

Д. О. Скобелев, М. В. Степанова

Энергетический менеджмент: прочтение 2020

Руководство
по управлению энергопотреблением
для промышленных предприятий



НИИ «ЦЭПП»

Москва, 2020

Д. О. Скобелев, М. В. Степанова

Энергетический менеджмент: прочтение 2020

Руководство по управлению энергопотреблением для промышленных предприятий

Федеральное государственное автономное учреждение
«Научно-исследовательский институт
«Центр экологической промышленной политики»

Москва, 2020

Рецензенты:

А. В. Малков, доктор технических наук, профессор кафедры менеджмента и маркетинга Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева

Ю. В. Мельников, кандидат технических наук, старший аналитик Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО

Скобелев Д. О., Степанова М. В.

Энергетический менеджмент: прочтение 2020. Руководство по управлению энергопотреблением для промышленных предприятий.

Москва: Издательство «Колорит», 2020. 92 с.

ISBN 978-5-6043464-5-7

Издание посвящено анализу принципов и требований системы энергетического менеджмента на любом из ее этапов: подготовка к внедрению, внедрение, эксплуатация системы. Также настоящее руководство знакомит читателей с новшествами, введенными в версии международного стандарта ISO 50001:2018.

Издание адресовано широкому кругу читателей, но прежде всего работникам промышленных предприятий, планирующих внедрение или улучшение системы энергетического менеджмента на производстве.

Издание подготовлено в рамках выполнения российско-британского проекта по повышению энергоэффективности промышленного производства и ограничению выбросов парниковых газов.

Авторы выражают благодарность:

- консультационной компании Carbon Trust и персонально Тому Камберледжу за любезное согласие на использование методических материалов компании;
- обществу с ограниченной ответственностью «Русский Регистр – Уральское Качество» и его директору, Виктору Александровичу Посадову, за консультационную помощь в подборе материалов ситуационных исследований;
- Татьяне Валериановне Гусевой, заместителю директора ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», за активное участие в обсуждении материалов на всех этапах подготовки книги.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Назначение данного издания	6
Энергоменеджмент как часть стратегии предприятия	6
Базовые документы СЭнМ.....	12
Что изменилось в версии 2018 года.....	13
Нужна ли сертификация?.....	14
ВНЕДРЕНИЕ СЭнМ	15
Мировой опыт	15
Уроки российских внедрений.....	15
Принципы СЭнМ	19
Цикличность	19
Процессный подход	21
Управление рисками	23
АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ В ЦИКЛЕ ДЕМИНГА	26
Внешняя среда и ожидания стейкхолдеров (контекст организации).....	26
Неадекватные подходы	28
Адекватные подходы	28
Стейкхолдеры.....	29
Роль высшего руководства (лидерство)	30
Энергополитика	31
Типичные недостатки энергополитик предприятий	32
Обязанности, ответственность и полномочия	33
Анализ со стороны высшего руководства	36
Планирование в энергоменеджменте	38
Энергетический анализ.....	38
Выбор значимых энергопотребителей	38
Определение влияющих факторов.....	41
Постановка целей и задач и выбор показателей.....	41
Определение базовой линии (базового энергетического уровня).....	44
Планирование сбора энергетических данных.....	45
Энергоанализ на основе регрессионных моделей	46
Каталог возможностей и программа мероприятий	49
Поддержка системы энергоменеджмента	52
Ресурсы.....	52

Осведомленность	54
Компетентность	56
Документирование	58
Коммуникации (обмен информацией)	60
Распространение информации о результативности	62
Препятствия достижения успеха	63
Функционирование (эксплуатация) системы	64
Мониторинг (оценка результативности)	67
Признаки неэффективности подходов организации	68
Признаки эффективности подходов организации	69
Внесение корректировок (улучшения)	72
СЭнМ КАК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕСА	76
Приложение 1. Примеры энергетических политик российских компаний	79
Приложение 2. Управление рисками	82
Приложение 3. Распределение ответственности и функций в области энергоменеджмента (рекомендации консультационной компании Carbon Trust)	83
Приложение 4. Выбор значимых потребителей энергии. Определение влияющих факторов. Критические операционные параметры	86
Приложение 5. Протокол о несоответствии, заполняется во время внутреннего аудита	89
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ	90

ВВЕДЕНИЕ

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности все больше оказываются в фокусе внимания как государства, так и бизнеса, бюджетных организаций и граждан.

С одной стороны, эти вопросы сегодня являются важными условиями развития российской экономики и ее перехода к модели экологически устойчивого развития, а с другой, становятся элементами новых моделей потребления, новой этики в обществе.

Все чаще коммерческий сектор, для которого задача повышения энергоэффективности – в первую очередь вопрос обеспечения конкурентоспособности и контроля себестоимости продукции, начинает видеть и другие эффекты этой деятельности, в том числе снижение негативного воздействия на окружающую среду и ограничение выбросов парниковых газов.

Как указано в Государственных докладах о состоянии энергосбережения и повышения энергетической эффективности [1-3], в том числе в докладе, подготовленном Минэкономразвития России в 2018 году [2], для российских организаций, ориентированных на достижение наилучших показателей в области энергоэффективности, было бы эффективным применять единый подход к системе управления энергосбережением и повышением энергетической эффективности на предприятии. Рекомендации касаются также формирования и внедрения корпоративных стандартов и технических регламентов, учитывающих требования энергетической эффективности и наилучших доступных технологий [2].

Наиболее общепринятым и распространенным примером такого единого подхода является система энергетического менеджмента (СЭнМ), как ее трактует международный стандарт ISO 50001:2018.

Улучшение энергорезультативности можно рассматривать в различных аспектах. В широком смысле, это либо достижение тех же производственных результатов при меньших затратах топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), либо достижение больших результатов при сохраняющихся затратах ТЭР. Не следует забывать и о роли возобновляемых источников энергии, которые всегда учитываются при оценке энергетической и экологической результативности организаций. При этом для компаний добывающего сектора целью может быть сохранение существующего удельного показателя энергоэффективности, с учетом роста производственных издержек для извлечения сырья и усложнения условий добычи.

Такой подход подразумевает, в том числе, формирование системы объективных ключевых показателей энергорезультативности программ и менеджмента организаций с учетом как анализа предыдущих результатов деятельности, так и отраслевого бенчмаркинга, статистической отчетности. Отмечается, что пока в большинстве российских организаций в состав ключевых показателей результативности менеджмента не включены показатели, связанные с управлением энергопотреблением, в отличие от зарубежных организаций, где за их достижение отвечает высший менеджмент; мало используются и возможности внутриотраслевых сравнений (бенчмаркинга) [3], и за прошедшие несколько лет ситуация мало изменилась.

Российский бизнес, в первую очередь промышленные предприятия, в особенности в энергоемких отраслях, в силу мотивации к сохранению и повышению конкурентоспособности на рынках, являются наиболее активными сторонниками внедрения энергетического менеджмента. Госдоклад о состоянии энергосбережения и повышения энергетической эффективности за 2018 год приводит данные о применении

СЭНМ в ведущих крупных российских компаниях, а также данные, согласно которым применение энергетического менеджмента позволяет достичь существенной экономии в виде сокращения потребления энергоресурсов (до 25-30 %) [2].

Назначение данного издания

Предлагаемое читателям руководство направлено на то, чтобы помочь российским промышленным предприятиям глубже понять принципы и требования системы энергетического менеджмента на любом из этапов – подготовка к внедрению, внедрение, эксплуатация системы, – и, таким образом, либо эффективнее внедрить ее у себя в организации, либо улучшить.

Руководство также поможет ознакомиться с новшествами, введенными в версии международного стандарта ISO 50001, выпущенной в 2018 году, что требует как минимум изучения и применения, а в случае наличия сертификата соответствия предыдущей версии 2011 года, подтверждения соответствия обновленным требованиям на любых инспекционных или ресертификационных проверках, начиная с февраля 2020 года.

Самопроверка и пересмотр действующей системы энергетического менеджмента в организации, которые станут результатом работы с данным руководством, являются звеньями в цепи управленческого цикла функционирования системы энергоменеджмента и приведут к новым идеям и возможностям для улучшений.

Необходимо иметь в виду, что, в силу рамочного характера и широкой области применения для самых разнообразных организаций, положения данного руководства требуют адаптации к конкретным условиям, размеру, характеру деятельности и потребностям организации.

Энергоменеджмент как часть стратегии предприятия

Цели организации и ее менеджмента всегда более комплексные, нежели в сфере энергетики, которая является лишь одним из признаков, важных для учета в процессе принятия решений на всех уровнях организации.

Выделение энергетического менеджмента как специфической деятельности условно: оно необходимо для выстраивания этой ветви управления, но требует максимально бесшовной интеграции в систему менеджмента в целом.

Ключевыми целями любого предприятия являются удовлетворение потребностей клиентов, конкурентоспособность, устойчивость и прибыль (как результат успешного ведения дел). В современных динамично меняющихся условиях внешней среды и высокой неопределенности на первый план выходит также способность к адаптации, гибкость, скорость принятия решений.

В этой гонке конкурируют уже не продукты, а системы менеджмента: именно от качества системы зависит успех компании, особенно в средне- и долгосрочной перспективе. И это означает, что пора признать ценность, которую добавляют такие сложно измеримые усилия, как трансформация системы менеджмента (принятия решений) в компании.

Целью системы менеджмента становится такая трансформация бизнеса, которая бы позволяла сохранить существующие преимущества, рынки и доходы, в то же время обеспечив достойное место предприятия в будущем, на изменившихся рынках и в меняющихся условиях внешней среды.



В динамично меняющемся мире конкурируют не продукты, а системы менеджмента. Трансформация (оптимизация) системы менеджмента является залогом конкурентоспособности организации.

Инструментами такой трансформации становятся менеджмент качества, экологический менеджмент, охрана труда, бережливое производство, система организации и рационализации рабочего места 5S, непрерывное совершенствование кайдзен и, конечно, энергоменеджмент, а также другие методы. Все системы взаимосвязаны, и успехи в системе энергоменеджмента произрастают из системы экологического менеджмента, а затем на смену им вырастут иные, новые системы. Их цель – не желание нагрузить сотрудников дополнительной работой, а попытка ответить на повсеместный запрос, который опасно игнорировать, – запрос на управленческую оптимизацию.

На макроуровне обсуждают обычно понятие *governance*, в контексте нашей дискуссии – государственного управления процессами трансформации, переходом от наблюдаемого к желаемому, целевому состоянию промышленности. Возрождение интереса к государственному управлению промышленным развитием проявляется в самых различных странах; это обстоятельство отмечают многие исследователи [4, 5] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Управление эколого-технологической модернизацией промышленности

В России наметилось новое направление промышленной политики – экологическая промышленная политика (ЭПП), направленное на формирование конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики страны от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития и одновременное повышение эффективности использования ресурсов, и сокращение негативного воздействия на окру-

жающую среду [6, 7]. Авторы ряда работ подчеркивают, что ужесточение требований природоохранного законодательства, требований к ресурсоэффективности экономики, к созданию замкнутых водооборотных циклов не только не препятствует росту производства (как это считалось раньше), но способствует внедрению моделей рационального производства и потребления [8] и, тем самым, достижению целей устойчивого развития. Эколого-технологическая модернизация экономики направлена на совершенствование обсуждаемых показателей развития; в России модернизация осуществляется на основе распространения наилучших доступных технологий (НДТ) в ключевых отраслях экономики. При этом наилучшие доступные технологии понимаются как совокупность экономически целесообразных технологических, технических и управленческих решений (в том числе, систем экологического и энергетического менеджмента), применение которых обеспечивает высокий уровень экологической и ресурсной эффективности производства [9, 10].

Таким образом, наблюдается все большая синергия целей в области модернизации экономики, а также разработки и внедрения инновационных решений, и целей, касающихся повышения энергетической и экологической эффективности производства. Принятие Россией Парижского соглашения по климату, планы по разработке национального углеродного регулирования, имеющий место переход на новое экологическое нормирование на основе наилучших доступных технологий (НДТ) – уже достаточные аргументы для предприятий, чтобы рассматривать как административные, так и стимулирующие эффекты в обоих направлениях – и экологическом, и энергетическом – совместно, поскольку они характеризуются прямой зависимостью и сонаправленностью в целом ряде показателей [11, 12].

На уровне предприятия (рисунок 2) можно говорить о применении методов менеджмента для того, чтобы с использованием существующих технологий и технических решений или при последовательном совершенствовании технологической базы добиваться достижения новых, все более амбициозных целей, в контексте систем энергоменеджмента – высокой энергетической результативности.



Рисунок 2 – Роль системы менеджмента в развитии организации

Рисунок 2 представляет собой отражение одного цикла в спирали последовательного улучшения; при постановке новых целей инструменты менеджмента будут использоваться для оценки ситуации, поиска и внедрения решений, проверки и выполнения корректирующих действий.

В данном издании, как и в большинстве книг и статей, которые публикуются в России, энергетическая результативность обсуждается значительно реже, чем энергоэффективность. Причина носит лингвистический характер. Эффективность воспринимается и как действенность, и как успешность, хотя в английском языке это разные слова *effectiveness*, *performance* и собственно эффективность – *efficiency* или (реже) *efficacy*.

Впервые в контексте систем менеджмента понятие результативности появилось в русскоязычной литературе в 90-е годы, когда на русский язык были переведены стандарты ISO серии 14000 и Европейская схема экологического менеджмента и аудита EMAS. Последовательное улучшение экологической результативности рассматривалось (и рассматривается по сей день) как процесс улучшения измеримых результатов системы экологического менеджмента, связанных с управлением организацией ее значимыми экологическими аспектами, основанный на ее экологической политике, целях и задачах [13].

Результативность – *performance* – это своеобразный портрет организации, отражение успешности в достижении целей. Понятие энергетической результативности включает аспекты энергоэффективности, использования и потребления энергии, а также, если такие цели ставятся организацией, аспекты, отражающие использование, например, возобновляемых источников энергии, долю энергии, полученной из таких источников и пр. В число показателей результативности полезно включать и те, что применяются для оценки вовлечения персонала в разработку, внедрение и обеспечение функционирования СЭНМ (участие в подготовке рацпредложений, минимизация отклонений от заданных показателей и т. п.).

При этом, в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 26.07.2019 г.) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», энергетическая эффективность – это характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [14].

Реальность такова, что оба понятия – энергетическая и экологическая результативность – все реже и реже встречаются в текстах, опубликованных на русском языке. В отечественное законодательство прочно вошли словосочетания «программа повышения экологической эффективности» (хотя речь идет именно о подготовке программ, направленных на улучшение результатов экологически значимой деятельности, касающихся и потребления ресурсов, и воздействия на окружающую среду) [15] и «повышение энергетической эффективности». В данном издании мы будем (в основном) использовать сложившуюся терминологию.

Применение энергетического менеджмента на предприятиях играет огромную роль для ограничения выбросов парниковых газов (ПГ), эти направления деятельности характеризуются синергией. В России пока приоритет в этой области отдается именно вопросам энергетической эффективности. Но, например, многие крупные компании целлюлозно-бумажной промышленности активно используют стандарты ISO серии 14000 (экологический менеджмент) и серии 50000 (энергоменеджмент) для оценки выбросов ПГ, оценки потенциала их сокращения путем повышения энер-

гетической эффективности производства и замены части ископаемого топлива возобновляемыми источниками (кородревесными остатками), подготовки и распространения отчетности о выбросах парниковых газов.

Поскольку в большинстве организаций основная часть выбросов парниковых газов приходится на выбросы диоксида углерода, связанные с энергопотреблением, энергоменеджмент может рассматриваться как важная составляющая более широкого направления деятельности – менеджмента выбросов парниковых газов. Последний, в свою очередь, представляет собой один из центральных компонентов экологического менеджмента в целом (рисунок 3).



Рисунок 3 – Контекст энергоменеджмента

Наиболее значимым экономическим доводом в пользу СЭнМ является снижение затрат на приобретение энергоресурсов. По различным данным, применение принципов энергоменеджмента позволяет сократить затраты на энергоресурсы (либо их потребление) на величину от 5 до 20 % в первые годы [16, 17] и затем достигать 3-10 % экономии ежегодно.

Необходимо отметить, что приоритет внимательного отношения к энергии вырос не только из энергетического кризиса и мотивации к экономии, но в целом из рационального отношения к ресурсам, из зрелости технологических и управленческих подходов.

Как бы организация ни формулировала свои цели в области использования энергии, но снижение финансовых расходов на топливно-энергетические ресурсы (ТЭР), снижение потребления ТЭР, снижение доли ТЭР в себестоимости, снижение

воздействия на окружающую среду, в том числе углеродного следа в виде выбросов парниковых газов, применение системы энергетического менеджмента как общей методики построения работы, в итоге приведет к успеху.



Энергоэффективность в современной промышленности достигается сегодня большей частью не за счет внедрения новых энергосберегающих технологий, а за счет изменений в методах и способах управления.

Марко Маттейни, UNIDO

Формулируя возможные цели предприятия в части внедрения системы энергетического менеджмента, можно визуально представить их как диаграмму Венна (рисунок 4), где пересекаются экономические, энергетические, экологические и этические аспекты, что отражает общепризнанную формулу устойчивого развития.



Рисунок 4 – Цели предприятия в части применения СЭнМ

СЭнМ, как ее трактует стандарт ISO 50001:2018, имеет высокий потенциал интеграции с другими системами менеджмента и включения в существующую практику управления в организации.

Основой такой интеграции является, с одной стороны, процессный подход, а с другой – цикличность.

Сравнивая СЭнМ с другими системами менеджмента семейства стандартов ISO и выявляя его специфику (рисунок 5), можно увидеть, что основы являются общими, а характерные отличия касаются именно вопросов использования энергии.

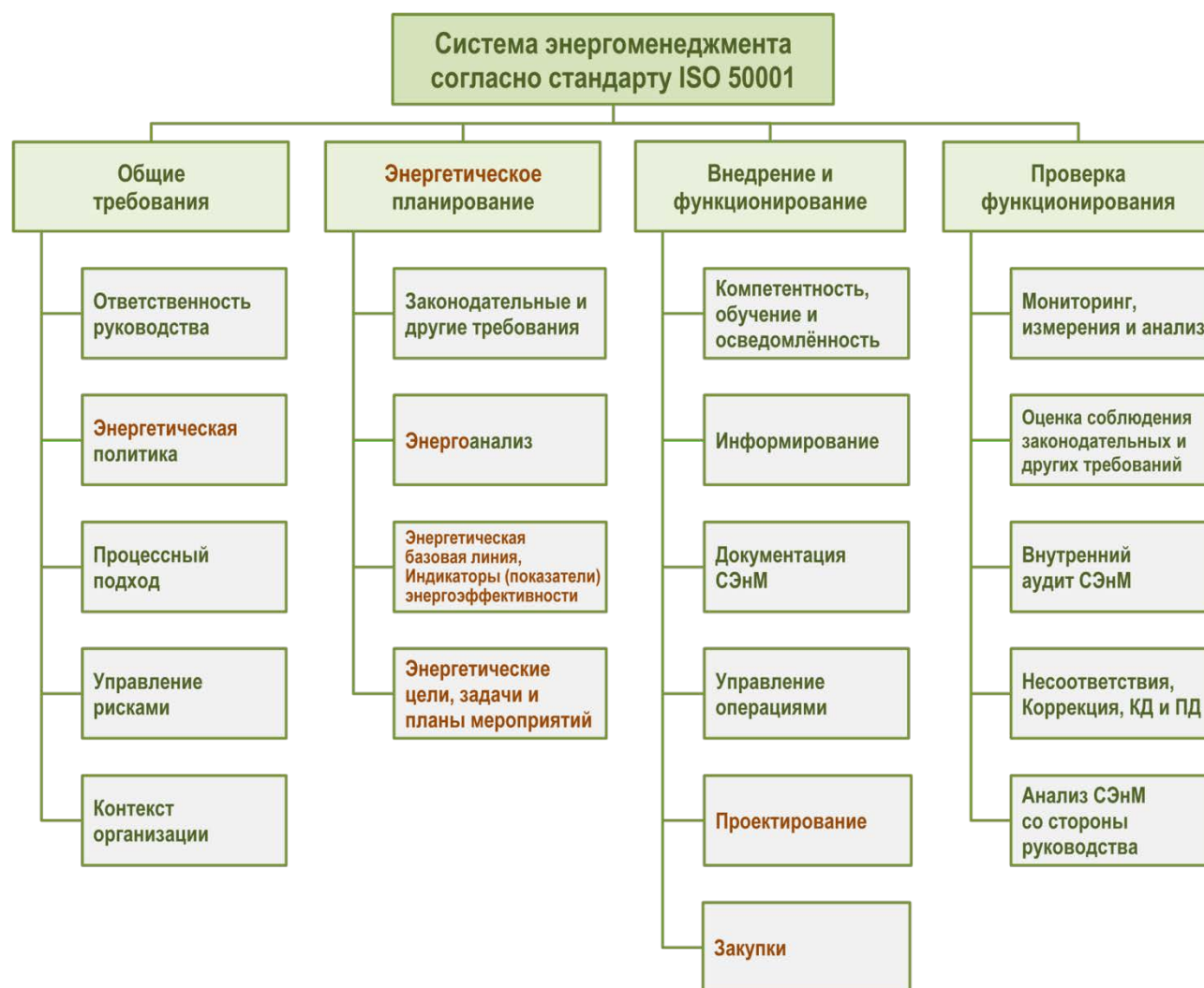


Рисунок 5 – СЭНМ в сравнении с другими системами менеджмента

Базовые документы СЭНМ

Подходы, свойственные энергетическому менеджменту, встречаются в различных методиках и техниках. Одним из распространенных методов является применение положений международного стандарта ISO 50001:2018.

До его обновления в 2018 году действовала версия 2011 года. Для нее есть аналог и среди российских стандартов – это ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Авторизованный перевод и адаптированный российский стандарт, соответствующий версии 2018 года, пока не опубликованы.

На международном уровне действуют ряд «дочерних» стандартов, раскрывающих и детализирующих положения основного:

- **ISO 50002:2014** Энергоаудиты – Требования с руководством по применению.
- **ISO 50004:2014** Системы энергоменеджмента – Руководство по внедрению, поддержанию в рабочем состоянии и улучшению СЭНМ.
- **ISO/PWI 50005** Системы энергоменеджмента – Модульное внедрение СЭНМ с использованием методов оценки уровня энергоэффективности.

- **ISO 50006:2014** Системы энергоменеджмента – Измерение уровня энергоэффективности с использованием энергетических базовых линий и индикаторов энергоэффективности – Общие принципы и Руководство.
- **ISO/DIS 50007** Деятельность, связанная с энергосервисами – Руководящие указания пользователям по оценке и улучшению.
- **ISO/AWI 50008** Обмен данными об энергосистемах зданий.
- **ISO 50015:2014** Системы энергоменеджмента – Измерение и верификация уровня энергоэффективности организаций – Общие принципы и Руководство.
- **ISO/PWI 5000X** Системы энергоменеджмента – Руководство по внедрению группой организаций.

К большинству из них есть утвержденные соответствующие российские версии в системе ГОСТ Р от 2017 года, которые, строго говоря, не учитывают положения обновленного стандарта ISO 50001:2018, однако с этой оговоркой могут применяться на практике для совершенствования систем управления.

Отметим вновь, что в исходных версиях стандартов (на английском языке) речь идет об энергетической результативности – *energy performance*, но российские авторы и читатели отдают предпочтение более распространенному термину – энергоэффективность.

Стандарт представляет собой список требований и объяснение, как их использовать, на основе анализа лучших практик – множества кейсов успешных предприятий, сумевших добиться последовательного (*continual*) улучшения (по-русски почти всегда называемого постоянным) энергетических показателей.

Выполнение этих требований приведет к систематическому процессу, направленному на последовательное улучшение энергетической результативности, причем процесс этот основан на данных и фактах.

Кроме того, значимым в контексте энергоменеджмента является стандарт ISO 14064 – Парниковые газы. Часть 1, который содержит требования по количественной оценке, и отчетности о выбросах и удалении парниковых газов на уровне организации. Он включает положения, касающиеся разработки и поддержания кадастра выбросов парниковых газов организации, верификации соответствующих данных и отчетности.

Что изменилось в версии 2018 года

Версия международного стандарта от 2018 года приближает его к общей версии стандартов семейства ISO за счет общей для всех структуры, используемой терминологии, более высокой интеграции с процессами стратегического менеджмента, что обеспечивает высокий уровень сопоставимости с другими стандартами на системы менеджмента и позволяет организации качественнее внедрять СЭНМ без лишнего дублирования функций и документов.

По сравнению с версией 2011 года введены новые понятия и требования: прежде всего, процессный подход, контекст организации, управление рисками, учет потребностей заинтересованных сторон.

Более подробно приводятся требования к энергетическому анализу, в том числе вводится понятие «нормализация показателей энергорезультативности» (приведение их в сопоставимые условия), детальнее раскрыт план сбора энергетических данных. Кроме того, теперь все виды ТЭР, закупаемые организацией, должны в обя-

зательном порядке входить в границы и область применения системы энергетического менеджмента.

Нужна ли сертификация?

В Российской Федерации национальное законодательство не требует ни от каких типов предприятий и организаций внедрения и сертификации систем энергетического менеджмента.

Оставаясь добровольным, внедрение СЭнМ имеет своих сторонников, поскольку ее эффективность доказана опытом многочисленных предприятий, уже идущих по этому пути.

В свою очередь сертификация является еще менее обязательной мерой, поскольку некоторые предприятия предпочитают внедрять и эксплуатировать СЭнМ, не обращаясь в сертификационный орган за проверкой на соответствие требованиям стандарта.

Не следует однако забывать о формальном критерии конкурентоспособности, который в России во многих случаях рассматривается в качестве чуть ли не единственного мотива для внедрения систем менеджмента качества. Речь идет о том, что сертификат соответствия требованиям международного стандарта может выступать в качестве условия включения предприятия в цепь поставщиков крупной корпорации, привлечения инвестиций для развития нового (например, совместного) производства, выхода отечественной компании на международные рынки. Пока в отношении систем энергетического менеджмента эта тенденция проявляется слабо. В любом случае, выгоды от собственно получения сертификата, без должного внимания обеспечению функционирования СЭнМ, незначительны. В частности потому, что для установления долгосрочного сотрудничества сертификата не достаточно, и западных партнеров будет интересовать результативность СЭМ, проявляющаяся, например, в снижении издержек.

Таким образом, согласно мировому опыту, сертификация может рассматриваться как определенный стимул и драйвер для последовательного улучшения СЭнМ, однако она, тем не менее, остается добровольной.

В динамично меняющихся условиях менеджмент предприятий заинтересован в поиске инструментов для сохранения устойчивости организации, с одной стороны, и гибкой адаптации, скорости принятия решений, с другой. Одним из таких инструментов в части энергетических целей является система энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001:2018, предлагающая целый ряд преимуществ, в том числе высокую интеграцию с другими «отраслевыми» системами менеджмента.

ВНЕДРЕНИЕ СЭНМ

Мировой опыт

Наиболее убедительным экономическим доводом в пользу энергосбережения является снижение затрат на приобретение энергоресурсов. Большинство организаций могут сократить свои затраты на энергоресурсы на величину до 20 % за счет более качественного управления энергопотреблением и инвестиций в экономически эффективные мероприятия. Опыт широкого круга разнообразных компаний, пользовавшихся услугами *Carbon Trust*, показывает, что эффективный энергоменеджмент позволяет снизить энергопотребление на 5-25 %, причем типичный период окупаемости инвестиций составляет два года или меньше. Во многих случаях минимальные капитальные затраты позволяют сократить энергопотребление на 5-10 % [16].

Исследование, выполненное *Carbon Trust*, показывает, что инвестиции, необходимые для снижения общих затрат на приобретение энергоресурсов на 15 %, имеют внутреннюю норму рентабельности 48 %, что намного превышает уровень, который компании считают минимально приемлемым (в среднем – 11,5 %).

Портфель рекомендуемых инвестиций, разработанный *Carbon Trust* совместно с компаниями-клиентами, имеет средний срок окупаемости менее трех лет. По данным опроса финансовых директоров, недавно проведенного *Carbon Trust*, этот показатель удовлетворяет критериям восьми из десяти респондентов.

Другое исследование [17] показывает, что снижение энергопотребления в первые два года после внедрения составляет в среднем порядка 10 % в год, и в последующие годы – еще 3-5 %.

По данным Минэнерго России, у 89 % компаний, внедривших систему энергетического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001:2011, наблюдается снижение удельного расхода топливно-энергетических ресурсов, причем у 65 % снижение составило более 5 % [18].

В США программа *Superior Energy Performance Program* показала, что эффект от внедрения СЭНМ в первый год составил в среднем порядка 3,8 %, в последующие полгода – еще 10,1 % [19].

Сегодня СЭНМ применяется все более широко. Система энергетического менеджмента и защиты климата Немецкого энергетического агентства (dena) разработана на основе международного стандарта и адаптирована даже для муниципалитетов и внедряется в таком виде с 2014 г., а по состоянию на 2020 г. около 70 городов в Германии и 16 городов в Китае уже внедрились эту систему. Опыт тиражируется и в России: пилотное внедрение системы энергоменеджмента dena в Республике Башкортостан (Нефтекамск) и Московской области (Луховицы) в 2019-2020 годах сопровождается адаптацией под российские условия при участии Московской школы управления СКОЛКОВО [20].

Уроки внедрения в России

Ситуация для российских предприятий отличается, прежде всего, относительной дешевизной энергоресурсов и дороговизной капитала для инвестиций. С одной стороны, это снижает мотивацию к реализации мероприятий по повышению энергоэффективности, а с другой – энергоменеджмент не требует значительных капитальных затрат и поэтому может быть привлекателен.

В отличие от европейских предприятий, российские компании пока в приоритет ставят экономию затрат, а не экологические аргументы (снижение выбросов, углеродного следа).

Среди российских предприятий передовиками по внедрению СЭнМ являются организации топливно-энергетического комплекса (ТЭК), металлургии, химии и других энергоемких отраслей, в том числе экспортеры, конкурирующие на внешних рынках.

Всего из опрошенных Минэнерго России в 2016 году и представивших информацию организаций (более 150 крупных организаций ТЭК, транспортного комплекса, металлургии, оборонной промышленности) систему энергетического менеджмента внедрили 67 % организаций, из них 41 % прошли сертификацию на соответствие стандарту ISO 50001:2011 (ГОСТ Р ИСО 50001-2012). В 2016 году доля организаций, внедривших и сертифицировавших систему энергетического менеджмента, увеличилась более чем в два раза по сравнению с 2014 годом [1].

Данные Минэнерго [21] демонстрируют, что организации, внедрившие систему энергетического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001:2011 (ГОСТ Р ИСО 50001-2012), показывают более уверенную динамику снижения удельного расхода топливно-энергетических ресурсов по сравнению с организациями, выполняющими только обязательные законодательные требования (рисунок 6).

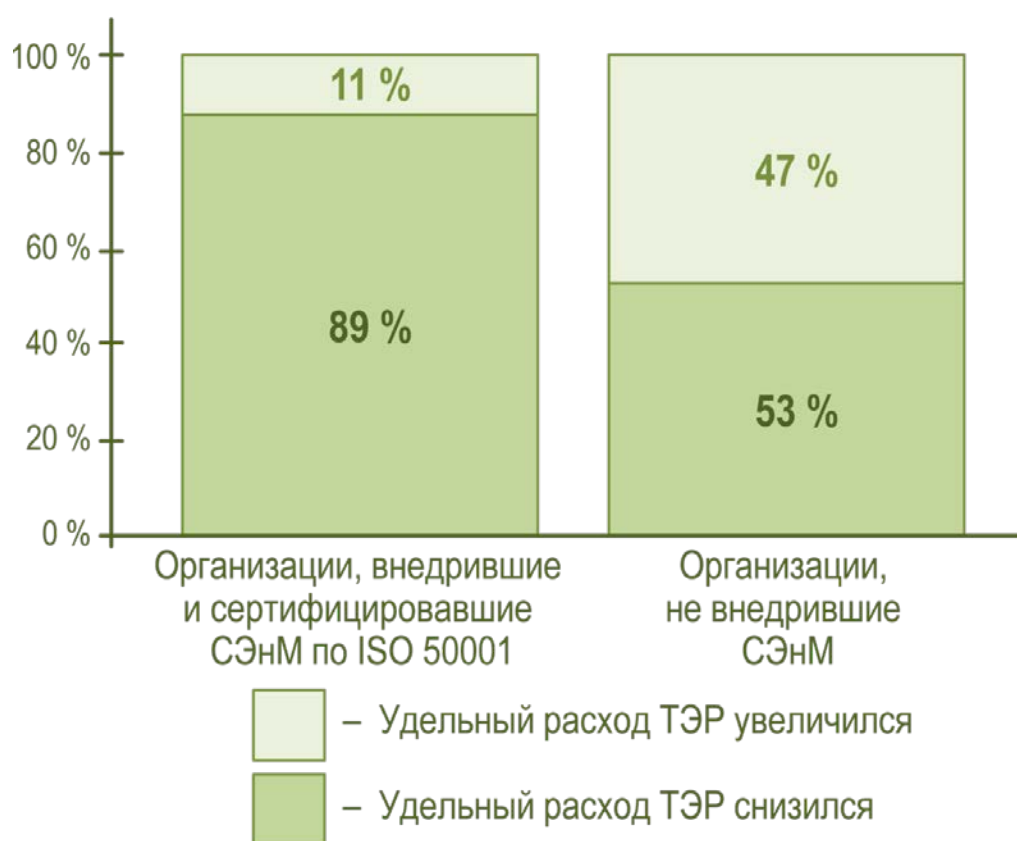


Рисунок 6 – Результаты внедрения СЭнМ (общий расход ТЭР к общим затратам на производство, тонн условного топлива/тыс. руб. за 2011-2015 гг.), данные Минэнерго России, 2015 [22]

В значительной части опыт российских предприятий не отличается от мирового. В то же время, приняв решение о внедрении СЭнМ, не всегда организация четко понимает типичные требования и осознает возникающие барьеры.

Суммировать наиболее типичные выводы и уроки из внедрений СЭнМ можно следующим образом [23]:

- **Нет «волшебной таблетки».** Систему энергоменеджмента нельзя купить или насадить в организацию. Ни один консультант не знает технологию, оборудование и практики управления лучше самих сотрудников и не сможет предложить полностью адаптированную систему, так что корпоративная СЭнМ всегда представляет собой уникальный интеллектуальный продукт команды предприятия. Но самое главное заключается в том, что СЭнМ предполагает бесконечный процесс (а не только внедрение и запуск), в котором задействованы все сотрудники предприятия. Таким образом, и эксплуатация системы энергоменеджмента – ответственность самой организации.
- **Две одинаковых организации – две разных СЭнМ.** При внедрении и функционировании системы энергоменеджмента возникает множество развилочек в принятии решений на каждом из этапов, и от каждого из принятых решений зависит, что будет из себя представлять СЭнМ. Правильного рецепта стандарт не дает, он обозначает принципы и подходы. Кроме того, не содержит он и количественных показателей. Таким образом, каждая система энергоменеджмента уникальна.
- **Энергоменеджмент – не про технологии.** Технологическая модернизация – часть деятельности по повышению энергоэффективности, достижению более амбиционных результатов в области использования энергии, но она не является основой системы энергетического менеджмента, как не являются ею и система учета, диспетчеризации, автоматизации, подборки документов и регламентов и т. д. СЭнМ – организационная рамка, зонтик для всего комплекса работ по управлению энергопотоками на предприятии и улучшению показателей энергорезультативности. Более того, по свидетельству многих успешных энергоменеджеров, любое нововведение, внедрение СЭнМ требует огромной фасилитационной работы, коммуникации с людьми, убеждения и вовлечения; не случайно информированность, компетентность и вовлеченность являются одними из требований стандарта.
- **Управляемость может компенсировать недостаток вовлеченности.** Работа над информированностью и вовлеченностью сотрудников – долгий и непростой процесс. Добиться их в первые периоды чрезвычайно непросто. Но это не значит, что СЭнМ будет работать недостаточно хорошо. Там, где пока не хватает осознанности и добровольного, основанного на ценностях, участия сотрудников в системе энергоменеджмента, временно могут работать административные рычаги. Высокая управляемость может частично, особенно на первых порах, компенсировать недостаток вовлеченности.
- **Энергоменеджмент есть в любой организации.** Если предприятие закупает ТЭР, распределяет и потребляет их, значит, оно как-то управляет энергопотоками, и это управление можно назвать системой энергетического менеджмента. Стандарт предлагает сверить свои практики с лучшими, достроить систему энергоменеджмента предприятия недостающими звеньями или найти, как ее усовершенствовать.
- **Стандарт требует «перевода» для успешного применения.** В силу ряда причин, несмотря на небольшой объем документа и отсутствие сложных выкладок, применить стандарт на практике оказывается не так просто. Во-первых, он очень рамочный, вобравший и обобщивший подходы и практики лучших с точки зрения энергорезультативности предприятий. Ценой этого является очень общий характер его требований, и необходимо потрудиться, чтобы применить их в практике компании. Во-вторых, любой перевод международного стандарта, как и текст

ГОСТ Р ИСО 50001-2012, тоже являющийся близким к тексту переводом международного, не привязаны к отечественной практике терминологически, поэтому воспринимаются с некоторым трудом. Российские стандарты по энергоэффективности оперируют иными терминами, а инженеры-энергетики привыкли называть ту же деятельность иными словами, поэтому методика стандарта может показаться чужеродной, однако это не так, поскольку логика действий, которую предполагает стандарт, соответствует и отечественным подходам. Плюс, он содержит ряд принципов, которыми можно успешно достроить существующую систему энергетического менеджмента, чтобы сделать ее более эффективной.

- **Важна постановка работы «до».** Различные предприятия в зависимости от масштаба, предыдущего развития и других факторов, характеризуются различной культурой организации производства. Для успеха энергоменеджмента требуются документирование, организация сбора и анализа данных, пересмотр организационной структуры, внедрение ряда новых практик и процедур и их регламентирование. Это легче сделать тем предприятиям, где развиты система документооборота, учет, планирование и другие вспомогательные управленческие инструменты.
- **«Не изобретать велосипед».** Зачастую инициатива внедрения СЭнМ исходит от службы главного энергетика, и само внедрение происходит будто с чистого листа, в то время, как на предприятии могут быть внедрены другие системы менеджмента, прежде всего система менеджмента качества (СМК). В таком случае целесообразно не строить систему с нуля, а привлечь к внедрению инженеров по качеству, занимающихся поддержкой и эксплуатацией СМК, чтобы использовать их организационные наработки, документы и процедуры.
- **Нельзя внедрить СЭнМ закапсулированно.** Нередки случаи, когда первое лицо не является четким сторонником внедрения, но готово начать пробовать. Однако всегда наступает момент, когда невозможно внедрять СЭнМ в одной какой-то конкретной службе – надо выходить на уровень предприятия в целом. Становится очевидной нехватка полномочий у энергоменеджера, он просит помощи у представителя высшего руководства, чтобы получить поддержку в цехах-потребителях, объяснить возможности операционного контроля, выводы энергоанализа и проч. Руководство не убеждено и ждет результата, а он невозможен силами энергоменеджера. Здесь уместно вспомнить принципы СЭнМ «ответственность высшего руководства» и «вовлеченность сотрудников».
- **Себя не обманешь.** Можно обеспечить ответ на все вопросы сертификационного аудита и получить сертификат соответствия, но важно, что энергоменеджер постоянно пытается приблизиться к пониманию истинной картины энергопотребления и усовершенствовать ее. Непросто снаружи измерить и оценить такие факторы как вовлеченность, ответственность, лидерство, однако сами сотрудники предприятия всегда имеют собственное представление о качестве и результативности СЭнМ, а значит, видят пути для ее улучшения.

Наравне с общими уроками внедрения, российские предприятия демонстрируют и собственную специфику.

Исторически отдел главного энергетика на промышленном предприятии отвечал за надежное и бесперебойное снабжение производства энергоресурсами, и лишь в последние годы возник запрос на экономию ТЭР, в то время как, например, в Европе, и энергообеспечение, и энергосбережение – обязанности одной службы.

Энергетикам, применяющим стандарт, может казаться, что многое в нем – не их ответственность (энергоанализ – планово-экономический отдел, обучение – отдел кадров и т. п.), однако речь идет о постепенном достижении вовлеченности всех

служб, при этом энергоменеджеры в полной мере обычно владеют вопросами того же энергетического анализа.

Повсеместно компании, внедряющие СЭНМ, сталкиваются с противоречием, когда производственники, технологи, экономисты не готовы признать ответственность энергетиков за снижение затрат на ТЭР и воспринимают попытки найти новые возможности для этого как посягательство на собственные границы. Неготовность других подразделений принять на себя эту новую ответственность, а значит, совместно ее реализовывать – один из основных барьеров на пути внедрения (или развития) на предприятии системы энергоменеджмента.

Зачастую на российских предприятиях элементы энергетического анализа присутствуют (рассчитываются и контролируются удельные показатели энергопотребления), но делается это в отрыве от энергохозяйства, не для целей энергетиков, а для бюджетирования. Удельные показатели служат целям экономистов и финансистов, но совершенно не работают для самих энергетиков; давая мало информации, они не позволяют планировать и контролировать как раз те аспекты энергоэффективности, которые зависят от управленческих мероприятий.

Как уже отмечено, в российской практике предприятия не привыкли пользоваться понятиями «энергорезультативность» («энергопроизводительность»), сложно отличают его от «энергоэффективности». Измеряя удельные показатели, за рамками анализа энергоменеджеры оставляют факторы, влияющие на уровень потребления энергии, и не могут выделить степень их влияния, измерить вклад организационных мероприятий, операционного контроля в улучшение результата. В этом смысле стандарт и его последователи (ISO 50004:2014 и ряд других) действительно предлагают революцию – дают высокотехнологичный инструментарий для совершенно нового качества энергоанализа.

Объективные различия в культуре и организации производства и ряд противоречий затрудняют внедрение СЭНМ по стандарту на российских предприятиях, но это говорит лишь о том, что надо более аккуратно подходить к ее адаптации.

СЭНМ – творческий продукт команды предприятия, требующий честного участия всех сотрудников. Помочь во внедрении может понимание отечественной специфики и рекомендаций, сделанных на основе прошлых внедрений. Как гласит известный лозунг компании Тойота: «Маленькие изменения каждый день, в которые вовлечены все сотрудники». Задачей СЭНМ является встроить критерий энергоэффективности в повседневную практику принятия решений на всех уровнях, и цель стандарта – предложить набор пунктов, честно выполнив которые, компания гарантированно получит систему, генерирующую последовательные улучшения энергорезультативности, то есть прежде всего экономию энергоресурсов.

Принципы СЭНМ

Цикличность

Энергоменеджмент представляет собой непрерывную деятельность, которая развивается с течением времени. Невозможно решить все проблемы одновременно, однако последовательная деятельность в цикле Деминга PDCA (*Plan, Do, Check, Act* – Планируем, Реализуем, Проверяем, Реагируем) позволяет достигать постоянных (если точнее, то – последовательных, постепенных, и не всегда проявляющихся одновременно) улучшений, устраняя несоответствия и совершенствуя систему управления.

Некоторые эксперты упоминают «Лидерство» и «Вовлеченность персонала» как отдельный значимый в этом контексте блок.

Для понимания, требования стандарта можно разделить по блокам цикла Деминга следующим образом (рисунок 7).



Рисунок 7 – Требования стандарта в цикле PDCA

Циклический характер деятельности предприятия в рамках системы энергоменеджмента – одна из причин возможности непрерывных улучшений (рисунок 8).



Рисунок 8 – Порядок действий по постоянному (последовательному) улучшению СЭнМ концерн «Росэнергоатом»

Процессный подход

Процессный подход – основа управленческой культуры, мощный инструмент в руках менеджмента и обязательный элемент семейства стандартов ISO по системам управления. Фактически, процессы являются единицей, объектом управления.

Обновленная версия международного стандарта по энергетическому менеджменту прямо требует определения и выявления процессов, соответствующих бизнесу организации.

Процесс понимается как совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, которые преобразуют ресурсы на входе в него в результат деятельности на выходе. Процессы делятся на физические (в первую очередь технологические) и управленческие, сервисные.

Описав всю деятельность предприятия в виде ряда взаимосвязанных процессов (карты процессов), менеджер получает хронику движения всех видов ресурсов и их преобразования в продукт, картину взаимодействия подразделений и распределения ответственности (рисунок 9).



Рисунок 9 – Схематическое изображение отдельного процесса [24]

В зависимости от профиля, величины предприятия, производимой продукции или оказываемых услуг процессы будут отличаться. И даже две идентичных организации, скорее всего, по-разному представят свои процессы. Как это постоянно бывает при внедрении систем менеджмента, единого правильного рецепта здесь нет, и менеджеры сами формируют этот инструмент для удобства дальнейшего применения. Карта процессов также может и должна периодически пересматриваться и обновляться.

Работой энергоменеджера становится интеграция действий по достижению целей и задач в области энергетики в бизнес-процессы предприятия.

На предприятиях, внедривших СМК, карта процессов по общему правилу разработана. Энергоменеджерам имеет смысл ознакомиться с ней на предмет уточнения, совершенствования, а также добавление процессов самой системы энергоменеджмента.

В частности, одна из базовых методик заключается в выделении трех крупных групп процессов в следующей классификации:

- 1) управление системами менеджмента;
- 2) процессы жизненного цикла продукции, включая проектирование и разработки, закупки, хранение, производство или оказание услуги с подпроцессами, реализация и т. д.;
- 3) вспомогательные процессы – управление персоналом, инфраструктурой, контроль качества, бухгалтерский учет и т. п.

Каждый процесс имеет ответственное подразделение и требования к ресурсам на входе и на выходе. Целесообразно здесь же сопоставить получившийся список процессов с организационной структурой предприятия.



Все ли подразделения оказались задействованы? Для всех ли процессов определены требования к ресурсам? Информированы ли о них вовлеченные подразделения, и как это контролируется?

Подобные вопросы и составляют базовую работу менеджеров, в том числе энергоменеджеров, и именно с нее начинается внедрение СЭнМ.

Любые изменения в бизнесе организации отражаются в измерениях в соответствующих процессах, а следовательно – распределении ответственности, регламентации и контроле требований к ресурсам на входах и выходах (рисунок 10).

Пример

Схема бизнес-процессов электросетевой компании (рисунок 10).

Управление рисками

Еще один важный принцип системы менеджмента, в том числе энергетического – это управление рисками и учет возможностей, что также стало требованием стандарта ISO 50001:2018.

Деятельность по управлению рисками является частью процессного подхода и предполагает интегральное рассмотрение рисков.

Какие риски характерны для бизнеса предприятия? Возможно ли избежать их, или только снизить? Различные процессы имеют разные степени риска, но в любом случае этим необходимо управлять.

Каждый риск характеризуется двумя показателями – вероятностью возникновения и величиной последствий. Рекомендуются количественно по выбранной шкале оценить оба фактора (Приложение 2, таблица 10). Перемножение чисел даст общую характеристику риска. Чем больше получившееся число – тем весомее риск, и тем больше внимания надо уделить работе с ним.

Предприятию необходимо:

- Определить вероятные риски и возможности, оценить вероятность их возникновения и величину последствий.
- Определить соответствующие действия по профилактике возникновения рисков, а также действия по реагированию, распределить ответственность и выделить ресурсы.
- Учитывать выявленные риски и возможности в управлении процессами.
- В случае возникновения и реализации запланированных действий производить последующую оценку их эффективности.

Соответствующие документы по определению, оценке рисков и мероприятиям по работе с ними должны регулярно пересматриваться и обновляться (таблица 1).

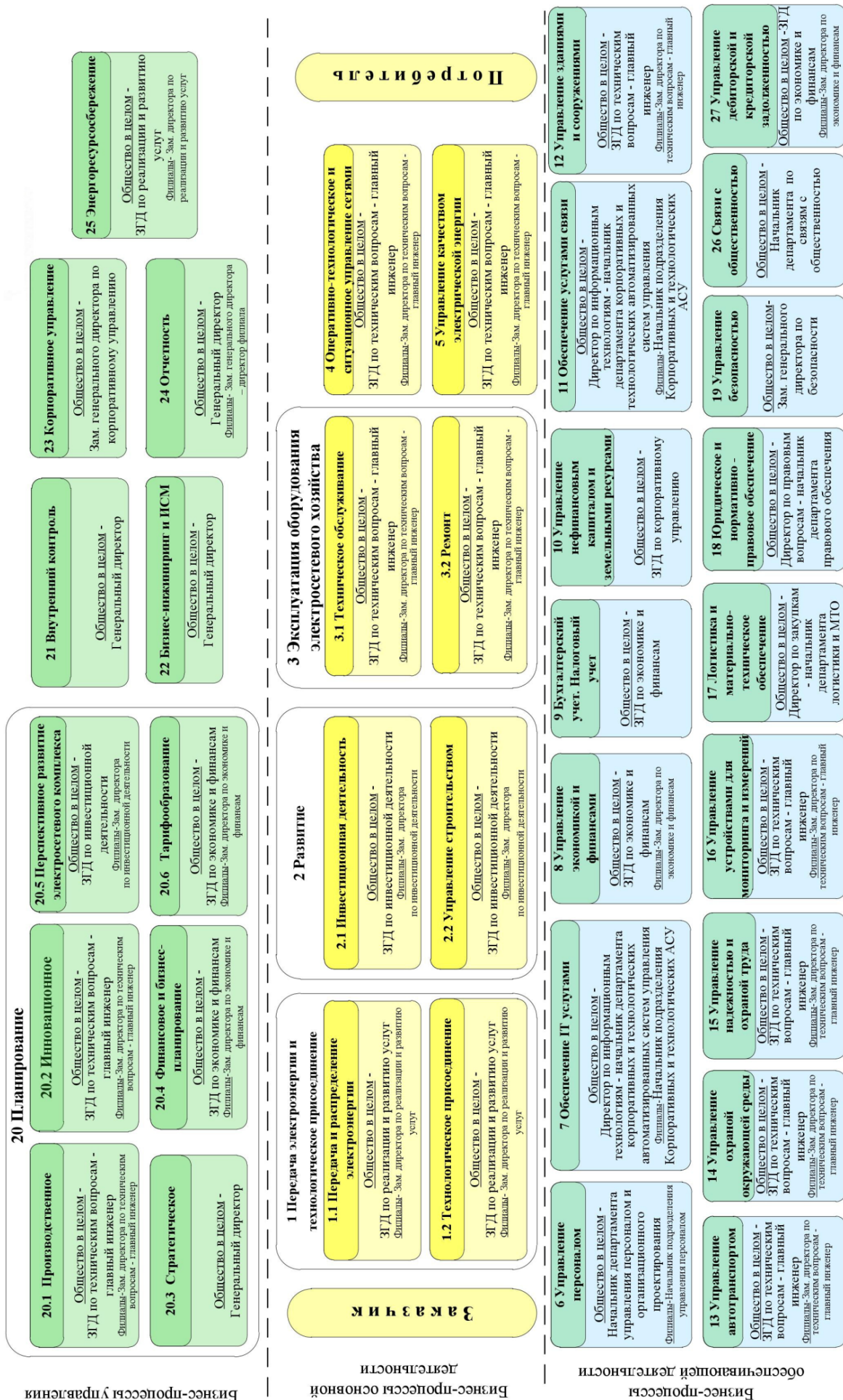


Рисунок 10 – Схема бизнес-процессов электросетевой компании

Пример

Работа с рисками в электросетевой компании

Таблица 1 – Риск неисполнения основных параметров инвестиционной программы (ИПР)

Показатель БП	Ед. изм.	2017 г. план	Ожид. факт с учетом рисков*	Отклонение	
				абс.	%
Освоение инвестиций (без НДС)	млн. руб.				
Ввод основных фондов (без НДС)	млн. руб.				
Финансирование инвестиционной программы (включая НДС)	млн. руб.				

* расчет ожидаемого факта с учетом риска выполнен исходя из условия отклонения на 0,3 % по шкале сценарно-экспертного метода для рисков с умеренной оценкой.

Уровень существенности риска – умеренный.

В целях снижения вероятности реализации риска в Обществе разработаны и выполняются следующие мероприятия:

- формирование графиков проведения торгово-закупочных процедур в целях выполнения ИПР;
- —контроль своевременности повторного проведения конкурсных процедур по несостоявшимся закупкам;
- взаимодействие с представителями субъектов РФ по согласованию ИПР;
- ведение претензионно-исковой работы с целью возмещения подрядчиками неустойки за несвоевременное и некачественное выполнение работ;
- контроль за ходом строительства в рамках исполнения ИПР.

АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ В ЦИКЛЕ ДЕМИНГА

Представить и описать алгоритм функционирования системы энергетического менеджмента удобно в форме цикла. Блоки схемы на рисунке соответствуют разделам стандарта и в целом логике действий энергоменеджеров (рисунок 11).



Рисунок 11 – Блок-схема реализации СЭнМ

Внешняя среда и ожидания стейкхолдеров (контекст организации)

Одно из первых необходимых действий – определение требований внешней среды (контекста) организации и ожиданий заинтересованных сторон.

Важно установить внешние и внутренние факторы, которые влияют на достижение энергетических целей и задач (рисунок 12).

Среди внешних обстоятельств чаще всего будут, например, национальные или иные законодательные и нормативные требования, отраслевые цели, стандарты и регламенты, лимиты на энергопотребление, тарифное регулирование, вопросы безопасности и надежности, погода и климат и т. д. В настоящее время как на международном уровне, так и в России обсуждается целесообразность включения «показателей входа» (удельного потребления энергии, сырья, воды) в число технологических показателей НДТ. До настоящего времени эти показатели ограничены «зоной эмиссий» и предписывают предельные значения (удельные, концентрационные) содержания загрязняющих веществ в выбросах их в атмосферу и сбросах в сточные воды. И хотя мерами прямого действия являются системы очистки и подавления выбросов, повышение энергетической эффективности, сокращение потребления энергоресурсов также ведет к снижению выбросов таких маркерных веществ, как оксиды азота, серы, монооксид углерода (загрязняющее вещества) или диоксид углерода (парниковый газ).

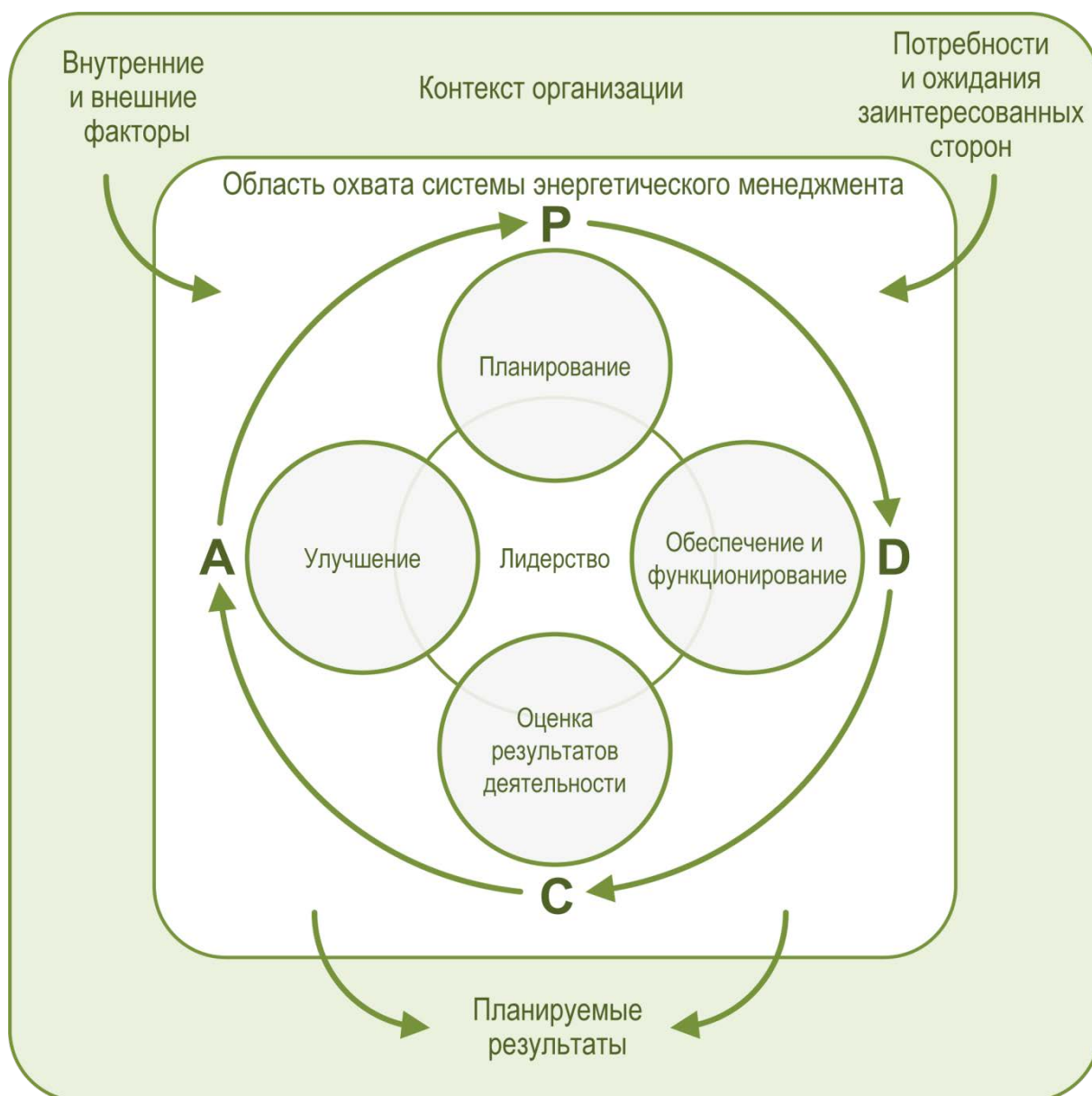


Рисунок 12 – Система энергоменеджмента и контекст организации

Внутренние факторы могут включать поставленные цели предприятия, корпоративные стандарты, планы и программы, технологические особенности, сложившиеся практики производства и управления.

Внешняя среда характеризуется все большей неопределенностью и скоростью изменений. Технологический прогресс (прежде всего, связанный с цифровыми технологиями) ведет за собой и изменения в обществе, в моделях потребления и, как следствие, бизнес-моделях.

Все возрастающие экологические требования стоят здесь на одном из первых мест, параллельно идут процессы и ужесточения национальных законодательств, в том числе российского, и давления со стороны потребителей и общества к большей экологической ответственности бизнеса.

Применение цифровых технологий, управление на основе данных, автоматизация и роботизация, вывод человека из всего большего количества процессов, в том числе принятия решений, меняет привычные модели ведения бизнеса и цепочки добавленной стоимости, спрос и роли всех вовлеченных сторон.

Ниже приведены типичные элементы адекватных и неадекватных практических подходов в сфере энергоменеджмента, которые могут использоваться для быстрой предварительной оценки существующего положения дел в организации [16].

Неадекватные подходы

- В организации отсутствует структурированный подход к менеджменту энергопотребления.
- Затраты на энергоресурсы рассматриваются как неизбежные накладные расходы.
- В сфере энергоменеджмента отсутствуют четкое распределение ответственности и структура управления.
- Единственной формой мониторинга энергопотребления является учет платежей за энергоресурсы, осуществляемый финансовым департаментом.
- Энергоресурсы из года в год закупаются у одних и тех же поставщиков без попыток сравнительного анализа цен.
- В организации отсутствует планирование по соответствию законодательным требованиям, программам субсидирования мероприятий повышения энергоэффективности.
- На всех уровнях организации наблюдается общий недостаток осведомленности по вопросам энергопотребления.
- Сотрудники организации не рассматривают энергосбережение и повышение энергоэффективности как значимые для них вопросы.
- Организация сертифицирована на соответствие стандарту ISO 14001, но энергопотребление не включено в перечень значимых экологических аспектов.
- Энергоменеджмент не рассматривается в качестве возможности для повышения общей результативности организации и снижения операционных затрат.

Адекватные подходы

- Энергопотребление рассматривается как вопрос стратегического значения; решение об управлении энергопотреблением принято и активно поддерживается на высших уровнях организационной иерархии.
- На организацию и поддержание энергоменеджмента выделяются адекватные ресурсы (человеческие и финансовые).
- В организации имеется надежная и эффективная система мониторинга результативности в области энергии и подготовки соответствующей отчетности.
- Закупка энергоресурсов представляет собой комплексный процесс, предполагающий активную роль организации.
- Организация планирует мероприятия по обеспечению соответствия нормативным требованиям, которые могут быть приняты в будущем.
- Во всей организации поддерживается определенный уровень осведомленности по вопросам энергопотребления.
- Сотрудники организации активно участвуют в деятельности по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Стейкхолдеры

Следующим этапом является выявление заинтересованных сторон (стейкхолдеров), их потребностей и ожиданий. И вновь, следуя за большинством, мы чаще всего будем использовать термин, который оказался более распространенным, чем, казалось бы, привычное словосочетание – заинтересованные стороны.

Весь процесс деятельности предприятия направлен на удовлетворение ожиданий потребителей (продуктом или услугой); именно потребители задают рамки деятельности. Но и инвесторы, и регуляторы, и общественные организации представляют собой значимые стороны, заинтересованные в повышении энергорезультативности организации.

В рамках энергоменеджмента необходимо определить, с одной стороны, каким может быть вклад энергетических целей и задач и в целом СЭнМ в достижение общих целей предприятия. С другой стороны – выявить те заинтересованные стороны, которые относятся именно и специфично к СЭнМ, и спланировать деятельность по удовлетворению их интересов (рисунок 13).



Рисунок 13 – Влияние заинтересованных сторон

Пример

Анализ ожиданий заинтересованных сторон на примере электросетевой компании (рисунок 14).

Еще одним необходимым шагом при внедрении СЭнМ является определение ее границ и области применения. Под границами понимаются физические границы на площадках объекта или границы в рамках организационной структуры или процессов компании. Часто из СЭнМ исключают удаленные некрупные площадки или технологические процессы, нетипичные для предприятия и не имеющие большого влияния на его энергорезультативность.

Весь набор границ формирует область применения СЭнМ.

Необходимо отметить, что до 2018 года международный стандарт разрешал выбирать и виды ТЭР, с которыми работает СЭнМ. Однако в обновленной версии документа содержится требование включать в систему энергоменеджмента все используемые энергоресурсы.

Заинтересованные стороны	Потребности и ожидания
Государство, федеральные и региональные органы государственной власти	Доступное, надежное удовлетворение растущих потребностей экономики в электроэнергии. Эффективное и обоснованное использование средств, инвестированных государством в компанию, минимизация рисков инвестиционной деятельности. Согласование планов компании и региональных планов развития с целью удовлетворения перспективных потребностей регионов в энергоснабжении одновременно с предотвращением рисков избыточного инвестирования.
Потребители	Надежное и качественное снабжение электрической энергией, обеспечение условий для справедливой, прозрачной и обоснованной платы за технологическое присоединение к сетям, соблюдение сроков.
Акционеры, инвестиционное сообщество	Неуклонное увеличение доходов, рост прибыльности компании, защита и реализация прав и интересов миноритарных акционеров.
Поставщики и подрядчики	Прозрачная конкурентная среда и рыночный механизм ценообразования на услуги контрагентов, обеспечивающих рост эффективности работы подрядных организаций и организаций поставщиков.
Экологическое сообщество	Снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет внедрения экологичных и безопасных технологий передачи электрической энергии, энергосбережение, повышение экологической безопасности производства и рационального использования природных ресурсов.
Персонал	Стабильный и конкурентоспособный уровень заработной платы, соблюдение трудовых прав и прав человека, достойные условия труда, возможности профессионального роста.

Рисунок 14 – Анализ ожиданий заинтересованных сторон на примере электросетевой компании

При этом предприятия, не ставящие целью сертификацию по международному стандарту, в том числе работающие на основе ГОСТ Р ИСО 50001-2012, могут, исходя из целесообразности, принять решение о выборе ТЭР, например, не включать резервное топливо или воду (в случае ее незначительного использования).

Роль высшего руководства (лидерство)

Одно из главных требований стандарта и залог успеха в повышении энергорезультативности – ответственность первого лица компании за цели и функционирование СЭнМ.

Так, энергетическая политика подписывается и принимается именно высшим руководством, как и область применения и границы системы, распределение ролей и ответственности. От первого лица зависит уровень мотивации в коллективе, степень интеграции СЭнМ в бизнес-процессы компании, выделение ресурсов на соответст-

вующие мероприятия, работоспособность системы рационализаторских предложений, позволяющая любому сотруднику вносить вклад в общие цели.

Аргументируя пользу внедрения системы энергоменеджмента, энергоменеджер всегда должен быть готов:

- охарактеризовать ожидаемые выгоды и затраты;
- описать подходы к внедрению системы;
- указать основных участников предлагаемого процесса внедрения;
- предложить временные рамки и этапы процесса;
- четко указать ближайшие практические шаги.

Обязательным требованием и адекватным инструментом является ежегодный анализ СЭнМ со стороны высшего руководства, проводящийся по итогам внутреннего аудита. Он замыкает цикл СЭнМ и дает старт новому витку.

Энергополитика

Многие российские энергоменеджеры недооценивают значение энергополитики в достижении энергетических целей. Однако не случайно ее разработка, утверждение и распространение являются одними из первых требований стандарта.

Этот документ должен содержать ряд таких обязательных компонентов, как обозначение ответственности руководства, определение охвата СЭнМ, нацеленность на непрерывные улучшения, готовность выделять необходимые ресурсы, соответствие законодательным требованиям, гарантии доступности информации о СЭнМ, включение сегментов закупок и проектирования в систему и так далее.

Энергетическая политика предприятия может включать и другие обязательства по применению вторичных (возвращаемых в технологический процесс) или возобновляемых источников энергии, снижению воздействия на окружающую среду.

В любом случае, энергетическая политика должна соответствовать масштабам компании и отражать специфику ее деятельности.

Несмотря на кажущуюся легкость, сформулировать энергетическую политику, возможно, не получится с первого раза. На стадии разработки документа необходимо принять ряд решений и сделать несколько четких формулировок, от которых впоследствии будет зависеть вся работа предприятия в рамках СЭнМ.



Декларирует ли предприятие приоритет экологической ответственности? Или основная цель – снижение расходов на ТЭР? Или потребления ТЭР в натуральном выражении? Или сохранение (снижение) удельного потребления энергии на единицу продукции?

Возможно, формулировка здесь будет наиболее общая – «рациональное потребление ТЭР и снижение потерь». Но всегда последующие действия, в первую очередь постановка целей в области энергетики, зависят от того, как составлена энергополитика.

Политика должна содержать принципы практического характера, задающие ориентиры для разработки и реализации энергетической стратегии организации, а также включать следующие элементы:

- Контекст – видение и миссия организации, а также другие политики, имеющие отношение к окружающей среде.
- Ясное выражение видения и стремлений организации в области энергопотребления и выбросов парниковых газов, а также конкретные цели, например:
 - обеспечение более высокой результативности по сравнению с минимальными требованиями действующего законодательства;
 - количественные целевые показатели (задачи) или обязательство о разработке и принятии таких показателей;
 - принятие публично декларируемых обязательств качественного характера или участие во внешних схемах признания/аккредитации.
- Обязательство разработать и поддерживать в актуальном состоянии энергетическую стратегию, обеспечивающую интеграцию всех процессов принятия решения, значимых с точки зрения энергоменеджмента.
- Обязательство выделить достаточные ресурсы для достижения целей энергетической политики.
- Обязательство удовлетворять потребности в обучении, повышении квалификации и развитии персонала, непосредственно вовлеченного в деятельность по энергоменеджменту, и обеспечивать должный уровень информированности по соответствующим вопросам всех сотрудников.
- Обязательство осуществлять формализованный анализ результативности системы энергоменеджмента на регулярной основе. Рекомендуется ежегодный анализ энергетической политики, хотя это не обязательно означает, что в политику ежегодно должны вноситься изменения.

И обязательно энергетическая политика – это живой документ, который, во-первых, доведен до сведения сотрудников, партнеров и контрагентов, и, во-вторых, претерпевает пересмотр и коррекцию.

Типичные недостатки энергополитик предприятий

- Безличная политика: из документа неясна специфика предприятия, его масштаб и особенности.
- Отсутствует дата утверждения и обновления.
- Слишком общие формулировки, нет конкретики.
- Отсутствует минимальный набор обязательств, подлежащих включению в соответствии со стандартом (непрерывное улучшение уровня энергоэффективности, соответствие законодательным требованиям, учет критерия энергоэффективности при закупках и проектировании, доступность необходимой информации и выделение ресурсов и др.).
- Содержит невыполнимые обязательства.
- Не управляется как документ (не пересматривается, не обновляется, не доведена до сведения сотрудников).
- К сожалению, некоторые консультационные компании предпочитают предлагать своим «подопечным» шаблоны, заполнение которых может облегчить разработку

энергетической политики (впрочем, и политики в области качества, экологической политики и пр.). Опыт практической работы свидетельствует о том, что простой чеклист (приведенный выше список обязательных элементов) гораздо более полезен, чем любой шаблон.

Примеры энергетических политик российских компаний приведены в Приложении 1.

Обязанности, ответственность и полномочия

Чтобы система последовательного улучшения энергорезультативности работала, необходимо разделить полномочия и ответственность (и, конечно, закрепить это разделение в документах, включая должностные и рабочие инструкции). Не существует универсальной модели организации работы группы по энергоменеджменту; оптимальные подходы в этой области зависят от особенностей конкретной организации.

Обычно функционал в рамках СЭнМ принято делить на два типа: по внедрению, запуску системы, и ее регулярному функционированию, текущей эксплуатации.

В первом случае обычно создается рабочая группа, чаще всего ее участники получают обязанности по внедрению в организации СЭнМ дополнительно к своим должностным обязанностям. В любом случае, они должны располагать необходимым временем, квалификацией и ресурсами для эффективного выполнения своих обязанностей в сфере энергоменеджмента. Важна регулярность встреч и последовательность движения по внедрению. Задача рабочей группы – адаптировать принципы стандарта и лучшие практики к специфике своего конкретного предприятия и его бизнес-практикам, выбрать собственную траекторию движения и дать ответы на те вопросы, где нужны собственные решения организации (а таких очень много).

Здесь важно обеспечить согласование принимаемых решений с ключевыми службами, которые будут задействованы в их реализации.

Еще один критический момент – мандат, которым обладает рабочая группа. Часто первое лицо готово «попробовать» энергоменеджмент и предлагает, например, службе главного энергетика реализовать пилотный, пробный проект, чтобы затем принять обоснованное решение о целесообразности внедрения. Однако так СЭнМ не работает – ее нельзя внедрить закапсулированно внутри одной службы, в любом случае необходимо выходить на топ-менеджмент и дальше на все подразделения, вовлеченные в управление энергопотоками.

При формировании ответственных за эксплуатацию запущенной системы энергетического менеджмента состав группы (подразделения) зависит от того, как были достигнуты договоренности на этапе внедрения. Чем лучше в подразделениях (производственных цехах, бухгалтерии, отделе закупок, отделе по работе с персоналом и т. д.) понимают свою зону ответственности и несут возложенные обязанности, тем меньше нужно сотрудников для контроля и постоянной доналадки системы.

Функции группы по энергоменеджменту как целого должны включать следующее:

- Постоянный мониторинг энергопотребления, затрат на энергоресурсы и связанных с энергопотреблением выбросов парниковых газов, а также подготовка соответствующей отчетности на основе адекватных инструментов и систем учета, мониторинга и анализа. Сравнительный анализ результативности, выявление случаев несоответствия и содействие принятию корректирующих мер.
- Информационная работа с персоналом с целью обеспечения надлежащей осведомленности всех сотрудников по вопросам энергоэффективности и их участия

в деятельности по энергоменеджменту. Оказание помощи и консультирование сотрудников.

- Выявление и реализация возможностей для снижения энергопотребления, а также перехода к использованию альтернативных источников энергии, характеризующихся пониженными выбросами парниковых газов.
- Своевременный анализ и учет значимых нормативных требований, включая предлагаемые изменения в законодательстве, а также последних достижений науки и техники. Поиск внешних источников финансирования капитальных и текущих затрат в сфере энергоэффективности.
- Определение требований в области энергоэффективности при эксплуатации и техническом обслуживании оборудовании, техническом перевооружении и реконструкции предприятий, ремонте зданий и строительстве новых объектов. Согласование решений о закупках оборудования с точки зрения энергоэффективности.

Пример

Таблица 2 – Состав постоянно действующей Рабочей группы по энергоэффективности на нефтеперерабатывающем заводе

Функция	Должность
Единое ответственное лицо по энергоэффективности – председатель Рабочей группы по энергоэффективности	Первый заместитель генерального директора – технический директор
Представитель Высшего руководства по системе энергетического менеджмента	
Заместитель председателя Рабочей группы по энергоэффективности	Главный энергетик
Члены Рабочей группы	Главный технолог
	Главный метролог
	Начальник Управления по производству
	Начальник Управления материально-технического обеспечения
	Начальник Управления перспективного планирования и подготовки проектов
	Начальник проектно-конструкторского отдела
	Начальник отдела повышения операционной эффективности (ПОЭ)
Секретарь Рабочей группы (без права голоса)	Сотрудник отдела ПОЭ, курирующий вопросы энергоэффективности
Энергоменеджер	

Однако, поскольку система энергоменеджмента должна гибко реагировать на изменения, потребуется постоянно принимать новые решения, чтобы обеспечить поддержание ее в рабочем состоянии и последовательное улучшение. Важными функциями службы являются обеспечение соответствия системы требованиям стандарта (это очень четко проверяется при сертификационных аудитах, если организация идет на сертификацию СЭНМ), внедрение планов действий для последовательного улучшения энергетической результативности, отчетность первому лицу.

Пример

Схема взаимодействия между единым ответственным лицом за энергоэффективность, рабочей группой по энергоэффективности и менеджером по энергоэффективности на примере нефтеперерабатывающего предприятия (рисунок 15).



Рисунок 15 – Схема взаимодействия между единым ответственным лицом за энергоэффективность, рабочей группой по энергоэффективности и менеджером по энергоэффективности на примере нефтеперерабатывающего предприятия

Для удобства и наглядности полезно составлять таблицу ролей и ответственных в системе энергоменеджмента, где в строках внести все действия, необходимые для внедрения, а затем эксплуатации системы, а в колонках – ответственных, их фамилии либо должности (Приложение 2, таблица 12).

В ячейках таблицы указывается роль (ответственность) каждого: кто-то утверждает соответствующий документ (У), и на всю строку такая роль одна; кто-то отвечает за реализацию этого пункта (О), а ответственный за каждое действие тоже может быть только один; кто-то вовлечен в реализацию (В), кому-то достаточно быть проинформированным (И).

Заполнение такой матрицы может занять определенное время, поскольку идеальное видение придется примирять со сложившимися в организации практиками. Кроме того, все упомянутые в таблице сотрудники должны согласиться с таким распределением ролей и ответственности (быть ознакомлены и подписаться в этом), соответствующие пункты должны появиться и в их должностных (рабочих) инструкциях.

Пример

Изменение Должностной инструкции в связи с внедрением СЭнМ (рисунок 16).

УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор 2016 ДОПОЛНЕНИЕ К ДОЛЖНОСТНОЙ ИНСТРУКЦИИ оператора технологических установок 6 разряда блока изомеризации бензина установки «Каталитический риформинг» В соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001 «Система энергетического менеджмента» и стандарта Общества №П2-04 С-0039 ЮЛ-014 «Руководство по системе энергетического менеджмента» внести в должностную инструкцию оператора технологических установок следующие изменения: 1. Раздел I. «ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ» пункт 1.4 дополнить подпунктом в следующей редакции: • основные положения Политики Общества в области повышения энергоэффективности и энергосбережения. 2. Раздел II. «ОБЯЗАННОСТИ» дополнить подраздел 2.2. «сопутствующие обязанности» пунктом 2.2.27 в следующей редакции: пункт 2.2.27 Выполнять требования, предусмотренные стандартом Общества №П2-04 С-0039 ЮЛ-014 «Руководство по системе энергетического менеджмента». Заместитель генерального директора по экономике и финансам Заместитель генерального директора по персоналу и социальным программам Начальник КПУ Начальник отдела ООТиМП Начальник цеха № 1
--

Рисунок 16 – Изменение Должностной инструкции в связи с внедрением СЭнМ

Анализ со стороны высшего руководства

Поскольку первое лицо играет ключевую роль в системе энергетического менеджмента и является главным ответственным за ее успех, а также, учитывая циклический характер работы, неудивительно, что стандарт предписывает использовать такой

инструмент, как регулярный анализ работы системы со стороны высшего руководства. То есть дополнительно к своим обязанностям по управлению предприятием первое лицо инспектирует саму систему энергоменеджмента как инструмент – насколько она адекватна, соответствует целям организации и выполняет свои функции.

Как минимум, такой анализ проводится ежегодно по результатам внутреннего аудита СЭнМ: необходимо проанализировать, как выполнены предыдущие решения и поручения, что изменилось во внешней среде и в самой организации, в том числе с точки зрения рисков и возможностей; какие в рамках внутреннего аудита были выявлены несоответствия, каковы предложения по улучшению системы.

Пример

Структура отчета об анализе СЭнМ со стороны высшего руководства, топливодобывающее предприятие

1. Результаты выполнения требований Энергетической политики, достижения целей и реализации программ.
2. Результаты внешних и внутренних аудитов СЭнМ.
3. Удовлетворенность потребителей.
4. Анализ характеристик выпускаемой продукции и оказываемых услуг.
5. Анализ процессов организации.
6. Анализ оценки опасных факторов и рисков.
7. Анализ выполнения программы энергосбережения организации.
8. Анализ оценки значимых рисков и результаты работ по снижению их значимости.
9. Оценка соответствия законодательным и другим требованиям.
10. Статус расследования происшествий.
11. Анализ выполнения коррекций, корректирующих и предупреждающих действий.
12. Анализ обучения в СЭнМ.
13. Анализ выполнения решений, принятых на предшествующих анализах со стороны высшего руководства по СЭнМ.
14. Управление изменениями, влияющими на СЭнМ.
15. Рекомендации по улучшению СЭнМ.
16. Выводы по результатам проведенного анализа СЭнМ со стороны высшего руководства.

Поводом для анализа со стороны высшего руководства могут стать также сертификационный (ресертификационный) аудит, мониторинг программы повышения энергоэффективности, энергетические или технические аудиты, любые проверки, как внешние, так и внутренние – все это может дать дополнительные предложения по улучшению системы.

Следует отметить, что, если критерий энергорезультативности реально интегрирован в систему принятия решений, высшее руководство постоянно проявляет свою ответственность и лидерство.

Планирование в энергоменеджменте

Один из первых этапов планирования в системе энергетического менеджмента – работа с рисками и возможностями. Ее специфика описана выше, в разделе, посвященном обсуждению принципов СЭнМ.

Следующий этап – основа СЭнМ, энергетический анализ.

Энергетический анализ

Энергетический анализ – сущностное ядро системы энергоменеджмента, ее основа, на которой и строятся остальные действия. Энергетический анализ позволяет осознать текущее состояние, поставить цели и предложить метрики для измерения результативности работы. Остальные действия в рамках СЭнМ являются, скорее, поддерживающими.

Именно так построена логика энергетического анализа в стандарте. К этому моменту компания определилась со своими ключевыми целями, установив их в энергополитике, определила охват и границы системы, осознала себя во внешней среде, как и влияние интересов и ожиданий заинтересованных сторон, установила процедуры работы с рисками и возможностями.

Пример

Схема энергоанализа нефтеперерабатывающего завода (рисунок 17).

Теперь пора обратиться собственно к энергетическим активам, энергохозяйству, и для начала определить направления фокусировки усилий.

Выбор значимых энергопотребителей

Предлагается определить наиболее крупные и значимые области потребления энергии в границах системы по каждому виду используемых топлива и энергии. Это позволит не отвлекаться на малозначащие действия, а сфокусироваться на областях с наибольшим потенциалом.

Итак, проводим идентификацию установок, оборудования, процессов, систем и персонала, существенным образом влияющих на характер использования и количество потребляемой энергии:

- по каждому виду топливно-энергетических ресурсов;
- по признаку технологической однородности;
- по признаку общих факторов, влияющих на энергопотребление;
- по признаку наличия учета как потребления энергии, так и влияющих на него факторов.

Таковыми группами, например, могут стать насосное оборудование, печи, компрессоры, котлы и т. п.

Следующий шаг – оценка величины их потребления в базовом периоде в натуральных единицах (например, за предыдущий год). Подробнее о выборе базового периода – в следующем подразделе.

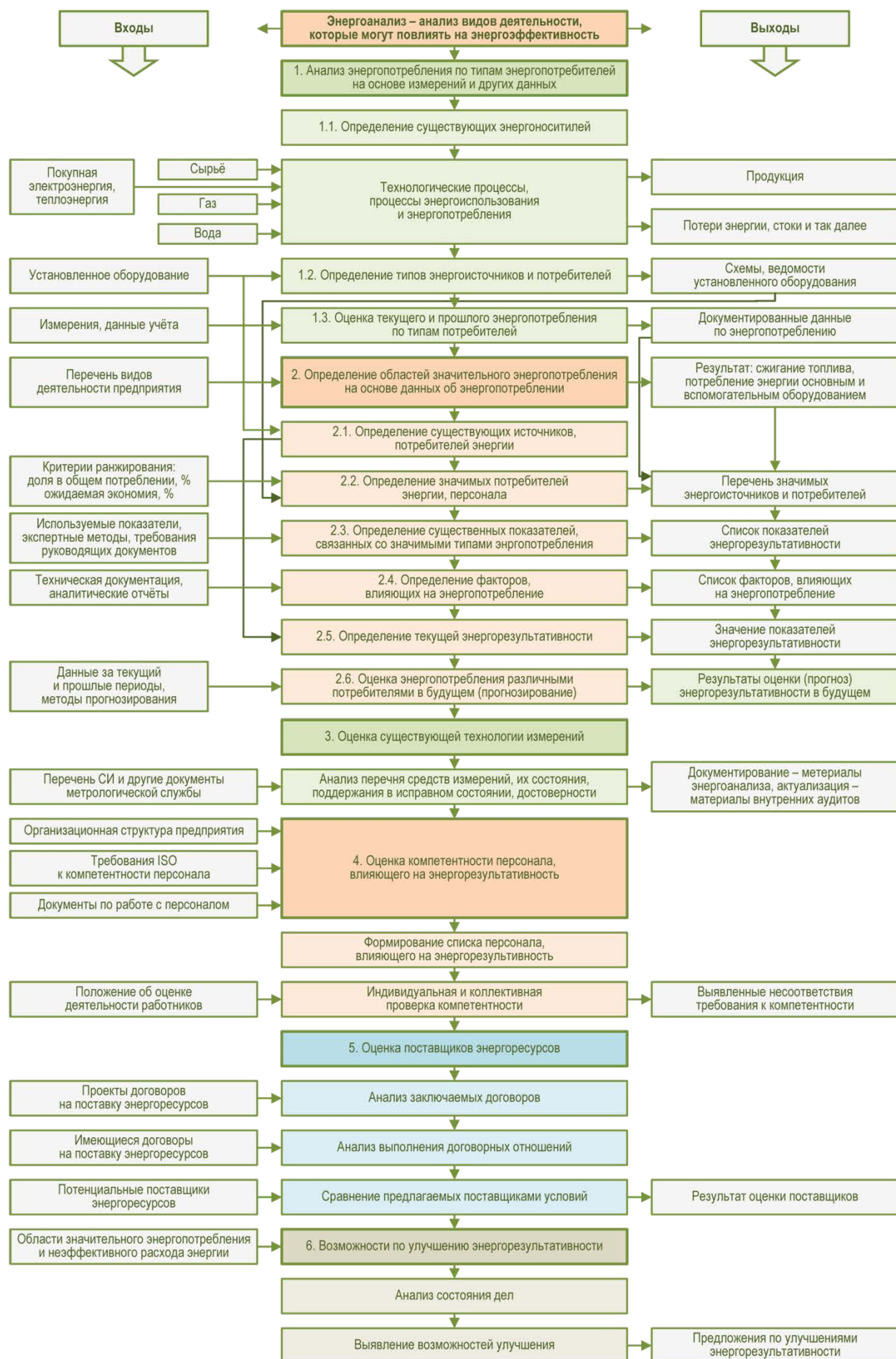


Рисунок 17 – Схема энергоанализа нефтеперерабатывающего завода

Удобно сформировать столбиковую диаграмму, на которой и принимать решение, какие группы (с какой величиной потребления ресурса) брать в качестве значимых, а какими пренебречь. Обычно считается, что в сумме значимые потребители должны составлять не менее 80 % всего потребления этого конкретного ресурса.

Такую процедуру необходимо провести по каждому виду ТЭР.

Пример

Таблица 3 – Список ЗПЭ на нефтеперерабатывающем заводе. Критерий значимости – 10 %

№	Потребитель ТЭР (производственный процесс)	Общее потребление по процессу, тыс. т у.т.	Доля в общем объеме потребления предприятия, %	Значим Да / Нет
1	Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ – АВТ2	42,5	9,4	Нет
2	Установка первичной переработки нефти ЭЛОУ – АВТ3	107,3	23,6	Да
3	Установка каталитического риформинга	76,8	16,9	Да
4	Блок изомеризации	15,8	3,5	Нет
5	Блок предварительного фракционирования К-1	15,5	3,4	Нет
6	Блок предварительного фракционирования К-2	0,6	0,13	Нет
7	Установка гидроочистки дистиллятов	29,9	6,6	Нет
8	Локальные котельные	73,8	16,3	Да

Для проверки предлагается далее сформировать столбцовую диаграмму, содержащую все группы оборудования по всем видам ТЭР, номинированную в рублях, для сопоставления значимости различных групп в денежном виде. Ряд групп оборудования могут повторяться дважды, например, печи, потребляющие и электроэнергию, и газ.



Аргументом за включение оборудования или технологической линии в состав значимых потребителей может быть не только величина потребления, но и потенциал его снижения.

В результате этих действий будет принято решение о списке значимых потребителей энергии по каждому из видов ТЭР в границах системы энергоменеджмента. Это позволит детализировать управление энергопотоками и предлагать индивидуальные решения, учитывающие специфику групп.



На практике часто получается, что идеальный список значимых потребителей не совпадет с фактическим, потому что не хватает соответствующего учета, а электрические схемы выполнены так, что на одном фидере запитано оборудование из различных групп, и нет возможности выделить потребление.

В таком случае энергоменеджеры оставляют идеальный список и руководствуются им при возможности совершенствования учета, тогда любые вложения в учет становятся логичными и понятными с точки зрения полученного результата. Чем лучше организован учет в рамках списка значимых потребителей, тем точнее можно провести энергетический анализ по каждой группе оборудования, и тем адреснее будут принимаемые меры.

А пока учет неидеален, приходится корректировать список значимых потребителей исходя из возможностей учета. В ряде случаев может помочь расчетный метод – например, нет учета на потребление электроэнергии на освещение цехов, но, зная количество и мощность светильников, а также количество часов работы, можно довольно точно посчитать их потребление (Приложение 4, таблицы 13, 14).

В результате получится список энергопотребителей, с которым можно продолжать работу в рамках энергетического анализа.

Определение влияющих факторов

Следующим этапом необходимо определить факторы, влияющие на потребление энергии каждым из значимых потребителей. Они могут быть как статическими (неизменными), так и переменными. Среди статических могут быть, например, объем отапливаемых помещений, площадь освещаемых помещений, теплотворная способность газа и т. п. Переменные факторы или независимые переменные – те, которые обязательно меняются, но на которые мы не можем влиять, – наружная температура, объем производства, сортамент продукции, состав шихты и т. п.

Составить корректный список факторов для конкретного агрегата или группы оборудования непросто, и часто для этого потребуются совместная работа технологов, производителей и энергетиков. Необходимо четко понимать физические, химические и энергетические процессы, все преобразования, происходящие в рамках работы оборудования.

Основной задачей далее будет выработка целевой функции энергопотребления для каждой группы оборудования (или энергоучетного центра). Необходимо оценить существующее состояние и поставить цели.

Постановка целей и задач и выбор показателей

Наиболее общие и крупные цели в области энергетики устанавливаются в энергетической политике. Они, с одной стороны, соответствуют масштабу и специфике предприятия, его стратегическим целям, и отражают амбиции в области энергетической и экологической эффективности, а с другой – являются основой для постановки более конкретных и измеримых целей. То есть необходима декомпозиция целей, установленных в энергополитике, на более нижние уровни.

Здесь важно определить показатели энергетической результативности, которые и будут подвергаться мониторингу и станут меркой успеха. Их изменение (достижение определенной величины) будет являться целью в области энергетики. Показатели должны быть выбраны так, чтобы их мониторинг позволял доказать изменение энергорезультативности компании.

Традиционно в качестве показателей энергетической результативности принято выбирать удельные либо энергетические (выраженные в натуральных единицах), либо энерго-экономические (с использованием стоимостных, денежных оценок) [25].

Энергетические показатели – это удельные показатели, которые отражают энергетическую эффективность работы, оборудования, технологий, отдельных объектов и

целой организации и выражаются в физических единицах, например, килограмм условного топлива (килоджоуль, киловатт-час) на тонну, на квадратный или кубический метр, на килограмм и т. д.



Например, в черной металлургии наиболее употребимым является показатель кДж/т – килоджоулей на тонну стали.

Энерго-экономические показатели аналогично характеризуют энергоэффективность, но уже с применением финансовых единиц в числителе либо знаменателе, либо и там, и там, например, килограмм условного топлива (килоджоулей, киловатт-час) на рубль себестоимости или рубль объема производства.

Затраты энергии (топлива) в числителе могут быть ограничены, по желанию, определенными пределами (обычно в границах системы энергоменеджмента, то есть для всей организации – в границах организации, для конкретного цеха или подразделения – от входа до выхода из него).

Для комплексной оценки энергетической результативности компании целесообразно выбрать один или два ведущих показателя. Один из них в большинстве случаев – производственная энергоемкость изготовления определяющей продукции. Энергетические цели отдельных подразделений, по общему правилу, выражаются в собственных показателях, которые контролируются и управляются через доступные инструменты.

Удельные показатели энергоемкости позволяют проводить бенчмаркинг, то есть внутриотраслевые сравнения, анализировать показатели в сравнении с конкурентами и другими аналогичными производствами в отрасли, а также выбирать способ производства продукции в том случае, когда изделие можно произвести различными технологическими процессами.

Кроме энергоемкости, все более актуальным для российских предприятий является расчет экологической емкости продукции, экологического и углеродного следа, что все больше требуется как законодательством, так и общественными инициативами (концепция расширенной ответственности производителя, переход на НДТ, грядущее введение углеродного регулирования, движение за экологическую открытость предприятий, конкурсы, такие, как «Надежный партнер экология») [26, 27].

В ряде случаев улучшение экологических показателей может входить в противоречие с ростом экономической эффективности, однако в современных условиях альтернативы этому нет.

За рубежом целевые показатели в области энергосбережения нередко выражают в форме процентного снижения выбросов парниковых газов. Другие возможные ключевые показатели включают:

- увеличение доли годового «энергетического бюджета» организации, направляемой на финансирование инвестиций в области энергосбережения и энергоэффективности;
- улучшение характеристик окупаемости инвестиций в повышение энергоэффективности;
- повышение информированности персонала, оцениваемое при помощи опросов и по результатам деятельности сотрудников;

- увеличение количества сотрудников, охваченных обучением в области энергоэффективности и энергосбережения;
- улучшения с точки зрения инструментов самодиагностики СЭНМ.

Пример

Таблица 4 – Показатели энергетической результативности в СЭНМ на примере электросетевой компании

1.	Целевые показатели / индикаторы	Единицы измерения
1.1.	Отпуск электроэнергии в сеть	млн. кВт•ч
1.2.	Отпуск электроэнергии потребителям	млн. кВт•ч
1.3.	Потери электроэнергии, в т. ч.	млн. кВт•ч
		% к ОС
		тыс. т у. т.
		млн. руб. без НДС
1.3.1.	Расход на собственные нужды подстанций	млн. кВт•ч
		тыс. т у. т.
		млн. руб. без НДС
1.4.	Потребление ресурсов на хозяйственные нужды, в т. ч. по видам ресурсов	млн. руб. без НДС
1.4.1.	Топлива и энергия, в т. ч.	тыс. т у. т.
		т у. т. на м ² площади помещений
		млн. руб. без НДС
1.4.1.1.	Электроэнергия	млн. кВт•ч
		млн. руб. без НДС
1.4.1.2.	Тепловая энергия	Гкал
		млн. руб. без НДС
1.4.1.3.	Газ	тыс. м ³
		млн. руб. без НДС
1.4.1.4.	Иное (дизель, керосин, бензин и др.)	тыс. т у. т.
		млн. руб. без НДС
1.4.2.	Водоснабжение горячее	тыс. м ³
		Гкал
		млн. руб. без НДС
1.4.3.	Водоснабжение холодное	тыс. м ³
		млн. руб. без НДС

В целом удельные показатели для энергоменеджера удобны для расчета и мониторинга, однако имеют ряд недостатков, которые будут рассмотрены ниже, в разделе энергетического анализа.

Новая версия стандарта приводит следующую схему для понимания места показателей энергорезультативности (энергетических характеристик) в системе энергетического менеджмента (рисунок 18).

По возможности цели должны быть измеримыми, сфокусированными на важном (и для этого определяются области значимого потребления энергии, значимые энергопотребители, об этом в следующем подразделе), учитывать возможности для улучшений.



Рисунок 18 – Механизм воздействия СЭМ на энергорезультативность

Согласованность с возможностями для улучшений (потенциалом) – отдельная история. Зачастую цели ставятся без привязки к реальному положению вещей, например, снижение энергоемкости на 3-5 % в год – просто потому, что это чуть выше погрешности, то есть, скорее всего, достижимо, но не слишком рискованно. В то же время, в такой постановке отсутствует анализ реальных возможностей.

Четкое определение контролируемых показателей и измеримость целей позволит организовать мониторинг и принятие решений о корректировке работы. Естественно, цели также подвергаются актуализации.

Когда показатели выбраны, пора оценить текущее состояние.

Определение базовой линии (базового энергетического уровня)

Чтобы определить улучшение (в хорошем сценарии) или любое изменение энергетической результативности, необходимо сравнивать достигнутый ее уровень с некоторым базовым. Аналогично экономии нельзя увидеть на счетчике, поскольку это расчетная величина между отчетным и базовым потреблением.

Поэтому в энергетическом анализе важно определить базовую линию (базовый уровень энергопотребления), с которой и будут впоследствии сравниваться достигнутые показатели.

Соответственно, базовый уровень необходимо определять в границах системы по используемым видам ТЭР для каждого из определенных ранее показателей энергорезультативности (которые напрямую связаны со значимыми потребителями энергии) (рисунок 19).



Как экономия по агрегату рассчитывается сравнением показаний на счетчике до и после, так и эффект от СЭНМ – сравнением энергорезультативности в базовом и отчетном периодах.

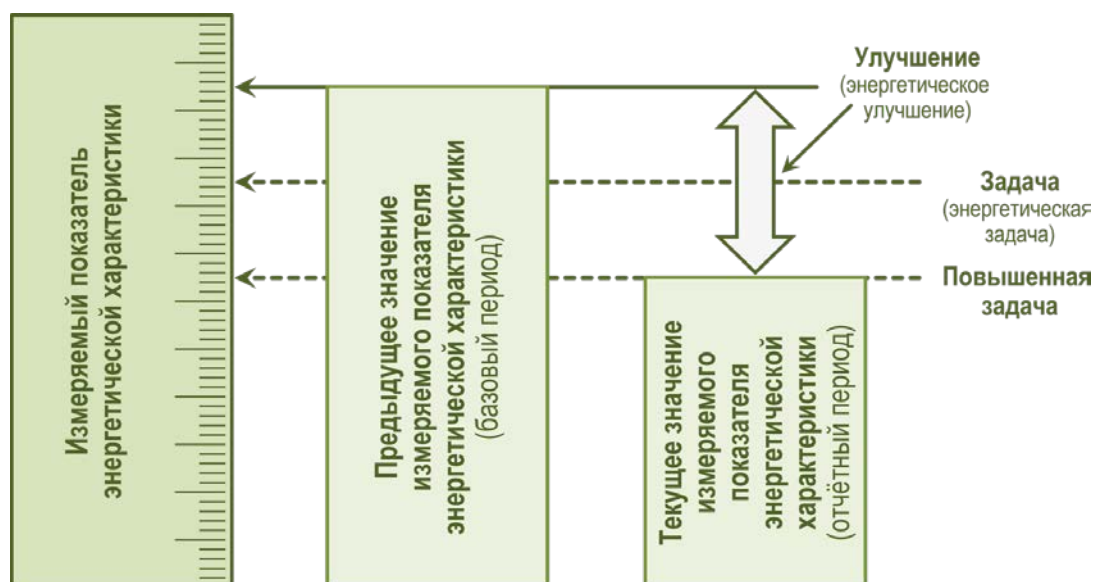


Рисунок 19 – Изменение показателей энергорезультативности от базового к отчетному объему

В зависимости от выбранных выше показателей определяется их базовое значение.

Планирование сбора энергетических данных

Для энергоанализа необходимо организовать регулярную работу по сбору и анализу энергетических данных, которые бы позволили рассчитывать показатели энергорезультативности в динамике по выбранным значимым потребителям энергии. Для этого, следуя принципу документирования, рекомендуется разработать отдельный документ – план сбора энергетических данных, где определить состав данных, их источники, периодичность сбора, способы хранения, ответственных.

Какие данные необходимы для полноценного энергетического анализа:

- границы и охват системы;
- виды ТЭР;
- список значимых потребителей энергии по каждому из видов ТЭР;
- список значимых факторов (как статических, так и переменных), влияющих на потребление каждого значимого потребителя;
- объем потребления в разрезе значимых потребителей с определенной дискретностью;
- цифровые значения значимых факторов для каждого значимого потребителя в той же дискретности, что и значения потребления.

Системы автоматизированного учета и диспетчеризации, действующие на многих предприятиях, позволяют собирать и хранить множество данных. Однако, даже если автоматизированной системы управления технологическим процессом нет, или данных из нее недостаточно, можно наладить сбор и хранение необходимой информации.

Очевидно, чем больше частота съема данных, тем точнее может быть их анализ. Однако излишние усилия удорожают всю работу. Для построения регрессионных моделей энергопотребления как одного из методов энергетического анализа достаточно ежемесячных данных за 2 прошедших полных года. Удобно работать с данными в еженедельном разрезе. Когда методика освоена, легко перейти на ежедневный учет и анализ.

Нужны ряды данных в разрезе каждого значимого потребителя как по объему потребления, так и численная оценка влияющих факторов (объем производства, температура воздуха и проч.). Важно, чтобы ряды не содержали пробелов. Если они по каким-то причинам присутствуют, их необходимо закрыть (и такая ситуация должна быть предусмотрена и описана в документах) – либо это может быть среднее значение между числом до и после, либо среднее за последние несколько лет для этого временного периода, или иной способ, в зависимости от типа данных и специфики процесса.

Важно обеспечить совпадение периодов снятия данных во всех рядах – по потреблению ТЭР и в разрезе влияющих факторов, иначе несопоставимость данных сведет на нет весь энергетический анализ. То есть, если потребление газа печью в декабре содержит данные с 1 по 31 января, то и объемы производства всех видов продукции (а, b, с и так далее), где используется данная печь; должны приводиться за период с 1 по 31 декабря, а не с 1 по 30 или по 9 января.



Некачественные исходные данные приводят к недостоверности энергетического анализа и ошибочным решениям.

От качества данных зависит результат энергетического анализа. Если энергоменеджер не знает объяснения «выбросам», нетипичным значениям в ряде данных, не понимает взаимной связи данных о потреблении и переменных факторах между собой, энергоанализ рискует превратиться в профанацию.

Естественно, организация должна сохранять документированную информацию об измерениях, мониторинге и других средствах обеспечения необходимыми данными для энергоанализа.

Энергоанализ на основе регрессионных моделей

Построение уравнений регрессии для значимых потребителей энергии – один из возможных методов энергетического анализа. Он обладает рядом несомненных преимуществ по сравнению с применением более привычных удельных показателей.

Удельный показатель удобен для характеристики достигнутого уровня энергетической результативности и дает возможность проводить сравнения с другими предприятиями, выпускающими ту же продукцию, однако он не учитывает роли многих факторов, оказывающих влияние на организацию. А значит, не всегда позволяет

делать выводы об успехах самой компании, затрудняя сравнение в отчетном и базовом периодах.

Например, зная показатель 24 ГДж на тонну стали или 6 ГДж на тонну стекла, можно в целом сравнить этот показатель с показателями других металлургических или стекольных предприятий, однако довольно затруднительно делать обоснованные выводы, ведь из показателя не видно, по какой технологии происходит плавка стали или производство листового стекла, каково качество шихты, в каком климате работает завод, а ведь зачастую температура наружного воздуха оказывает влияние на энергоемкость значительного количества процессов. Дискуссии между французскими и российскими производителями стекла относительно целесообразности предварительного подогрева шихты возникают достаточно часто. Сложно корректно сравнить два значения и для одной организации, ведь они были достигнуты в разных условиях, непонятно, когда система энергоменеджмента сработала лучше.

Самое же значимое преимущество регрессионного метода для энергоменеджера – возможность выделить влияние человеческого фактора на энергорезультативность. Не секрет, что далеко не каждый процесс автоматизирован полностью, а стиль работы операторов оборудования весьма отличается от бригады к бригаде, так что при прочих равных в одну смену показатели потребления энергии могут быть выше, а в другую ниже. Одна из важных задач энергоменеджера – сделать так, чтобы «стиль вождения» был оптимальным у всех операторов во всех режимах, а любые нештатные ситуации обнаруживались как можно быстрее.



Энергоменеджер заинтересован в выделении «человеческого фактора» в анализе и оптимизации работы операторов.

Кроме того, регрессионные модели позволяют корректно сравнивать энергорезультативность внутри компании как в целом, так и по отдельным группам оборудования – значимым потребителям энергии, что дает метрику для оценки успеха СЭНМ.



Стандарт ISO 50001:2018 содержит требование о нормализации удельных показателей (приведении в сопоставимые условия).

Стандарт ISO 50004 вообще не рекомендует использовать удельные показатели, а новая версия стандарта ISO 50001:2018 содержит требование об их нормализации, приведении в сопоставимость. Это может делаться, например, с использованием коэффициентов. Однако регрессионный метод является более точным.

Он позволяет математически описать процессы, физически происходящие в установках, потребляющих энергию – найти уравнение $y(x)$ или, скорее, $y(x_1, x_2, \dots, x_n)$, где y – потребление энергии, а $x_1, x_2, \dots, x_n$ – независимые переменные, факторы, влияющие на потребление энергии данной группой оборудования. Именно поэтому целесообразно формировать группы значимых потребителей энергии по признаку технологического единства и общности этих факторов – так представляется возможным составить для них соответствующие регрессионные уравнения.

В результате для линейной регрессии получится некое уравнение

$$y = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_n + b,$$

где y – потребление энергии установкой, технологической линией, группой оборудования; $x_1, x_2, \dots, x_n$ – независимые переменные, влияющие на величину энергопотребления; $a_1, a_2, \dots, a_n$ – коэффициенты, полученные в результате регрессионного анализа; b – свободный член, который в данном случае выражает базовую нагрузку, когда потребление энергии исходя из внешних условий не требуется, но за отчетный период модель потребления такова, что оно присутствовало.



Регрессионный анализ представляет собой метод **статистической оценки** влияния каждой относительной переменной.

Скажем, потребление газа котельной зависит, при наличии хоть какого-то погодного регулирования, от температуры наружного воздуха (и, следовательно, объема энергии, требуемого для нагрева помещений), а потребление электроэнергии печью – от объема производства и сортамента продукции, если различные типы требуют разного времени термообработки, температуры воздуха и так далее.

Чем сложнее оборудование и процесс, тем больше факторов могут оказаться влияющими, и тем сложнее составить их корректный список, а тем более оцифровать.

Строить регрессионные уравнения можно в обычном приложении MS Excel. Справка данной программы подробно и понятно рассказывает, как это сделать и для однофакторной, и для многофакторной регрессии, и для нелинейной.

Необходимо иметь в виду, что, если технологи и производственники, энергетики действительно знают, что зависимость между определенным фактором и потреблением энергии есть, в то время как математически она не выявляется, значит, либо дело в некачественных данных, либо отсутствует регулирование, то есть у этой зависимости нет шансов проявиться. Например, котельная потребляет газ независимо от погоды, регулирование никак не осуществляется. В таком случае определенной победой энергоменеджеров будет наладить подобное регулирование и получить математическую зависимость, чтобы уже на следующем этапе анализировать дальнейшие возможности.

Когда какое-то уравнение регрессии составлено, и определены коэффициенты влияния каждой из переменных, становится возможным, взяв это уравнение за базовую модель потребления и подставляя новые значения переменных в отчетном периоде, сравнивать два уровня потребления – расчетный (ожидаемый), который был бы при прежней модели потребления в условиях нового, отчетного периода, и фактический в отчетном периоде. Разница в них покажет влияние единственной не-оцифрованной переменной – человеческого фактора, либо произошедшие нештатные ситуации, аварии, факты потерь, на которые можно сразу среагировать.



Поведение людей (операционный контроль) представляет собой неизмеримую относительную переменную.

Таким образом, мониторинг энергопотребления на основе регрессионных моделей – отличный инструмент оперативной диагностики, позволяющий энергоменеджеру предпринимать действия, не дожидаясь ежемесячного отчета о потреблении энергии.

Это также дает инструментарий для оценки результативности работы энергоменеджеров – для этого принято использовать термин «измерение и верификация энергетической эффективности», и соответствующие стандарты используют в этих целях именно регрессионные методы анализа [28].

Пример

Блок прогнозирования и планирования в Платформе энергоменеджмента металлургического предприятия позволяет прогнозировать уровень энергопотребления и оптимизировать затраты на покупку энергоресурсов (рисунок 20).

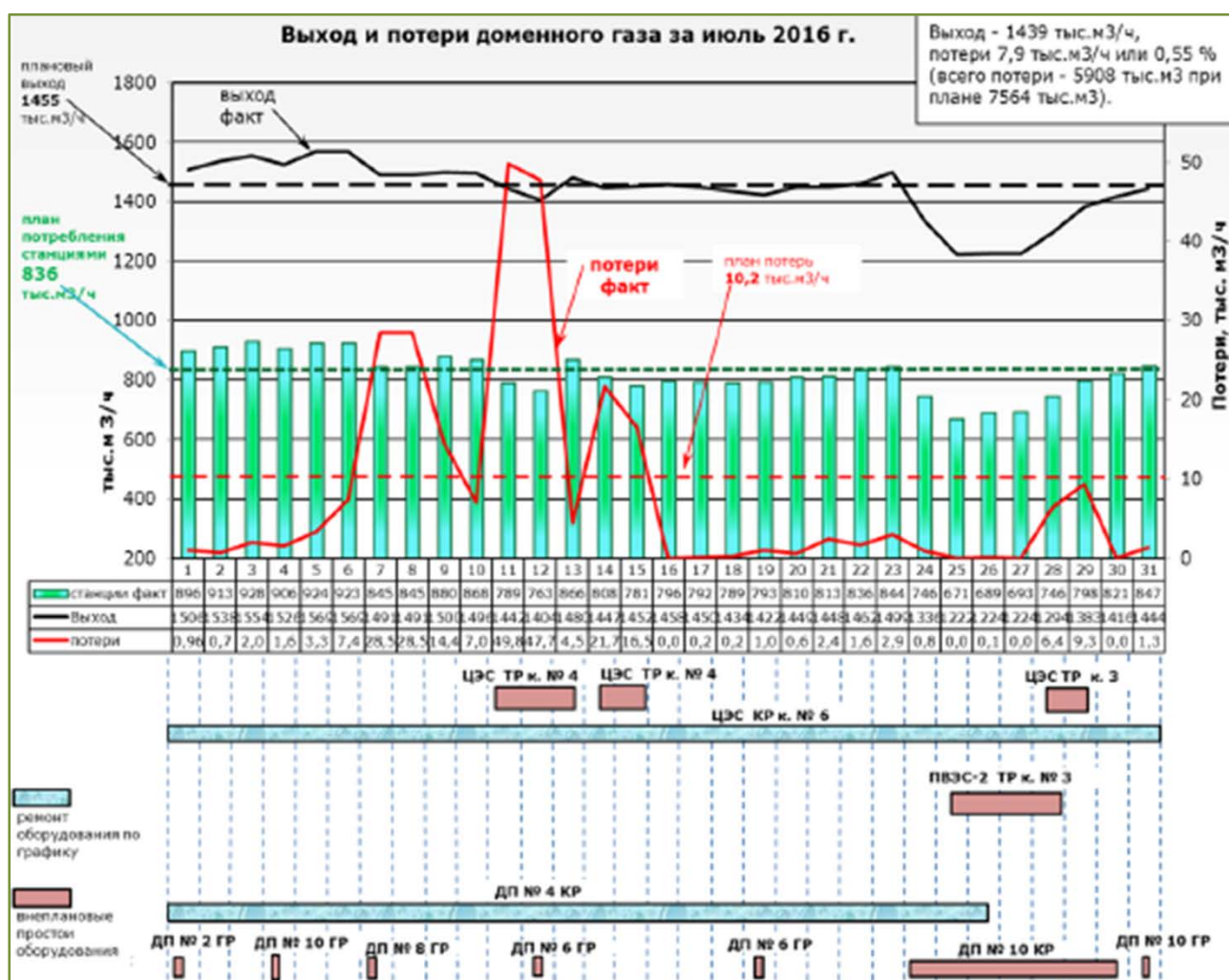


Рисунок 20 – Блок прогнозирования и планирования в Платформе энергоменеджмента металлургического предприятия

Каталог возможностей и программа мероприятий

Понимая границы системы, выделив значимых потребителей энергии по каждому виду ТЭР, установив цели, логично переходить к формированию планов действий

по их достижению со всеми обязательными атрибутами – действия, требуемые ресурсы, ответственные, сроки, оценка результативности.

Рекомендуется до формирования программы повышения энергетической эффективности использовать каталог возможностей как собрание всех потенциальных мероприятий, неважно, войдут ли они в ближайшую программу.

Источниками информации для такого каталога возможностей могут стать предложения персонала в рамках системы рационализаторских предложений или иных конкурсных систем; требования нормативных документов, рекомендации аудиторов; поручения руководства или вышестоящих органов, коммерческие предложения компаний-интеграторов решений и производителей оборудования и т. д.

Пример

Форма журнала учета предложений по улучшению СЭнМ (рисунок 21).

Приложение М
(обязательное)

Форма журнала учета предложений по улучшению СЭнМ

Журнал учета предложений
По улучшению энергохарактеристик и энергоменеджмента _____
(подразделение)

№	Дата поступления	ФИО заявителя	Кол-во листов предложения	Краткое содержание предложения	Дата рассмотрения	ФИО участников рассмотрения	Резолюция по результатам рассмотрения (рекомендовать, отклонить или доработать)	Отметка об уведомлении заявителя о результатах рассмотрения	Отметка о внедрении

Рисунок 21 – Форма журнала учета предложений по улучшению СЭнМ

Вести Каталог можно в любой удобной электронной среде. Важно, чтобы каждое потенциальное мероприятие было хотя бы в общих чертах обсчитано с точки зрения технологической и экономической эффективности. Понимание необходимых затрат и ожидаемых преимуществ (экономии) позволит ранжировать мероприятия и обоснованно принимать решения об их включении в программу на конкретный период.



Регламент и условия принятия мероприятий к включению в программу и финансированию также могут со временем изменяться.

Одним из вариантов расстановки приоритетов по массиву возможных мероприятий является визуализация в виде пузырьковой диаграммы. Она строится в четырех квадрантах в зависимости от дороговизны и сложностей внедрения, а величина пузырька – ожидаемый эффект (рисунок 22). Таким образом, в первую очередь энергоменеджеры обратят внимание на мероприятия с наибольшей величиной пузырька-

ков, находящиеся в квадранте незначительного инвестирования и низких сложностей при внедрении.



Рисунок 22 – Визуальное ранжирование по приоритетам мероприятий для включения их в программу

Программа (план) действий завершают собой этап планирования в энергоменеджменте. Предыдущие действия позволили обоснованно и на основе объективных данных, последовательно, с учетом специфики предприятия подойти к этому этапу и разрабатывать программу (план действий), полностью адекватную ситуации.

Обязательными требованиями к программе повышения энергетической эффективности (плану действий по достижению целей) являются следующие атрибуты:

- наименования действий;
- требуемые ресурсы;
- ответственный;
- сроки;
- способы оценки результативности.

Конечно, организация должна обеспечить принцип документирования в отношении программы (плана действий) на всем ее жизненном цикле от разработки до мониторинга и коррекции.

Пример

Форма «Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности», электросетевая компания (таблица 5).

Таблица 5 – Форма «Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности», электросетевая компания

Наименование мероприятия	Уровень напряжения	Размерность (объем выполнения)	Объемы выполнения (план)	Размерность экономии (млн. кВт•ч / Гкал / тыс. м³ / тыс. л / тыс. т)	Плановые численные значения экономии в обозначенной размерности	Фактические численные значения экономии в обозначенной размерности	Дисконтированный срок окупаемости, лет	ВНД, %	ЧДД, млн. руб.	Срок амортизации, лет	Затраты (план), млн. руб. без НДС	Затраты (факт), млн. руб. без НДС	Статья затрат (CAPEX, OPEX)	Источник финансирования
				Численное значение экономии в указанной размерности	Численное значение экономии, т. т.	Численное значение экономии, млн. руб.	Численное значение экономии в указанной размерности	Численное значение экономии, т. т.	Численное значение экономии, млн. руб.					

Поддержка системы энергоменеджмента

Для выполнения и претворения в жизнь планов мероприятий, а в результате для улучшения энергорезультативности, компания должна обеспечить ряд поддерживающих процессов. Среди них стандарт называет выделение ресурсов, обеспечение компетентности и осведомленности, коммуникацию и документирование.

Отсутствие любого из компонентов означает не просто невыполнение требований стандарта, а неполную, неработающую адекватно систему энергетического менеджмента со всеми сопутствующими рисками.

Ресурсы

Хотя нередко говорят и пишут, что энергоменеджмент – низкозатратное мероприятие, не требующее серьезных вложений, не следует полагать, что вообще улучшение энергорезультативности компании может достигаться без инвестиций. Создание системы энергетического менеджмента как организационной рамки всей работы действительно не требует серьезных вложений, а, скорее, времени и честной вовлеченности энергоменеджеров. В то же время, сама работа в системе над последовательным повышением показателей может предполагать как малозатратные, так и инвестиционно емкие мероприятия.

Каждое предприятие на конкретном этапе устанавливает отсечку, обычно по сроку окупаемости, какие проекты брать к инвестированию, а какие нет, исходя из своих финансовых возможностей. В этом контексте понятно, как важно рассчитывать технико-экономическое обоснование потенциальных проектов и обновлять его со временем, чтобы поддерживать актуальность данных для принятия решений. Это и позволяет делать Каталог возможностей, о котором говорилось выше.

Кроме экономической эффективности, важными аргументами являются требования надежности и безопасности или предписания надзорных органов – по этим аргументам ресурсы с большой вероятностью будут выделены, несмотря на сроки окупаемости.

Наконец, каким бы низкозатратным мероприятием ни считалось создание и поддержание СЭНМ, оно тоже, очевидно, требует затрат, и чем более сложная система создается, тем она дороже, в первую очередь потому, что ее работоспособность зависит от участия многих подразделений, и каждое из них должно найти время и волю для работы, проявить свою вовлеченность. Обеспечение этой слаженности – непростая задача.



Хотя внедрение СЭНМ считается низкозатратным мероприятием, оно также требует затрат времени и усилий вовлеченных сотрудников. В целом же повышение энергорезультативности подразумевает и инвестиционные мероприятия.

Передовые подходы в области инвестирования характеризуются сочетанием всех или некоторых из нижеперечисленных элементов:

- Наличие целевого инвестиционного бюджета в области энергоэффективности и использование надежных современных источников энергии, находящихся под управлением энергоменеджера, что позволяет избежать ситуаций, когда средства, формально предназначенные для решения задач энергоэффективности при реализации более широкого проекта, используются для других целей в рамках этого проекта.
- Оставление хотя бы части средств, сэкономленных в результате энергосбережения, в распоряжении функционального направления или подразделения, в котором была достигнута экономия, что обеспечит стимулирование и вознаграждение усилий по повышению энергоэффективности.
- Направление хотя бы части средств, сэкономленных в результате повышения энергоэффективности, в дальнейшие инвестиции в этой области.
- Экономическая оценка на основе полного жизненного цикла при сравнении предлагаемых инвестиций в повышение энергоэффективности с конкурирующими запросами на капитальный бюджет организации.
- Максимальное использование поддержки со стороны внешних организаций – институтов развития – для дополнения и укрепления внутренних инициатив организации.
- Тщательная проработка и представление вносимых инвестиционных предложений.

Пример

Новолипецкий металлургический комбинат

На Липецкой производственной площадке НЛМК введена газовая утилизационная бескомпрессорная станция. Она вырабатывает энергию за счет использования избыточного давления доменного газа от двух печей второго доменного цеха. Первая турбина, которая использует доменный раз печи «Россиянка», введена в эксплуата-

цию в 2015 году, вторая – для доменной печи № 6 – в 2016 году. Общая установленная мощность двух турбин составляет 40 МВт [29].

Северский трубный завод

Установка нового узла учета расхода природного газа снизила затраты на газ на 1,2 млн. рублей в месяц.

До 2014 года расходомерный комплекс природного газа состоял из сужающего устройства, которое было установлено непосредственно на трубопроводе и предназначено для местного сжатия струи; дифференциального манометра, предназначенного для измерения разности давлений среды до и после сужающего устройства; и соединительных импульсных линий, связывающих между собой сужающее устройство и дифманометр. В качестве сужающего устройства использовалась диафрагма. Узел был установлен на трубопроводе среднего давления (до 2,6 Атм). Суммарная погрешность узла учета составляла около 4 процентов.

В начале 2014 года по выполненному проекту на трубопроводе высокого давления (12 Атм) был установлен новый узел учета с применением турбинного счетчика. Скорость вращения измерительного турбинного колеса в таких счетчиках пропорциональна расходу газа. На новом узле установлен программируемый преобразователь («Энергия ТМ»), который позволяет производить вычисления погрешности всего комплекса (суммарная погрешность узла учета укладывается в пределах 2 процентов).

Внедрение нового узла учета позволило сократить затраты на покупку природного газа на 1,2 млн. рублей в месяц.

Часто задается вопрос, можно ли рассчитать эффект от внедрения СЭНМ.

Создание и запуск системы энергоменеджмента, а тем более, ее функционирование – это скорее не мероприятие, а бесконечный процесс.

Принято разделять эффект от реализации традиционных мероприятий программы, для которых проще посчитать затраты и эффект, и управленческих действий. Как раз увидеть эффект от работы энергоменеджеров можно с помощью регрессионного метода, описанного выше. Если разработана достоверная, вызывающая доверие регрессионная модель для компании в целом или отдельного цеха, подразделения, то расчет эффекта, полученный на ее основе как разница между фактическим и ожидаемым потреблением, и будет оцифровкой усилий энергоменеджеров и всего персонала по улучшению энергорезультативности, ведь все остальные влияющие факторы в модели уже учтены и приведены в сопоставимые условия.

Как любая новация, энергоменеджмент будет встречать в компании определенное сопротивление. Чтобы заручиться поддержкой, имеет смысл выбирать т. н. «низковисящие плоды»: проекты, приносящие ощутимый и бесспорный эффект. Несколько историй успеха помогут завоевать доверие как со стороны лиц, принимающих решения, так и со стороны персонала компании.

И это снова подчеркивает важность вовлеченности и осознанности сотрудников в вопросах энергетического менеджмента.

Осведомленность

Действительно, нельзя создать рабочую систему, когда за экономию отвечает определенный состав сотрудников, а на потребление влияет гораздо более широкий круг, включающий, практически, всех работников предприятия.

Первое условие на пути обеспечения вовлеченности персонала – осведомленность. Людей следует проинформировать о том, что для компании важно ответственно относиться к управлению энергопотоками; как правило, нужные формулировки содержатся в выработанной энергетической политике предприятия.

Стандарт предписывает, что сотрудники должны быть осведомлены, как минимум, о содержании энергетической политики компании; о том, как их действия влияют на энергопотребление и достижение целей в области энергетики; о том, какой вклад от них ожидается в достижение этих целей; а также о последствиях несоответствий требованиям СЭнМ.

В первую очередь эти требования касаются персонала, оказывающего значительное влияние на потребление энергии, то есть связанного с оборудованием и его группами – значимыми потребителями энергии.

Пример

Методы и ресурсы управления мотивацией персонала, направленной на повышение энергоэффективности в рамках СЭнМ (рисунок 23).

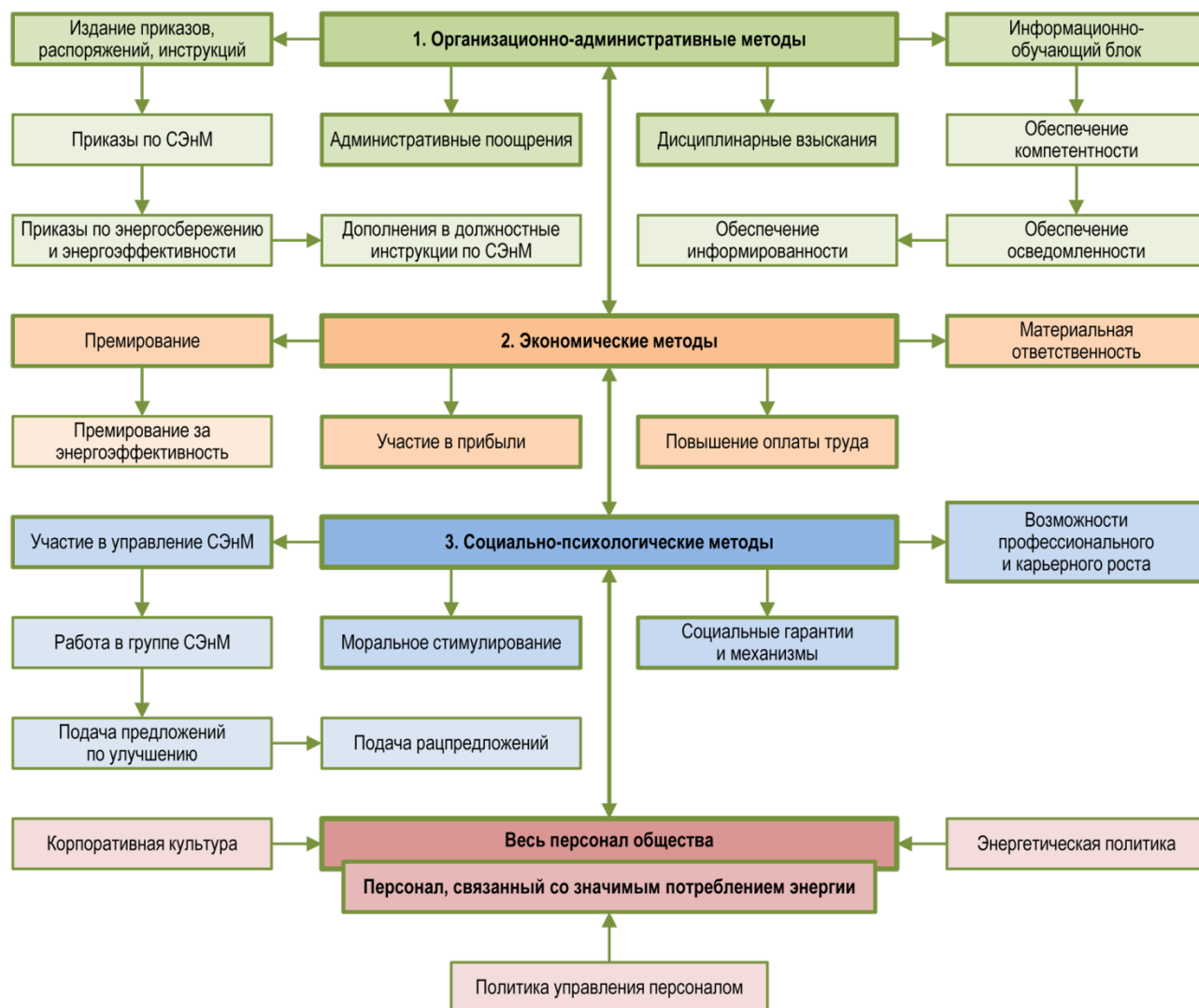


Рисунок 23 – Методы и ресурсы управления мотивацией персонала, направленной на повышение энергоэффективности в рамках СЭнМ

Пример

Схема премирования за повышение энергоэффективности и энергосбережение на нефтеперерабатывающем заводе (рисунок 24).

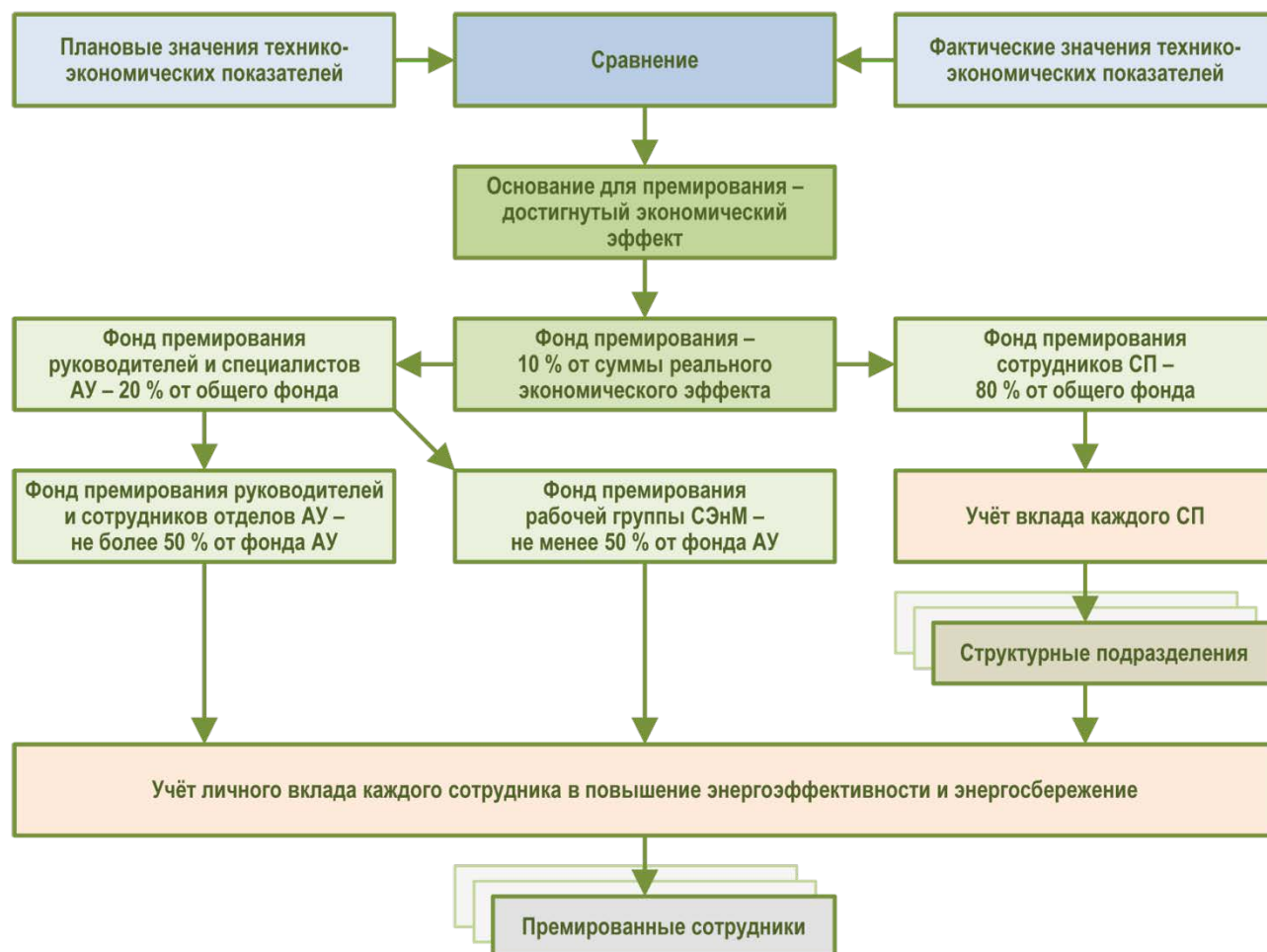


Рисунок 24 – Схема премирования за повышение энергоэффективности и энергосбережение на нефтеперерабатывающем заводе

Компетентность

Следующий шаг после обеспечения персонала информацией о СЭНМ и его роли в ней заключается в предоставлении работникам инструментов для выполнения соответствующих функций и обучению их выполнению.

Согласно стандарту, организация должна:

- 1) определить, какие знания и умения (компетентность) нужны сотрудникам в части энергорезультативности;
- 2) помочь им получить этот уровень компетентности;
- 3) наладить оценку результативности учебы;
- 4) вести записи, обеспечив наличие соответствующей документированной информации.

В обеспечение компетентности на практике включаются обычно, кроме внутреннего и внешнего обучения, создание системы наставничества, по необходимости, ротация (замена) исполнителей в тех или иных процессах, а также найм внешних исполнителей.

Это означает составление плана обучения, обязательные отчеты и предложения по итогам обучения, система аттестации и оценки квалификаций. Многие ведущие предприятия находят целесообразным включаться во внешние процессы набора и повышения квалификаций, такие как движение *WorldSkills Russia*.



Что такое WorldSkills

WorldSkills – всемирное движение. Его история началась в 1950-х гг., а сегодня его поддерживают порядка 80 стран. Цель движения – повышение статуса и стандартов профессиональной подготовки и квалификации, популяризация рабочих профессий, развитие высоких профессиональных стандартов через проведение международных соревнований по всему миру.

В соревнованиях участвуют молодые люди до 22 лет. В молодежных (*junior*) соревнованиях – школьники с 14 лет.

В структуру чемпионата *WorldSkills* входят 45 профессиональных компетенций, разделенных на несколько магистральных направлений.

1. Сервис на воздушном транспорте.
2. Строительные технологии (изготовление архитектурного камня, каменщик, производство корпусной мебели, плотник, электрик, столяр, ландшафтный дизайн, маляр, отделочник-штукатур, сантехника и отопление, холодильная техника и системы кондиционирования воздуха, облицовка плиткой).
3. Творчество и дизайн (дизайн одежды, флористика, графический дизайн, ювелир, оформитель витрин).
4. Информационные и коммуникационные технологии (информационные кабельные сети, ИТ-сетевое администрирование, ИТ-решения для бизнеса, полиграфия, веб-дизайн)
5. Производственные и инженерные технологии (фрезеровщик на станках с ЧПУ, токарь на станках с ЧПУ, изготовление конструкций из металла, электроника, автоматизированные системы контроля и управления в производстве, производственная сборка изделий, графический CAD-дизайн, мехатроника, мобильная робототехника, изготовление изделий из пластика, полимеханика/автоматизация, создание прототипов, технология обработки листового металла, сварка).
6. Специалисты в сфере услуг (косметология, кондитер, повар, парикмахер, социальный работник, официант).
7. Обслуживание гражданского транспорта (обслуживание авиационной техники, кузовной ремонт, автомеханик, автопокраска).

Все конкурсанты работают на настоящем оборудовании в режиме реального времени, а наблюдающие эксперты и судьи – оценивают их мастерство.

Опять же, в первую очередь в эту работу вовлечены сотрудники, оказывающие значительное влияние на потребление энергии на предприятии. Также необходимо знать о новой для России системе профессиональных компетенций.



Система профессиональных компетенций

Чтобы сделать оценку квалификации прозрачной и единообразной процедурой, в России введена национальная система квалификаций (НСК).

Федеральным законом от 02.05.2015 г. № 122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» с 01.07.2016 г. установлена необходимость применения работодателями профессиональных стандартов в качестве требований к квалификации для выполнения определенной трудовой функции.

03.07.2016 г. принят закон 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации», на основании которого были установлены единые правовые и организационные основы и порядок проведения независимой оценки квалификации работников или лиц, претендующих на осуществление определенного вида трудовой деятельности. С 01.07.2019 г. в России становится обязательной аттестация сотрудников путем независимой оценки квалификации.

Подробнее на сайте Национального агентства развития квалификаций (nark.ru).

Документирование

Ведение записей, документирование – важная часть реально действующей системы энергетического менеджмента, обязательное требование стандарта. Все, что требуется стандартом, должно быть задокументировано, и это отдельно отмечается в каждом соответствующем разделе. Коротко говоря, система записей должна быть отражением созданной системы энергетического менеджмента, без пробелов и компромиссов.

Уже с момента создания информация должна отвечать определенным требованиям: содержать необходимые идентификационные атрибуты (заголовок, дату, идентификационный номер/код и т. п.). Необходимо контролировать, на бумажном и (или) электронном носителе хранится информация, в какой версии программного продукта, насколько актуальна данная версия, кто имеет право ее изменять и быть ознакомленным с ней.

Детализация и объем документированной информации зависят от:

- размеров организации;
- характера ее деятельности, процессов, продукции и услуг;
- сложности процессов и их взаимодействия;
- компетентности вовлеченных лиц.

Информация (записи в системе энергоменеджмента) должна быть:

- доступна и пригодна для применения;
- адекватно защищена (целостна);
- распределена в зависимости от прав доступа на прочтение и изменение;
- накапливаться и сохраняться;
- управляться с точки зрения изменений;
- с определенными сроками хранения и порядком уничтожения.

Пример

Структура Стандарта организации

«Процедура управления документацией интегрированной системы менеджмента»

1. Область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Общие положения
5. Подписание документов
6. Регистрация и введение в действие документов
7. Тиражирование, учет, рассылка учтенных экземпляров документов
8. Ознакомление с документами
9. Проверка документа
10. Изменение и переиздание документа
11. Отмена, изъятие и уничтожение документов
12. Хранение документации
13. Особенности управления выписками
14. Управление перечнями документации
15. Порядок управления записями

Приложение № 1 (справочное) Обозначения, используемые в алгоритмах по управлению документами внутреннего происхождения и записями ИСМ

Приложение № 2 (справочное) Иерархическая структура документов интегрированной системы менеджмента

Приложение № 3 (справочное) Структура внутренних документов организации

Приложение № 4 (обязательное) Алгоритм управления документами внутреннего происхождения

Приложение № 5 (обязательное) Таблица распределения ответственности за управление документацией организации

Приложение № 6 (обязательное) Лист согласования документа

Приложение № 7 (обязательное) Лист замечания и предложения к проекту документа

Приложение № 8 (рекомендуемое) Форма журнала регистрации документов

Приложение № 9 (рекомендуемое) Форма перечня действующей документации

Приложение № 10 (рекомендуемое) Листа учета и рассылки документов

Приложение № 11 (рекомендуемое) Журнал учета и рассылки документов

Приложение № 12 (рекомендуемое) Журнал (лист) ознакомления с документами

Приложение № 13 (обязательное) Форма выписки из документа

Приложение № 14 (обязательное) Форма «Перечня действующих документов Организации по интегрированной системе менеджмента»

Приложение № 15 (обязательное) Алгоритм управления записями Организации по интегрированной системе менеджмента

Приложение № 16 (рекомендуемое) Форма перечня записей

Приложение № 17 (справочное) Перечень записей, требуемых ISO 14001

Приложение № 18 (справочное) Перечень записей, требуемых OHSAS 18001

Приложение № 19 (справочное) Перечень записей, требуемых ISO 50001

Лист регистрации изменений

Коммуникации (обмен информацией)

Еще одна поддерживающая система, важная для работоспособности энергоменеджмента, – коммуникации. Как бы ни было хорошо организовано документирование, смысл оно получит только в том случае, если этой информацией пользуются по назначению все уполномоченные лица.

Без взаимодействия с внешними сторонами и между собственными подразделениями не может существовать ни одна организация. Внутренний обмен информацией является тем цементом, который скрепляет организацию. Но насколько эти процессы важны в отношении систем энергоменеджмента? Оптимизация энергопотребления, деятельность по энергосбережению, повышению энергоэффективности распространяется на всю организацию, затрагивает множество заинтересованных сторон внутри и вне организации (среди последних, например, поставщики, контролирующие органы, ассоциации потребителей и т. п.).

Внутри каждого предприятия так или иначе налажена система коммуникации между подразделениями, вопрос в ее оптимальности и эффективности. В части энергоменеджмента также должна существовать сеть обмена информацией между вовлеченными подразделениями и сотрудниками, с контрагентами и партнерами, с высшим руководством, с общественностью.

Эффективная передача информации через уровни организационной структуры является важнейшим условием слаженной работы всей организации по реализации энергетической стратегии.

Здесь уместно вспомнить и энергетическую политику, которая должна быть доведена до сведения как сотрудников, так и внешней среды; таблицу ролей и ответственных, где четко определено, кто и по каким вопросам должен быть проинформирован, а также карту процессов СЭнМ, из которой также видно, по каким вопросам необходимо взаимодействие между подразделениями.

Доведение плана мероприятий в области энергоменеджмента до сведения каждого сотрудника на каждом этапе внедрения системы является критически важной задачей, поскольку эффективность системы зависит от участия всех сотрудников.

Одним из важных элементов системы коммуникации в СЭнМ является возможность любому лицу, работающему на организацию, внести свои предложения и замечания касательно СЭнМ, и это также должно задокументировано. Предприятия по-разному подходят к системе рационализаторских предложений и идей по улучшению СЭнМ и операционных процессов. Главное – обеспечить информированность о ней, возможность любому желающему подать идею, прозрачное рассмотрение всех поданных идей и обратную связь с их инициаторами, прием в проработку тех идей, которые признаны перспективными.

Пример

Работа системы рацпредложений и мотивации

За 9 месяцев 2015 года на Магнитогорском металлургическом комбинате сотрудниками было подано 606 идей, затраты на их реализацию составили более 3,8 млрд. рублей, а годовой экономический эффект – более 2,4 млрд. рублей. Выплаты по системам мотивации составили за этот период более 800 млн рублей. Были внедрены 128 идей, эффект составил более 311 млн. рублей. В проработке находились 478 проектов, и 126 было реализовано.

Пример

Обмен информацией, нефтяная компания

Для обмена информацией в компании, а также при взаимодействии с представителями подрядных организаций, используются такие методы и средства, как:

- издание печатных материалов (бюллетеней, газет);
- проведение ежегодных совещаний по энергосбережению на уровне Компании/ Обществ Группы с участием ответственных работников и руководителей рабочих групп по энергоэффективности Обществ Группы;
- проведение собраний и совещаний работников;
- проведение обучения и инструктажей;
- корпоративная локальная сеть, телефонная связь, информационные стенды;
- обсуждение проблемных вопросов с Представителем Высшего руководства.

Политика в области повышения энергоэффективности и энергосбережения публикуется на внутренних и внешних информационных ресурсах Компании и при необходимости размещается на внутренних информационных стендах Компании.

Информирование Высшего руководства о формировании / актуализации и реализации ПЭС проводит Председатель Комиссии по энергоэффективности.

Взаимосвязь между структурными подразделениями головной компании и Обществ Группы, виды передаваемой и получаемой информации устанавливаются в соответствующих локальных нормативных документах.

Поддержание внешних связей и взаимодействие с внешними заинтересованными сторонами в части информирования о Политике в области повышения энергоэффективности и энергосбережения, состоянии СЭНМ и достигнутой энергетической результативности.

Внешними заинтересованными сторонами в эффективности и результативности СЭНМ Компании являются:

- Министерство энергетики РФ;
- Министерство экономического развития РФ;
- ФГБУ «Российское энергетическое агентство»;
- региональные органы исполнительной власти и органы местного самоуправления;
- территориальные органы Ростехнадзора;
- федеральные, региональные и местные СМИ (газеты, журналы, телеканалы), включая электронные;
- проектные и научно-исследовательские институты;
- организации-поставщики энергопотребляющего оборудования;
- организации-поставщики энергоресурсов либо услуг, связанных с их поставкой;
- организации, выполняющие подрядные работы, оказывающие инжиниринговые, аудиторские и иные услуги;
- высшие и средние специальные учебные заведения;
- организации, выполняющие энергетические обследования, а также СРО, членами которых они являются;
- население региона, где Компания осуществляет производственную деятельность;
- общественные объединения граждан и неправительственные организации.

Компания информирует внешние заинтересованные стороны о реализации СЭнМ посредством:

- размещения печатных материалов по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности в СМИ, включая электронные, а также через информационные ресурсы Компании;
- участия в совещаниях, встречах, конференциях, собраниях, проводимых с участием представителей Компании и внешних заинтересованных сторон;
- размещения информации по энергоэффективности в Годовом отчете.

Распространение информации о результативности

Важно регулярно информировать сотрудников о достигнутых результатах, включая снижение затрат и воздействия на окружающую среду. В отсутствие такого информирования первоначальный интерес к инициативам в области энергосбережения может угаснуть.

Некоторые организации могут счесть целесообразной публикацию отчетности для внешних заинтересованных сторон – акционеров, потребителей или местного населения.

Распространение информации о достижениях в сфере энергоменеджмента важно для организации по следующим причинам:

- информирование о достигнутых успехах и реализуемых инициативах может служить инструментом нематериального стимулирования и мотивации лиц, принимающих прямое или косвенное участие в соответствующей деятельности;
- распространение информации об успехах в сфере энергоэффективности может способствовать улучшению репутации организации.

Распространение «хороших новостей» играет важную роль, поощряя тех, кто внес вклад в достижение результатов, и информируя заинтересованные стороны о том, что их интересы принимаются во внимание. Информирование о низкой результативности, если оно осуществляется тактично, также может способствовать улучшениям. Планы редко осуществляются наилучшим возможным образом с самого начала, и выявление и последовательное устранение недостатков играет важную роль в достижении успеха.

Содержание и формы распространения информации должны быть адаптированы к целевой аудитории. Так, высшее руководство может проявлять особенный интерес к объемам сэкономленных средств. Обращаясь к широким кругам сотрудников, может быть целесообразно напомнить об улучшении условий труда, а также о возможностях энергосбережения в быту.

Оптимальные методы информирования зависят от характера организации. В небольшой организации эффективным может быть общее собрание, а крупная компания может предпочесть рассылку электронного бюллетеня, позволяющего довести информацию до сведения всех сотрудников.

Важно обеспечивать максимальную эффективность информационных материалов, делая их сжатыми, насыщенными и доступными для понимания целевой аудитории.

Для обеспечения максимального участия в программах и кампаниях каждый сотрудник организации должен понимать:

- зачем реализуется программа;

- что именно предпринимается, каковы цели и задачи осуществляемых мероприятий;
- когда будут осуществляться мероприятия, например, временные рамки кампании в целом и ее значительных этапов;
- каким образом сотрудники могут внести вклад в реализацию мероприятий.

Распространение информации о реализуемых мероприятиях должно:

- улучшать понимание важности энергоэффективности – как для деятельности данной организации, так и для окружающей среды в целом;
- способствовать формированию чувства ответственности за проблему и действия по ее решению;
- доводить значимую техническую информацию до сведения заинтересованных сторон;
- концентрировать внимание на приоритетных проблемах;
- демонстрировать возможности участия целевой аудитории в решении проблем;
- развеивать сложившиеся мифы;
- информировать о достигнутых результатах.

Поддержание интереса к программе и готовности участвовать в ней в долгосрочной перспективе не менее важно, чем эффективный запуск программы.

Для информирования о своей деятельности и достижениях организация может использовать различные каналы.

Каналы информирования внутренних заинтересованных сторон включают:

- внутреннюю сеть (интранет) организации;
- электронную почту;
- стратегические документы организации;
- внутренние информационные публикации и руководства.

Каналы информирования внешних заинтересованных сторон включают:

- сайт организации;
- открытую отчетность;
- публикации в СМИ;
- сертификации соответствия стандартам;
- награды, полученные от внешних организаций.

Препятствия достижения успеха

- Отсутствие или недостаток данных ограничивают возможности для подготовки и распространения информации о результативности и затратах организации. Эта проблема может быть решена за счет внедрения эффективной системы учета, мониторинга и планирования. Кроме того, могут быть использованы счета поставщиков энергоресурсов и оценки; при этом оценочный характер приводимых данных должен быть отмечен в явном виде.
- Опасения негативной реакции в случае публикации сведений о неудачах или низкой результативности организации. Если на каком-то этапе результаты разочаро-

вызывают, иногда стоит открыто признать это, но одновременно проанализировать причины неудач. Опираясь на результаты анализа, можно расширять деятельность в области энергоменеджмента или корректировать энергетическую стратегию.

- Иногда энергоменеджеры и другие сотрудники, поддерживающие функционирование системы энергоменеджмента, не склонны заявлять о своих достижениях. Поддержка высшего руководства, среди прочего, может включать организацию или финансирование обучения в области коммуникаций и презентаций. Справедливое упоминание всех сотрудников, внесших вклад в достижения организации, поможет облегчить информирование коллег о проведенной работе и результатах.

При всем желании, невозможно прописать в регламентах и инструкциях все возможные ситуации, поэтому определенное место остается для создания корпоративных ценностей, которые позволяли бы сотрудникам действовать определенным образом, даже не имея четких инструкций. Однако это более сложная для управления категория.

Функционирование (эксплуатация) системы

В ежедневном режиме СЭНМ и вовлеченные сотрудники имеют дело с функционированием оборудования, в первую очередь значимых потребителей энергии. В отношении них осуществляется планирование и энергоанализ, работа с персоналом и все основные процессы СЭНМ.

Здесь важнейшим элементом является контроль критических параметров оборудования. Организация должна установить критерии для процессов как в части технического обслуживания, так и касательно текущих операционных параметров работы. Каждый значимый энергопотребитель имеет операционные параметры, которые влияют на использование энергии и которые должны быть идентифицированы, записаны и проконтролированы. Такие параметры обычно установлены для каждой единицы оборудования, однако зачастую их необходимо пересмотреть или, как минимум, обновить. Этот процесс также должен быть плановым, последовательным и задокументированным.

Операционный персонал должен быть проинформирован и четко представлять допустимые границы операционных параметров управляемого оборудования и их влияние на энергорезультативность, а также свою ответственность. Это касается и внешних нанятых специалистов, в том числе процессов на аутсорсинге (Приложение 4, таблицы 15, 16).



Примеры критических операционных параметров для котельной: давление, состав газовой смеси, температура в котле, процент возврата конденсата, температура бака питательной воды.

Для холодильной установки: температура нагнетания, температура конденсации (повышение температуры), температура на входе испарителя-конденсатора.

Для систем сжатого воздуха: давление, степень высушивания, падение давления.

Пример

Управление эффективностью использования оборудования компанией по производству строительных материалов: стенд информации и мониторинга (рисунок 25).

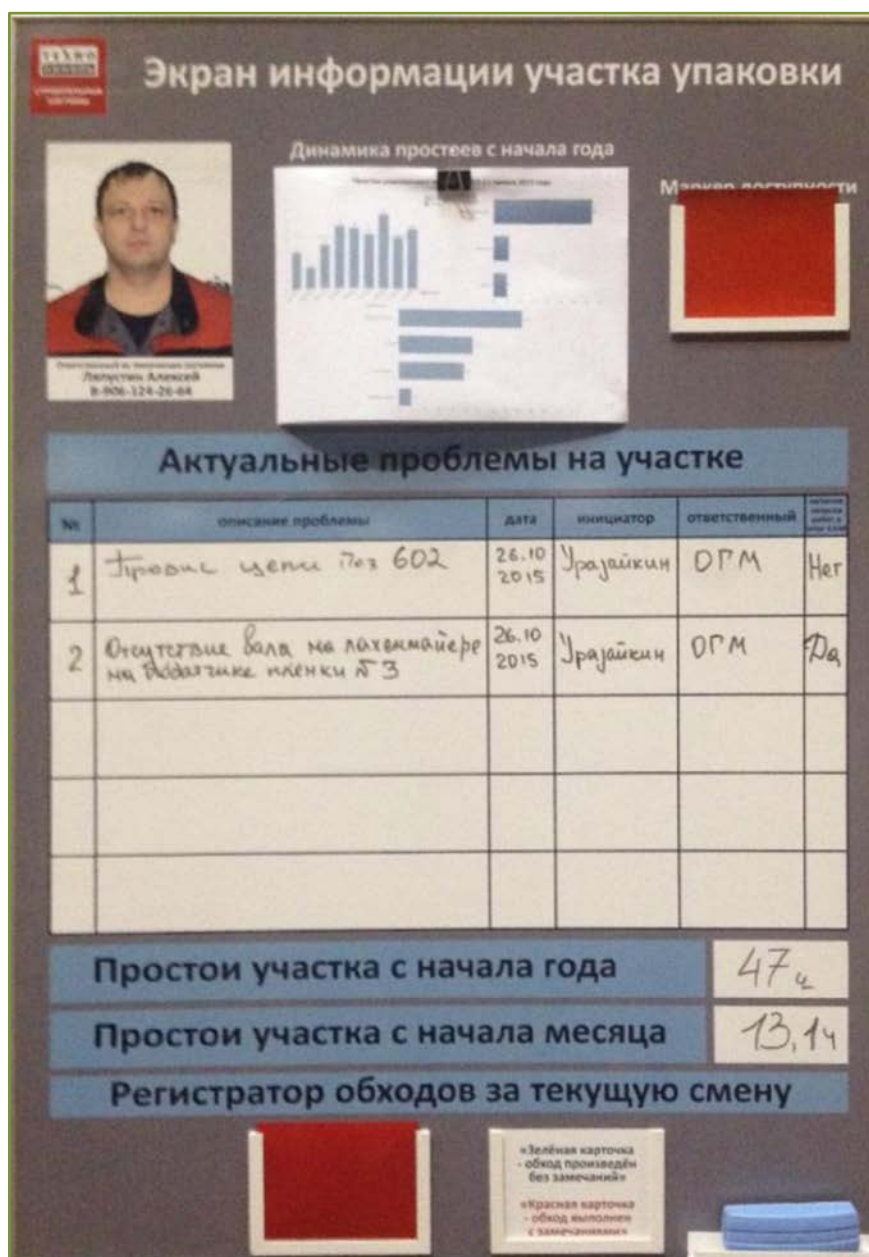


Рисунок 25 – Стенд информации и мониторинга [30]

Пример

На металлургическом комбинате за 9 месяцев 2015 года эффект от системы текущих ремонтов, наладки, поддержания оптимальных режимов работы оборудования оценивался в сумму более 410 млн. рублей.

Здесь же необходимо сказать о двух обязательных элементах СЭНМ – **контроле закупок** и работы по **проектированию новых объектов**.

Закупки являются частью повседневной деловой активности организации. Хорошие менеджеры готовы заменять оборудование по мере его износа или выхода из строя, а также в рамках плановой модернизации. При разработке плана мероприятий в области энергоменеджмента могут быть выявлены определенные факторы неэффективности, которые могут быть устранены в долгосрочной перспективе посредством капитальных инвестиций в новые производственные мощности или оборудование.

Результативность организации в области энергопотребления зависит от принимаемых решений о закупках как энергопотребляющего оборудования, так и услуг, связанных с использованием энергии.

Передовой практикой в области энергоменеджмента является внедрение процедур, обеспечивающих надлежащий учет энергетических характеристик оборудования и услуг при принятии решения о закупках. В частности, могут быть рекомендованы следующие элементы:

- Наличие официальной политики энергоэффективных / «низкоуглеродных» закупок, возможно, в качестве составляющей более широкой политики учета принципов устойчивого развития при закупках. Основную роль в разработке и практической реализации такой политики должен играть отдел закупок при активной поддержке со стороны группы по энергоменеджменту.
- Политика закупок и связанные с ней процедуры должны предусматривать включение в соглашения об оказании услуг положений, обеспечивающих полноценный учет соображений энергоэффективности в соответствии с целями энергетической политики организации.
- Политика закупок и связанные с ней процедуры должны ссылаться на конкретные стандарты или нормативы, разработанные группой по энергоменеджменту.
- Политика и процедуры должны официально предусматривать участие энергоменеджера в принятии решений о закупках стратегически значимого оборудования или заключении значительных соглашений об оказании услуг. Согласование со стороны менеджера, подтверждающее соответствие предлагаемых закупок целям энергетической политики организации, должно быть необходимым условием принятия решения.

Очевидно, что усилия энергоменеджеров не будут полными, если в это же время закупки или проектирование строительства новых объектов в компании будут осуществляться без принятия во внимание критерия энергоэффективности. Если применимо, расчет энергетической результативности должен быть включен в спецификацию.

Это означает появление новых регламентов и методик, обучение персонала, периодические проверки (в том числе в рамках внутренних аудитов).

Отделу закупок непросто перейти от критерия наименьшей цены к критерию энергоэффективности, подвох здесь часто видит и служба безопасности, призванная не допустить коррупции и сговора, так что наладить процесс энергоэффективных закупок может стать непростой задачей.

Пример

Выписка из Положения «Порядок организации взаимодействия управления перспективного развития со структурными подразделениями при реализации программы модернизации действующих производств и строительства новых объектов капитального строительства» нефтеперерабатывающего завода.

Требования по энергосбережению:

- Разработать раздел «Энергосбережение» согласно требований Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».
- Предусмотреть учет энергозатрат на собственные нужды предприятия.
- Предусмотреть применение энергоэффективных технологий, оборудования и материалов.
- Предусмотреть развитие системы технической диагностики.
- Применять «Технические требования по энергоэффективности к оборудованию, применяемому в проектах предприятия, при проектировании и в опросных листах на применяемое в проектах оборудование».

Пример

Организация учета критерия энергоэффективности при проектировании на примере нефтяной компании

В процессе проектирования и выбора основных технологических решений по проектам в обязательном порядке должен быть использован Корпоративный справочник энергоэффективного оборудования и технологий.

Подразделение по энергоэффективности и энергосбережения Общества Группы осуществляет согласование технических требований основных технологических решений по проектам на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих объектов в части энергоэффективности и проводит их выборочный периодический контроль/проверку энергетической эффективности в соответствии с порядком, установленным в Обществе Группы.

Подразделение по энергоэффективности и энергосбережения Компании проводит выборочный периодический контроль/проверку энергетической эффективности проектов на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих объектов, реализуемых в Обществах Группы.

Показатели (индикаторы) энергетической эффективности проектов на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих объектов приводятся в технических требованиях проекта и учитываются при реализации процедур по соответствующему проекту.

Мониторинг (оценка результативности)

Обязательная часть циклической деятельности с СЭНМ – мониторинг результативности (элемент *Check* в цикле Деминга). Необходимо определить и зафиксировать, что будет отслеживаться, в том числе, соответствие законодательным и иным требованиям, выполнение и результативность программы (плана действий) по повышению энергоэффективности, достижение показателей энергорезультативности (сравнением выбранных показателей в отчетном и базовом периодах), целей и задач в сфере энергетики, фактическое и ожидаемое потребление энергии по кругу значимых потребителей энергии, а также функционирование вспомогательных систем – документации, коммуникации, обучения и т. п. (рисунок 26).



Рисунок 26 – Технологическая модель системы учета, мониторинга и планирования

Кто отвечает за осуществление различных видов мониторинга? В какие сроки он проходит? Что должно стать его результатом (какие действия будут предприняты)? Результаты мониторинга, сделанные выводы, принятые решения и их контроль должны записываться и сохраняться.

Признаки неэффективности подходов организации

- Получение исходной информации об объемах энергопотребления сопряжено с трудностями.
- Информация об энергопотреблении доступна лишь в форме денежных затрат на приобретение энергоресурсов.
- Основным источником информации об объемах энергопотребления являются счета поставщиков энергоресурсов.
- Организация не проверяет правильность выставленных счетов.
- Организация принимает счета, основанные на приблизительных оценках вместо фактических данных учета.
- Организация не использует информационные и аналитические сервисы, предлагаемые поставщиками энергоресурсов, например, онлайн-данные об энергопотреблении за каждые полчаса.
- Организация учитывает энергопотребление в физических единицах (например, киловатт-часах), но не соотносит эти данные с конкретными видами деятельности, объемами производства, погодными условиями и т. п.

- Организация не анализирует энергопотребление и соответствующие затраты на ежегодной основе.

Признаки эффективности подходов организации

- Все счета, выставляемых поставщиками энергоресурсов, проверяются с точки зрения правильности информации об объектах и применяемых тарифах, данных об энергопотреблении (показаний приборов учета), а также правильности расчетов.
- Организация не принимает счетов, основанных на приблизительных оценках энергопотребления; в случае возникновения разногласий с поставщиками она способна представить собственные данные учета.
- Организация в полной мере использует данные, предоставляемые поставщиками. Данные, доступные на сайтах поставщиков, регулярно скачиваются и архивируются.
- Там, где это целесообразно, используются возможности для внедрения автоматизированных систем учета.
- В организации используются современные приборы учета, отвечающие действующим стандартам. По возможности организация использует приборы учета, передающие информацию об энергопотреблении в автоматическом режиме дистанционно, а устаревшие приборы выводятся из эксплуатации.
- Если организация самостоятельно производит электроэнергию или иные виды энергоресурсов, их объемы также учитываются.
- Организация имеет план мероприятий или стратегию учета потребления энергоресурсов.
- Сформирована система ответственности за затраты, связанные с энергопотреблением. Энергопользователи получают регулярные отчеты, способствующие поддержанию их мотивации.
- Организация анализирует объемы энергопотребления в связи с влияющими на них факторами – погодными условиями, объемами производства, видами деятельности и т. п.
- Организация ежегодно готовит декларацию об энергопотреблении или энергетический баланс.
- Организация поддерживает сквозную документацию, позволяющую проследить происхождение данных и информации об энергопотреблении для целей аудита.
- К разработке системы привлекаются заинтересованные стороны.

Пример

Таблица 6 – Форма перечня нормативно-правовых актов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

№ п/п	Суть требования	Название документа, содержащего данное требование	Структурное подразделение(я), ответственное за применение документа

Пример

Таблица 7 – Перечень локальных нормативных документов компании, в которых отражены требования по энергоэффективности, на примере нефтеперерабатывающего завода

№ п/п	Вид документа	Наименование	Номер	Утверждающий документ	Направление деятельности, к которому отнесен ЛНД
1. ЛНД по системе энергоменеджмента и формировании управленческой отчетности					
1.1	Политика	В области повышения энергоэффективности и энергосбережения	№ П2-04.02 П-01, версия 1.00	Протокол Совета директоров от 20.03.2014 № 28, Приказ от 21.04.2014 № 208	П2-04 Топливо-энергетические ресурсы/
1.2	Стандарт	Система энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению	№ П2-04 С-0032, версия 1.00	Приказ от 12.05.2014 № 243	П2-04 Топливо-энергетические ресурсы/
1.3	Положение	О Комиссии по энергоэффективности	№ П2-04 Р-0084, версия 1.00	Приказ от 30.09.2013 № 452	П2-04 Топливо-энергетические ресурсы/
1.4	Методические указания	Планирование и оценка фактического энергосберегающего эффекта от реализации программ энергосбережения нефтегазодобывающих Обществ Группы	№ П1-01.05 М-0050, версия 2.00	Распоряжение от 11.01.2017 № 1	П1-01.05 Эксплуатация месторождений (добыча нефти и газа)/
	...				
2. Документы СТПК и требования к оборудованию механизированной добычи					
2.1	Паспорт документации типового проектирования	Типовые технические решения. Типовые проектные решения. Кустовые площадки скважин	№ П1-01.04 ПДТП-0011, версия 1.00	Распоряжение от 31.01.2017 № 34	П1-01.04 Обустройство месторождений/
2.2	Методические указания	Единые технические требования. Измерительная установка скважинная групповая	№ П1-01.05 М-0086, версия 1.00	Приказ от 11.04.2016 № 163	П1-01.05 Эксплуатация месторождений (добыча нефти и газа)/
2.3	Технологический регламент	Подбор оборудования, запуск, вывод на режим и эксплуатация скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов	№ П1-01.05 ТР-0001, версия 3.00	Распоряжение от 13.07.2017 № 349	П1-01.05 Эксплуатация месторождений (добыча нефти и газа)/
	...				

№ п/п	Вид документа	Наименование	Номер	Утверждающий документ	Направление деятельности, к которому отнесен ЛНД
3. Документы СТПК и требования к оборудованию наземной инфраструктуры					
3.1	Инструкция	Требования к составу и содержанию основных проектных решений (для объектов обустройства нефтегазовых месторождений)	№ П1-01.04 И-00019, версия 1.00	Распоряжение от 19.01.2017 № 6	П1-01.04 Обустройство месторождений/
3.2	Паспорт документации типового проектирования	Типовые технические решения. Насосная станция перекачки нефти	№ П1-01.05 ПДТП-0015, версия 1.00	Распоряжение от 29.12.2016 № 725	П1-01.05 Эксплуатация месторождений (добыча нефти и газа)/
	...				
4. Документы СТПК и требования к энергетическому оборудованию					
4.1	Методические указания	Типовые технические требования. Блочнo-модульные котельные, работающие на жидком, твердом и газообразном топливе	№ П1-01.04 М-0059, версия 1.00	Распоряжение от 19.01.2017 № 8	П1-01.04 Обустройство месторождений/
4.2	Инструкция	Выбор силового кабеля при проектировании объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобычи	№ П1-01.04 И-00021, версия 1.00	Распоряжение от 20.01.2017 № 10	П1-01.04 Обустройство месторождений/

Во всех стандартах ISO, устанавливающих требования к системам менеджмента, есть такой элемент, как внутренний аудит. По сути, он похож на внутреннюю репетицию сертификационного аудита. Аудиту подвергается система энергетического менеджмента для определения того, насколько она работоспособна, эффективна, результативна. Самый простой способ проверки заключается в оценке того, насколько в организации выполняются требования стандарта.

Внутренние аудиты проводятся регулярно, обычно раз в год. Должны быть определены периодичность, методы, ответственные, формы отчетности. Необходимо выбрать и назначить, а также обучить внутренних аудиторов, чтобы обеспечить беспристрастность и независимость оценок.

Пример

Таблица 8 – Организация графика проведения внутренних аудитов СЭНМ для предприятия нефтепереработки

№ программы аудита	Объект аудита	Проверяемые пункты стандарта	Срок аудита	Ведущий аудитор	Ресурсы

Пример

Таблица 9 – Журнал регистрации результатов внутренних аудитов СЭнМ для нефтеперерабатывающего завода

Дата аудита	№ программы аудита	Объект аудита	Несоответствие, № протокола о несоответствии	Пункт ISO 50001:2011	Причина	Коррекция / корректирующие действия (кд)	Дата выполнения кд		Оценка результативности (результативно / нерезультативно)	Ведущий аудитор (ф.и.о.)
							План	Факт		

В свою очередь, результаты внутреннего аудита обязательно ложатся в основу анализа со стороны руководства. Об этом речь шла выше в соответствующем разделе.

Внесение корректировок (улучшения)

Весь смысл цикличности работы в СЭнМ проявляется на этапе, когда после проверки в систему вносятся изменения, в результате чего она улучшается. В процессе внутреннего аудита или любых других проверок могут быть выявлены несоответствия, потенциал для улучшений, которые и станут основой для изменений.

Важно, что, кроме ликвидации последствий несоответствия, необходимо установить причины и поработать с ними для того, чтобы подобная ситуация не возникла впредь.

Еще одно требование – «разбор полетов» после каждого корректирующего действия, оценка его результативности (и, конечно, документирование).



«Постоянное» улучшение, требуемое стандартом, не тождественно «непрерывному». Да и по-английски используется термин *continual* – последовательное улучшение. В какие-то периоды показатели энергорезультативности компании могут ухудшаться. Важно найти объяснения и причины и предпринять корректирующие действия.

Например, при добыче ресурсов месторождения часто имеют свойство беднеть со временем. В таком случае энергорезультативность может ухудшаться, и это нормально. Тогда снижение темпа ухудшения по отношению к базовым значениям может рассматриваться как улучшение энергорезультативности.

Пример

Протокол о несоответствии и предложение корректирующих действий (рисунок 27).

ПРОТОКОЛ О НЕСООТВЕТСТВИИ №1.2п

Дата: « 12 » апреля 2016г.		Программа аудита № 1 от 04.04.2016г.
Подразделение/процесс/процедура: Цех №1, установка каталитического риформинга		
Стандарт: ГОСТ Р ИСО 50001-2012/ ISO 50001:2011	Пункт стандарта: 4.5.2	Несоответствие выявлено: Впервые ☒ Повторно ☐
НЕСООТВЕТСТВИЕ: <u>Не определены и не доведены до сведения персонала обязанностей и полномочий в рамках СЭНМ.</u> подробное описание несоответствия с указанием нарушенного требования соответствующего документа СЭНМ, где применимо		
ПРИЧИНА НЕСООТВЕТСТВИЯ: <u>Отсутствие в должностных инструкциях обязанности выполнения требований СЭНМ и полномочий в рамках деятельности СЭНМ.</u> формулировка исходной причины (причин) появления данного несоответствия		
КОРРЕКЦИЯ: На очередном заседании рабочей группы по энергоэффективности вынести вопрос о внесении в должностные инструкции пункта о соблюдении стандарта по СЭНМ 15.09.2016г. 05.09.16г.		
действия по устранению несоответствия планируемая дата выполнения фактическая дата выполнения		
ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ (КД)		
КД НЕ ТРЕБУЕТСЯ ☐		ТРЕБУЕТСЯ РАЗРАБОТКА КД ☒
Ведущий аудитор ФИО, подпись	Аудитор ФИО, подпись	Представитель проверяемого объекта ФИО, подпись

Рисунок 27 – Протокол о несоответствии и предложение корректирующих действий

Британские коллеги используют два интересных инструмента – матрицу самодиагностики (рисунок 28) и лепестковую диаграмму (рисунок 29).

	Политика	Организационные аспекты	Обучение	Оценка результативности	Коммуникации	Инвестиции
4	Руководство активно поддерживает план мероприятий по реализации энергетической политики и практику регулярного анализа	Энергоменеджмент полностью интегрирован в структуру управления; четко определена ответственность за аспекты энергопотребления	Адекватная и всесторонняя система обучения персонала, увязанная с выявленными потребностями и включающая последующую оценку	Всесторонняя оценка результативности на основе поставленных задач и действенная система отчетности	Интенсивный обмен информацией по вопросам, связанным с энергией, внутри и вне организации	Регулярно выделяются ресурсы для повышения энергоэффективности, призванного поддержать достижение целей основной деятельности организации
3	Политика официально принята, однако активная поддержка со стороны высшего руководства отсутствует	Четко установлена ответственность линейных менеджеров за аспекты энергопотребления; определены ответственные за улучшения в данной сфере	Обучение, ориентированное на крупных энергопользователей внутри организации, на основе выявленных потребностей в обучении	Еженедельная оценка результативности для каждого процесса, подразделения или здания	Регулярные мероприятия по информированию персонала, подготовка отчетности о результативности и пропаганда энергоэффективности	Используются те же критерии оценки, что и для других проектов по снижению затрат
2	Политика официально не утверждена	Некоторое делегирование ответственности, однако вопросы подотчетности и ответственности остаются непроявленными	Несистематические обучающие мероприятия для отдельных групп персонала по мере необходимости	Ежемесячный мониторинг по видам энергоресурсов	Некоторое использование внутренних коммуникационных механизмов для пропаганды энергоэффективности	Рассматриваются мероприятия с низким или средним уровнем затрат при условии короткого периода окупаемости
1	Рекомендации, не зафиксированные в письменном виде	Неформальные механизмы управления, сосредоточенные, главным образом, на вопросах энергоснабжения организации	Технический персонал нерегулярно проходит специализированные курсы	Контроль затрат только на уровне счетов за потребленные энергоресурсы	Неформальные контакты используются для пропаганды энергоэффективности от случая к случаю	Реализуются только малозатратные и беззатратные мероприятия
0	Энергетическая политика в явном виде отсутствует	Отсутствует делегирование ответственности в сфере энергоменеджмента	Обучения персонала в области энергосбережения и энергоэффективности не проводится	Отсутствует какой-либо анализ или оценка затрат, связанных с энергопотреблением	Коммуникации по вопросам энергопотребления или пропаганда энергоэффективности отсутствуют	Инвестиции в повышение энергоэффективности полностью отсутствуют

Рисунок 28 – Матрица самодиагностики [16]

Матрица описывает шесть направлений системы энергоменеджмента (Политика, Организационные аспекты, Обучение, Оценка результативности, Коммуникации, Инвестиции) и предлагает по каждому выставить оценку СЭНМ организации от 0 (самый низкий уровень) до 4 (самый высокий, идеальный уровень).

Точки необходимо соединить, и на матрице появится кривая, характеризующая состояние СЭНМ предприятия. В тех сегментах, где она опускается ниже, требуются первоочередные действия по совершенствованию системы.

Аналогично работает и лепестковая диаграмма. Энергоменеджеры могут предложить сколько угодно направлений на свое усмотрение, в оригинале представлены 12. В результате визуально видны результаты самооценки сотрудниками СЭНМ организации и направления приложения усилий.



Рисунок 29 – Пример диагностики СЭНМ организации (лепестковая диаграмма)

Итак, мы рассмотрели все требования стандарта, то есть все необходимые компоненты системы энергоменеджмента в цикле Деминга, которые, если их реализовать, позволят создать рабочую систему, постоянно генерирующую улучшения.

Как видим, несмотря на то, что требования весьма детально прописаны в стандарте, энергоменеджерам остается масса возможностей для принятия уникальных решений и создания собственной корпоративной системы энергоменеджмента, аналога которой больше не будет.

Создание такой системы – интересная и непростая творческая задача для команды предприятия.

СЭНМ КАК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕСА

Сегодня все предприятия заняты в той или иной степени цифровизацией. Как гармонично связать ее с энергоменеджментом?

Во-первых, цифровая трансформация – лишь инструмент, применяемый с одной целью – повышение эффективности бизнеса. Конкуренция настолько серьезна, что стоят совершенно новые задачи по скорости реагирования на изменения, выведения продуктов на рынок, в целом управления. Необходимых параметров управления бизнесом зачастую невозможно достичь без применения современных информационных технологий.

Цель цифровой трансформации – преобразовать бизнес-систему компании, создать среду для принятия решений, основанных на данных, дать управленцам новые возможности принятия решений.

И здесь СЭНМ как часть управленческой оптимизации и цифровизация образуют симбиоз.

Готов ли бизнес компании к цифровой трансформации? Прозрачны ли процессы? Все ли они имеют ответственных, регламентированы ли требования к ресурсам на входах и выходах? Отсутствует дублирование (информации, функций, решений)? Оптимальна схема процессов? Понятны схемы коммуникации и согласований? Потоки информации? Именно наведением подобного порядка и занимается система менеджмента качества и, в части энергопотоков – СЭНМ. Не выстроив хорошую систему энергоменеджмента, бесполезно приступать к цифровизации энергохозяйства предприятия [31].

На рисунке 30 схематично показано взаимодействие трех параллельных процессов – преобразования «железных», производственных технологий, управленческих и цифровых.



Рисунок 30 – Реинжиниринг «железных» и бизнес-процессов

Три эти процесса идут параллельно:

1. Модернизация технологического контура – обновление оборудования, появление нового, выполнение ужесточающихся экологических требований и др.
2. Реинжиниринг бизнес-процессов подразумевает уменьшение документооборота, упрощение организационной структуры, ускорение процессов принятия решений, отсутствие двойных записей, упорядочение ответственности в компании, большую социальную ответственность и взаимодействие с обществом.
3. Цифровизация и технологического процесса, и бизнес-процессов. Цифровизация технологических процессов: новое оборудование (беспилотники, очки VR, мобильные устройства и др.), а также моделирование, электронные паспорта, цифровые двойники и проч. Цифровизация бизнес-процессов: интеграция информационных систем, BIM, MES, ERP, система документооборота, проектной деятельности, согласований, закупок, CRM, взаимоотношения с поставщиками и потребителями (переход в цифровой унифицированный формат), решения основаны на анализе данных и т. п.

С другой стороны, новые информационные технологии позволяют переходить к так называемому «энергоменеджменту в реальном времени» [32]. Схематично три уровня изображены на рисунке 31.

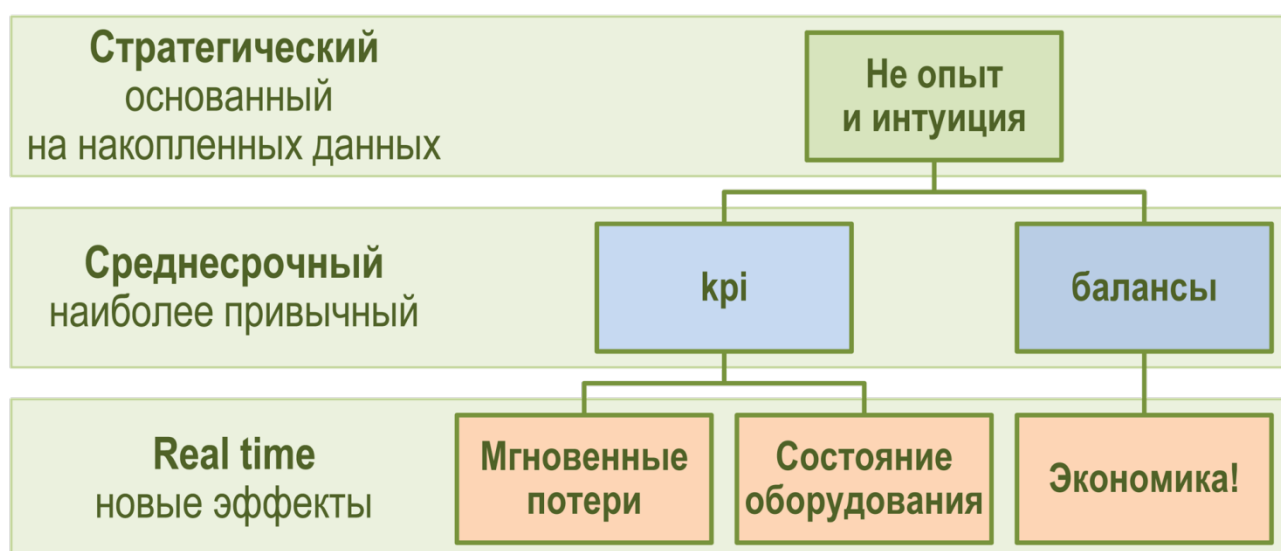


Рисунок 31 – Усложнение уровней энергоменеджмента с использованием информационных технологий

Наиболее привычный – среднесрочный. Сведение балансов, установка и контроль показателей (как целевых, так и операционных). Однако при определенном уровне цифровизации появляется возможность выхода на выстраивание стратегии, основанное на данных (в том числе больших данных), а не опыте и интуиции управленцев, что открывает совершенно новые возможности. С другой стороны, появляется и уровень реального времени, онлайн, где энергоменеджеры могут впервые видеть детали, которые ранее усреднялись и нивелировались в общей массе наблюдений, находить мгновенные потери, точно диагностировать состояние оборудования, тем самым предотвращая аварии, а не реагируя на них. Важно, что речь в таких системах идет уже не только о натуральных, но и о финансовых показателях, что как раз и интересно с точки зрения стратегических целей компании.

Пример

Структура платформы энергоменеджмента на металлургическом предприятии (рисунок 32).

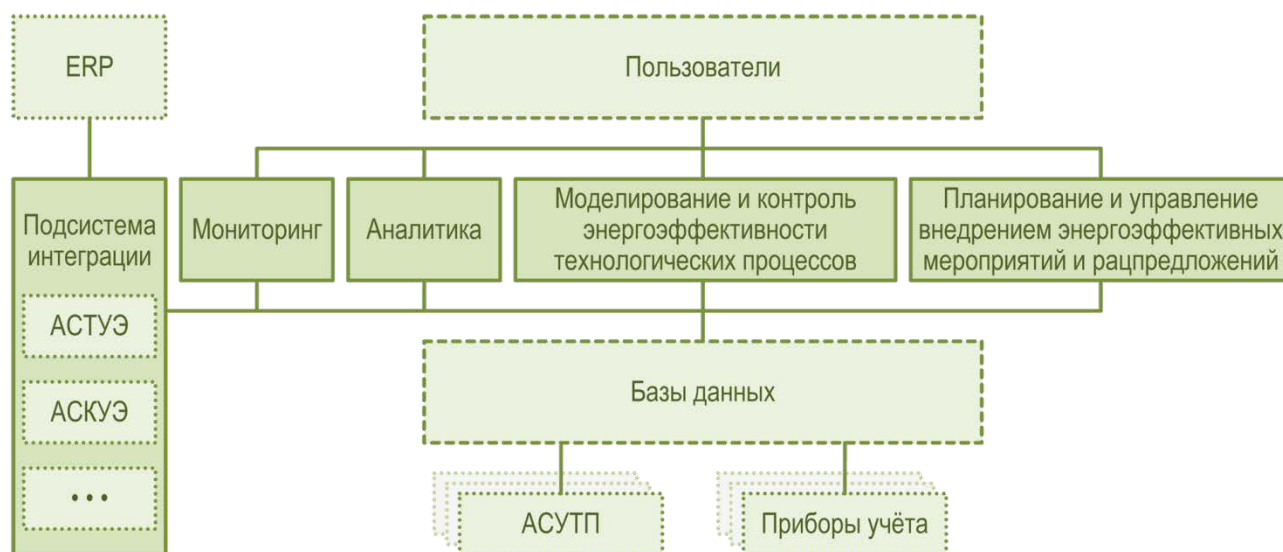


Рисунок 32 – Структура платформы энергоменеджмента на металлургическом предприятии

Нет сомнений, что применение возможностей автоматизации процессов и новых цифровых технологий дадут новый импульс развитию энергоменеджмента как в реальном времени, онлайн, так и в части предиктивной аналитики и стратегического энергопланирования.

Приложение 1. Примеры энергетических политик российских компаний



ПОЛИТИКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»










АО «Уралэлектромедь» – ведущее предприятие Уральской горно-металлургической компании – осуществляет выпуск и реализацию на российском и мировом рынках катодов медных, продукции на основе меди, драгоценных металлов, оказывает услуги по горячему цинкованию металлоконструкций, осуществляет подготовку проектной и рабочей документации по объектам капитального строительства.

Ключевые стратегические задачи АО «Уралэлектромедь»:

- развитие производственной системы с целью обеспечения конкурентоспособности продукции и услуг, оптимизации сырьевых, материальных, финансовых и информационных потоков;
- развитие долгосрочных взаимовыгодных отношений с потребителями и внешними поставщиками;
- предотвращение и сокращение негативного воздействия на окружающую среду;
- стремление к нулевому уровню травматизма, предотвращение возникновения аварий на производстве;
- постоянное повышение энергетической эффективности.

Высшее руководство предприятия принимает на себя следующие обязательства:

- соблюдать законодательные и другие применимые требования в области качества, экологии, охраны труда и промышленной безопасности, потребления энергии и энергетической эффективности;
- непрерывно совершенствовать интегрированную систему менеджмента в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 50001 и европейского Кодекса FAMI-QS;
- повышать удовлетворенность потребителей продукции и услуг предприятия с учетом их будущих потребностей;
- обеспечивать интеграцию требований систем менеджмента в бизнес-процессы предприятия;
- выявлять, оценивать и минимизировать риски в деятельности предприятия;
- сокращать потери при создании потребительской ценности за счет использования инструментов бережливого производства;
- совершенствовать производственные процессы, внедрять современные технологии на базе научных и технических достижений, требований потребителей и общественности для улучшения качества продукции и услуг, условий труда, снижения и предотвращения негативного воздействия производства на окружающую среду, рационального использования энергетических ресурсов;
- осуществлять проектирование технических систем, закупку оборудования и услуг, имеющих наибольшую энергетическую эффективность;
- обеспечивать безопасные условия труда для предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний персонала;
- выполнять мероприятия, направленные на предотвращение аварий на опасных производственных объектах, обеспечивать готовность и реагирование на возможные аварийные ситуации;
- информировать работников о деятельности предприятия, повышать их компетентность и профессиональный уровень, вовлекать и поддерживать участие работников в обеспечении результативности интегрированной системы менеджмента;
- обеспечивать открытость и доступность информации для заинтересованных сторон, касающейся выпускаемой продукции и услуг, охраны труда и промышленной безопасности, природоохранной деятельности и энергетической эффективности предприятия.

Высшее руководство АО «Уралэлектромедь» берет на себя ответственность за результативность интегрированной системы менеджмента и обеспечение её необходимыми ресурсами для функционирования.

Директор АО «Уралэлектромедь»



В.С. Колотушкин

*Введена в действие приказом:
№ 538 от 16.10. 2017г.*

Рисунок 33 – Политика интегрированной системы менеджмента АО «Уралэлектромедь» (www.elem.ru)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ОАО «ММК»



Открытое акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат» - одна из крупнейших металлургических компаний в России по производству металлопродукции.

Стратегическая цель:

Снижение затрат на энергоресурсы в себестоимости продукции.

Достижение цели обеспечивают:

- Повышение энергоэффективности управления энергосбережением, мотивация и вовлечение персонала предприятия в энергосбережение.
- Развитие новых механизмов финансирования энергосбережения, использование экономически обоснованных подходов к повышению энергетической эффективности.
- Реагирование на изменение законов в области энергосбережения и совершенствование внутренних нормативных документов.
- Обоснованное нормирование, прогнозирование, управление потреблением энергоресурсов на основе информационных технологий и исследований технологических процессов.
- Совершенствование системы контроля использования энергетических ресурсов, проведение регулярных энергетических обследований (аудита).
- Повышение эффективности использования энергоресурсов на каждом рабочем месте в пределах технологических нормативов.
- Максимально полное и эффективное использование вторичных энергоресурсов.
- Проведение сертификации оборудования на соответствие нормативам расхода энергии.
- Выбор наиболее энергетически эффективных решений при модернизации основного технологического и энергетического оборудования.
- Постоянное повышение уровня знаний и компетентности работников в вопросах энергосбережения.



Высшее руководство ОАО «ММК» принимает на себя ответственность и обязательства по обеспечению ресурсами и созданию условий для реализации Политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Каждый работник ОАО «ММК» на своем рабочем месте должен стремиться к снижению энергетических затрат.

Генеральный директор ОАО «ММК»



П.В. Шильяев

Рисунок 34 – Энергетическая политика ОАО «ММК» (mmk.ru)

Энергетическая политика группы НЛМК



Энергоэффективное производство — конкурентное преимущество

ВИДЕНИЕ

Группа НЛМК — один из наиболее эффективных производителей стали и металлопродукции в мире. Высококачественная продукция предприятий Группы востребована в стратегически важных отраслях экономики — строительстве, машиностроении, энергетике, судостроении, химической и нефтегазовой промышленности и множестве других.

МИССИЯ

Производить продукцию, удовлетворяющую запросам потребителей, постоянно совершенствовать технологии, обеспечивать безопасные условия труда, снижать воздействие на окружающую среду, рационально использовать ресурсы и следовать общепризнанным практикам социальной ответственности.



достигнуть минимального, технически и экономически обоснованного уровня удельной энергоёмкости и себестоимости продукции

ЦЕЛИ



быть лидером в использовании передовых энергосберегающих технологий

ПРИНЦИПЫ

- рациональное использование топливно-энергетических ресурсов;
- максимальное использование вторичных энергоресурсов;
- стремление к достижению уровня наилучших доступных технологий в области энергетической эффективности производства;
- соблюдение требований законодательства, а также национальных и международных стандартов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- открытость и доступность информации об энергетической эффективности предприятий Группы НЛМК.

ДЕЙСТВИЯ

- обеспечивать надежное энергоснабжение производства;
- снижать удельную энергоёмкость продукции и потребление топливно-энергетических ресурсов без потери эффективности производства;
- модернизировать производство, внедряя энергоэффективные технологии, оборудование, материалы и инжиниринг;
- обеспечивать максимальную утилизацию металлургических газов и других вторичных топливно-энергетических ресурсов, образующихся в процессе производства;
- обеспечивать непрерывный мониторинг потребления и выработки топливно-энергетических ресурсов в основных и вспомогательных производственных процессах;
- постоянно совершенствовать системы энергоменеджмента на основе анализа данных и информации;
- повышать уровень компетенции сотрудников в области энергосбережения и энергетической эффективности производства.

ОБЯЗАТЕЛЬСТВА РУКОВОДСТВА

- формировать принципы и цели Энергетической политики Группы НЛМК и контролировать их исполнение;
- обеспечивать условия для снижения энергоёмкости и повышения энергетической эффективности производства;
- обеспечивать необходимыми ресурсами и информацией для достижения поставленных целей Энергетической политики Группы НЛМК;
- внедрять эффективные механизмы мотивации персонала в области рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СОТРУДНИКОВ

- знать и понимать Энергетическую политику Группы НЛМК.

Вице-президент по энергетике

С.В. Чеботарёв

Группа НЛМК

Введена в действие распоряжением № 132-21/00019 от 29.03.2016
Информационный экземпляр

Рисунок 35 – Энергетическая политика группы НЛМК (nlmk.com)

Приложение 2. Управление рисками

Таблица 10 – Таблица учета рисков

Риск	Причина	Последствия	Уровень последствий*	Вероятность риска*	Уровень риска	Приемлемость риска
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(4)*(5)	(7)

* выбирается шкала, например, от 1 до 5, и каждый риск оценивается в соответствии с ней

Таблица 11 – Таблица менеджмента рисков

Риск	Причина	Мероприятия воздействия или предупреждающие действия	Срок выполнения	Ресурсы	Ответственный	Порядок мониторинга	Оценка результата

Таблица 12 – Таблица ролей и ответственных

Функции Действия	Генеральный директор	Технический директор – представитель высшего руководства в СЭнМ	Главный энергоменеджер	и т. д.				
Разработка энергополитики	И	В	О	И				
Утверждение энергополитики	У	О	В	И				
Разработка таблицы ролей и ответственных	И	У	О					
и т. д.								

О – отвечает за действие

В – вовлечен

И – должен быть проинформирован

У – утверждает документ

Приложение 3. Распределение ответственности и функций в области энергоменеджмента (рекомендации консультационной компании Carbon Trust)

Генеральный директор

Генеральный директор (или эквивалентное высшее должностное лицо организации) является высшим руководителем, ответственным за реализацию энергетической политики и энергетической стратегии, а также за выполнение других обязательств в данной сфере, принятых организацией.

Таким образом, генеральный директор несет общую ответственность за придание энергоменеджменту надлежащего уровня приоритетности внутри организации, достаточного для выполнения целей энергетической политики и других обязательств.

Кроме того, генеральный директор должен:

- активно оказывать поддержку реализации энергетической политики и стратегии;
- регулярно получать и рассматривать отчеты о результативности в сфере энергопотребления.

Высшее руководство

Энергоменеджмент является ответственностью каждого сотрудника организации и затрагивает все аспекты ее деятельности. Поэтому целесообразно, чтобы все высшие руководители организации приняли личную и коллективную ответственность за поддержку реализации энергетической политики и стратегии организации.

Ответственный представитель высшего руководства

Ответственный представитель высшего руководства должен обеспечивать взаимодействие между высшим руководством организации и подразделением, непосредственно ответственным за энергоменеджмент.

Ответственный представитель руководства должен:

- быть непосредственно подчинен генеральному директору (высшему должностному лицу организации);
- нести общую ответственность за разработку, реализацию и анализ энергетической стратегии и активно пропагандировать энергоменеджмент внутри организации;
- регулярно отчитываться перед высшим руководством организации по вопросам энергоменеджмента, достижения поставленных целей, основных инвестиционных проектов и проблем в данной сфере;
- осуществлять стратегическое руководство энергоменеджером и группой по энергоменеджменту, обеспечивать их необходимой информацией.

Финансовое подразделение

Сотрудники финансового подразделения играют важную роль в системе энергоменеджмента за счет:

- поддержки энергоменеджмента посредством своевременного предоставления значимой финансовой информации;

- обеспечения участия группы по энергоменеджменту в процессах формирования бюджетов и принятия соответствующих решений;
- поддержки и руководства в области использования внутренних и внешних механизмов финансирования;
- методической поддержки анализа затрат на протяжении всего жизненного цикла и использования методик дисконтированных потоков денежных средств.

Отдел закупок

Сотрудники, ответственные за закупочную деятельность, должны поддерживать энергоменеджмент в организации за счет:

- учета энергоэффективности в качестве одного из критериев при закупках там, где это возможно;
- разработки, в сотрудничестве с группой по энергоменеджменту, адекватных руководств и внутренних нормативных документов, обеспечивающих интеграцию критериев, связанных с энергопотреблением, в процессы закупок;
- работы с поставщиками с целью добиться от них предложения энергоэффективных альтернатив и вариантов оборудования там, где это возможно;
- включения критериев энергопотребления/энергоэффективности в договоры об оказании услуг;
- стимулирования повышения энергоэффективности в цепочке поставок: выбора поставщиков, активно работающих над повышением собственной энергоэффективности.

Отдел ИТ

Во многих организациях внедрение информационных технологий предполагает рост энергопотребления. Отделы ИТ могут способствовать ограничению этого роста следующими способами:

- анализ и учет влияния предлагаемых ИТ-решений на общее энергопотребление организации;
- выбор оборудования с пониженным энергопотреблением;
- обеспечение того, чтобы энергосберегающие функции оборудования были активизированы, понятны сотрудникам и использовались ими;
- привлечение представителей группы по энергоменеджменту к любым проектам с целью полноценного учета соображений энергоэффективности.

Кроме того, группа по энергоменеджменту может использовать специализированное программное обеспечение, которое должно быть интегрировано с другими информационными системами организации и может нуждаться в поддержке со стороны отдела ИТ.

Кадровая служба (управление персоналом)

Поведение персонала может оказывать существенное влияние на энергоэффективность организации. Кадровая служба может внести вклад в энергосбережение следующими путями:

- информирование о важности и способах энергосбережения в рамках начального инструктажа и обучения вновь принятых сотрудников;

- содействие группе по энергоменеджменту в организации информационных кампаний;
- разработка квалификационных требований и списков должностных обязанностей для членов группы по энергоменеджменту;
- прием, обучение и удержание достаточного количества сотрудников, обладающих достаточной квалификацией, для реализации энергетической политики и энергетической стратегии;
- организация обучения и профессионального развития в области энергосбережения как часть деятельности по профессиональному развитию каждого сотрудника.

Служба безопасности, клининговая и другие вспомогательные службы

Сотрудники вспомогательных служб могут выступать в качестве «глаз и ушей» группы по энергоменеджменту, в особенности в нерабочее время. Они могут внести вклад в энергосбережение посредством:

- поддержки надлежащего выполнения процедур отключения оборудования, закрытия помещений и т. п.;
- выявления очевидных потерь энергии и информирования о них.

Приложение 4. Выбор значимых потребителей энергии. Определение влияющих факторов. Критические операционные параметры

Выбор значимых потребителей энергии

Необходимо определить потенциально значимых потребителей энергии (ЗПЭ) по каждому виду ТЭР, входящему в систему энергоменеджмента объекта.

Рекомендуется принимать во внимание как объем потребления, так и потенциал энергосбережения. Необходимо оценить наличие учета в разрезе каждого ЗПЭ (третья колонка). Останется ли этот ЗПЭ для энергоанализа (четвертая колонка)?

Таблица 13 – Таблица выбора значимых потребителей энергии

	Потенциальный ЗПЭ	Учет (+ - ?)	ЗПЭ (✓)
Вид ТЭР:			
ЗПЭ 1			☐
ЗПЭ 2			☐
ЗПЭ 3			☐
ЗПЭ 4			☐
ЗПЭ 5			☐

Вид ТЭР:			
ЗПЭ 1			☐
ЗПЭ 2			☐
ЗПЭ 3			☐
ЗПЭ 4			☐
ЗПЭ 5			☐

Вид ТЭР:			
ЗПЭ 1			☐
ЗПЭ 2			☐
ЗПЭ 3			☐
ЗПЭ 4			☐
ЗПЭ 5			☐

Определение влияющих факторов

Определение влияющих факторов (независимых переменных) для объема потребления по каждому ЗПЭ.

Таблица 14 – Таблица определения влияющих факторов

ЗПЭ 1		
	Наименование	Возможность измерения
Фактор 1		
Фактор 2		
Фактор 3		

ЗПЭ 2		
	Наименование	Возможность измерения
Фактор 1		
Фактор 2		
Фактор 3		

ЗПЭ 3		
	Наименование	Возможность измерения
Фактор 1		
Фактор 2		
Фактор 3		

Критические операционные параметры

Таблица 15 – Таблица ЗПЭ для контроля параметров

№	ЗПЭ	Что контролируется	Как контролируется	Цель	Корректирующие действия
1	Циркуляционные насосы	Давление	Стационарный манометр	Давление и расход соответствуют проектным значениям	Проверка один раз в период п или в случае возникновения неисправностей
2	Отопление				
3	Компрессоры				
	и т. д.				

Таблица 16 – Таблица контролируемых параметров по каждому ЗПЭ [17]

ЗПЭ	Параметры	Ед. изм.	Нормальные значения	Верхний предел	Нижний предел	Измерительный прибор	Периодичность проверки	Кто должен знать о величинах	Кто должен знать об отклонениях	Прим.
Отопление	Расход теплоносителя	м³/час	m	n	l	расходомер	ежесуточно	Главный инженер	Главный инженер	
Отопление	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе									
Отопление	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе									
Отопление										

**Приложение 5. Протокол о несоответствии,
заполняется во время внутреннего аудита**

ПРОТОКОЛ О НЕСООТВЕТСТВИИ № _____		
ЗАПОЛНЯЕТСЯ АУДИТОРОМ	Дата: _____	Аудитор, выявивший несоответствие: _____ Ф.И.О. _____ <i>подпись</i> Ведущий аудитор: _____ Ф.И.О. _____ <i>подпись</i>
	Объект аудита (наименование структурного подразделения, № объекта):	
	ОПИСАНИЕ НЕСООТВЕТСТВИЯ:	
	Документ (наименование, № пункта), на основании которого было выявлено несоответствие:	
ЗАПОЛНЯЕТСЯ РУКОВОДИТЕЛЕМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ	Описание причины несоответствия:	
	КОРРЕКЦИЯ:	
	Ответственный за выполнение (Ф.И.О., должность):	
	Планируемая дата выполнения:	
	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ (ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЕ) ДЕЙСТВИЕ:	
	Ответственный за выполнение (Ф.И.О., должность):	
	Планируемая дата выполнения:	
	Руководитель объекта: Должность _____ <i>подпись</i> _____ Ф.И.О. _____	
Проверка выполнения коррекции, корректирующего/предупреждающего действия		
Аудитор _____ Ф.И.О. _____ <i>подпись</i>		
Дата проверки: _____		
Отметка об устранении причины несоответствия	Отметка о закрытии несоответствия	
Устранена / не устранена	Закрыто / не закрыто	

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 году. Министерство энергетики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/5197> (дата обращения: 27.01.2020).
2. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2018 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://economy.gov.ru/material/file/d81b29821e3d3f5a8929c84d808de81d/energyefficiency2019.pdf> (дата обращения: 27.01.2020).
3. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2017 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/c3ed5d11-7522-4313-9bb6-b6468557438a/energyefficiency2017.pdf?MOD=AJPERES&> (дата обращения: 27.01.2020).
4. Скобелев Д. О. Система оценки наилучших доступных технологий как инструмент реализации экологической промышленной политики России / Д. О. Скобелев // Вестник Тверского государственного университета. 2019. Серия: Экономика и управление. № 2. С. 141-148.
5. Rodrik, D., Sabel, C. Industrial Policy for the Twenty-First Century, 2004 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.vedegylet.hu/fejkrit/szvgyujt/rodrik_industrial_policy.pdf (дата обращения: 27.01.2020).
6. Никитин Г. С. Согласование экологической и промышленной политики: глобальные индикаторы / Г. С. Никитин, В. С. Осьмаков, Д. О. Скобелев // Компетентность. 2017. № 7/148. С. 20-28.
7. Skobelev D. O. Environmental Industrial Policy In Russia: Economic, Resource Efficiency And Environmental Aspects. In: International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2019. Vol. 19. Is. 5.3. С. 291-298.
8. CEFIC: Facts and Figures of the European Chemical Industry [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Cefic_FactsAnd_Figures_2018_Industrial_BROCHURE_TRADE.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
9. Guseva, T. et al. Integrated Pollution Prevention and Control: Current Practices and Prospects for the Development in Russia/ T. Guseva, Ya. Molchanova, E. Averochkin, M. Begak // In: Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. P. 391-398.
10. ИТС 48-2017 Повышение энергоэффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.
11. Гусева Т. В., Чечеватова О. Ю., Гревцов О. В., Санжаровский А. Ю., Молчанова Я. П. Наилучшие доступные технологии и повышение энергоэффективности // Компетентность. 2019. № 1. С. 30-35.
12. Guseva T. V., Shchelchikov K. A., Sanzharovsky A. Yu., Molchanova Ya. P. Best Available Techniques, Energy Efficiency Enhancement and Carbon Emissions Reduction. In: International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2019. Vol. 19. Is. 5.1. С. 63-70.

13. Дайман С. Ю., Гусева Т. В., Заика Е. В., Сокорнова Т. В. Системы экологического менеджмента: практический курс. М.: Форум, 2010.
14. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 26.07.2019 г.) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
15. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019 г.).
16. Energy Management. A comprehensive guide to controlling energy use. Carbon Trust. 2013.
17. Программа ЮНИДО по внедрению системы энергоменеджмента в промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://unido.ecdl.su/sites/default/files/misc/unido_senm_program.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
18. Российское энергетическое агентство Минэнерго России – центр компетенций по вопросам внедрения системы энергетического менеджмента. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rosenergo.gov.ru/data/attach/2466> (дата обращения: 12.03.2020).
19. Мукумов Р. Э. Государство задает стандарты. Опыт США в развитии энергоменеджмента. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gisee.ru/articles/book_en_management/54355/ (дата обращения: 27.01.2020).
20. Материалы круглого стола «Энергоэффективное и устойчивое развитие городов» в рамках XV Российско-немецкого форума городов-партнеров. / Дюрен, ФРГ, июнь 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dena.de/newsroom/veranstaltungen/2019/xv-deutsch-russische-staedtepartnerkonferenz/>.
21. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 году. Министерство энергетики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://energo.mos.ru/upload_local/iblock/7e0/7e023c89ef0641d58139658b1a57a8d7/gos_doklad_2015.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
22. Степанова М. В. Энергоменеджмент: универсальный размер? [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.up-pro.ru/library/production_management/operations_management/energomanagement-stepanova.html (дата обращения: 13.01.2020).
23. Посадов В. А., Степанова М. В. Энергоменеджмент на промышленных предприятиях: уроки внедрения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.up-pro.ru/library/production_management/operations_management/energo_management-uroki.html (дата обращения: 13.01.2020).
24. ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества – Требования (неофициальный перевод Ассоциации по сертификации «Русский Регистр») [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://atomcpr.ru/wp-content/uploads/file/4NOU_UCPR/Ucheb_Deyatelnost/Materials_self/ISO_9001_2015_2.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
25. Щелоков Я. М. Энергетический анализ хозяйственной деятельности. Екатеринбург: УрФУ. 2010. 390 с.
26. Раскрытие экологической отчетности. Интерфакс-ЭРА. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://interfax-era.ru/predpriyatiya/raskrytie> (дата обращения: 13.01.2020).

27. Конкурс «Надежный партнер экология». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://topesopro.ru/> (дата обращения: 13.01.2020).
28. ГОСТ Р 57913-2017 (ИСО 50015:2014) Системы энергетического менеджмента. Измерение и верификация энергетических результатов организаций. Общие принципы и руководство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200127498> (дата обращения: 13.01.2020).
29. Официальный сайт ПАО «НЛМК». Энергоэффективные кейсы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nlmk.com/ru/responsibility/energy-efficiency/cases/> (дата обращения: 13.01.2020).
30. Колесников С. Секреты успеха производственной системы Технониколь. Презентация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://deloros62.ru/media/pres-tehnonikol.pdf> (дата обращения: 13.01.2020).
31. Индекс зрелости Индустрии 4.0. Управление цифровым преобразованием компаний. Исследование acatech. 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf (дата обращения: 13.01.2020).
32. Шехтман М. Б. Цифровое предприятие: семь отличительных признаков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://energiavita.ru/2018/05/29/mihail-shekhtman-cifrovoye-predpriyatie-sem-otlichitelnyh-priznakov/> (дата обращения: 13.01.2020).

Заказ № Бумага офсетная. Формат 60х90/16.
Отпечатано в типографии ООО «ТИПОГРАФИЯ АЙКОЛОРИТ»
г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18, стр. 3. Тел.: +7 (495) 617-09-24