявленного отклонения, риска или предложения следует четко сформулировать **цель** (чему на практике часто не уделяется должного внимания): проведенные меры могут быть успешными, но не решить самой проблемы. В таком случае в так называемом «**анализе действенности мер**» (обязательном согласно ISO 50001) не будет отражено, существует ли сама проблема далее, а только то, что меры приняты.
- В колонке «**Мера**» указывают одну или несколько мер, направленных на решение проблемы или реализацию идей. Пользователь решает самостоятельно, какие меры предпринять.
- Для планирования, успешного проведения мер и контроля исполнения (также как и в Программе энергосбережения) вводят колонки «**Ответственный**» и «**Срок выполнения**».
- **Статус выполнения** проводимых мер также важен для проведения контроля. Его удобно изображать графически (см. Таблица 11), при этом для фона можно использовать зелено-оранжево-красную гамму, подчеркивая таким образом статус: «запланированы, проводятся, завершены».
- Как и всегда, не обойтись без колонки «**Комментарии**».
- Рекомендуется также ввести колонки, в которых обозначены задействованный отдел, вид мер и т.п., так как они позволяют объединить план мер по усовершенствованию СЭМ с другими системами управления: в идеале организация имеет единый план всего менеджмента, который легко поддается сортировке и управлению.

№/ источник	Причина/ Факт/ Усовершенствование	Мера(ы)	Ответственный	Срок выполнения	Статус	Комментарии
1. Внутр. эн. обследование	Выключение машин во время перерывов	Проверка возможности установки соотв. режима во время проведения ремонтно-профилактич. мероприятий	Тех. отдел	09/200х		Возможна только пошаговая проверка
2. Эн. обследование третьими лицами	Достаточно мощностей 2-ух из 3-ех имеющихся двигателей?	Проверка, при необходимости перевести двигатель в резерв	Тех. отдел	05/200х		В настоящее время установка работает на 2-ух двигателях
3. Внутр. эн. обследование	Выключение освещения на территории в 5 часов утра	Разобшение систем внешнего и внутреннего освещения	Служба электрика	01/200х+1		Распределительный щит в процессе монтажа
4. Обход	Потеря сжатого воздуха на установке X	Изоляция и последующий осмотр в выходные дни	Тех. служба	04/200х		Выключение произошло, плотность изоляции подтверждена

Планирование/запись

Обработка закончена

Начало проведения

Эффективность проверена

Процесс в действии

**Таблица 11: Пример Плана мер по коррекции и усовершенствованию (собственная иллюстрация)**

**Совет малым и средним организациям:**

Управление целями и мерами по усовершенствованию более эффективно, если их свести в общий план, например, с помощью Excel-таблиц. Колонку «причина/ факт /усовершенствование» трансформируют при этом в колонку «цели/усовершенствования».

(Для этого также хорошо подходят базы данных Access, позволяющие добавлять в таблицы прочие характеристики, такие как задействованный отдел, первая дата записи, т.д.)

Сводную таблицу разделяют на «желаемые меры» (новые идеи и задачи) и «обязательные меры» (исправления и профилактика). Такое деление с указанием имен ответственных лиц подчеркивает то, что это не список ошибок, а инструмент для усовершенствований. Часто новые цели вытекают из списка новых идей. Чем лучше работает система управления, тем длиннее становится колонка «желаемых мер».

## Шаг 14: Планирование расхода энергии, определение контрольных показателей и сопоставительный анализ

Из-за производственных колебаний, смены моделей или организационных изменений зачастую бывает трудно просчитать и продемонстрировать успехи энергосбережения и достижение поставленных целей. Поэтому особенно важно сперва точно определить исходную энергетическую ситуацию, значимые влияющие факторы и объекты потребления (Шаг 4), а затем в соответствии с плановыми временными периодами с помощью отобранных контрольных показателей проводить сравнение и оценку энергетической ситуации.

4.4.1  
4.4.4

Любое сравнение требует определенного подобия, так сказать, общего знаменателя. Поэтому анализ за различные годы (горизонтальный) является зачастую единственно возможным или наиболее эффективным по сравнению с анализом по объектам энергопотребления (вертикальным). Для проведения обоих видов сравнительного анализа, однако, следует преобразовать годовые абсолютные показатели в относительные. Ниже перечислены некоторые примеры относительных показателей:

- Энергопотребление по отношению к валовому доходу
- Объем потребленной энергии на единицу продукции
- Мощности, требуемые для обогрева одного квадратного метра в отношении к количеству градусо-дней в годовом отопительном сезоне
- Объем топлива, расходуемого автомобилем при определенной скорости на 100 км пробега и т.д.

Из приведенных примеров видно, что контрольные показатели могут иметь самую разную природу, описывая различные процессы, объекты и процедуры. Часто подобную «разность» терпят из вида, что приводит к сравнению несопоставимых по своей природе и происхождению показателей.

Таким образом, в основе планирования энергопользования, анализа прогресса энергоэффективности и контроля энергопотребления лежат **специфические контрольные показатели (КП)**. Они определяются в соответствии с профилем и особенностями, подлежат постоянному мониторингу и усовершенствованию. Сравнение запланированных и фактических КП позволит своевременно обнаружить сбой в выполнении Программы.



4.4.5

Хорошо продуманные показатели образуют основу для определения энергобазы предприятия (учреждения), позволяют не только планировать и контролировать цели энергоэффективности, но и энергопользование и энергопотребление в целом. Одновременно они позволяют оценить чувствительность предприятия (учреждения) к ценовым колебаниям на рынках энергоносителей.

Необходимым условием этого является определение КП для всех значимых производственных площадок, установок, оборудования и процедур, также как и их постоянный мониторинг (минимум, раз в год).

Энергоэкономические контрольные показатели	
Специфическое энергопотребление	$\frac{\sum \text{объем энергопотребления}}{\text{Объем произведенной продукции}}$ [кВтч/ед.прод.]
Доля энергоносителя в объеме энергопотребления	$\frac{\text{Объем потребления энергоносителя}}{\sum \text{Объем энергопотребления}}$ [%]
Чувствительность CO <sub>2</sub> / Эффективность CO <sub>2</sub>	$\frac{\text{Энергообусловленный выброс CO}_2}{\text{Объем произведенного вида продукции}}$ [кг CO <sub>2</sub> /продукт]
Доля вторично использованной тепловой энергии	$\frac{\text{Процент вторично использов. тепл. энергии}}{\sum \text{Объем энергопотребления}}$ [%]
Промышленные-энергетические контрольные показатели	
Энергозатраты единицы продукции	$\frac{\text{Стоимость энергии на производство вида прод.}}{\sum \text{Энергопотребление по виду продукции}}$ [руб./кВтч]
Энергоемкость/ Эффективность использования энергии	$\frac{\text{Валовый доход в руб.}}{\text{Объем энергопользования в кВтч}}$ [руб./кВтч]
Энергозатраты на оборот	$\frac{\text{Стоимость энергопользования}}{\text{Оборот}}$ [%]

**Таблица 12: Примеры контрольных показателей**

КП лежат и в основе бенчмаркинга по отрасли, а также на рынке в целом и служат для предоставления информации заинтересованным группам общественности. В то же время они делают возможной оценку чувствительности организации или ее продукции к колебаниям энергозатрат.

Первые показатели часто формируются «интуитивно» во время прохождения Шага 5 и служат для сравнения энергетических данных **за различные периоды времени (горизонтальный анализ)** или данных, собранных с различных **установок, производственных площадок, промышленных подразделений (вертикальный анализ)**. Сравнивают ли при этом установки одного типа, производящие один и тот же продукт, с одинаковым местоположением и структурной организацией - различия находятся почти всегда, в их выявлении и проявляется ценность «**бенчмаркинга**», а их причины подлежат тщательному анализу в рамках СЭМ.

Подобный анализ - один из важнейших источников знаний в любой системе менеджмента, но в СЭМ он играет особенную роль. Почему идентичные агрегаты потребляют разное количество энергии? Почему объем потребляемой энергии весной больше, чем осенью? Почему при постоянном объеме производства продукции происходит рост энергопотребления? (И т.д. и т.п.) Все эти вопросы можно объединить в одном: почему одни и те же процессы никогда не протекают на разных площадках или в различные промежутки времени одинаково? Ответ кроется в оптимизации и планировании.

## Стадия III – Старт процесса постоянного совершенствования, основанного на применении цикла PDCA

По прохождении первой стадии энергоменеджмента предприятие (учреждение) определило для себя, принесет ли прибыль реорганизация управления энергохозяйством, и стоит ли внимательно и на систематической основе рассмотреть действующие процессы и процедуры. При положительном ответе перед ним встала задача формирования (развития) элементов системного управления энергетикой на второй стадии, по завершении которой важные энергетические процессы подробно определены и регламентированы, персонал информирован, система управления и рационализации процессов и процедур функционирует, и заложены первые энергетические контрольные показатели. Вместе с этим внедрены все элементы СЭМ, энергетические процессы запущены. Теперь высшее руководство должно принять решение:

- возвращаться ли к Стадии I (так как соотношение расходов, прибыли и потенциалов не удовлетворительно),
- дать ли поручение упростить определенные правила и вернуться к решению вопроса позже
- или в случае убедительности результатов проведенной работы вынести решение о внедрении СЭМ



Решение высшего руководства привести систему ведения документации, процедур и процессов в действие (то есть принятие **собственного Руководства по работе СЭМ**), означает старт третьей и последней стадии энергоменеджмента, реализацию цикла Деминга и применение системы в соответствии с ISO 50001.

Теперь все готово для того, чтобы начать **непрерывный цикл совершенствования** самой системы управления. Он может быть ориентирован как на календарный, так и на финансовый год, но не должен быть длиннее 12 месяцев. В течение этого времени внедряют правила проведения системных процедур, регулярно контролируют правильность постановки целей, организуют информационный обмен со всеми отделами и высшим руководством (ЭРГ), проводят обучение персонала соответственно плану и т.д.

Раз в год все данные (Энергетический отчет) подлежат проверке в рамках внутреннего энергетического обследования или энергоаудита (см. Шаг 16). Далее, на основании полученных результатов высшее руководство принимает решение о дальнейшей стратегии и целях на будущий год. С внедрением СЭМ и завершении первого цикла внутреннего энергоаудита Вы лучшим образом подготовлены к проведению стороннего обследования и сертифицированию согласно ISO 50001!

### Шаг 15: Организация и информация (Исполнение, DO)

После того, как на последних шагах второй стадии были созданы все условия для внедрения СЭМ, и высшее руководство утвердило их к обязательному исполнению всеми сотрудниками предприятия (учреждения), пора приступить к воплощению СЭМ в ежедневной работе.

Важная роль отводится при этом регулярному контролю целей и мер по совершенствованию, который осуществляется на регулярных (ежеквартальных) встречах энергетической рабочей группы и при активном обмене информацией между различными отделами и подразделениями (см. Шаг 12).

После первичного инструктажа (Шаг 11) персоналу могут понадобиться курсы повышения квалификации, чтобы провести в жизнь регламентированные теперь рабочие процессы и процедуры. На семинарах и лекциях менеджер по энергетике и его представители собирают предложения и замечания сотрудников для дальнейшего анализа и обработки.

**Система энергоучета и энергоконтроля** должна заработать самое позднее на этой стадии: ответственные лица осуществляют энергоменеджмент, сопоставляя данные энергетического отчета (первичного анализа энергопотребления) с их текущими значениями и контрольными показателями. Обнаружение «отклонений» от заданной цели или выявление новых характеристик энергопотребления служат основанием для дальнейшего усовершенствования планирования энергорасхода, корректировки ведущих показателей или целей по повышению энергоэффективности и мер, необходимых для их достижения.



4.4.3  
4.4.4  
4.4.5

Чрезвычайно важно понять, что действия, описанные в Шаге 15, не являются рабочим пакетом, который, пройдя один раз, можно считать выполненными - это начало непрерывного процесса проверки, поиска и реализации улучшений и дополнений.

### Шаг 16: Обновление энергетического анализа, проведение внутреннего энергоаудита (Контроль, СЧЕК)

**Энергетический анализ.** Текущий энергетический контроль не заменит проводимого, как минимум, раз в год сбора данных/ фактов и обновления информации о развитии цен на энергоносители, вступлении в силу новых правовых норм и появления новых экономических методов работы и технологий, тенденциях в бенчмаркинге и т.д. Если результаты энергетического анализа были первоначально оформлены как Энергетический отчет, то обновление можно и далее оформлять в его формате (см. Шаг 4).

Актуализированный Энергетический анализ, являясь первым элементом ежегодно проводимой самопроверки-обследования в цикле PDCA, служит основанием для планирования энергопользования на следующий период, для внутреннего энергоаудита и подведения высшим руководством итогов по окончании следующего цикла.

**Внутренний энергоаудит (или энергетическое обследование)** принадлежит к основным элементам системы управления, являясь вторым важным элементом процесса самопроверки. Поскольку к сбору текущей технической и экономической информации об энергетической ситуации привлекают как можно больше участков, отделов и сотрудников, порядок действий должен быть тщательно спланирован и задокументирован (см. Шаг 8). При планировании целесообразно учитывать степень влияния на энергопотребление различных отделов, подразделений и участков. Уместно включать в энергоаудит оборудование и установки с высоким энергопотреблением, преобразующими определенный вид энергии в иные энергетические формы (электричество, тепло, сжатый воздух).



4.6.2  
4.6.3

В принципе, внутренний энергоаудит можно проводить на протяжении всего года, особенно в крупных организациях. Часто его привязывают к Энергетическому анализу, чтобы определить текущую энергетическую ситуацию и успешность энергетического управления еще до подведения итогов высшим руководством.

При внутреннем энергетическом обследовании энергоаудиторы (аудиторская группа) должны располагать текущей информацией (показателями, данными, фактами) еще до посещения ими соответствующего участка и использовать ее как основу ревизии. Кроме того, они должны быть в курсе текущих мероприятий по усовершенствованию, чтобы оценить статус их выполнения. По окончании внутреннего обследования Энергетический отчет исправляют в соответствии с текущими результатами или дополняют его там, где это нужно.

В системе управления внутренние энергоаудиты обычно преследуют три цели:

- **Системный энергоаудит** - проверка интеграции сформулированных требований и правил в саму систему управления (по мере «вызревания» системы менеджмента эта функция теряет в значимости).
- **Функциональный энергоаудит** - проверка выполнения внутренне регламентированных процедур и процессов, гарантирующих качество получения и накопления данных, а также достижения поставленных целей; выявление причин в случае обнаружения отклонений; предложение решения по коррекции отклонений в исполнении системных требований сотрудниками или же (по необходимости) в самой системе.

- **Энергоаудит юридического соответствия** - контроль действительного соответствия требованиям юридических норм и иным обязательствам в деятельности организации. Такое обследование может проходить параллельно системному и функциональному, но требует отдельного описания процедуры проведения и результатов.

Сопутствующим результатом внутреннего энергетического обследования, выполненного специалистами по энергетике, является сбор дополнительной информации и предложений по техническому усовершенствованию, полученных в ходе обследования и бесед с персоналом.

Если на предприятии (учреждении) существует система управления, предусматривающая внутренние ревизии, то энергетическое обследование может стать частью всестороннего процесса внутреннего контроля, включающего в себя, например, менеджмент контроля качества или экологии. Как и любая система управления, СЭМ предполагает, что аудиторы обладают знаниями действующей системы, а также распределения и использования энергетических ресурсов в организации, но при этом не заняты непосредственно в инспектируемых отделах, участках или подразделениях. Подобное правило гарантирует даже при внутреннем обследовании «взгляд со стороны». При необходимости на роль внутренних аудиторов могут приглашаться сторонние эксперты.

Результаты энергетического обследования являются важным источником информации для подведения итогов руководством. Поэтому главный аудитор после краткого освещения методов проведения обследования должен изложить первую оценку результатов посещений и проведенных бесед на местах. Как правило, никто в организации не имеет возможности исследовать предмет настолько всесторонне, насколько это может сделать аудиторская группа. Часть отчета о результатах энергоаудита, касающаяся возможностей усовершенствования, которые впоследствии станут частью плана мер по модернизации, следует выполнить в форме таблицы.



Схема 8: Проведение внутреннего энергоаудита

**Совет малым и средним организациям:**

Для обеспечения наибольшей эффективности проводимого энергоаудита, в числе аудиторов должен быть как специалист-энергетик из состава сотрудников или сторонних консультантов, так и специалист, хорошо знакомый с системой управления организации - он сконцентрирует свои усилия на контроле управленческой части обследования.

**Шаг 17: Ежегодное обновление программы энергосбережения (Планирование, PLAN I)**

Первая **Программа энергосбережения** была составлена и одобрена руководством еще на первом этапе внедрения СЭМ. В соответствии с принятыми правилами ее выполнение подлежит регулярному контролю. Актуализация значений показателей, данных и фактов выявляет, как правило, новые возможности энергосбережения, которые следует вносить в программу, и реализовывать или в течение года или во время ежегодного подведения итогов работы СЭМ. В последнем случае их оформляют как проект предложений по усовершенствованию и выносят на рассмотрение руководства.

4.4.6  
4.5.1**Примечание: Создание Программы энергосбережения**

Становится ясно, что цикл Деминга не должен быть понят как жесткая последовательность стандартных модулей для построения системы. Скорее, он состоит из элементов, работающих в рамках цикла усовершенствования отчасти параллельно, отчасти в интерактивном режиме. Наглядным примером этому служит создание Программы энергосбережения (см. Шаг 8).

В течение года на предприятии накапливается информация о потенциалах энергосбережения: она поступает от сотрудников организации и является одним из следствий обновления Энергетического анализа. В задачу внутреннего энергетического обследования входит фиксирование еще не учтенных предложений и возможностей, которые могут быть вынесены на рассмотрение ЭРГ в процессе подготовки годовых отчетов и дополнить уже существующий список. Таким образом, перечень предложений для включения в Программу энергосбережения (с новыми и скорректированными целями) систематически удлиняется. Поступившие предложения обсуждаются при подведении итогов – они сформируют Программу на будущий отчетный период.

**Шаг 18: Подведение итогов высшим руководством (от Реакции к Планированию, АСТ и PLAN II)**

Высшее руководство организации должно регулярно контролировать эффективность и адекватность СЭМ. Принятием Энергетической политики оно обязало себя следовать путем постоянного усовершенствования, а значит систематически применять методы, описанные в цикле Деминга. Поэтому подведение итогов всегда является одновременно отправной точкой для следующего отчетного периода, объединяя в себе два элемента: «Реакция» и «Планирование» (АСТ, PLAN).

4.7  
4.4.5  
4.4.6

Логически правильно проводить подведение итогов, следуя иерархии рассматриваемых элементов.

- Подведение итогов начинается с проверки актуальности самой Энергетической политики и статуса юридического соответствия. В случае необходимости пересматривают Стратегию или/ и принимают меры для достижения соответствия правовым нормам (Реакция).

- Далее, учитывая принятые резолюции и основываясь на результатах Анализа и энергетического обследования, следует актуализировать значимые влияющие энергофакторы и при необходимости адаптировать и утвердить принятые изменения. При этом должны быть пересмотрены и энергетические показатели, лежащие в основе расчетов. Обновленные таким образом значимые влияющие энергофакторы послужат базой для усовершенствованной энергетической стратегии (Реакция).
- Затем могут быть сформулированы новые цели по энергосбережению и новая Программа (Планирование), формирующие основу планирования расхода энергии на будущий период (Планирование).
- Проводимые в течение всего отчетного периода корректирующие и превентивные меры - неотъемлемая часть цикла усовершенствования, поэтому статус их выполнения также подлежит рассмотрению и подтверждению в резолюции по подведению итогов (Реакция).

Для обсуждения и оценки статуса системы энергоменеджмента требуется следующая информация:

- ▶ Действующая Энергополитика
- ▶ Протокол последнего подведения итогов
- ▶ Отчет об энергетическом обследовании
- ▶ Отчет юридического соответствия (часть энергетического обследования)
- ▶ Текущий анализ расходования энергии (энергетический отчет)
- ▶ Текущие энергетические показатели
- ▶ Отчет менеджера/ эксперта по энергетике
- ▶ Статус выполнения поставленных задач в области энергосбережения
- ▶ Текущая редакция плана мер по усовершенствованию
- ▶ Действующий план расхода энергии

Заседание по подведению итогов высшим руководством документируют. Соответствующий протокол, дополненный исходными данными и принятыми резолюциями, распространяют среди персонала или, по крайней мере, его части, связанной с энергетикой.

Процедура подведения итогов в принципе подобна таковым в других системах управления, и может - точно так же как энергетическое обследование – быть интегрирована в подведение итогов по другим стандартам, например управления экологическим контролем или качества.

Исходные данные и резолюция подведения итогов формируют основу нового цикла непрерывного усовершенствования эффективности энергопользования.

### Добро пожаловать в систему энергоменеджмента!

Все шаги успешно пройдены, решения о дальнейшей работе приняты, по внедрении Этапов II и III создана системная структура, запускающая в действие цикл постоянного совершенствования.

Теперь Вам предстоит решить:

Хотите ли Вы усовершенствовать свою систему управления, иметь в распоряжении механизм, четко отражающий реальное положение дел, и принимать импульсы извне? В таком случае на Вашем пути больше нет препятствий. Внедренная на вашем предприятии (учреждении) система энергетического управления теперь «готова» для внешней сертификации согласно ISO 50001.

Аудиторы GUTcert желают Вам успеха в экономии энергии, денег и в усовершенствовании вашей экологической эффективности!

Искренне Ваша,

Энергетическая Команда GUTcert

## Приложение I – Документация/ отчетные материалы

Стандарт ISO 50001 на определенных стадиях требует ведения определенной документации и отчетности. Следующий краткий обзор представляет те из них, которые необходимы для процедуры сертификации.

Документы	Отчетность, записи
Документация в СЭМ 4.1 а/4.5.4.1	Назначение менеджера по проекту и ЭРГ 4.2.1
Область применения и границы СЭМ 4.1 b	Результаты энергетической оценки 4.4.3
Энергетическая политика 4.3 g	Данные об исходной энергетической ситуации 4.4.4
Процесс энергопланирования 4.4.1	Потребность проведения курсов повышения квалификации для всех штатных и внештатных сотрудников 4.5.2
Процедура и методика энергетической оценки (значимые влияющие факторы) 4.4.3	Результаты энергетического обследования процессов, зданий и сооружений 4.5.6
Процедура и методика определения контрольных показателей (вкл. Методику для их контроля) 4.4.5	Результаты измерений и контроля; Калибровка приборов; Проверка причин в случаях значительных отклонений 4.6.1
Стратегические и оперативные энергетические цели со сроками 4.4.6	Проверка статуса юридического соответствия 4.6.2
Решение об информировании общественности о результатах СЭМ 4.5.7	Результаты внутреннего энергоаудита 4.6.3
Требования к поставкам энергоресурсов 4.5.7	Меры по усовершенствованию (планирование) 4.6.4
План измерений 4.6.1	По необходимости: 4.6.5 1) Соответствие СЭМ стандарту 2) Энергопоказатели
План энергоаудита 4.6.3	Протокол подведения итогов высшим руководством 4.7.1

**Таблица 13: Перечень документации в соответствии с ISO 50001**

## Приложение II – Дополнительная литература

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Weitere Leitfäden/ Checklisten

- ▶ Lackner, Mag. Petra; Holanek, Nicole (2007): Handbuch Schritt für Schritt Anleitung für die Implementierung von Energiemanagement. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Wien:  
[http://www.energymanagement.at/fileadmin/elearning/Tools\\_Startaktivitaeten/Energiemanagement\\_Handbuch\\_ka\\_eeb.pdf](http://www.energymanagement.at/fileadmin/elearning/Tools_Startaktivitaeten/Energiemanagement_Handbuch_ka_eeb.pdf)
- ▶ Tools, Checklisten, Muster für Energiepolitik etc. von Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency: <http://www.energymanagement.at/Downloads.24.0.html>
- ▶ Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Wirtschaftskammer Österreich (Fachverband Hotellerie, Fachverband Gastronomie), Österreichische Hotelierversammlung (Oktober 2009): Energiemanagement in der Hotellerie und Gastronomie, Wien:  
<http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/52788>
- ▶ Walter Kahlenborn, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter, Silas Schürmann (2010): DIN EN 16001 Energiemanagementsysteme in der der Praxis. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3959.pdf>
- ▶ MOD.EEM - „Modulares Energie-Effizienz-Modell“- Pilotprojekt zur Einführung von Energie-Management-Systemen in Unternehmen  
<http://www.modeem.de/>

Kennzahlenbildung

- ▶ Leitfaden betriebliche Umweltkennzahlen (Hrsg. BMU/ UBA); 1997, Bonn/ Berlin: <http://old.cleaner-production.de/wwwcpg/htmlneu/view.php?obj=25244>
- ▶ Tabelle zur Berechnung von CO<sub>2</sub>-Emissionen:  
[http://www.dehst.de/nn\\_476194/SharedDocs/Downloads/DE/Recht\\_2008-2012/Recht\\_ZuV\\_2012\\_Bundesgesetzblatt,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Recht\\_ZuV\\_2012\\_Bundesgesetzblatt.pdf](http://www.dehst.de/nn_476194/SharedDocs/Downloads/DE/Recht_2008-2012/Recht_ZuV_2012_Bundesgesetzblatt,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Recht_ZuV_2012_Bundesgesetzblatt.pdf)

Energieflussdarstellungen – Hilfreiche Links zur Softwareunterstützung

- ▶ SankeyVis Software zur Erstellung von animierten Sankey Diagrammen <http://www.sankeyvis.de/>
- ▶ S. Draw Software für Windows <http://www.sdraw.com/>
- ▶ Sankey Helper Freeware zur Erstellung von Sankeydiagrammen in MS Excel  
<http://www.doka.ch/sankey.htm>
- ▶ Sankey Editor Software zur Erstellung von (animierten) Sankey Diagrammen  
<http://www.sankeeditor.net/>
- ▶ <http://www.umberto.de/>
- ▶ <http://www.audit.at/>

## Список схем и таблиц

### Список схем

Схема 1: Принцип действия цикла Деминга в СЭМ .....	7
Схема 2: Документы и записи в СЭМ .....	9
Схема 3: Определение границ энергобаланса .....	13
Схема 4: Компоненты первичного Энергетического отчета .....	14
Схема 5: Диаграмма Сенки - графическое изображение энергетических потоков .....	16
Схема 6: Пример структурной организации СЭМ .....	27
Схема 7: Пример системной структуры ведения документации .....	30
Схема 8: Проведение внутреннего энергоаудита .....	40

### Список таблиц

Таблица 1: Сбор ежегодных данных по энергопотреблению 20XX [кВтч] .....	14
Таблица 2: Пример промежуточных (годовых) записей энергопользования по энергоносителям .....	15
Таблица 3: Пример промежуточных (годовых) записей по объектам энергопотребления .....	15
Таблица 4: Пример ведения перечня измерительного оборудования .....	17
Таблица 5: Пример структуры Юридического реестра .....	19
Таблица 6: Типичные критерии оценки влияющих факторов .....	21
Таблица 7: Пример оценки значимых влияющих энергофакторов .....	21
Таблица 8: Пример расчета динамической амортизации .....	22
Таблица 9: Примеры мер по энергосбережению из энергетических программ .....	23
Таблица 10: Пример матрицы обязанностей .....	27
Таблица 11: Пример Плана мер по коррекции и усовершенствованию (собственная иллюстрация) .....	35
Таблица 12: Примеры контрольных показателей .....	37
Таблица 13: Перечень документации в соответствии с ISO 50001 .....	44