ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 72190— 2025/ ISO/PAS 50010:2023**

# МЕНЕДЖМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ

## Руководство по достижению на основе системы энергетического менеджмента, соответствующей ИСО 50001, нулевого энергетического баланса в операциях

**(ISO/PAS 50010:2023, IDT)**

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2025**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр» (Ассоциация «Русский Регистр») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июля 2025 г. № 696-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/PAS 50010:2023 «Менеджмент энергетический и экономия энергии. Руководство по достижению на основе системы энергетического менеджмента, соответствующей ИСО 50001, нулевого энергетического баланса в операциях» (ISO/PAS 50010:2023 «Energy management and energy savings — Guidance for net zero energy in operations using an ISO 50001 energy management system», IDT).

Международный документ разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 301 «Энергетический менеджмент и сохранение (сбережение) энергии» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© ISO, 2023
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 1
4 Внедрение EnMS для NZE . . . . . 4
5 Улучшение эксплуатации и обслуживания организации для NZE или NZC . . . . . 13
6 Интеграция возобновляемой энергии . . . . . 15
Приложение А (справочное) Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE . . . . . 17
Приложение В (справочное) Обзор NZE перед внедрением . . . . . 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочного международного стандарта национальному стандарту . . . . . 24
Библиография . . . . . 25

# Введение

## 0.1 Общие положения

В настоящем стандарте показано, как организация, управляющая своими энергетическими результатами деятельности, может использовать этот процесс для достижения нулевого энергетического баланса (NZE). В нем объясняется, что подразумевается под NZE и как система энергетического менеджмента (EnMS) в соответствии с ИСО 50001:2018 может быть внедрена для достижения, поддержания и улучшения NZE. В нем также рассматриваются интеграция возобновляемых источников энергии и вопросы планирования NZE на новых и модернизированных объектах, что выходит за рамки области применения ИСО 50001. Кроме того, он призван дополнить действия организации по достижению нулевого баланса выбросов углерода (NZC).

Настоящий стандарт вводит несколько новых понятий для определения соответствия объекта критериям, которые он рекомендует для демонстрации того, что он соответствует целям NZE или NZC. Во многих юрисдикциях эти два термина используются как взаимозаменяемые, а в других — одна цель преобладает над другой в качестве отдельного выбора. В настоящем стандарте предпринята попытка согласовать эти определения. Он разделяет несколько сфер и границ для этих различных целей нулевго баланса и их задач, которые становятся все более эффективными для сокращения выбросов энергии и парниковых газов (GHG) и, соответственно, более трудными для достижения. Предлагается структурировать EnMS таким образом, чтобы обеспечить постоянное улучшение от более низких задач к более высоким.

Ряд стран мира обязались достичь цели нулевого баланса, а многие другие взяли на себя обязательства по значительной экономии энергии и сокращению выбросов углерода в атмосферу. Выполнение этих обязательств в ближайшие десятилетия потребует ускоренного совершенствования энергетического менеджмента.

Многие организации предпринимают конкретные действия по сокращению выбросов углекислого газа за счет улучшения энергетического менджмента, включая целевое использование NZE. Эти действия могут включать:

- измерение, управление и минимизацию использования энергии для достижения NZE в процессе эксплуатации;
- проектирование и строительство новых зданий или других объектов для достижения задач по NZE;
- модернизацию существующих зданий для улучшения их характеристик в направлении NZE или за его пределами;
- интеграцию возобновляемых источников энергии, например фотоэлектрических установок, солнечных водонагревателей, геотермальной энергии, ветряных турбин на объекте;
- координацию надежного энергетического менеджмента с другими инициативами в области устойчивого развития для достижения или преодоления NZC.

В настоящем стандарте показано, как EnMS может включать такие цели, как заданные уровни NZE и NZC. EnMS соответствует ИСО 50001:2018. В настоящем стандарте рекомендуется устанавливать конкретные, количественно измеримые задачи по потреблению энергии, которые могут служить путем к NZE. Использование настоящего стандарта должно обеспечить более тесную гармонизацию требований к NZE внутри организаций и между ними, а также между регионами и странами.

Следуя стандартизированному подходу, организация может воспользоваться общими ресурсами (например, программным обеспечением) для создания надежных и документированных процессов и результатов, а также базовой структурой, которую предоставляет настоящий стандарт, при разработке собственной системы менеджмента.

Настоящий стандарт предоставляет организациям возможность самостоятельно определять область применения, границы и методику расчета баланса потребления энергии, а также определять путь к NZE. В нем не рассматриваются способы измерения воздействия на GHG, не связанные с энергетикой; для этого см. ИСО 14064-2:2019 и ИСО 14067:2018.

Настоящий стандарт признает, что энергетические задачи и методы расчета выбираются организацией с учетом специфики ее ситуации и могут быть определены вне организации (например, правительствами или на основе методики расчета GHG). Для ситуаций, когда измерения и расчеты проводятся самой организацией, настоящий стандарт включает в себя набор рекомендаций высокого уровня, основанных на передовой мировой практике.

### 0.2 Цели NZE становятся все более популярными

NZE — это ключевой показатель для организации, желающей продемонстрировать лидерство в области энергетического менеджмента и устойчивого развития. Он применим для зданий, промышленных предприятий и других секторов. Он также может быть измерен на уровне организации, района или города. Сектор зданий первым широко принял концепции NZE, но существуют и промышленные объекты с NZE. Для достижения целей NZE здания могут использовать обязательные кодексы по NZE. Достижение сложных задач требует от промышленности учета остаточного использования энергии.

Мировой рынок зданий и промышленных предприятий, использующих NZE, демонстрирует быстрый ежегодный рост, отчасти стимулируемый законодательством или обеспечением на местном, национальном или наднациональном уровне (см., например, Директиву ЕС 2018/844).

Однако для достижения этих амбициозных задач широкому кругу пользователей, включая, в частности, поставщиков энергетических услуг, жильцов зданий, руководителей промышленных предприятий, экспертов по энергетической эффективности и государственных органов, необходимо общее понимание NZE и использование стандартизированных процессов (таких, как те, что представлены в настоящем стандарте) для постановки задач, измерения и поддержания.

Примечание — «Здание с нулевым балансом» сокращенно называется «здание NZE» либо «здание NZC».

Настоящий стандарт направлен на удовлетворение этих потребностей и использует цель EnMS — постоянное улучшение, как того требует ИСО 50001, для согласования определений и утверждений в контексте улучшения от одной задачи к другой с течением времени. Он также позволяет объектам, которые считают нецелесообразным достижение NZE в краткосрочной перспективе, показать, насколько они близки к его достижению, и продемонстрировать, как они решили приближаться к NZE с течением времени.

### 0.3 Значение системы энергетического менеджмента для достижения NZE

В жизненном цикле типичного здания этап эксплуатации и технического обслуживания (как показано на рисунке 1) составляет более 80 % от общего потребления энергии в течение всего жизненного цикла здания и предприятия. Таким образом, улучшение энергетического менеджмента имеет решающее значение для потребления энергии в течение всего жизненного цикла здания. По мере совершенствования энергетического менеджмента в соответствии с рекомендациями настоящего стандарта, вероятно, баланс потребления энергии во время эксплуатации значительно снизится, в то время как потребление энергии в других частях жизненного цикла останется неизменным или снизится на меньший процент. Таким образом, неэксплуатационное воздействие на энергию в течение жизненного цикла становится относительно более важным. Это одна из причин, по которой в настоящем стандарте эти воздействия рассматриваются наряду с эксплуатационным потреблением энергии, особенно когда энергетические задачи по потреблению энергии предполагается достичь в последующие годы при улучшении энергетических результатов деятельности и увеличении возобновляемых источников энергии.

### 0.4 Содержание стандарта

В разделе 4 дается общее представление о целях и процессах достижения различных определенных задач по NZE, которые связаны друг с другом процессом постоянного улучшения в рамках EnMS. В нем рассматривается, как следует относиться к возобновляемым источникам энергии в демонстрациях NZE. Рассматривается, как выбрать наиболее подходящие показатели энергетических результатов деятельности (EnPI) в рамках EnMS, которые затем могут быть использованы для мониторинга прогресса в поддержании и достижении более высоких уровней NZE (включая NZC) в течение последующих лет. В этом разделе также рассматривается, как разработать план сбора данных и как учесть изменчивость показателей по годам, особенно если выработка возобновляемой энергии зависит от погодных условий. Объяснение обоснования рекомендаций по NZE представлено в приложении В.

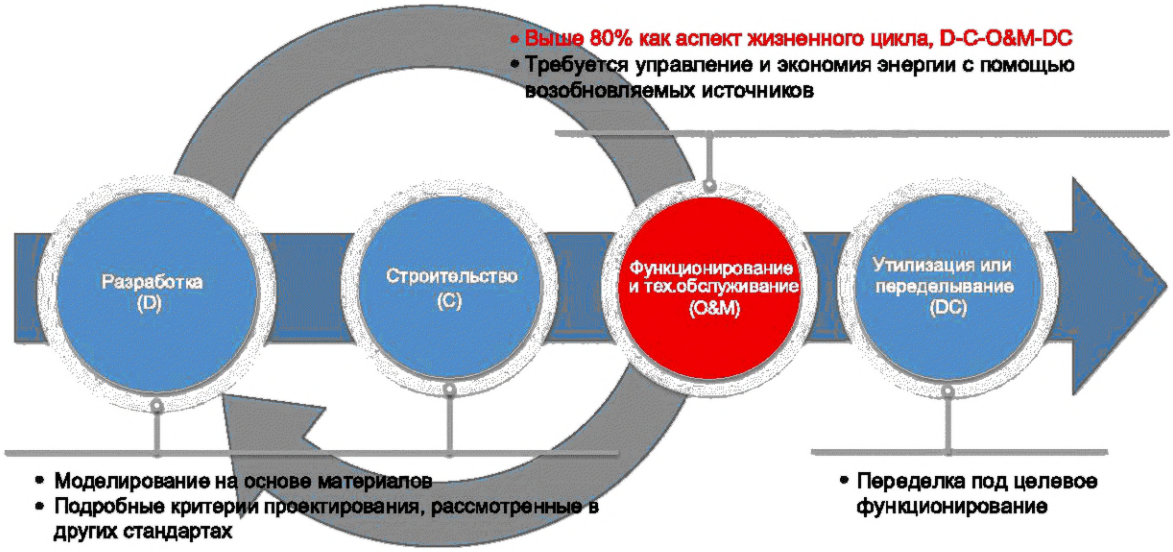



Рисунок 1 — Полное использование энергии в течение всего жизненного цикла организации

Дополнительные задачи по NZE, которые выходят за рамки многих существующих определений NZE, являются вариантами принципа NZC. В настоящем стандарте «углерод» используется в различных терминах (например, углеродный след, углеродная нейтральность), как диоксид углерода ($CO_2$) для обозначения выбросов GHG и эквивалент $CO_2$, который является единицей измерения эффекта глобального потепления. Настоящий стандарт развивает эти рекомендации по эффективной эксплуатации и техническому обслуживанию возобновляемых источников энергии и их интеграции в EnMS. В разделах 5 и 6 говорится о реагировании на спрос как способе согласования потребления энергии с доступными возобновляемыми источниками энергии.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МЕНЕДЖМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ**

# Руководство по достижению на основе системы энергетического менеджмента, соответствующей ИСО 50001, нулевого энергетического баланса в операциях

Energy management and energy savings.
Guidance for net zero energy in operations using an ISO 50001 energy management system

**Дата введения — 2025—10—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт содержит руководство по применению системы энергетического менеджмента (EnMS) в соответствии с требованием ИСО 50001:2018 для достижения нулевого энергетического баланса (NZE), а также поддержания достижения нулевого баланса выбросов углерода (NZC) и других целей устойчивого развития. В настоящем стандарте описано, как создать усовершенствованную EnMS, предназначенную для достижения:

a) улучшения методов эксплуатации и технического обслуживания на основе принципов NZE;

b) интеграции возобновляемых источников энергии в эксплуатацию и техническое обслуживание;

c) планирования объектов, систем, зданий, инженерных сетей, оборудования или процессов для реализации NZE и NZC.

Настоящий стандарт не распространяется на технологии, проектирование или строительство. Техническая спецификация пассивной, активной или возобновляемой энергии для NZE или NZC также не включена в настоящий стандарт из-за различных региональных условий.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 50001:2018, Energy management systems — Requirements with guidance for use (Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 50001:2018, а также следующие термины с соответствующими определениями:

### 3.1 Термины, относящиеся к нулевому балансу

3.1.1 **нулевой баланс** (net zero): Состояние, при котором количество продукта с одним свойством уравновешивается таким же количеством продукта с другим свойством.

Примечания

1 Продукт может быть физическим веществом (например, вода), отходами, побочным продуктом (например, выбросы парниковых газов) или видом энергии.

2 Нулевой баланс может применяться в пределах установленных границ энергетических задач по нулевому балансу (3.1.7) в течение определенного периода времени.

**Издание официальное**

3.1.2 **нулевой энергетический баланс;** NZE (net zero energy): Состояние, при котором количество потребляемой энергии уравновешивается таким же количеством вырабатываемой чистой возобновляемой энергии (3.2.2).

Примечания

1 Потребляемая энергия может быть в виде топлива, такого как газ, нефть или уголь, или в виде энергоносителя, такого как электричество, пар или тепло.

2 NZE может применяться в пределах установленной *границы энергетической задачи по NZE* (3.1.7) в течение определенного периода времени.

3.1.3 **нулевой баланс выбросов углерода;** NZC (net zero carbon): Состояние, при котором количество выбросов парниковых газов (GHG) уравновешивается таким же количеством устраненных выбрасов GHG.

Примечания

1 Если GHG (3.2.8) имеют форму различных газов (таких, как $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$, F-газы или $SF_6$), их можно перевести в общую единицу измерения, например тонны $CO_2$, используя их потенциал глобального потепления.

2 NZC может применяться в границах, определенных организацией, в течение определенного периода времени.

3 Устранение выбросов парниковых газов может быть достигнуто за счет производства *чистой возобновляемой энергии* (3.2.2).

4 В настоящем стандарте термин «нулевой баланс выбросов углерода» используется для обозначения нулевго баланса выброса GHG в соответствии с общепринятой методикой среди специалистов по нулевому энергетическому балансу. Разница между $CO_2$ и GHG может быть небольшой или незначительной для зданий, но может быть значительной для промышленных объектов.

3.1.4 **коэффициент энергетической независимости;** EIR (energy independence rate): Показатель выработки энергии по сравнению с потреблением энергии в тех же границах энергетической задачи по нулевому балансу (3.1.7).

Примечание — Выражается в процентах.

3.1.5 **нулевой показатель энергетических результатов деятельности;** zEnPI (zero energy performance indicator): Показатель, который стремится к нулю или равен нулю для нулевого энергетического баланса (3.1.2) или для нулевого баланса выбросов углерода (3.1.3).

Примечания

1 zEnPI может быть соотношением или коэффициентом между возобновляемой энергией (3.2.1) и поставляемой энергией (3.2.4) в пределах установленной границы задачи по NZE (3.1.7) за определенный период времени.

2 zEnPI может быть нормализованным (3.2.9) использованием энергии (например, потребление возобновляемой энергии на единицу продукции).

3 zEnPI не заменяют показатели энергетических результатов деятельности системы энергетического менеджмента и могут быть использованы при определении zEnPI; например, zEnPI — нормализованное потребление энергии (кВт/ч) минус произведенная возобновляемая энергия (кВт/ч).

3.1.6 **задача по NZE; энергетическая задача по нулевому балансу** (NZE target; net zero energy target): Количественно измеримая цель нулевого энергетического баланса (3.1.2).

Примечание — Количественно измеримой целью NZE является значение нулевого показателя энергетических результатов деятельности, которое равно 0 в соответствии с определением zEnPI (3.1.5).

3.1.7 **границы задачи по NZE; границы энергетической задачи по нулевому балансу** (NZE target boundaries; net zero energy target boundaries): Физические или организационные ограничения, в пределах которых оценивается задача по NZE (3.1.6).

***Пример — Процесс, группа процессов, объект, несколько объектов под контролем организации, вся организация.***

Примечание — Организация определяет свои границы задач NZE.

### 3.2 Термины, относящиеся к операциям, касающимся нулевого энергетического баланса

3.2.1 **возобновляемая энергия** (renewable energy): Энергия, не исчерпаемая по мере ее извлечения, так как она восполняется со скоростью, равной или превышающей скорость ее извлечения.

Примечания

1 Возобновляемая энергия не включает восстановленную или утраченную энергию.

2 Органическая фракция бытовых отходов может рассматриваться в качестве возобновляемой энергии.

3 Является ли энергия, накопленная в технической системе, возобновляемой или нет, зависит от характера первичной энергии.

4 Критерии отнесения источника энергии к категории возобновляемых могут различатся в разных юрисдикциях в зависимости от местных экологических или других причин.

[ИСО 50007:2017, 3.38, изменено — «естественно» удалено перед «пополняется» и «равно или» добавлено перед «быстрее» в определении]

3.2.2 **чистая возобновляемая энергия** (clean renewable energy): Возобновляемая энергия (3.2.1), влекущая появление гораздо меньших прямых или косвенных выбросов парниковых газов (GHG) (3.2.8), других негативно влияющих на здоровье человека газов, загрязнителей воды или прочих токсичных отходов и в гораздо меньшей степени воздействующая на экосистемы, чем это характерно для ископаемого топлива различного вида.

Примечания

1 Геотермальная энергия, влекущая высокий уровень выбросов газов $SO_2$ не подпадает под данное определение.

2 Сжигание древесных пеллет или цельной древесины не подпадает под данное определение, если выбросы парниковых газов, вызванные производством древесного топлива, не являются существенно низкими, чем аналогичные выбросы для генерации путем сжигания газового топлива.

[ИСО 50007:2017, 3.38, изменено — в определении слова «традиционных альтернатив, таких как генерация путем сжигания газового топлива» заменены словами «ископаемого топлива различных видов»; в примечании 2 слова «являются одинаковыми с аналогичными выбросами для уголя с учетом теплосодержания топлива» заменены словами «не являются существенно меньшими, чем аналогичные выбросы для генерации путем сжигания газового топлива»]

3.2.3 **энергия вне объекта** (off-site energy): Энергия (такая, как электричество и тепло), необходимая для организации и поступающая из-за пределов организации.

Примечания

1 Энергия за пределами территории организации — это один из методов производства и поставки энергии для достижения нулевого энергетического баланса (3.1.2).

2 Производство энергии на территории организации — это метод снабжения и производства энергии в пределах границ участка.

3 Выработанная электроэнергия сначала поступает в сеть.

3.2.4 **подведенная энергия** (delivered energy): Энергия, доходящая до границ организации.

[ИСО 50047:2016, 3.3, изменен — Примечание 1 к записи удалено]

3.2.5 **первичная энергия** (primary energy): Энергия, которая не подвергалась какому-либо процессу преобразования или трансформации.

Примечание — Первичная энергия может быть либо невозобновляемой, либо возобновляемой энергией (3.2.1), либо их комбинацией.

[ИСО 50047:2016, 3.17]

3.2.6 **воплощенная энергия** (embodied energy): Энергия, потребляемая в процессах, связанных с производством, транспортировкой, установкой и сборкой материалов, продукции и услуг в течение их срока службы.

[ИСО 6707-3:2017, 3.7.6, изменен — «совокупность всех» исключено перед словом «энергии», а «транспортировка, установка и монтаж материалов, изделий и услуг в течение их срока службы» заменено на «материалов и изделий» в определении]

3.2.7 **реагирование на спрос** (demand response): Способность организации, потребляющей энергию, реагировать на срабатывание сигнала путем временного снижения или повышения уровня энергопотребления.

Примечания

1 Сигнал может исходить от оператора коммунальной системы, организации, обслуживающей нагрузку, региональной передающей организации/независимого системного оператора или другой организации.

2 Сигнал может быть триггером надежности или ценовым триггером.

3 Реакция спроса — это временное изменение в потреблении энергии, иногда со снижением уровня обслуживания (например, менее комфортный климат, неоптимальное освещение).

3.2.8 **парниковый газ** (GHG) (greenhouse gas (GHG)): Газообразная составляющая атмосферы природного и антропогенного происхождения, которая поглощает и испускает инфракрасное излучение, исходящее от земной поверхности, атмосферы и облаков.

Примечание 1 — Список GHG см. в последнем оценочном докладе Межправительственной рабочей группы по оценке изменений климата (IPCC).

Примечание 2 — Водяной пар и озон являются как антропогенными, так и природными GHG парниковыми газами, но они не включаются в качестве признанных GHG из-за трудностей, связанных с выделением антропогенной составляющей глобального потепления, обусловленной их присутствием в атмосфере.

[ИСО 14064-1:2018, 3.1.1]

3.2.9 **нормализация** (normalize): Преобразование данных для учета изменений с целью обеспечения возможности сравнения, энергетических результатов в сопоставимых условиях.

## 4 Внедрение EnMS для NZE

### 4.1 Общие положения

Настоящий стандарт следует использовать руководству предприятия или организации с несколькими площадками в контексте внедрения EnMS, основанной на ИСО 50001:2018. Также рекомендуется, чтобы EnMS следовала руководству, содержащемуся в ИСО 50004:2020. В настоящем стандарте описано то, каким образом расширить EnMS организации для достижения нулевого баланса по потреблению энергии или выбросам углерода.

В настоящем стандарте приведены рекомендации организации по разработке и внедрению энергетического плана для достижения одной или нескольких конкретных количественных задач по балансу потребления энергии. Они могут учитывать ситуацию организации, например размер, регион, цели по сокращению выбросов и возможное использование возобновляемых источников энергии. Энергетические задачи могут быть выражены в абсолютных показателях, относительных показателях или других показателях, таких как EIR.

Организация должна разработать многолетнюю стратегию, используя свой энергетический план для достижения постепенно более сложных задач (см. 4.4). Для достижения более амбициозных целей следует установить стандарт системы менеджмента, аналогичный стандарту EnMS, для постоянного улучшения результатов деятельности по сокращению выбросов других GHG, кроме углекислого газа, связанного с энергетикой, если они признаны значительными.

### 4.2 Область применения и границы NZE

Перед разработкой плана по достижению NZE организация должна определить:

- границы задачи (задач) по NZE организации;
- область применения NZE (см. 4.6).

При наличии EnMS, основанной на ИСО 50001:2018, или другой EnMS границы задачи по NZE могут быть согласованы с границами EnMS. Границы задачи по NZE могут отличаться от границ EnMS. Если они отличаются, это должно быть указано в документированной информации. Границы EnMS организации могут отличаться от границ задач по NZE из-за потребления энергии на объекте или использования возобновляемой энергии за пределами объекта.

***Пример 1 — EnMS организации включает все ее производственные площадки. Однако, поскольку на некоторых площадках происходят более энергоемкие процессы, высшее руководство решает внедрить одномоментно NZE на одной площадке.***

***Пример 2 — Организация эксплуатирует завод или здание, для которых она внедрила EnMS на основе ИСО 50001. У организации есть арендованные объекты, такие как административное здание и офисы, которые она не включила в EnMS. В этом случае высшее руководство решает, что оно может достичь NZE во всей организации.***

Примечание — Организация может управлять одним зданием и процессами в нем, группой площадок или всей компанией, или любой их частью (частями).

На рисунке 2 представлена схема области применения и границ NZE и NZC. Потоки энергии и углерода описывают в организации (объекты, здания, инженерные сети, оборудование, системы или

процессы, использующие энергию) с использованием новых и возобновляемых источников энергии. Использование возобновляемой энергии за пределами площадки должно быть рассмотрено, если энергия, произведенная в пределах границы, меньше, чем использует площадка. Варианты использования возобновляемых источников энергии приведены в разделе 6.

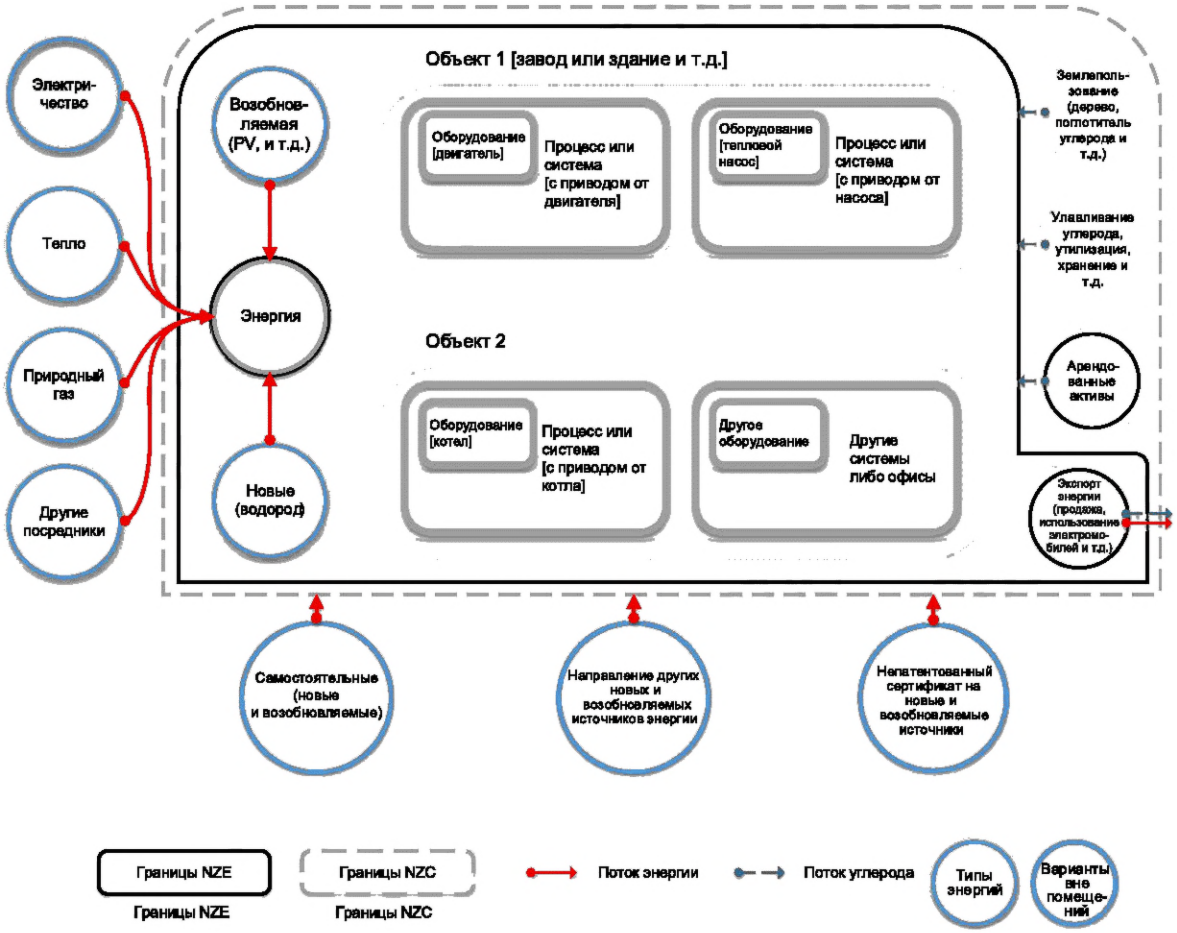



Рисунок 2 — Примеры границ для NZE и NZC

Организация может решить включить части своей цепи поставок в границы задач по NZE, например если они являются неотъемлемой частью ее конечной продукции. Область охвата NZE должна включать всю используемую энергию организацией. Она должна измеряться на основе поставленной энергии или на основе первичной энергии. Использование первичной энергии является лучшей практикой. Энергия должна включать твердое, жидкое и газообразное топливо, а также электричество, тепло, пар и другие виды энергии.

Примечание — В терминах учета углерода они рассматриваются как энергия, способствующая прямым, энергетическим косвенным и другим косвенным выбросам. Их иногда называют «область применения 1», «область применения 2» и «область применения 3».

Область применения EnMS NZE/NZC должна включать, как минимум, все эксплуатационное энергопотребление. По желанию она может включать:

- воплощенную энергию в товарах и услугах, приобретаемых организацией;
- использование энергии при производстве капитальных объектов, например при строительстве нового здания;
- энергию, высвобождаемую в результате экзотермических реакций и используемую организацией (например, турбина органического цикла Ранкина, вырабатывающая электроэнергию с использованием поглощения отработанного тепла).

Если энергия потребляется как в качестве источника энергии технологических процессов, так и в качестве сырья, организация должна обеспечить учет использования энергии. Область применения должна включать всю возобновляемую энергию, произведенную в пределах границ задачи по NZE, независимо от того, используется ли она на месте или экспортируется за эти границы. Область применения также должна включать потоки энергии, поступающие в накопители энергии, такие как батареи коммунального назначения или межсезонные тепловые накопители.

Цели NZE, установленные организацией, должны быть согласованы с границами задач по NZE и областью применения NZE (см. 4.4).

Область применения NZE часто может быть более узкой, чем область применения NZC или углеродной нейтральности. NZC/нейтральность может распространяться на все GHG и включать летучие или другие выбросы, не связанные с потреблением энергии. Она также может включать более широкий спектр других косвенных выбросов, например путем включения выбросов, связанных с поездками сотрудников на работу или этапом использования продукции.

Организация должна задокументировать границы задач по NZE и объем NZE, которые она выбрала для каждой выбранной задачи по NZC и NZE. Если они отличаются по сравнению с NZC или углеродной нейтральностью, она должна задокументировать причины этих различий. Организация должна периодически пересматривать границы задач по NZE и область применения NZE, чтобы убедиться, что они по-прежнему уместны и, где это уместно, согласованы с EnMS.

### 4.3 Планирование NZE

#### 4.3.1 Общие положения

Энергетические планы должны быть в первую очередь направлены на снижение потребления энергии за счет мероприятий по улучшению энергетических результатов деятельности, что имеет ряд преимуществ:

- реализация этих мероприятий может открыть возможность для новых мероприятий по улучшению энергетических результатов деятельности в рамках постоянного улучшения;
- эти мероприятия обычно менее дороги в реализации, чем другие подходы к достижению нулевого баланса;
- улучшение качества продукции или услуг или других трудноизмеримых характеристик;
- интеграция возобновляемых источников энергии, меняющихся в зависимости от погоды, в региональные электрические сети. Таким образом, реализация NZE должна:

a) снизить потребление энергии путем улучшения энергетических результатов деятельности в процессе эксплуатации;

b) минимизировать потребление энергии (улучшить энергетические результаты деятельности) за счет качественного проектирования и строительства;

c) перевести оставшееся потребление энергии на менее углеродоемкие или возобновляемые источники энергии;

d) изменить время потребления энергии, чтобы уменьшить объем потребления энергии или выбросов от электростанций, питающих площадки или организацию (см. 4.4, 4.5 и 4.6).

Этот перечень отражает приоритетную последовательность действий, которая была получена в результате анализа данных по зданиям NZE, где уровень энергоемкости составляет около половины от уровня нового строительства с оборудованием, системами или процессами, использующими энергию (см. рисунок 3).

Примеры действий по внедрению NZE включают:

- совершенствование системы EnMS путем установки интеллектуальных счетчиков;
- управление вентиляционной установкой для улучшения энергетической эффективности здания, завода, дома и т. д.;
- установка фотоэлектрических установок на крыше объекта.

Примечание — Для внедрения NZE организация может планировать минимизацию спроса на энергию, максимизацию энергетической эффективности, оптимизацию EIR и внедрение EnMS. Для организаций, которые рассматривают возможность внедрения EnMS для NZE или NZC с учетом взаимосвязи между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE, см. приложение А.

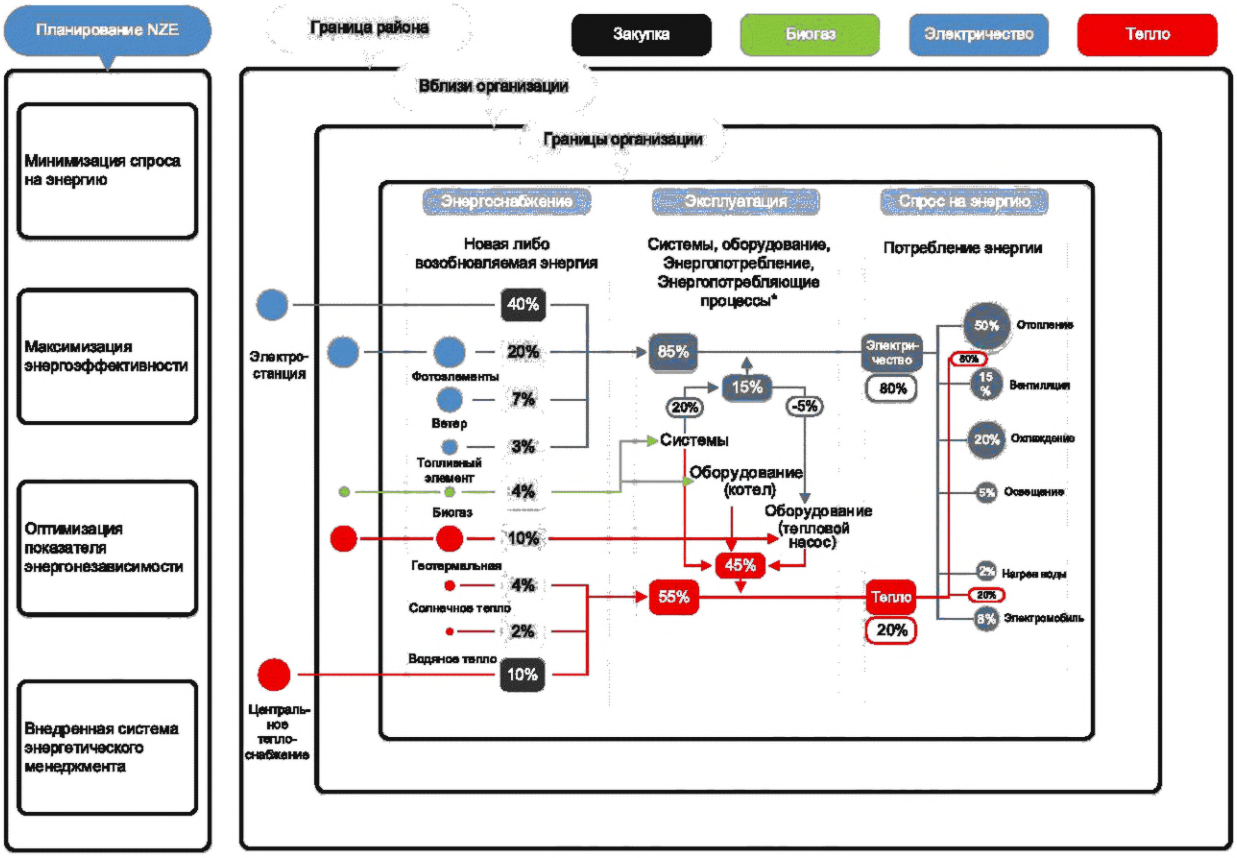



Рисунок 3 — Схема здания NZE

### 4.3.2 Политика NZE как часть энергетического плана организации

Соответствующая политика NZE или NZC должна быть разработана для каждой организации с учетом размера, использования, региона и значительного использования энергии организации, а также путем оценки потенциально доступного объема возобновляемой генерации и повышения энергетической эффективности.

Схема энергетического плана, включающая NZE или NZC, должна включать следующие компоненты:

a) разработка действий по улучшению энергетических результатов деятельности;

b) временные интервалы, этапы и сроки выполнения мероприятий по достижению NZE или NZC;

c) критерии для энергетических результатов деятельности и выбросов и значения данных критериев, используемых для отслеживания прогресса (например, значения для контрольных точек или показателя энергетической независимости);

d) внедрение возможностей количественной оценки эксплуатационных параметров, которые могут включать мониторинг в режиме реального или регулярные промежутки времени и оптимизацию энергопотребления на основе анализа данных;

e) использование возобновляемых источников энергии (количество и дата приобретения).

Технологии и методы проектирования для улучшения энергетических результатов деятельности, выработки возобновляемой энергии и хранения энергии для изменения времени потребления энергии продолжают улучшаться. Соответственно, энергетический план должен быть основан на предположении, что появляются как новые возможности в рамках EnMS организации, так и новые внешние возможности для включения в энергетические мероприятия организации.

### 4.4 Определение целей в области энергетики или выбросов углерода

#### 4.4.1 Общие положения

Организация должна определить первоначальные и будущие задачи по NZE для организации, претендующей на признание NZE, или для организации в целом. Система менеджмента должна включать следующие компоненты:

a) приверженность высшего руководства энергетической политике, включающей многолетние энергетические мероприятия с количественными энергетическими задачами;

b) процесс управления, который постоянно выявляет и внедряет улучшение энергетических результатов деятельности или выбросов углекислого газа;

c) систему измерения, позволяющую отслеживать, достигает ли организация этих задач или нет;

d) механизм, позволяющий корректировать отклонения достижения показателей по задачам;

e) определенную область применения и границы EnMS и нулевого показателя энергетических результатов деятельности (zEnPI), дающие понять, какие виды использования энергии учитываются в потреблении энергии и какие возобновляемые источники энергии могут быть учтены в задачах по NZE;

f) для любых GHG, не связанных с энергией, которыми организация решила управлять, показатели деятельности должны включать один или несколько показателей, относящихся к выбросам GHG, не связанным с энергией, или к общему объему выбросов.

Примечание — Выбросы GHG обычно классифицируют следующим образом:

- область применения 1: прямые выбросы GHG: Выброс GHG от источников GHG, принадлежащих или контролируемых организацией;
- область применения 2: энергетическая косвенная эмиссия GHG: Выброс GHG, который является следствием использования энергии организацией внутри организационных границ, но возникает из источников GHG, которые не принадлежат организации или не контролируются ею;
- область применения 3: прочие косвенные выбросы GHG: Выбросы GHG, являющиеся следствием операций и деятельности организации, но возникающие за пределами организационных границ.

Система измерения, необходимая для отслеживания прогресса в достижении целей, иногда должна включать методы расчета сокращения выбросов углерода. Для этого организация должна опираться на общедоступные источники или методы и должна быть способна подтвердить произведенные расчеты. Если нет утвержденного национального источника, организация может использовать такие подходы, как Протокол парниковых газов [18], ANSI/RESNET/ICC 301-2019 Addendum D-2022 [9] или углеродный калькулятор по 50001 Ready Navigator [16].

Организация должна выбрать определение возобновляемой энергии, которое является наиболее определяющим из следующих:

- собственное определение возобновляемой энергии организации;
- определение возобновляемой энергии, данное зконодательством, которое может относиться как к законодательству, в ведении которого находятся объект(ы), так и к законодательству, в ведении которого находятся источники возобновляемой энергии;
- чистая возобновляемая энергия.

Если организация использует определение, которое отличается от определения чистой возобновляемой энергии или от национальных или других требований, то она должна объяснить и обосновать свой выбор определения.

#### 4.4.2 Система энергетического менеджмента

В настоящем стандарте содержится руководство по отслеживанию как потребления энергии, так и производства возобновляемой энергии. В нем также рекомендуется использовать задачи на текущий и будущие годы для одного или нескольких zEnPI (см. 4.5). NZE должен быть основан на измеренных, нормализованных данных по энергии, поскольку цель включает в себя как проектирование процессов и оборудования, так и результативность эксплуатации.

Организация должна создать EnMS таким образом, чтобы вопросы, связанные с использованием и потреблением энергии, были охвачены полностью и наилучшим образом. Для достижения своих целей организация должна интегрировать свою EnMS со своими прогнозами по выработке возобновляемой энергии. Организация должна участвовать в создании EnMS, определяя границы, область применения и все ее элементы управления: планирование, поддержку и эксплуатацию, оценку результатов деятельности и улучшения.

Организация, внедряющая NZE, должна рассмотреть наиболее эффективный способ интеграции в EnMS и должна быть способна:

- определять, была ли достигнута выбранная задача по NZE в данном году;
- принимать корректирующие действия, если задача по NZE не была достигнута;
- устанавливать более амбициозные задачи по NZE.

Примечание — Концепция более амбициозных задач по NZE приведена в 4.6.

В EnMS следует тщательно определить, какие виды использования энергии входят в ее область применения и границы. При использовании энергии необходимо определить:

- какие виды топлива потребляются в организации;
- используется ли электроэнергия для зарядки электромобилей в здании или помещении, где расположены зарядные устройства, и как эта электроэнергия учитывается для достижения выбранных целей NZE.

Использование энергии для зарядки электромобилей часто не включается в расчет NZE здания, если только заряжаемые автомобили не включены в границы NZE или NZC. Возможность использования аккумуляторов транспортных средств для хранения энергии должна находиться в определенном временном интервале расчета энергии (например, почасовые расчеты) или быть частью расчета NZC, включающего как здание, так и транспортные средства.

Примечание — Выбросы углерода от всех видов топлива, используемых для транспорта, являются частью предлагаемой цели 5 (см. 4.6).

Для целей NZC организация должна рассмотреть вопрос о целесообразности создания совместной EnMS, включающей организации в ее цепочке поставок, позволяющей охватить и установить границы, включающие организации-поставщики. Руководство по созданию EnMS для нескольких организаций см. в ИСО 50009.

**4.4.3 Возобновляемая энергия**

Организация должна установить правила в отношении условий, при которых возобновляемая энергия должна учитываться для компенсации своего потребления энергии. Эти правила должны служить основой для принятия решений об операционной деятельности и инвестиционных решений об энергетических мероприятиях. Правила должны предусматривать использование чистой возобновляемой энергии на предприятии, находящейся под непосредственным контролем руководства предприятия.

Организация должна рассмотреть возможность включения в эти правила следующих положений:

- исключение возможности получения кредитов для достижения цели NZE за счет компенсаций или кредитов возобновляемой энергии, которые не связаны с работой площадок или организации;
- исключение кредитов для возобновляемых ресурсов, расположенных на территории площадки, но принадлежащих и эксплуатируемых другими лицами для продажи энергии за пределами площадки.

Организация может рассмотреть возможность включения в свои правила, разрешающие продажу возобновляемой энергии за пределами площадки, следующих положений:

- коэффициенты скидки, зависящие от определенной комбинации факторов, относящихся к расстоянию генерации от места расположения площадки;
- способность площадки или организации контролировать выработку и генерацию;
- степень прямолинейности линий электропередачи, соединяющих возобновляемые источники энергии с площадкой (площадками);
- право собственности на генерацию;
- исключительные права, которыми обладает площадка в отношении использования выработки возобновляемых источников энергии;
- степень подключения генерирующего оборудования к сети, на которую опирается площадка, или к любой сети вообще;
- качество и продолжительность договоров на энергию между владельцем или оператором генерации и руководством площадки;
- возможность физического осмотра площадки возобновляемой генерации для проведения аудита или проверки.

Правила должны предусматривать выведение из оборота любых кредитов для возобновляемой энергии, которые засчитываются для достижения цели NZE. Возобновляемая энергия может вырабатываться на территориии или за ее пределами в зависимости от наличия на территории (солнце, ве-

тер) или экономической эффективности возобновляемой генерации. Организация должна рассмотреть возможность выработки возобновляемой энергии и улучшения энергетических результатов деятельности на предприятии, прежде чем рассматривать возможность выработки возобновляемой энергии за пределами площадки. Организация должна рассмотреть возможность использования дисконтного коэффициента (или весового коэффициента) в своем правиле для генерации за пределами площадки, учитывая виды и стоимость установки возобновляемых источников энергии.

***Пример 1 — Организация устанавливает задачу по NZE на уровне 20 % EIR (см. 4.5) и принимает решение о приоритетности усилий по выработке возобновляемой энергии на площадке. В случае, если возобновляемая энергия на площадке невозможна для достижения задачи, применяется коэффициент дисконтирования для возобновляемого производства энергии за пределами площадки. Коэффициент дисконтирования для возобновляемых источников энергии за пределами площадки может составлять, если задача 20 % EIR по возобновляемым источникам энергии на площадке не достигнута, 0,7 при менее 10 % возобновляемого производства на площадке, 0,8 при 10 % или более, но менее 15 %, 0,9 при 15 % или более, но менее 20 %, и 1,0 при 20 % или более.***

Добавление возобновляемых источников энергии может включать ряд факторов. В зависимости от конкретных обстоятельств могут быть рассмотрены следующие вопросы:

- будет ли источник возобновляемой энергии принадлежать владельцу организации или третьей стороне;
- является ли возобновляемый источник энергии производным от процесса на площадке (например, метан, производимый на очистных сооружениях, или тепло для сушки в рамках покрасочных работ);
- находится ли источник возобновляемой энергии на территории площадки или нет;
- используется ли продукция от источника возобновляемой энергии на территории или экспортируется, или и то, и другое;
- относится ли цель NZE или NZC к более чем одной площадке, и если да, то как каждый из них должен рассматриваться (т. е. отдельно, в подгруппах или с использованием компромиссов) при достижении общих задач;
- в какой степени учитываются выбросы цепочки поставок;
- необходимость разделения углеродсодержащих материалов, используемых в качестве сырья (например, нефтепродуктов, используемых для производства пластиковых труб), и углеродсодержащих материалов, используемых таким образом, что это приводит к выбросам углерода.

***Пример 2 — Промышленное предприятие закупает нефть, которая преобразуется в пластик для использования в качестве строительного материала. Материал сохраняется в течение прогнозируемых 50—100 лет и впоследствии может быть переработан. Таким образом, энергия и выбросы, связанные с количеством нефти, необходимой для производства пластика, не учитываются в показателях энергетических результатов деятельности (EnPI), поскольку они не приводят к выбросам в обозримом будущем.***

### 4.5 Выбор показателей эффективности использования нулевой энергии

В рамках энергетических мероприятий NZE в организации могут быть приняты конкретные нулевые показатели энергетических результатов деятельности (zEnPI). При принятии этих показателей необходимо учитывать следующее:

- Показывают ли предлагаемые zEnPI влияние на использование энергии или выбросы углерода в результате реализации действий, предусмотренных энергетическими мероприятиями?
- Находятся ли ресурсы, необходимые для расчета значений zEnPI, в пределах возможностей организации?
- Доступны ли исходные данные, необходимые для расчета значений zEnPI (числовых)?
- Можно ли проверить расчет предлагаемого zEnPI?
- Определяются ли значения энергии как энергия, используемая на месте (например, на площадке) или на источнике генерации?

Типы zEnPI включают следующее:

- нормализованное годовое использование энергии организации;
- нормализованные годовые выбросы углерода;
- нормализованное использование энергии на единицу продукции;
- нормализованные выбросы углерода на единицу продукции;

- оценку или рейтинг площадки в системе использования энергии или выбросов углерода в соответствии с задачами или целями энергетических мероприятий организации (например, EIR).

Ключевые вопросы, которые необходимо решить при определении zEnPI, включают:

- измеряются ли значения энергии на объекте (значения «на площадке») или в точке генерации (значения «у источника»; предпочтителен источник);
- являются ли энергетические значения «предельными»;
- являются ли исходные значения согласованными, т. е. сопоставимыми, и используются ли для их получения одни и те же или похожие источники;
- для выбросов углерода: какие из выбросов области (1, 2 или 3) включены и какие причины включения или исключения.

Предельная энергия источника означает использование энергии для производства следующей дополнительной единицы поставляемой энергии. Данные о предельной энергии источника и выбросах не всегда доступны, особенно если пользователь предпочитает рассматривать почасовые расчеты. Рекомендуемые действия в таких случаях см. в 4.7. Определение предельной энергии источника может потребовать изучения цепочки поставок организации.

***Пример 1 — Обнаружено, что предприятие может производить компонент, используя меньше энергии, чем в настоящее время используется в его цепи поставок. Когда предприятие переносит производство компонента на собственное производство, использование энергии на предприятии (как в объеме 1, так и в объеме 2) увеличивается. При этом снижаются потребление энергии от энергоисточника в цепочке поставок и выбросы углекислого газа. В целом происходит снижение использования энергии и выбросов углерода за счет вытеснения более энергоемкого производства.***

Показатель zEnPI должен быть определен таким образом, чтобы можно было четко определить, когда задача по NZE достигнута. Например, общий zEnPI для всего предприятия должен иметь нулевое значение при достижении NZE. Правильный выбор zEnPI позволяет выделить действия, которые, казалось бы, могут повлиять на результаты организации, но в совокупности этого не происходит. Примером может служить передача на аутсорсинг производственной деятельности, которая ранее осуществлялась на предприятии. Это может привести к улучшению значений EnPI организации без изменения суммарных энергетических результатов деятельности. Другой пример: предприятие может принять решение о проведении этих работ собственными силами, что приведет к очевидному ухудшению значения EnPI, которое не отражает суммарных изменений энергетических результатов деятельности.

***Пример 2***

***zEnPI офиса выражается следующим образом:***

$$I = 1 - (r/d),$$

***где I — показатель энергетической независимости;***

***d — общая годовая возобновляемая энергия на единицу площади;***

***r — общий годовой объем поставляемой энергии на единицу площади.***

***Пример 3***

$$I = [1 - (r/d)] \cdot 100,$$

***где I — показатель энергетической независимости;***

***r — общий годовой объем возобновляемой энергии на единицу площади;***

***d — общая годовая энергия, поставляемая на единицу площади.***

***Пример 4***

$$I_{zEP} = O_s / E_c,$$

***где $I_{zEP}$ — нулевой показатель энергетических результатов деятельности;***

***$O_s$ — общая выработанная энергия на площадке;***

***$E_c$ — общая потребленная энергия.***

Примечание — Это соотношение может быть рассчитано на единицу площади и/или временной период.

Когда организация разрабатывает задачи на будущие годы, основанные на планируемых результатах ее EnMS, она может рассмотреть возможность перехода основых своих zEnPI от среднегодовой энергии к использованию энергии, рассчитанному на основе любого из следующих показателей:

а) в зависимости от времени, или

b) энергии, рассчитанной на основе использования энергии площадками, к использованию выработки энергии источника (см. 4.4 и 4.6).

Это может привести к анализу и внедрению мероприятий по улучшению энергетических результатов деятельности, которые меняют время потребления энергии, чтобы сократить энергию от источника или сокращения выбросов больше, чем это было бы достигнуто простым потреблением меньшего количества энергии. Такие действия включают меры контроля, которые меняют время максимального потребления энергии за счет использования накопителей или планирования производства или эксплуатации.

zEnPI также полезны в ситуациях, когда организация не может практически достичь какой-либо цели NZE из-за ограниченного потенциала для производства возобновляемой энергии на площадке в сочетании с его энергоемкостью.

***Пример 5 — Многоэтажные городские больницы, химические заводы с ограниченной территорией, авиакомпании.***

В таких случаях zEnPI может быть установлен таким образом, чтобы его значение в энергетическом базисе было равно 100, а значение для планируемого случая NZE было равно 0.

***Пример 6 — Предприятие может достичь улучшения на 60 % только в течение следующих пяти лет. В этом случае достижение значения zEnPI, равного 40, показывает, что организация прошла 60 % пути к нулю, даже если она не может разработать энергетические мероприятия, которые когда-либо полностью достигнут 0.***

Эти вопросы и обоснования, лежащие в их основе, более подробно рассматриваются в В.3.

### 4.6 Определение целей на будущие годы

Организация должна установить последовательность постепенно повышающихся целей. Имея такую последовательность, она может лучше спланировать свою долгосрочную деятельность и обеспечить ее соответствие любым применимым государственным требованиям. Важно, чтобы цели не ограничивались достижением NZE или NZC; некоторые организации могут найти возможность улучшить результаты деятельности еще больше. Например, организации следует рассмотреть возможность установления последовательности целей по улучшению показателей NZE следующим образом:

- Цель 1: NZE на основе годовой энергии;
- Цель 2: NZE за календарный год на основе почасового потребления энергии;
- Цель 3: NZC на основе почасовых выбросов углерода;
- Цель 4: Выполнение цели 3, а также достижение NZE для новых площадок или планируемых расширений, включая выбросы, связанные со строительством объектов (анализ жизненного цикла);
- Цель 5: Выполнение цели 4, а также достижение сокращения выбросов в объеме цели 3, связанных с транспортировкой людей (например, сотрудников, клиентов или деловых партнеров; жителей жилищного комплекса), а также материалов на производство;
- Цель 6: достижение цели 5 и дополнительное последовательное сокращение выбросов (например, при утилизации продукции).

Для каждой цели энергетические мероприятия должны включать задачи с установленной датой и один или несколько комплексов мероприятий, которые приведут к достижению этой цели. Каждая цель должна также определять границы задач по NZE, в пределах которых должен производиться расчет: для конкретной площадки, для группы площадок организации или же с учетом использования энергии или углеродных выбросов других компаний (например, цепочки поставок). Для цели 4 и выше может быть полезно разработать единую EnMS для цепочки поставок площадки. Руководство о том, как это сделать, приведено в ИСО 50009.

Во многих случаях большая часть выбросов GHG — это углекислый газ, связанный с потреблением топлива или электроэнергии. В остальных случаях необходим дополнительный анализ выбросов GHG.

***Пример 1 — Для предприятия, производящего холодильники, цель NZE включает энергию, потребляемую при производстве стали и пластика, используемых в изделии, а также энергию, потребляемую при производстве компонентов, таких как компрессоры, которые не производятся на предприятии. Кроме того, она включает анализ жизненного цикла энергоустановок по производству возобновляемой энергии, которые обеспечивают чистую возобновляемую электроэнергию, используемую для достижения NZE.***

***Пример 2 — Анализ жизненного цикла завода по производству кондиционеров включает энергию/выбросы на транспортировку персонала на завод и энергию/выбросы на доставку алюминия, стали и хладагентов на завод, но не включает энергию, потребляемую кондиционерами после их продажи, ни в одной цели, кроме цели 6.***

Примечания

1 Для перевозки людей существуют стандартные средства оценки количества пройденных автомобилем километров. Они основаны на характеристиках района, в котором расположена организация, таких как компактность застройки и доступность общественного транспорта.

2 Для производственных объектов энергия или выбросы от цепочки поставок, скорее всего, будут достаточно большими, чтобы стоило потратить усилия на их анализ.

Энергетические мероприятия организации должны включать график достижения каждой из этих более амбициозных задач в определенное время в будущем (см. Б.3).

Цели с 1 по 5 могут быть наиболее легко достигнуты с использованием данных по углероду, рассчитанных по принципу «от начала до конца». Этот метод позволяет суммировать данные от нескольких последовательных поставщиков в цепочке поставок. Таким образом, выбросы от производителя, находящегося выше по цепочке, могут быть добавлены к выбросам следующего производителя в цепочке без учета выбросов предыдущего производителя.

### 4.7 Планирование сбора данных

Организация должна разработать план сбора данных, необходимых для достижения и демонстрации NZE. Эти данные выходят за рамки тех, которые необходимы для EnMS, поскольку они включают данные об измеряемой мощности системы возобновляемой энергии и данные, необходимые для нормализации производства энергии с учетом погоды и других соответствующих переменных факторов.

Если организация планирует достичь более высоких уровней результатов деятельности в области NZE, ей следует собирать данные о почасовой или более короткой структуре потребления энергии на производстве. Умные счетчики уже собирают такие почасовые данные. Также может потребоваться сбор данных о существенных переменных факторах на почасовой основе для наилучшей нормализации почасовых моделей использования энергии.

Организация также должна собирать данные о максимальном потреблении энергии и показатели выбросов за все часы года для энергосетей, из которых она покупает энергию.

Примечание — Такие факторы больше всего изменяются от часа к часу для электроэнергии, также изменяются для трубопроводного газа и могут изменяться для других видов топлива.

Почасовые показатели энергии источника или выбросов должны быть основаны на анализе данных правительства или поставщика энергии, где это возможно. Если таких данных не существует, организация должна обратиться к правительству, поставщику энергии или в исследовательский институт для разработки таких данных. Последний вариант — попытаться сделать это самостоятельно. Общие данные обеспечивают максимально возможную сопоставимость между заявлениями NZE или NZC от разных организаций.

### 4.8 Планирование с учетом ежегодной изменчивости

В энергетических мероприятиях организации должны разработать и внедрить методы нормализации данных по потреблению энергии и производству чистой возобновляемой энергии для существенных переменных факторов, таких как погода и уровень производительности организации, а также для любых изменений в статических факторах. Достижение NZE или NZC должно быть основано на сравнении нормализованных данных потребления энергии с нормализованными данными производства чистой возобновляемой энергии. Аналогичным образом измеренные энергетические результаты деятельности должны сравниваться с нормализованными данными о базовых энергетических результатах деятельности (см. В.4).

## 5 Улучшение эксплуатации и обслуживания организации для NZE или NZC

### 5.1 Общие положения

Организация должна создать команду для управления NZE и NZC, включая все цели управления и планы по эксплуатации и техническому обслуживанию. Эта команда должна понимать, как организация использует энергию, и должна быть способна эффективно управлять в направлении достижения

NZE или NZC за счет повышения энергетической эффективности и использования возобновляемых источников энергии. Эта команда должна отвечать за реализацию энергетических мероприятий.

Для всех уровней целей NZE, кроме цели 1, и для сокращения выбросов углекислого газа важность времени использования энергии становится значительной. Это связано с потенциальной возможностью дополнительной экономии энергии или выбросов углерода за счет изменения времени использования и потребления энергии. Эти преимущества энергетических результатов деятельности, измеряемые zEnPI, рассчитанные на основе сезонных, ежемесячных, ежедневных или ежечасных данных («зависящих от времени»), открывают новые пути, по которым команда энергетического менеджмента может сократить исходную энергию или выбросы углерода путем ручного и автоматизированного улучшения в области эксплуатации и технического обслуживания. Такие инструменты, как искусственный интеллект (ИИ) и анализ данных за короткий интервал времени, могут выявить непредвиденные, новые возможности для улучшения энергетических результатов деятельности. Организация должна проанализировать эти возможности как на уровне команды энергетического менеджмента, так и на более операционных уровнях персонала.

Разработка и поддержание zEnPI должны быть направлены на их использование для более четкого выделения возможностей для улучшения эксплуатации и обслуживания: изменения, которые выглядят так, как будто они влияют на энергопотребление всего на несколько процентов при рассмотрении общего использования энергии, становятся гораздо более заметными, когда значения EnPI сосредоточены на нуле или близки к нему.

***Пример — Если начальное значение zEnPI равно 100, а колебания эксплуатационно-технического обслуживания позволяют ему изменяться на плюс или минус 5, то это может изменить EnPI всего на 5 %. Но если цель равна нулю, а колебания составляют от –5 до +5, то это создает значительный эффект.***

### 5.2 Эффективная эксплуатация и техническое обслуживание

Эффективные методы эксплуатации и технического обслуживания могут обеспечить значительную экономию энергии, она должна рассматриваться как ресурс. Более того, улучшение программ по O&M организации часто может быть выполнено быстро и по относительно низким затратам, и их можно постоянно улучшать в течение длительного периода времени.

Четко определенные элементы эффективной эксплуатации и технического обслуживания для NZE включают, но не ограничиваются следующим:

- сбор данных об энергоресурсах, процессах значимого использования энергии и т. д.;
- мониторинг энергопотребления, затрат и состояния оборудования;
- анализ данных по часам или более частым периодам;
- анализ потребления энергии по zEnPI организации и сравнение с аналогичными организациями, где это возможно;
- анализ производительности и эффективности процессов значимого потребления энергии;
- предоставление существенных переменных факторов внутри и внешних условий;
- прогнозирование потребления энергии, включая возобновляемые источники энергии, для сравнения с результатами измерений;
- выявление возможностей улучшения энергетических результатов деятельности;
- планирование новых мероприятий по улучшению энергетических результатов деятельности;
- сбор данных, мониторинг и анализ в течение регулярных временных интервалов;
- включение результатов анализа в работу системы управления;
- управление счетчиками, данными, показателями, производительностью, а также использованием и производством возобновляемой энергии.

### 5.3 Технология управления

Организация должна проанализировать, какие типы технологий контроля должны быть добавлены для достижения задач по NZE. Эти технологии должны учитывать различия в энергоемкости и интенсивности объемов энергии, поставляемой в разные часы, путем изменения графика использования и потребления энергии с периодов, когда выбросы углерода при потреблении высоки, на часы, когда энергия в основном или полностью поставляется за счет чистой возобновляемой энергии. Этот анализ и реализация его результатов должны быть частью энергетических мероприятий организации.

Организация должна запланировать разработку новых операционных протоколов для персонала, чтобы максимально использовать преимущества новых средств управления расписанием как в плане собственных процедур, так и в плане оценки новых улучшеных средств управления.

Примечание — Для этого может потребоваться обучение персонала.

Задача NZC и NZE создает много новых возможностей для использования технологии управления в качестви части энергетических мероприятий организации. Такое использование систем управления может позволить перенести потребление энергии из часов с высоким уровнем воздействия на выбросы в часы с низким или нулевым уровнем воздействия. Средства управления могут обеспечить улучшение zEnPI, даже если общее годовое потребление энергии не уменьшится.

Примечание — Средства упраления могут быть менее экономически эффективными для организации, если цены поставщиков электроэнергии не зависят от времени потребления или не включают плату за кВт потребляемой мощности, а также за кВт/ч энергии.

Более подробно эта тема рассматривается в В.5.

## 6 Интеграция возобновляемой энергии

### 6.1 Рассмотрение возобновляемых источников энергии за пределами площадки

#### 6.1.1 Общие положения

Возобновляемая энергия за пределами организации с наивысшим приоритетом должна быть энергией, предоставляемой посредством частного провода или ограниченной сети, которая может подключить более одного пользователя или более одного источника энергии. Возобновляемые источники энергии за пределами площадки могут включать:

- собственное производство новой и возобновляемые источники энергии за пределами площадки;
- прямой доступ к новому и возобновляемому производствам энергии, принадлежащим другим компаниям;
- сертификаты на использование возобновляемых источников энергии (договор о покупке электроэнергии).

Организация должна разработать количественную методологию для расчета того, как новое и существующее производство возобновляемой энергии за пределами площадки влияет на ее zEnPI для NZE или выбросов углерода. Эта методология должна включать возобновляемые ресурсы, которые организация создает или контролирует иным образом (например, по договору), а также существующие возобновляемые ресурсы, поставляемые через сеть. Организация должна иметь возможность делиться своей методологией.

Организвция должна работать с заинтересованными сторонами, чтобы достичь согласия между ними относительно количества возобновляемой энергии, которую использует каждая организация, получающая энергию из сети. Используемая возобновляемая энергия должна уравновешивать возобновляемую энергию, поставляемую в сеть. В частности, эта методология должна учитывать, имеет ли организация один или несколько площадок и одну или несколько сетей.

#### 6.1.2 Возобновляемые ресурсы, приобретенные организацией

Когда организация осваивает собственные чистые возобновляемые источники энергии, ей следует рассмотреть вопрос о том, как они будут:

- интегрированы в работу предприятия(ий), на территории которого(ых) расположены ресурсы (использование энергии должно управляться для лучшего согласования времени использования энергии со временем производства чистых возобновляемых источников энергии, установленных или на которые заключен контракт);
- оптимизированы для производства энергии в те часы дня или дни года, в которые объемы потребления электроэнергии, поставляемой сетью, являются самыми высокими.

Примечания

1 Для солнечных фотоэлектрических систем угол наклона массива(ов) обычно выбирается для максимизации годового производства энергии, но вместо этого может быть выбран для максимизации полезной энергии, которая может быть потреблена организациями.

2 Электроэнергия, вырабатываемая солнечными фотоэлектрическими установками на площадке, может быть предусмотрена как энергия постоянного тока и использоваться для энергопотребления, для которых энергия

постоянного тока более эффективна. Это позволяет избежать потерь в системе передачи и распределения, которые могут достигать 20 % от используемой энергии.

Организация может также рассмотреть возможность установки подвижных фотоэлектрических панелей, которые отслеживают положение солнца, чтобы оптимизировать выработку электроэнергии в соответствии с потребностями организации.

**6.1.3 Возобновляемые энергоресурсы в сети**

При рассмотрении zEnPI для конечной задачи нулевых выбросов стоимость ресурсов в сети лучше всего моделировать с помощью изменяющегося во времени источника энергии [или относительных объемов потребления вида энергии (видов энергий)]. Такая система показателей или zEnPI способствует более значительному улучшению энергетических результатов деятельности в те моменты, когда эффект с точки зрения объемов от использования энергии является максимальным. Она также побуждает организацию искать способы использования энергии в часы, когда она не вызывает объемов потребления и может заменить энергию, которая использовалась бы в периоды высоких выбросов. Одним из способов достижения этой цели является использование усовершенствованных средств управления.

Если невозможно получить подробный расчет, в котором для каждого часа года указан отдельный источник энергии или показатель потребления, то приближение, которое группирует аналогичные часы года или типичного дня, является лучшим подходом, чем игнорирование временной зависимости. Это может быть сделано по сезонам или упрощенному времени суток, например пиковые, внеплановые, непиковые часы.

Примечание — Это приводит к тому, что EnMS отдает предпочтение мероприятиям по улучшению энергетических результатов деятельности, которые смещают время использования на часы с меньшим воздействием.

### 6.2 Использование стимулов поставщиков энергии для изменения уровня использования энергии — реагирование на спрос

Для содействия достижению NZE организации следует рассмотреть любые предложения поставщиков энергии, которые стимулируют организацию изменить структуру потребления энергии в соответствии с достижением организацией NZE. Они могут включать тарифные структуры с конкретными платежами за высокий спрос со стороны организации или выплаты организации за снижение спроса на энергию в определенные периоды времени (программы реагирования на спрос). Это может потребовать от организации изменения практики эксплуатации и обслуживания или инвестиций в оборудование, но это может быть частью ее наименее затратного пути к NZE.

Эти действия должны быть включены в энергетические мероприятия и скоординированы с другими мероприятиями. Эта тема, включая более полную информацию о реагировании на спрос, более подробно рассматривается в приложении В.5.

### 6.3 Подключение к сети возобновляемых источников энергии

Если организация рассматривает возможность добавления возобновляемой генерации на своих площадках, она может учитывать не только собственные потребности в энергии, но и обеспечение возобновляемой энергии своего поставщика электроэнергии или близлежащих предприятий, принадлежащих другим лицам. Это может снизить затраты на достижение NZE. Для этого необходимы:

- расширение производства новой возобновляемой энергии на неиспользуемых землях, крышах или парковочных площадках;
- улучшение регенерации или избыточного энергоснабжения с помощью технологии тепловых насосов;
- снабжение, торговля или обмен энергией с близлежащим объектом использования энергии.

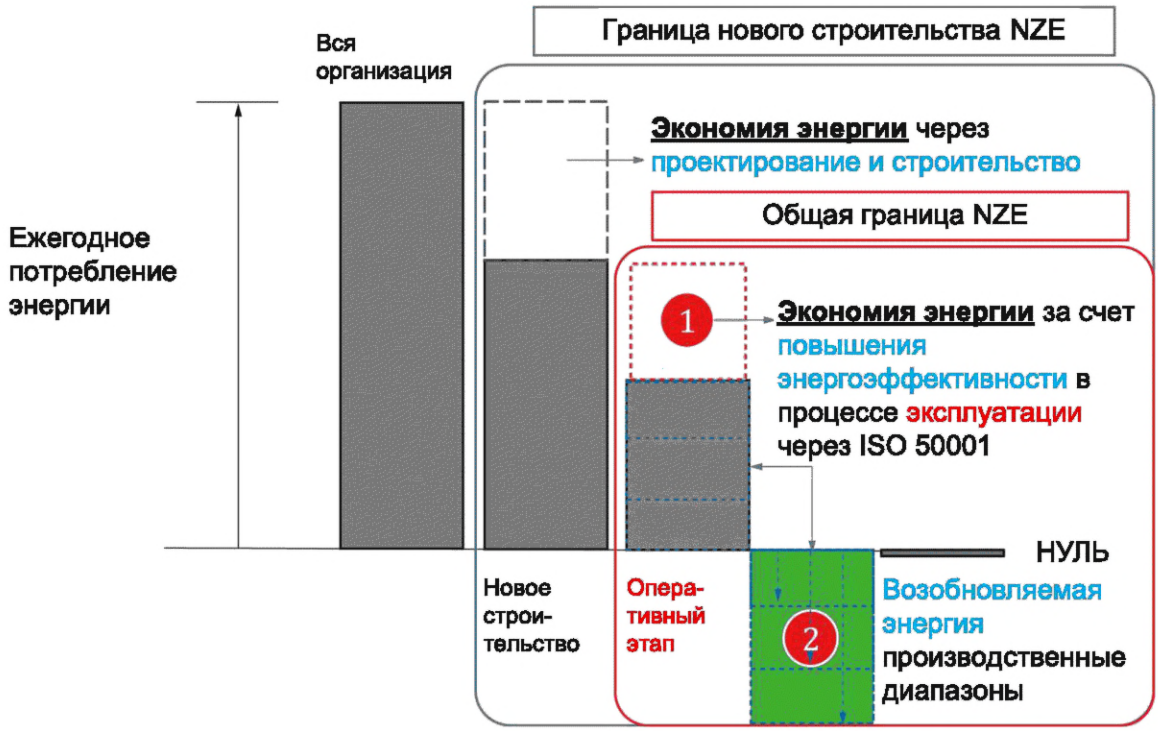
Выбор новой, возобновляемой генерации может отражать погодные условия, такие как количество солнечного света и температуры.

Примечание — Организации могут предпринять усилия по совместному использованию энергии, чтобы минимизировать энергопотребление. Они могут рассмотреть возможность совместного использования систем хранения энергии, особенно в часы пик, совместного потребления неиспользуемой возобновляемой энергии.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE

Данные о потреблении энергии в организации должны обеспечивать пошаговый план в проектировании, строительстве и эксплуатации после постановки целей NZE. Настоящий стандарт посвящен мероприятиям на этапе эксплуатации NZE посредством повышения энергетической эффективности на основе ИСО 50001 и использования возобновляемых источников энергии (см. рисунок А.1).




Условные обозначения:

1 — экономия энергии за счет внедрения и использования ИСО 50001;

2 — производство возобновляемой энергии и производственные мощности, которые могут быть заменены, при нулевом потреблении энергии

Рисунок А.1 — Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE

## Приложение В
## (справочное)

## Обзор NZE перед внедрением

### В.1 Общие положения

Ряд концепций и вопросов, связанных с возобновляемыми источниками энергии и перспективой нулевого баланса, не всегда широко используется в практике энергетического менеджмента. В данном приложении содержится дополнительная информация и обсуждение для разъяснения этих концепций. В нем также дается обоснование рекомендаций, представленных в настоящем стандарте.

### В.2 Концепции NZE и связь с энергетическим менеджментом — Справочная информация к 4.4.3

NZE можно определить как ситуацию, когда производство возобновляемой энергии равно или превышает потребление энергии. Таким образом, организация должна иметь постоянный и обоснованный способ измерения как потребления энергии, так и производства возобновляемой энергии. Для большинства организаций потребление энергии лучше всего измерять в рамках EnMS там, где прямые измерения потребления энергии должны быть нормализованы и выражены в терминах, соответствующих EnPI. Это также необходимо для того, чтобы убедиться, что организация находится на верном пути, в крайнем случае стремится к поддержанию результатов деятельности в области NZE в течение многих лет, а в лучшем — к достижению более амбициозных целей NZE.

NZE зависит от того, как определяется понятие «возобновляемая энергия». Определение возобновляемых источников энергии, которая может быть учтена для компенсации потребления энергии, не всегда является простой задачей. Вопрос о том, что означает «возобновляемая энергия», имеет много нюансов, поскольку многие страны имеют длинные и подробные определения возобновляемой энергии, которые являются гораздо более ограничительными, чем подразумевает термин «возобновляемая энергия». Кроме того, существует ряд вопросов о том, какие ограничения должны быть наложены на возобновляемую энергию, которая должна учитываться для достижения NZE.

Прежде чем принять решение о цели NZE, при которой «возобновляемая энергия» полностью компенсирует потребление энергии, важно определить, что квалифицируется как возобновляемый энергоресурс в соответствии с законами и нормами стран, где расположены организации. Эти законы или нормативные акты могут также зависеть от места расположения возобновляемых ресурсов. При отсутствии такого определения следует учитывать только те ресурсы, которые соответствуют определению чистой возобновляемой энергии, поскольку это снижает риск того, что способы учета организации будут восприняты как неприемлемые заинтересованными сторонами.

Также рекомендуется четко указать, как возобновляемая энергия за пределами площадки учитывается для целей NZE. В странах иногда существуют способы, как это делать. Если таких правил нет или организация хочет установить более жесткие цели, чем те, которые требуются по закону или постановлению, организация должна установить процедуры, которые отдают предпочтение чистой возобновляемой энергии на площадке, а также ресурсам, которые непосредственно связаны с использованием энергии объекта и находятся под контролем руководства организации. Организация может принять решение учитывать чистую возобновляемую энергию за пределами площадки только при наличии прямого электрического подключения и/или долгосрочного контракта между поставщиком возобновляемой энергии и организацией.

Для чистой возобновляемой энергии за пределами площадки, которая не подключена напрямую с помощью проводов или договорными соглашениями, организация может применить коэффициент дисконтирования, так что, например только 30 % выработки чистой возобновляемой энергии будет учитываться для достижения цели NZE. Цель установления однозначной политики в отношении возобновляемых источников энергии за пределами организации заключается в том, чтобы найти соответствующий баланс между двумя крайностями. Одна крайность — это случай, когда организация утверждает, что у нее есть площадка NZE, потому что она приобрела кредиты возобновляемой энергии для производства электроэнергии в другой стране и в другой энергосистеме. Такой результат не требует никаких усилий по улучшению энергетических результатов деятельности и является просто способом приобрести то, что в противном случае было бы заявлением об улучшении энергетических результатов деятельности. Поэтому в качестве вклада в NZE должны учитываться только возобновляемые источники энергии из области применения 2. Это также вызывает вопросы о дополнительном факторе (см. ниже). Другой крайностью является случай энергоемкого производственного предприятия, не имеющего достаточной площади для установки солнечных батарей, необходимых для достижения NZE на площадке, или 40-этажного здания на небольшом участке, или организации, например авиакомпании, не имеющей своей территории. В таких примерах требование использования всех возобновляемых источников энергии на площадке было бы неоправданным ограничением.

«Дополнение» означает, является ли получаемая энергия от источника или сокращение выбросов от производства возобновляемой энергии дополнением к тому, что произошло бы, если бы организация не достила цели NZE. Задача по NZE для организации наиболее значима на уровне общества, а не на индивидуальном уровне, поскольку NZE не является задачей, которая отражает прямую ценность для организации, которая ее достигает. Кроме того, NZE не обеспечивает нулевую стоимость энергии. Скорее это внутреннее или публичное заявление о

том, что организация привержена целям устойчивого развития общества. Именно поэтому дополнительный фактор является важным критерием при подсчете возобновляемой энергии.

Существует ряд обстоятельств, при которых возобновляемая генерация была бы построена и без обязательства NZE, и было бы двойным результатом ставить это себе в заслугу. Например, рассмотрим возобновляемую генерацию, построенную в регионе в другой стране, удаленном от организации. Учитывая, что в соответствии с международными соглашениями об изменении климата каждая страна должна установить свои собственные цели в отношении выбросов парниковых газов и со временем предъевлять к ним более высокие требования, и что строительство возобновляемых источников энергии является одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели, обязательство по покупке возобновляемой энергии на какой-то удаленном территории, скорее всего, не приведет к реальному созданию новой генерации, которая в противном случае была бы невозможна. Таким образом, такой выбор должен быть запрещен или отклонен. Напротив, возобновляемый ресурс, добавленный на территорию объекта организацией, имеющей цель NZE, организацией, в отличие от центрального правительства, очевидно, не привел бы к строительству возобновляемой генерации без политики NZE. Аналогичным образом установка объекта на площадке, перерабатывающей отходы, полученные за пределами площадки, для производства метана, скорее всего, не будет дополнением, если ожидается, что отходы будут перерабатываться таким образом, чтобы в любом случае извлекать метан.

Следует обратить внимание на продолжительность договоров на возобновляемую энергию, независимо от того, производится ли она на площадке или за ее пределами. Пользователю также следует рассмотреть вопрос продолжительности и жизнеспособности договора и лежащих в его основе отношений: что произойдет, если владелец генерации обанкротится или произойдет смена владельца? Такие договоры могут иметь относительно короткий срок действия, например 20 лет. Этот срок считается коротким, поскольку энергетические планы как часть EnMS могут устанавливать цели нулевых выбросов или нулевых выбросов, включая расходы на строительство и транспортировку энергии, и часто могут выходить за пределы десяти лет. Энергетические планы, которые одновременно устанавливают долгосрочные задачи и включают возобновляемую энергию, поставляемую по договору, а не находящуюся в собственности организации, должны включать в себя обязательства по замене возобновляемых источников энергии в конце срока действия этого договора.

Еще одна причина не учитывать возобновляемые источники энергии, удаленные от площадки или находящиеся вне контроля организации, эксплуатирующей площадку, заключается в том, что во многих или большинстве случаев возобновляемая генерация стоит меньше, чем традиционная генерация на ископаемом топливе, но может быть продана по той же рыночной цене. Этот экономический фактор может привести к тому, что некоторые возобновляемые источники энергии будут построены с обязательством NZE или без обязательства NZE.

NZE лучше всего определять, используя энергию источника в качестве показателя, поскольку в этом случае основное внимание уделяется публичным результатам. Однако существует несколько различных способов определения энергии источника для целей zEnPI, и в настоящем разделе предлагаются способы, которые наиболее актуальны для достижения NZE.

Первое различие — между средним потреблением энергии и предельным потреблением энергии от возобновляемого источника. Это различие имеет критическое значение, поскольку организация, которая решает достичь цели NZE, делает это не для увеличения собственной экономической выгоды. NZE не обязательно является наиболее оптимальным с точки зрения затрат решением для эффективного энергетического менеджмента в организации. Оптимальные с точки зрения затрат решения зависят от структуры тарифов на электроэнергию и топливо, а также от того, как вырабатывать возобновляемую энергию на площадке и возвращать ее обратно в сеть. Вместо этого цель NZE направлена на поддержку требований социальной ответственности: показать, что организация является лидером в демонстрации значительного сокращения потребления энергии и выбросов углекислого газа.

Таким образом, общественный эффект от внедрения EnMS в организации гораздо важнее для демонстрации успеха, чем эффект, оказываемый на отдельную организацию. Общественный эффект зависит от предельной энергии источника, а не от средней энергии источника. Разницу можно проиллюстрировать на примере предприятия, которое использует электроэнергию, поставляемую из сети, состоящей на 95 % из чистой возобновляемой энергии (такой, как традиционная гидроэлектроэнергия, не имеющая значительных выбросов из-за землепользования) и на 5 % из электростанций, работающих на природном газе. Если предположить, что газовые электростанции имеют КПД 40 % в зависимости от источника топлива и поставляемой энергии, то средний коэффициент использования энергии представляет собой средневзвешенное значение 95 % × 0 + 5 % × 1/0,40; или 0,125.

Но этот расчет не учитывает тот факт, что выработка чистой возобновляемой энергии не зависит от энергетических результатов деятельности предприятия. Количество газовой генерации увеличивается на 1 кВт/ч на каждый 1 кВт/ч увеличения мощности на предприятии. Таким образом, более релевантным показателем для zEnPI является предельный или прибавочный коэффициент источника 1/0,40 или 2,5. Использование энергии источника в качестве показателя для самого низкого уровня NZE (в отличие, например от энергии на площадке) может оказаться менее значимым выбором, чем кажется. Эти два варианта имеют значение только в том случае, когда организация использует более одного вида топлива. Но данные по зданиям с NZE на сегодняшний день показывают, что почти все они используют один энергоресурс (полностью на электрической энергии), поэтому разница обычно не ощущается.

На это накладывается еще один уровень различий, отраженный во втором уровне NZE, описанном в 4.6. Коэффициенты источника обычно рассчитываются на основе среднегодового значения. Этот метод удовлетворителен для энергосистемы, состоящей из постоянных или диспетчеризируемых ресурсов, таких как уголь, атомная или газовая генерация, но он не подходит для энергосистем с большим количеством переменных чистых возобновляемых источников энергии, таких как ветер и солнце. Для таких энергосистем, которые все больше становятся нормой во всем мире, основным источником энергии в течение нескольких часов в году может быть полностью или почти полностью чистая возобновляемая энергия. В то время как в другие часы (обычно после захода солнца с 17:00 до 22:00) основным источником, скорее всего, будет электростанция, работающая на ископаемом топливе, причем часто с относительно более низким КПД.

Поскольку страны и регионы пытаются достичь глобальных климатических целей, ожидается появление электросетей с высоким уровнем производства возобновляемой энергии. Это различие между годовыми коэффициентами использования источников и коэффициента источников, зависящими от времени, становится важным, когда организации планируют улучшить свою деятельность до уровня нулевого баланса почасового потребления энергии от источника или NZC. Рекомендация по расчету NZE с использованием почасового коэффициента энергии источника или почасовых коэффициентов выбросов необходима для обеспечения фундаментальной целостности NZC (и NZE на основе почасовых коэффициентов энергии источника) как цели более амбициозной и более полезной для общества, чем NZE.

При использовании среднегодовых коэффициентов выбросов NZE в точности равен NZC, поскольку ноль, умноженный на любой коэффициент выбросов углерода (или энергии источника), все равно равен нулю.

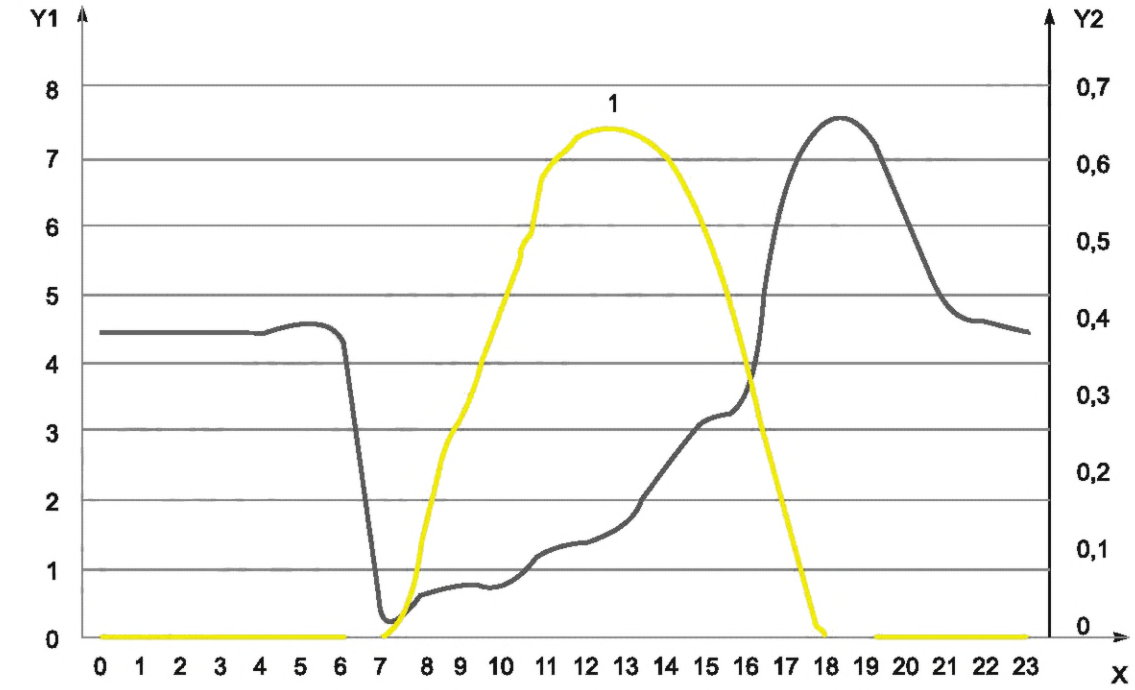
Для организации, которая полностью работает на электроэнергии, NZC, основанный на среднегодовых коэффициентах выбросов, математически идентичен NZE. Для организаций, использующих более одного вида топлива, это по-прежнему верно, поскольку соотношение между топливом и электроэнергией устанавливается организацией с помощью выбранных ею коэффициентов преобразования, и эти коэффициенты используются при расчете того, сколько возобновляемой электроэнергии в организации необходимо для компенсирования потребления энергии на топливе. Ноль, умноженный на любой коэффициент, все равно остается нулем.

Это различие между почасовым и годовым анализами имеет большое значение. Оно показано на рисунке В.1, где представлены предельные коэффициенты выбросов реальной энергосистемы, обслуживающей 40 млн человек. Для этой энергосистемы, которая в основном полагается на возобновляемые источники энергии, природный газ, старые гидроэлектростанции и одну атомную станцию и практически не использует уголь, основным источником всегда являются либо возобновляемые источники, либо газ, так что предельный коэффициент выбросов почти точно соответствует предельному источнику энергии.

Форма серой кривой на рисунке В.1 показывает, что для многих организаций почасовые NZC и NZE являются более сложной задачей, чем годовое NZE. Во-первых, видно, что добавление большего количества солнечной генерации менее эффективно, чем это кажется при годовом расчете. Во-вторых, видно, что улучшение энергетических результатов деятельности в часы с 07:00 до 14:00 не так результативно достигает задач, как в период с 17:00 до 21:00. Однако использование энергии в эти поздние часы обычно приходится на освещение и кондиционирование воздуха, которые труднее сократить. В организации NZE уже установлены эффективные средства оперативного управления, такие как светодиоды, системы отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха, которые в основном используются после середины дня (после обеда). Это означает, что необходимо использовать дополнительные хранилища или другие средства, которые являются более дорогостоящими.

Использование zEnPI в системе EnMS делает задачу по NZE более пригодной для использования даже в тех случаях, когда эта задача, скорее всего, недостижима. Для энергетической команды организации лучше стремиться к достижению цели «на полпути к NZE в следующем году», полагаясь на улучшение энергетических показателей деятельности и скромное количество возобновляемой энергии (но столько, сколько может быть произведено на площадке), чем работать без цели.

Как правило, задачу по NZE легче достичь, чем задачу по NZC, потому что предприятие продолжает потреблять энергию в часы, когда максимальная работа источника является источником относительно высоких выбросов. Эти часы составляют гораздо бóльшую долю выбросов, чем использование энергии. И наоборот, производство чистой возобновляемой энергии на площадке происходит примерно в то же время, когда все другие площадки и электростанции в регионе также производят энергию, что приводит к необходимости сокращать производство чистой возобновляемой энергии или использовать ее для малоэффективных целей с низкой стоимостью, или использовать дорогостоящие варианты хранения энергии.




Условные обозначения:
X — час дня;
Y1 — солнечная генерация (кВт);
Y2 — Интенсивность выбросов в сети Калифорнии (кг $CO_2$е/кВт/ч);
1 — июнь 2018 г.
выработка солнечной энергии;
интенсивность выбросов в сети

Примечание — [12]

Рисунок В.1 — Годовой и почасовой взаимозачеты

### В.3 Задачи, связанные с определением целей на будущий год, — Справочная информация к 4.6

Настоящий стандарт предназначен для использования в сочетании с EnMS в соответствии с требованиями ИСО 50001. Настоящий стандарт является руководством для организаций, которые хотят установить амбициозные внутренние задачи по энергетическим и экологическим результатам деятельности. Такое сочетание обеспечивает сильный синергетический эффект: ИСО 50001 предлагает проверенный, эффективный процесс улучшения энергетических результатов деятельности, но не требует и не рекомендует никаких конкретных задач для значений EnPI. Настоящий стандарт содержит шесть конкретных задач, но не предлагает подробного руководства, помимо ссылки на ИСО 50001, по процессу управления, необходимому для достижения этих задач. Таким образом, эти два стандарта вместе предлагают комплексный метод достижения общественно значимых целей и документирования этого достижения на уровне организации.

Использование указанных выше стандартов вместе предполагает, что энергетические мероприятия организации для отдельной организации или для всех ее площадок реализованы в ее EnMS, включают постоянное улучшение значений быстрами тепмпами EnPI с течением времени. Организация, достигшая NZE во второй или третий год энергетических мероприятий, может рассчитывать на постоянное снижение общего потребления энергии, если влияние существенных переменных факторов, таких как прогнозируемые темпы роста производства в организации (например, тонны произведенных замороженных продуктов или количество гостей отеля) будут учтены, приведут к тому, что темпы роста потребления энергии будут ниже темпов улучшения показателей EnPI.

В большинстве случаев энергетические мероприятия содержат прогнозы будущего достижения более амбициозных задач по NZE. Ожидаемые сроки достижения таких задач, если они осуществимы, должны быть частью энергетических мероприятий. Так, организация может решить достичь цели NZC, установив в рамках своей энергетической политики будущий год, в котором эта цель будет достигнута, начиная с NZE в первый или второй год и переходя к NZC, например на 25-й год, и к нулевому балансу выбросов за весь жизненный цикл на 30-й год.

Анализ, ведущий к достижению второй и третьей задач по NZE с точки зрения зависящего от времени производства источника энергии или нулевых выбросов, обычно показывает дисбаланс между временем производства возобновляемой энергии для организации и временем потребления энергии. Этот дисбаланс усугубляется при рассмотрении характеристик энергии источника в течение года использования энергии, поставляемой из сети.

Дисбаланс может быть устранен с помощью EnMS организации двумя различными способами:

- первый, самый простой, но наименее оптимальный, заключается в увеличении выработки чистой возобновляемой энергии до тех пор, пока не будет достигнута задача по достижению энергетического потребления;
- второй, более оптимальный, — определить zEnPI из-за соображения зависящего от времени потребления энергии источника или выбросов и запланировать операции так, чтобы потреблять меньше энергии в часы, когда дополнительная энергия источника является наиболее востребованной, и потреблять больше энергии, когда дополнительная энергия источника равна нулю или свободна, используя такие технологии, как тепловое хранение, и методы управления, которые корректируют поведение для получения желаемого почасового профиля потребления.

Настоящий операционный метод может включать предоставление поставщику энергетических услуг возможности контролировать некоторые виды использования энергии или параметры работы оборудования через Интернет вещей или с помощью методов искусственного интеллекта, реализуемых либо автоматически, либо с ручным управлением, либо с использованием больших данных. Искусственный интеллект, Интернет вещей и большие данные могут также использоваться организацией.

Примечание — NZE или выбросы, рассчитанные с использованием почасовых показателях, — это не то же самое, что независимость от сети.

***Пример — Предприятие по переработке пищевых продуктов, потребление энергии которого в значительной степени зависит от шести недель сбора урожая их источника питания. Предприятие генерирует возобновляемую энергию в течение всего года, отправляя большую ее часть обратно в сеть, но является чистым потребителем в течение шести недель интенсивной работы. Поскольку годовое хранение энергии обычно непомерно дорого, завод будет обмениваться энергией с сетью, даже если он работает в режиме реального времени на основе NZE или NZC.***

### B.4 Вопросы решения проблемы изменчивости от года к году — Справочная информация к 4.8

Задачи по NZE выражаются как сравнение между измеренным производством чистой возобновляемой энергии и измеренным общим потреблением энергии в определенном году. Однако большинство EnPI не полагаются на такие данные, как непосредственно измеренное, ненормированное потребление энергии. Вместо этого они нормализуют измеренные результаты на основе статистики, отражающей влияние существенных переменных факторов, и корректируют их с учетом изменений в статических факторах. Нормализация также может быть основана на инженерных моделях. Таким образом, в любой конкретный год значение NZE может меняться в зависимости от того, насколько сильно EnPI и объем выработки чистой возобновляемой энергии зависят от существенных переменных факторов. Таким образом, расчеты NZE должны основываться на нормализованном потреблении и производстве энергии. С другой стороны, они могут быть выполнены на основе усреднения по годам или по расчетным данным существенных переменных факторов.

Если некоторые из существенных переменных факторов относятся к показателям производства (например, количество тонн замороженных овощей, произведенных за день) и эти показатели демонстрируют устойчивую и быструю динамику, например рост на заданный процент в год, то эта динамика вероятно приведет к динамике увеличения потребления энергии, даже если EnPI показывает постоянное улучшение. Если рассчитанный темп роста превышает темп постоянного улучшения показателей EnPI, то организация, у которой когда-то был NZE, не сможет достичь этой задачи в последующие годы, если только каждый год не будет строиться или приобретаться больше чистой возобновляемой энергии. В этом случае энергетическая базовая линия может быть скорректирована таким образом, чтобы zEnPI показывали снижение к нулю, даже если потребление энергии объекта увеличивается из года в год.

Примечание — ИСО 50001 предоставляет информацию о нормализации для организаций.

### B.5 Дополнительные материалы по реагированию на спрос — Справочная информация к 6.2

Поставщики электроэнергии часто устанавливают различные цены на свою продукцию в зависимости от сезона, дня недели или времени суток, что отражает их затраты на производство. Периоды времени, когда электроэнергия стоит дороже обычного, это периоды, когда эффективность производства электроэнергии самая низкая, и традиционно это также периоды, когда используется ископаемое топливо, что приводит к увеличению выбросов парниковых газов. Соответственно организация может развиваться в направлении NZE, снижать затраты и сокращать выбросы углерода (область применения 2) путем снижения потребления электроэнергии в такие периоды времени.

В некоторых случаях, поскольку экономия затрат для поставщика электроэнергии очень велика, поставщики электроэнергии платят потребителям за снижение использования энергии в определенные периоды времени. В некоторых режимах потребитель контролирует сокращение. В других режимах поставщик электроэнергии контролирует сокращение (при заранее определенных уведомлениях, условиях или лимитах). Режимы такого типа часто называют «режимами реагирования на спрос» или «программами реагирования на спрос». Реагирование на спрос традиционно означает, что коммунальные службы добиваются от организации снижения потребления электроэнергии в течение определенного периода времени (в обмен на скидки по счетам за электроэнергию). Такие

сокращения требуются при временном дефиците мощности электроснабжения, например во второй половине дня в периоды жаркой погоды. В последнее время это понятие было расширено и включает любые мероприятия, которые ограничивают или увеличивают потребление электроэнергии на время в ответ на нехватку или превышение доступности электроэнергии по сравнению с ее потреблением.

Организации должны внедрять мероприятия реагирования на спрос, чтобы оптимизировать время использования и потребления энергии. При помощи показателей, основанных на изменяющихся во времени выбросах или потреблении энергии, реагирование на спрос предлагает дополнительный подход к улучшению энергетических результатов деятельности. Реагирование на спрос может происходить с помощью нескольких различных механизмов, и все они должны быть включены в модели для zEnPI. Методы для этого должны быть определены организацией. Если методы предусмотрены государственными стандартами или стандартами частных хозяйств, или поставщиком энергетических услуг, использование этих стандартизированных методов является обычно предпочтительным. Если такого метода нет, организация должна разработать его, чтобы можно было проводить сравнения между различными предприятиями, различными операциями и даже различными организациями в тех случаях, когда данные и внедрение EnMS являются общими.

Один из традиционных способов реагирования на спрос заключается в том, что поставщик энергетических услуг предлагает организации более низкий тариф в обмен на ее обещание снизить спрос на потребление электроэнергии на определенную величину в ответ на определенное соглашение подачи заявки.

Более сложный способ реагирования на спрос заключается в том, что организация оптимизирует свои энергетические результаты деятельности с учетом изменяющейся во времени выработки энергии, выбросов или уровня тарифа. Это может быть сделано в единицах заранее определенных показателей, зависящих от времени, или показателей, которые сообщаются организации в режиме реального времени на основе нагрузки и резервов в сети в режиме реального времени.

Третий способ сделать это — позволить оператору энергосети или поставщику энергетических услуг контролировать использование энергии непосредственно через Интернет вещей.

Во всех этих случаях показатели того, как ответ на спрос учитывается в zEnPI, должны быть установлены до начала эксплуатации.

## Приложение ДА
## (справочное)

## Сведения о соответствии ссылочного международного стандарта национальному стандарту

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| ISO 50001:2018 | IDT | ГОСТ Р ИСО 50001—2023 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению» |

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

## Библиография


[1] ISO 6707-3:2017 — Buildings and civil engineering works — Vocabulary — Part 3: Sustainability terms (Здания и сооружения. Словарь. Часть 3. Термины, относящиеся к устойчивому развитию)

[2] ISO 14064-1:2018 — Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов на уровне организации)

[3] ISO 14064-2:2019 — Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements (Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественному определению, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения на уровне проекта)

[4] ISO 14067:2018 — Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification (Парниковые газы. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению)

[5] ISO 50004:2020 — Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an ISO 50001 energy management system (Системы энергетического менеджмента. Руководство по внедрению, поддержанию и улучшению системы энергетического менеджмента на основе ISO 50001)

[6] ISO 50007:2017 — Energy services — Guidelines for the assessment and improvement of the energy service to users (Энергетические услуги. Руководящие указания по оценке и улучшению качества энергоуслуг для пользователей)

[7] ISO 50009 — Energy management systems — Guidance for implementing a common energy management system in multiple organizations (Системы энергетического менеджмента. Руководство по внедрению единой системы энергетического менеджмента для нескольких организаций)

[8] ISO 50047:2016 — Energy savings — Determination of energy savings in organizations (Энергосбережение. Определение энергосбережения в организациях)

[9] ANSI/RESNET/ICC 301-2019 — Addendum D-2022, $CO_2$ Rating Index (Индекс рейтинга $CO_2$)

[10] ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1 — Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (Энергетический стандарт для зданий, кроме малоэтажных жилых зданий)

[11] ANSI/ASHRAE 105 — Standard Methods of Determining, Expressing, and Comparing Building Energy Performance and Greenhouse Gas Emissions (Стандартные методы определения, выражения и сравнения энергетических характеристик зданий и выбросов парниковых газов)

[12] California Public Utilities Commission (CPUC). Avoided Cost Calculator, 2018 (Калифорнийская комиссия по коммунальному хозяйству (CPUC). Калькулятор предотвращенных затрат, 2018 г.)

[13] Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Директива (ЕС) 2018/844 Европейского парламента и Совета от 30 мая 2018 года, корректирующая Директиву 2010/31/EU об энергетической эффективности зданий и Директиву 2012/27/EU об энергоэффективности)

[14] International energy agency (IEA). Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector. IEA, 2021. Available at: gost.e-ecolog.ru (Международное энергетическое агентство (МЭА). Net Zero by 2050: Дорожная карта для глобального энергетического сектора. МЭА, 2021. Доступно по адресу: https://gost.e-ecolog.ru

[15] Quant. An early-stage maintenance strategy has a significant impact on the plant's life cycle costs. Quant [online], 2022. Available at: gost.e-ecolog.ru -maintenance-strategy-has-a-significant-impact-on-the-plants-life-cycle-costs/ (Квант. Стратегия технического обслуживания на ранних стадиях оказывает значительное влияние на стоимость жизненного цикла установки. Quant [онлайн], 2022. Доступно по адресу: gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru )

[16] United States (US) Department of Energy (DOE). 50001 Ready Navigator [online]. Available at: gost.e-ecolog.ru gov/ (Соединенные Штаты (США) Министерство энергетики (DOE). 50001 Ready Navigator [онлайн]. Доступно по адресу: gost.e-ecolog.ru )

[17] Wallach. O. Race to Net Zero: Carbon Neutral Goals by Country. Visual Capitalist [online], 2021. Available at: gost.e-ecolog.ru -country/ (Валлах. О. Race to Net Zero: Carbon Neutral Goals by Country. Visual Capitalist [онлайн], 2021. Доступно по адресу: gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru )

[18] World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and World Resources Institute (WRI). Greenhouse Gas Protocol [online]. Available at: gost.e-ecolog.ru (Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD) и Институт мировых ресурсов (WRI). Протокол по парниковым газам [онлайн]. Доступно по адресу: https://ghgprotocol.org/)

УДК 658.26:006.354 ОКС 27.015 IDT

Ключевые слова: нулевой баланс, нулевой энергетический баланс, нулевой баланс выбросов углерода, показатель эффективности, возобновляемая энергия, первичная энергия

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 08.07.2025. Подписано в печать 17.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru