*Проект*

*Изображение государственного Герба Республики Казахстан*

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Управление энергопотреблением и энергосбережение**

**РУКОВОДСТВО ПО НУЛЕВОМУ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА ISO 50001**

**СТ РК ISO/PAS 50010**

*(ISO/PAS 50010:2023(E) Energy management and energy savings — Guidance for net zero energy in operations using an ISO 50001 energy management system, IDT)*

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*

**Комитет технического регулирования и метрологии**

**Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан**

**(Госстандарт)**

**Астана**

**Предисловие**

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_

**3** Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO/PAS 50010:2023(E) Energy management and energy savings — Guidance for net zero energy in operations using an ISO 50001 energy management system (Управление энергопотреблением и энергосбережение. Руководство по нулевому энергопотреблению при эксплуатации с использованием системы энергоменеджмента ISO 50001)

Международный стандарт ISO/PAS 50010:2023(E) подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 301, Управление энергопотреблением и энергосбережение

Перевод с английского языка (en)

Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которых подготовлен настоящий национальный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативных технических документов.

Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным, региональным стандартам, стандартам иностранных государств приведены в дополнительном приложении В.А

Степень соответствия – идентичная (IDT)

**4** В настоящем стандарте реализованы нормы Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541-ІV

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном каталоге национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации Республики Казахстан, а текст изменений и поправок – в периодических информационных указателях стандартов. В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в периодическом информационном указателе стандартов*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | Введение  Область применения  Нормативные ссылки  Термины и определения  Внедрение EnMS для NZE  Совершенствование эксплуатации и обслуживания организации для NZE или NZC  Интеграция возобновляемых источников энергии  Приложение A *(информационное)* Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE  Приложение B *(информационное)* Обзор NZE перед внедрением  Библиография | IV |

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Управление энергопотреблением и энергосбережение**

**РУКОВОДСТВО ПО НУЛЕВОМУ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА ISO 50001**

**Дата введения**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит руководство по использованию системы энергетического менеджмента (EnMS) в соответствии с ISO 50001:2018 для достижения нулевого энергопотребления (NZE), а также поддерживает достижение нулевого выброса углерода (NZC) и других целей устойчивого развития. В настоящем стандарте приведено, как создать усовершенствованную EnMS, предназначенную для достижения:

a) улучшение практики эксплуатации и технического обслуживания на основе принципов NZE;

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

c) планирование объектов, систем, 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 из-за различных региональных условий по странам.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы, следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

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

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяются термины по ISO 50001:2018, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Термины, касающиеся нулевой энергии

**3.1.1 Чистый ноль** (net zero): Состояние, при котором количество сырья с одним атрибутом уравновешивается таким же количеством сырья с другим атрибутом.

Примечания

1 Сырье может быть физическим (например, вода), отходами, побочным продуктом (например, выбросы парниковых газов) или формой энергии.

2 Нулевой показатель может применяться в пределах установленных *целевых границ нулевой энергии* ([3.1.7](#bookmark11)) в течение определенного периода времени.

*Проект, редакция 1*

**3.1.2 Нулевая энергия** (NZE) (net zero energy): Состояние, при котором количество потребляемой энергии уравновешивается таким же количеством вырабатываемой *чистой возобновляемой энергии* ([3.2.2](#bookmark14)).

Примечания

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

2 NZE может применяться в пределах установленных *целевых границ NZE* ([3.1.7](#bookmark11)) в течение определенного периода времени.

**3.1.3 Нулевой углерод** (NZC) (net zero carbon): Состояние, при котором количество выбросов парниковых газов (ПГ) уравновешивается таким же количеством поглощений ПГ.

Примечания

1 Где ПГ ([3.2.8](#bookmark16)) принимают форму различных газов (как CO2, CH4, N2O, F-газы или SF6) они могут быть преобразованы в общую единицу измерения, такую как тонны CO2e с использованием их потенциала 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](#bookmark14)).

4 В настоящем стандарте термин «нулевой углерод» используется для обозначения чистого нулевого выброса ПГ, в соответствии с общепринятой практикой среди специалистов по чистой нулевой энергии. Разница между CO2 и ПГ может быть небольшим или незначительным для зданий, но может быть значительным для промышленных объектов.

**3.1.4 Коэффициент энергетической независимости** (EIR) (energy independence rate): Скорость выработки энергии по сравнению с потреблением энергии в тех же *целевых границах чистой нулевой энергии* ([3.1.7](#bookmark11)).

Примечание – Выражается в процентах.

**3.1.5 Показатель эффективности использования нулевой энергии** (zEnPI) (zero energy performance indicator): Показатель, который стремится к нулю или равен нулю для *чистой нулевой энергии* (NZE) ([3.1.2](#bookmark7)) или *чистого нулевого углерода* ([3.1.3](#bookmark8)).

Примечания

1 zEnPI может быть соотношением или коэффициентом между *возобновляемой энергией* ([3.2.1](#bookmark13)) и *поставляемой энергией* ([3.2.4](#bookmark15)) в пределах *установленных целевых границ NZE* ([3.1.7](#bookmark11)) а определенный период времени.

2 может быть *нормализованным* ([3.2.9](#bookmark17)) энергопотреблением (например, потребление возобновляемой энергии на единицу продукции).

3 zEnPI не заменяют показатели энергетической эффективности системы энергетического менеджмента и могут быть использованы при определении zEnPI, например, zEnPI - нормализованное потребление энергии (кВтч) минус произведенная возобновляемая энергия (кВтч).

**3.1.6 Цель** (NZE); **целевой показатель нулевой энергии** (NZE target; net zero energy target):Количественно измеримая цель - *чистая нулевая энергия* (NZE) ([3.1.2](#bookmark7)).

Примечание – Количественно измеримой целью NZE является значение показателя эффективности нулевой энергии (zEnPI), которое равно = 0 в соответствии с определением zEnPI ([3.1.5](#bookmark9)).

**3.1.7 Целевые границы** (NZE); **целевые границы нулевой энергии** (NZE target boundaries; net zero energy target boundaries):Физические или организационные ограничения, в пределах которых оценивается *цель NZE* ([3.1.6](#bookmark10)).

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

Примечание – Организация определяет свои целевые границы NZE.

**3****.2 Термины, связанные с работой нулевой энергии**

**3.2.1 Возобновляемая энергия** (renewable energy): Энергия, не истощаемая при добыче, поскольку она восполняется со скоростью, равной или более быстрой, чем ее добыча.

Примечания

1 Возобновляемая энергия исключает восстановленную или растраченную энергию.

2 Органическая фракция муниципальных отходов может рассматриваться как возобновляемая энергия.

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

4 Критерии отнесения источника энергии к возобновляемым могут отличаться в разных юрисдикциях, исходя из местных экологических или иных причин.

[ИСТОЧНИК: ISO 50007:2017, 3.38, модифицированный – «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](#bookmark13)) чьи прямые или косвенные выбросы *парниковых газов* (GHG) ([3.2.8](#bookmark16)), другие газы, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека, загрязняющие воду, или другие токсичные выбросы, и воздействие которых на экосистемы существенно ниже, чем воздействие ископаемого топлива.

Примечания

1 Геотермальная энергия, которая выбрасывает в атмосферу большое количество газов SO2 не подпадает под это определение.

2 Сжигание древесных гранул или твердой древесины не подпадает под это определение, если выбросы парниковых газов, связанные с производством древесного топлива, не являются существенно более низкими, чем выбросы от газовой генерации.

[ИСТОЧНИК: ISO 50007:2017, 3.38, изменено - в определении слова «ископаемые виды топлива» заменены словами «традиционные альтернативы, такие как газовая генерация». «древесного топлива не существенно ниже, чем у газовой генерации» в примечании 2 к записи заменены «древесины аналогичны угольным на основе мегаджоуля 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 чистого *нулевого энергопотребления* ([312](#bookmark7)).

2 Производство энергии на месте - это метод снабжения и производства энергии в пределах границ участка.

3 Выработанная электроэнергия сначала поступает в сеть.

**3.2.4 Поставляемая энергия** (delivered energy): Энергия, поступающая к границам организации.

[ИСТОЧНИК: ISO 50047:2016, 3.3, изменен — Примечание 1 к записи удален.]

**3.2.5 Первичная энергия** (primary energy): Энергия, не подвергшаяся какому-либо преобразованию или трансформации.

Примечание – Первичная энергия может быть либо невозобновляемой, либо *возобновляемой энергией* ([3.2.1](#bookmark13)), либо их комбинацией.

[ИСТОЧНИК: ISO 50047:2016, 3.17]

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

[ИСТОЧНИК: ISO 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 триггера путем временного снижения или повышения уровня энергопотребления.

Примечания

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

2 Триггер 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** (ПГ) (greenhouse gas (GHG)): Газообразная составляющая атмосферы природного и антропогенного происхождения, которая поглощает и испускает излучение в диапазоне спектра инфракрасного излучения, испускаемого поверхностью Земли, атмосферой и облаками.

Примечания

1 Список ПГ см. в последнем докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата.

2 Водяной пар и озон являются антропогенными, а также природными ПГ, но не включены в список признанных ПГ из-за трудностей, возникающих в большинстве случаев при выделении антропогенного компонента глобального потепления, связанного с их присутствием в атмосфере.

[ИСТОЧНИК: ISO 14064-1:2018, 3.1.1]

**3.2.9 Нормализировать** (normalize): Упорядочить (модифицировать) данные для учета изменений, позволяющее проводить сравнение энергетических результатов при эквивалентных условиях.

4 Внедрение EnMS для NZE

4.1 Общие положения

Настоящий стандарт должен использоваться руководством объекта или организации с несколькими объектами в контексте внедрения EnMS на основе ISO 50001:2018. Также рекомендуется, чтобы EnMS следовала руководству в ISO 50004:2020. В настоящем стандарте приведено, как расширить EnMS организации для достижения нулевых результатов по энергии или выбросам углерода.

В настоящем стандарте приведены рекомендации организации разработать и внедрить энергетический план для достижения одной или нескольких конкретных количественных целей по чистому потреблению энергии. Они могут учитывать положение организации, например, размер, регион, цели по сокращению выбросов и возможное использование возобновляемых источников энергии. Энергетические цели могут быть выражены в абсолютных показателях, относительных показателях или других метриках, таких как коэффициент энергетической независимости (КЭН).

Организация должна разработать многолетнюю стратегию, используя свой энергетический план для достижения постепенно более сложных целей (см. [4.4](#bookmark26)). Для достижения более амбициозных целей следует установить стандарт системы менеджмента, аналогичный стандарту EnMS, для постоянного улучшения показателей по сокращению выбросов других ПГ, кроме углекислого газа, связанного с энергетикой, если они признаны значительными.

4.2 Сфера применения и границы NZE

Перед разработкой плана по достижению NZE, организация должна определить:

- границы цели (целей) NZE организации;

- область применения NZE (см. [4.6](#bookmark31)).

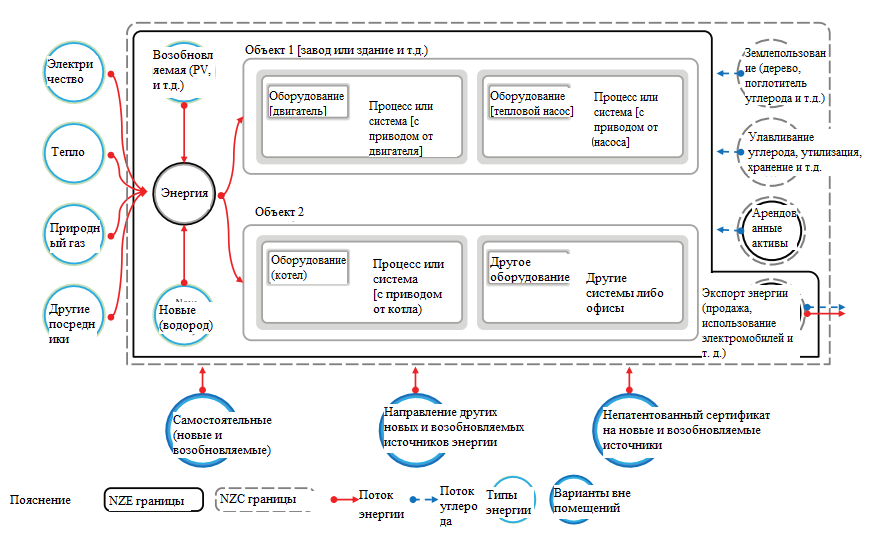
При наличии EnMS, основанной на ISO 50001:2018, или другой EnMS, границы цели NZE могут быть согласованы с границами EnMS. Целевые границы NZE могут отличаться от границ EnMS. Если они отличаются, это должно быть указано в документированной информации. Границы EnMS организации могут отличаться от целевых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

***Пример 1 –*** EnMS организации включает все ее производственные объекты. Однако, поскольку на некоторых объектах происходят более энергоемкие процессы, высшее руководство решает внедрить NZE на одном объекте за один раз.

***Пример 2 –*** Организация эксплуатирует завод или здание, для которых она внедрила EnMS на основе ISO 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 1 – Организация может управлять одним зданием и процессами в нем, группой объектов или всей компанией, или любой их частью (частями.

На [рисунке 2](#bookmark21) представлена схема области применения и границ NZE и NZC. Потоки энергии и углерода описываются в организации (объекты, оборудование, системы или процессы, использующие энергию) с использованием новых и возобновляемых источников энергии. Использование возобновляемой энергии за пределами объекта должно быть рассмотрено, если энергия, произведенная в пределах границы, меньше, чем использует объект. Варианты использования возобновляемых источников энергии приведены в [разделе 6](#bookmark38).

****

**Рисунок 2 – Примеры границ для NZE и NZC**

Организация может решить включить части своей цепи поставок в целевые границы NZE, например, если они являются неотъемлемой частью ее конечной продукции. Область охвата NZE должна включать всю энергию, используемую 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 2 – В терминах учета углерода они рассматриваются как энергия, способствующая прямым, энергетическим косвенным и другим косвенным выбросам. Их иногда называют «сфера применения 1», «сфера применения 2» и «сфера применения 3».

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

- овеществленную энергию в товарах и услугах, приобретаемых организацией;

- энергию, используемую 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 уловленного отработанного тепла).

Если энергия потребляется как в качестве источника энергии процесса, так и в качестве сырья, организация должна обеспечить учет использования энергии. Область охвата должна включать всю возобновляемую энергию, произведенную в пределах целевых границ NZE, независимо от того, используется ли она на месте или экспортируется за эти границы. Сфера охвата 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 целевыми границами NZE и сферой действия NZE (см. [4.4](#bookmark26)).

Область применения NZE часто может быть более узкой, чем область применения NZC или углеродной нейтральности. NZC/нейтральность может распространяться на все ПГ 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 целевые границы NZE и объем NZE, которые она выбрала для каждого выбранного целевого показателя NZE. Если они отличаются по сравнению с NZC или углеродной нейтральностью, она должна задокументировать причины этих различий. Организация должна периодически пересматривать целевые границы 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 энергопотребления посредством мероприятий по улучшению энергоэффективности (EPIAs), что имеет ряд преимуществ:

- реализация этих действий может открыть возможность для новых EPIA в рамках постоянного совершенствования;

- эти действия обычно менее дороги в реализации, чем другие подходы к достижению чистого нуля;

- 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 характеристик в процессе эксплуатации;

b) минимизировать потребление энергии (улучшить энергетические характеристики) за счет хорошего проектирования и строительства;

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

d) изменить время потребления энергии, чтобы уменьшить объем потребления энергии или выбросов от электростанций, питающих объект или организацию (см. [4.4](#bookmark26), [4.5](#bookmark30) и [4.6](#bookmark31)).

Этот список отражает приоритетную последовательность действий, что и было отмечено в данных по зданиям NZE, где типичная энергоемкость составляет около половины от типичного нового строительства с оборудованием, системами или процессами, использующими энергию (см. [рисунок 3](#bookmark24)).

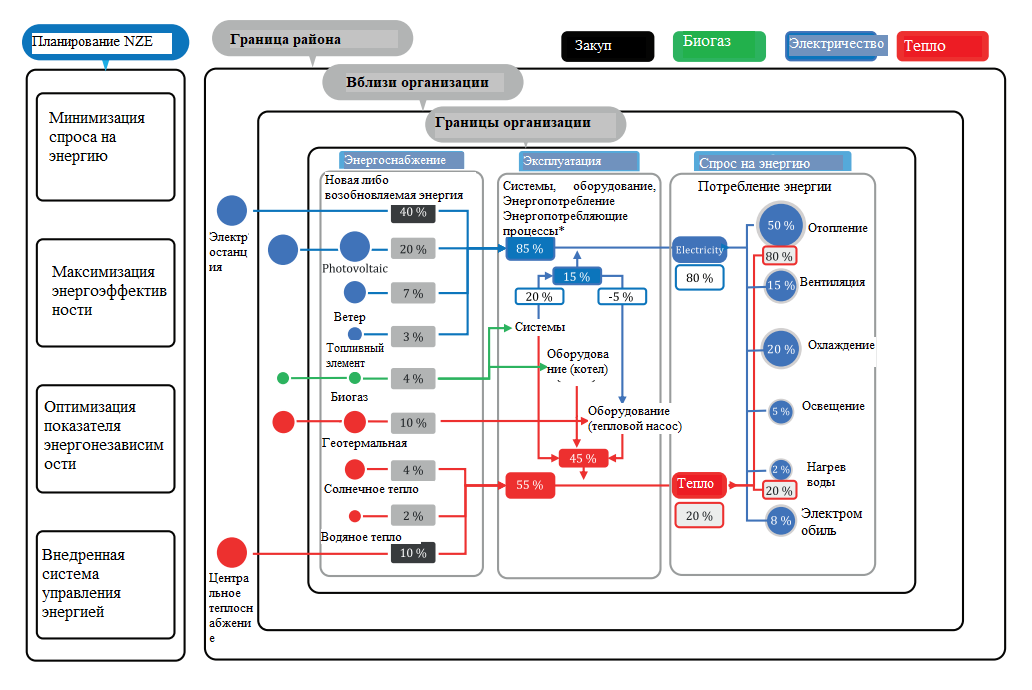
Примеры действий по внедрению NZE включают:

- совершенствование системы EnMS путем установки интеллектуальных счетчиков;

- управление вентиляционной установкой для повышения энергоэффективности здания, завода, дома и т.д.;

- установка фотоэлектрических установок на крыше объекта.

Примечание – Для внедрения NZE организация может планировать минимизацию спроса на энергию, максимизацию энергоэффективности, 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 A](#bookmark45).

****

**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 значимых видов энергопотребления (SEUs) организации, а также путем оценки потенциально доступного объема возобновляемой генерации и повышения энергоэффективности.

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

a) разработка действий по улучшению энергетических показателей;

b) временные рамки, этапы и сроки выполнения действий по достижению NZE или NZC;

c) метрики энергоэффективности и выбросов и значения метрик, используемые для отслеживания прогресса (например, значения для вех или коэффициент независимости);

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

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

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

4.4 Определение целей в области энергетики или выбросов углерода

4.4.1 Общие положения

Организация должна определить первоначальные и будущие цели NZE для объекта, добивающегося признания NZE, или для организации в целом. Спецификация должна включать следующие компоненты в систему менеджмента:

a) приверженность высшего руководства энергетической политике, включающей многолетний энергетический план с количественными энергетическими целями;

b) процесс управления, который постоянно выявляет и внедряет улучшение энергетических или углеродных показателей;

c) система измерения, позволяющая отслеживать, достигает ли организация этих целей;

d) механизм, позволяющий корректировать отклонения от достижения целевых показателей;

e) определенная область применения и границы для EnMS и показателей эффективности нулевой энергии (zEnPIs), дающие понять, какие виды использования энергии учитываются в энергопотреблении и какие возобновляемые источники энергии могут быть учтены в целевых показателях NZE;

f) для любых ПГ, не связанных с энергией, которыми организация решила управлять, показатели эффективности должны включать один или несколько показателей, относящихся к выбросам ПГ, не связанным с энергией, или к общим выбросам.

Примечание – Выбросы ПГ обычно классифицируются следующим образом:

- сфера 1: прямые выбросы ПГ: Выброс ПГ от источников ПГ, принадлежащих или контролируемых организацией;

- сфера 2: энергетическая косвенная эмиссия ПГ: Выброс ПГ, который является следствием использования энергии организацией внутри организационных границ, но возникает из источников ПГ, которые не принадлежат организации или не контролируются ею;

- область применения 3: прочие косвенные выбросы ПГ: Выбросы ПГ, 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 местного источника, организация может использовать такие подходы, как Протокол парниковых газов [[18](#bookmark60)], ANSI/RESNET/ICC 301-2019 Addendum D-2022 [[9](#bookmark53)] или углеродный калькулятор по 50001 Ready Navigator [[16](#bookmark58)].

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

- собственное определение возобновляемой энергии организации;

- определение возобновляемой энергии, данное юрисдикцией, которое может относиться как к юрисдикции, в которой находится объект(ы), так и к юрисдикции(ям), в которой 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 целевые показатели на текущий и будущий годы для одного или нескольких zEnPIs (см. [4.5](#bookmark30)). NZE должна быть основана на измеренных, нормализованных данных по энергии, поскольку цель включает в себя как проектирование процессов и оборудования, так и эффективность эксплуатации.

Организация должна создать EnMS таким образом, чтобы вопросы, связанные с использованием и потреблением энергии, были охвачены полностью и удовлетворительно. 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, поддержка и эксплуатация, оценка эффективности и улучшения.

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

- определять, была ли достигнута выбранная цель NZE в данном году;

- принимать корректирующие действия, если цель NZE не была достигнута;

- устанавливать более амбициозные цели NZE.

Примечание 1 – Концепция более амбициозных целей NZE приведено в [4.6](#bookmark31).

EnMS должна тщательно определить, какие виды использования энергии входят в ее область применения и границы. Использование энергии может включать:

- какие виды топлива потребляются на объекте;

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

Энергия, используемая 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 2 – Выбросы углерода от всех видов топлива, используемых для транспорта, являются частью предлагаемой Цели 5 (см. [4.6](#bookmark31)).

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 ISO 50009.

4.4.3 Возобновляемая энергия

Организация должна установить правила в отношении условий, при которых возобновляемая энергия должна учитываться для компенсации ее энергопотребления. Эти правила должны лежать в основе ее операционной деятельности и инвестиционных решений в ее энергетических планах. Правила должны предусматривать использование чистой возобновляемой энергии на месте, 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 объекта или организации;

- исключение кредитов для возобновляемых ресурсов, расположенных на территории объекта, но принадлежащих и эксплуатируемых другими лицами для продажи энергии за пределами объекта.

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 площадки объекта;

- способность объекта или организации контролировать выработку и генерацию;

- степень прямолинейности линий электропередачи, соединяющих возобновляемые источники энергии с объектом (объектами);

- право собственности на генерацию;

- исключительность, которой обладает объект в отношении использования объектом выработки возобновляемых источников энергии

энергии;

- степень подключения генерации к сети, на которую опирается объект, или к любой сети вообще;

- качество и продолжительность договоров на энергию между владельцем или оператором генерации и руководством объекта;

- возможность физического осмотра объекта возобновляемой генерации для проведения аудита или проверки.

Правила должны предусматривать списание любых кредитов возобновляемой энергии, которые засчитываются для достижения цели NZE. Возобновляемая энергия может вырабатываться на месте или за его пределами в зависимости от доступности на месте (солнце, ветер) или экономической эффективности возобновляемой генерации. Организация должна рассмотреть возможность выработки возобновляемой энергии и улучшения энергетических показателей на месте, прежде чем рассматривать возможность выработки возобновляемой энергии за пределами площадки. Организация должна рассмотреть возможность использования коэффициента скидки (или весового коэффициента) в своем правиле для генерации за пределами площадки, учитывая типы и стоимость установки возобновляемых источников энергии.

***Пример 1 –*** Организация устанавливает целевой показатель NZE на уровне 20 % EIR (см. [4.5](#bookmark30)) и принимает решение о приоритетности усилий по выработке возобновляемой энергии на месте. В случае, если возобновляемая энергия на месте невозможна для достижения цели, применяется коэффициент дисконтирования для возобновляемого производства энергии за пределами участка. Коэффициент дисконтирования для возобновляемых источников энергии за пределами площадки может составлять, если цель 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 до менее 15 %, 0,9 при 15 % или более до 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 объекта или третьей стороне;

- является ли возобновляемый источник энергии производным от процесса на объекте (например, метан, производимый на очистных сооружениях, или тепло для сушки в рамках покрасочных работ);

- находится ли источник возобновляемой энергии на месте или нет;

- используется ли продукция от источника возобновляемой энергии на месте или экспортируется, или и то, и другое;

- относится ли цель NZE или NZC к более чем одному объекту, и если да, то как каждый из них должен рассматриваться (т.е. отдельно, в подгруппах или с использованием компромиссов) при достижении общего целевого показателя;

- 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 ИПВ, поскольку они не приводят к выбросам в обозримом будущем.

4.5 Выбор показателей эффективности использования нулевой энергии

В рамках энергетического плана NZE в организации могут быть приняты конкретные показатели эффективности (zEnPIs). При принятии этих показателей необходимо учитывать следующее:

- Показывают ли предлагаемые zEnPI влияние на энергопотребление или выбросы углерода в результате реализации действий, предусмотренных энергетическим планом?

- Находятся ли ресурсы, необходимые для расчета значений zEnPI, в пределах возможностей организации?

- Доступны ли исходные данные, необходимые для расчета значений zEnPIs (числовых)?

- Можно ли проверить расчет предлагаемого zEnPI?

- Определяются ли значения энергии как энергия, используемая на месте (например, на объекте) или на источнике генерации?

Типы zEnPIs включают следующее:

- нормализованное годовое энергопотребление объекта;

- нормализованные годовые выбросы углерода;

- нормализованное энергопотребление на единицу продукции;

- нормализованные выбросы углерода на единицу продукции;

- оценка или рейтинг объекта по системе энергопотребления или выбросов углерода в соответствии с задачами или целями энергетического плана организации (например, EIR).

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

- измеряются ли значения энергии на объекте (значения «на площадке») или в точке генерации (значения «у источника»; предпочтительнее значения у источника);

- являются ли энергетические значения «предельными»;

- являются ли исходные значения согласованными, т.е. сопоставимыми, и используются ли для их получения одни и те же или аналогичные источники;

- для выбросов углерода, какие из выбросов сферы 1, 2 или 3 включены и причины включения или исключения.

Предельная энергия источника означает энергию, используемую 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](#bookmark32). Определение предельной энергии источника может потребовать изучения цепочки поставок объекта.

***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 масштабе 1, так и в масштабе 2) увеличивается. Это также снижает потребление энергии источником цепочки поставок и выбросы углекислого газа. В целом, происходит снижение энергопотребления и выбросов углерода за счет вытеснения более энергоемкого производства.

Показатель zEnPI должен быть определен таким образом, чтобы можно было четко определить, когда цель NZE достигнута. Например, общий zEnPI для всего предприятия должен иметь нулевое значение при достижении NZE. Хороший выбор zEnPI подчеркивает действия, которые, казалось бы, могут изменить производительность 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 индексов EnPI объекта без изменения общих энергетических показателей. Другой пример - предприятие может принять решение о проведении этих работ собственными силами, что приведет к очевидному ухудшению значений EnPIs, которое не отражает общих изменений энергетических показателей.

***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)] \* 100

I показатель энергетической независимости;

r общий годовой объем возобновляемой энергии на единицу площади;

d общая годовая энергия, поставляемая на единицу площади.

***Пример 3***

IzEP = Os/Ec

где

IzEP показатель эффективности использования нулевой энергии;

Os общая выработанная энергия на месте;

Ec общая потребленная энергия.

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

Когда организация разрабатывает целевые показатели на будущие годы, основанные на планируемом успехе ее EnMS, она может рассмотреть возможность перехода основы своих zEnPI от среднегодовой энергии к энергопотреблению, рассчитанному либо на:

a) в зависимости от времени, либо

b) энергии, рассчитанной на основе использования участка, к использованию источника (см. [4.4](#bookmark26) и [4.6](#bookmark31)).

Это может привести его к анализу и внедрению EPIA, которые изменяют время потребления энергии, чтобы сократить энергию источника или выбросы больше, чем это было бы достигнуто простым потреблением меньшего количества энергии. Такие действия включают меры контроля, которые изменяют время максимального потребления энергии за счет использования накопителей или планирования производства или эксплуатации.

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

***Пример 5 –*** Многоэтажные городские больницы, химические заводы с ограниченной площадью территории, авиакомпании.

В таких случаях zEnPI может быть установлен таким образом, чтобы его значение в энергетическом базисе было равно 100, а значение для воображаемого 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 объект прошел 60 % пути к нулю, даже если он не может разработать энергетический план, который когда-либо полностью достигнет 0.

Эта тема и обоснования, лежащие в ее основе, более подробно рассматриваются в  [B.3](#bookmark49).

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 показатели 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 NZC для новых объектов или запланированных дополнений, включая выбросы, связанные со строительством объектов (анализ жизненного цикла);

- Цель 5: Выполнение цели 4, а также достижение сокращения выбросов в объеме 3, связанных с транспортировкой людей (например, сотрудников, клиентов или деловых партнеров; жителей жилищного комплекса), а также материалов на объект;

- Цель 6: достижение цели 5 и дополнительное последовательное сокращение выбросов (например, при утилизации продукции).

Для каждой цели энергетический план должен включать целевую дату и один или несколько наборов мероприятий, которые приведут к достижению этой цели. Каждая цель должна также определять целевые границы NZE, в пределах которых должен производиться расчет: для конкретного объекта, для группы объектов организации, или же с учетом энергопотребления или углеродных выбросов других компаний (например, цепочки поставок). Для целей 4 и выше может быть полезно разработать единую EnMS для цепочки поставок объекта. Руководство о том, как это сделать, приведено в ISO 50009.

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

***Пример 1 –*** Для предприятия, производящего холодильники, цель NZE включает энергию, потребляемую при производстве стали и пластика, используемых в продукте, а также энергию, потребляемую при производстве компонентов, таких как компрессоры, которые не производятся на предприятии. Кроме того, она включает анализ жизненного цикла установок 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.

Примечание 1 – Для перевозки людей существуют статистические средства оценки количества пройденных автомобилем километров. Они основаны на характеристиках района, в котором расположен объект, таких как компактность застройки и доступность общественного транспорта.

Примечание 2 – Для производственных объектов энергия или выбросы от цепочки поставок, скорее всего, будут достаточно большими, чтобы анализ их стоил усилий.

Энергетический план организации должен включать график достижения каждой из этих более амбициозных целей в определенное время в будущем (см. B.3).

Цели с 1 по 5 выше могут быть наиболее легко достигнуты с использованием данных по углероду, рассчитанных по принципу "от колыбели до ворот". Этот метод позволяет суммировать данные от нескольких последовательных поставщиков в цепочке поставок. Таким образом, выбросы от производителя, находящегося выше по течению, 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.

Если организация планирует достичь более высоких уровней эффективности NZE, ей следует собирать данные о почасовой или более короткой структуре потребления энергии на объекте. Умные счетчики уже собирают такие почасовые данные. Также может потребоваться сбор данных о соответствующих переменных на почасовой основе для наилучшей нормализации почасовых моделей энергопотребления.

Организация также должна собирать данные о предельных коэффициентах энергии источника и выбросов за все часы года для сетей, из которых она покупает энергию.

Примечание – Такие коэффициенты, хотя они больше всего варьируются от часа к часу для электроэнергии, также варьируются для трубопроводного газа и могут варьироваться для других видов топлива.

Почасовые коэффициенты энергии источника или выбросов должны быть основаны на анализе данных правительства или поставщика энергии, где это возможно. Если таких данных не существует, организация должна попросить правительство, поставщика энергии или исследовательский институт разработать такие данные. Последний вариант - попытаться сделать это самостоятельно. Общие данные обеспечивают максимально возможную сопоставимость между заявлениями NZE или NZC от разных организаций.

4.8 Планирование учета колебаний от года к году

Энергетический план организации должен разработать и внедрить методы нормализации данных по энергопотреблению и производству чистой возобновляемой энергии для соответствующих переменных, таких как погода и уровень производительности объекта, а также для любых изменений в статических факторах. Достижение NZE или NZC должно быть основано на сравнении нормализованных данных энергопотребления с нормализованными данными производства чистой возобновляемой энергии. Аналогичным образом, измеренные энергетические показатели должны сравниваться с нормализованными данными о базовых энергетических показателях (см. [B.4](#bookmark50)).

5 Совершенствование 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 O&M. Эта команда должна понимать, как организация использует энергию, и должна быть способна эффективно управлять в направлении достижения NZE или NZC за счет повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. Эта команда должна отвечать за реализацию энергетического плана.

Для всех уровней целей NZE за пределами Цели 1 и для сокращения выбросов углерода важность времени использования энергии становится значительной. Это связано с потенциальной возможностью дополнительной экономии энергии или углерода за счет изменения времени использования и потребления энергии. Эти преимущества энергоэффективности, измеряемые zEnPI, рассчитанными на основе сезонных, ежемесячных, ежедневных или ежечасных данных ("зависящих от времени"), открывают новые пути, по которым команда энергоменеджмента может сократить исходную энергию или выбросы углерода путем ручного и автоматизированного улучшения O&M. Такие инструменты, как искусственный интеллект (ИИ) и анализ данных за короткий интервал времени, могут выявить непредвиденные возможности для улучшения энергоэффективности. Организация должна проанализировать эти возможности как на уровне команды энергоменеджмента, так и на более оперативных уровнях персонала.

Разработка и поддержание zEnPIs должны быть направлены на их использование для более четкой изоляции возможностей для улучшения эксплуатационных и эксплуатационных характеристик: изменения, которые выглядят так, как будто они влияют на энергопотребление всего на несколько процентов при рассмотрении общего энергопотребления, становятся гораздо более заметными, когда значения EnPIs сосредоточены на нуле или близки к нему.

***Пример –*** Если начальное значение zEnPI равно 100, а колебания эксплуатационно-технического обслуживания позволяют ему колебаться на 5, плюс или минус, 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

Надлежащая практика эксплуатации и технического обслуживания может обеспечить значительную экономию энергии и должна рассматриваться как ресурс. Более того, улучшение программ по O&M объекта часто может быть выполнено быстро и по относительно низкой цене, и может улучшаться постоянно в течение длительного периода времени.

Четко определенные элементы эффективного O&M для NZE включают, но не ограничиваются следующим:

- сбор данных об энергоресурсах, SEU и т.д.;

- мониторинг энергии, затрат и состояния оборудования;

- анализ данных по часам или более частым периодам;

- анализ энергопотребления по zEnPI организации и сравнение с аналогичными организациями, где это возможно;

- анализ производительности и эффективности SEU;

- предоставление соответствующих переменных внутри и снаружи помещений;

- прогнозирование энергопотребления, включая возобновляемые источники энергии, для сравнения с результатами измерений;

- выявление возможностей улучшения энергетических показателей;

- планирование новых EPIA;

- получение, 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 целей NZE. Эти технологии должны использовать преимущества вариаций в интенсивности энергии и выбросов 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 энергетического плана организации.

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

Примечание 1 – Для этого может потребоваться обучение персонала.

Цель NZC и нулевого источника энергии создает много новых возможностей для использования технологии управления как части энергетического плана 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 zEnPIs, даже если общее годовое потребление энергии не уменьшится.

Примечание 2 – Средства контроля 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 приведено в  [B.5](#bookmark51).

6 Интеграция возобновляемых источников энергии

6.1 Рассмотрение возобновляемых источников энергии за пределами объекта

6.1.1 Общие положения

Возобновляемая энергия за пределами объекта 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 участка могут включать:

- принадлежащие самому себе новые и возобновляемые источники энергии за пределами участка;

- новый и возобновляемый источник энергии, находящийся в прямой собственности других компаний;

- сертификаты на возобновляемые источники энергии (договор о покупке электроэнергии).

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

Она 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 объектов и одну или несколько сетей.

6.1.2 Возобновляемые ресурсы, приобретенные организацией

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

- интегрированы в работу объекта(ов), на территории которого(ых) расположены ресурсы (использование энергии должно контролироваться для лучшего согласования времени использования энергии со временем производства чистых возобновляемых источников энергии, установленных или законтрактованных);

- оптимизирована для производства энергии в те часы дня или дни года, в которые выбросы от электроэнергии, поставляемой сетью, являются самыми высокими.

Примечание 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 на месте.

Примечание 2 – Электроэнергия, вырабатываемая солнечными фотоэлектрическими установками на месте, может быть предусмотрена как энергия постоянного тока и использоваться для энергопотребления, для которого 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 передвижных фотоэлектрических коллекторов, которые отслеживают положение солнца, чтобы оптимизировать выработку электроэнергии в соответствии с потребностями объекта.

6.1.3 Возобновляемые источники энергии в сети

При рассмотрении zEnPIs для конечной цели нулевых выбросов, ценность ресурсов в сети лучше всего моделировать с помощью изменяющейся во времени энергии источника (или относительных выбросов интересующего загрязняющего вещества (веществ)). Такая конструкция метрик или zEnPIs поощряет более значительное улучшение энергетических показателей в те моменты, когда эффект с точки зрения выбросов от использования энергии является максимальным. Она также побуждает организацию искать способы использования энергии в часы, когда она не вызывает выбросов и может заменить энергию, которая использовалась бы в периоды высоких выбросов. Одним из способов достижения этой цели является использование усовершенствованных средств контроля.

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

Примечание – Это приводит к тому, что EnMS оценивает EPIA, которые смещают время использования на часы с меньшим воздействием.

6.2 Использование стимулов поставщиков энергии для изменения энергопотребления - 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.

Действия должны быть включены и скоординированы с другими действиями в ее энергетическом плане. Эта тема, включая более подробную информацию о реагировании на спрос, более подробно рассматривается в [B.5](#bookmark51).

6.3 Подключение к сети возобновляемых источников энергии

Если организация рассматривает возможность добавления возобновляемой генерации на своих объектах, она может рассматривать не только собственные потребности в энергии, но и предоставление возобновляемой энергии своему поставщику электроэнергии или близлежащим объектам, принадлежащим другим лицам. Это может повысить стоимость достижения NZE. Для этого необходимо:

- расширения производства новой возобновляемой энергии на неиспользуемых в других случаях землях, крышах или парковочных площадках;

- улучшения регенерации или избыточного энергоснабжения с помощью технологии тепловых насосов;

- предоставления, торговли или обмена энергией с близлежащими потребителями энергии.

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

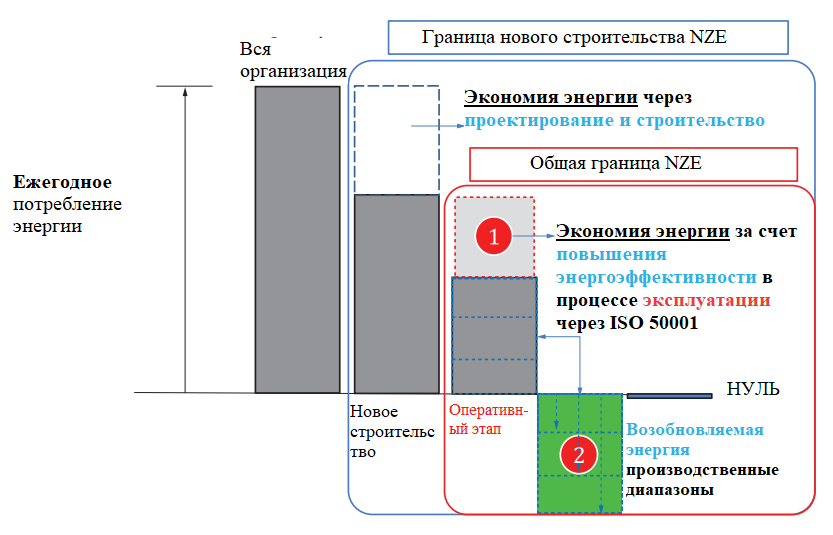
Примечание – Организации могут прилагать усилия по совместному использованию энергии для минимизации энергопотребления. Они могут рассмотреть возможность совместного использования систем хранения энергии, особенно в часы пик, совместного использования неиспользуемой возобновляемой энергии.

Приложение A

*(информационное)*

Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE

Энергопотребление организации должно обеспечивать пошаговый план проектирования, строительства и эксплуатации после постановки целей NZE. Настоящий стандарт посвящен деятельности на этапе эксплуатации НЗЭ посредством повышения энергоэффективности на основе ISO 50001 и использования возобновляемых источников энергии (см. [рисунок A.1](#bookmark46)).



Условные обозначения

1 экономия энергии за счет использования ISO 50001

2 производство возобновляемой энергии и производственные диапазоны, которые могут быть заменены энергопотреблением, сохранившимся для нулевой энергии

**Рисунок A.1 – Взаимосвязь между проектированием, строительством и эксплуатацией NZE**

Приложение B

*(информационное)*

Обзор NZE перед внедрением

B.1 Общие положения

Материал, содержащийся в настоящем стандарте, возможно, будет незнаком многим пользователям, особенно потому, что ряд концепций и вопросов, связанных с возобновляемыми источниками энергии и перспективой «чистого нуля», не обязательно широко используются в практике энергетического менеджмента. В данном приложении содержится дополнительная информация и обсуждение для разъяснения этих понятий. В нем также дается обоснование руководства, представленного в настоящем стандарте.

B.2 Концепции NZE и связь с энергетическим менеджментом - Справочная информация к [4.4.3](#bookmark29)

NZE можно определить как происходящее, когда производство возобновляемой энергии равно или превышает потребление энергии. Таким образом, организация должна иметь последовательный и обоснованный способ измерения как потребления энергии, так и производства возобновляемой энергии. Для большинства объектов энергопотребление лучше всего измерять в рамках EnMS, где прямые измерения энергопотребления должны быть нормализованы и выражены в терминах соответствующих EnPI. Это также необходимо для того, чтобы убедиться, что объект находится на пути, в худшем случае, к поддержанию показателей NZE в течение многих лет, но предпочтительно к достижению более амбициозных целей NZE.

NZE зависит от того, как определяется «возобновляемая энергия». Определение возобновляемой энергии, которая может быть учтена для компенсации энергопотребления, не всегда является простым вопросом. Вопрос о том, что означает «возобновляемая энергия», имеет свои нюансы, поскольку многие юрисдикции имеют длинные и подробные определения возобновляемой энергии, которые являются гораздо более ограничительными, чем подразумевает слово «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 юрисдикции (юрисдикций), где расположены объекты. 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 схема учета организации будет сочтена неприемлемой заинтересованными сторонами.

Также рекомендуется четко указать, как возобновляемая энергия за пределами площадки учитывается для целей NZE. Опять же, в юрисдикциях иногда существуют процедуры, 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 месте, а также ресурсам, которые непосредственно связаны с энергопотреблением объекта и находятся под контролем руководства объекта. Организация может принять решение учитывать чистую возобновляемую энергию за пределами объекта 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 проводами или договорными соглашениями, организация может применить коэффициент дисконтирования, так что, например, только 30 % выработки чистой возобновляемой энергии засчитывается для достижения цели NZE. Цель установления твердой политики в отношении возобновляемых источников энергии за пределами объекта заключается в том, чтобы найти соответствующий баланс между двумя крайностями. Одна крайность - это случай, когда организация утверждает, что у нее есть объект NZE, потому что она приобрела кредиты возобновляемой энергии для производства электроэнергии в другой стране и в другой сети. Такой результат не требует никаких усилий по улучшению энергетических показателей и является просто способом купить то, что в противном случае было бы заявлением об улучшении энергетических показателей. Поэтому в качестве вклада в NZE должны учитываться только возобновляемые источники энергии из сферы применения 2. Это также вызывает вопросы о добавочности (см. ниже). Другой крайностью является случай энергоемкого производственного предприятия, не имеющего достаточной площади для установки солнечных батарей, необходимых для достижения NZE на месте, или 40-этажного здания на небольшом участке, или организации, например, авиакомпании, не имеющей своего участка. В таких примерах требование использования всех возобновляемых источников энергии на месте было бы неоправданным ограничением.

«Добавочность» означает, является ли энергия источника или сокращение выбросов от производства возобновляемой энергии дополнением к тому, что произошло бы, если бы объект не достиг цели NZE. Цель NZE для организации наиболее значима на уровне общества, а не на индивидуальном уровне, поскольку NZE не является целью, 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 общественным целям устойчивого развития. Именно поэтому добавочность 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 счетом ставить это себе в заслугу. Например, рассмотрим возобновляемую генерацию, построенную в регионе в другой стране, удаленном от объекта. 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 сделать их более жесткими, и что строительство возобновляемых источников энергии является одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели, обязательство по покупке возобновляемой энергии в каком-то удаленном месте, скорее всего, не приведет к реальному созданию новой генерации, которая не была бы построена в противном случае. Таким образом, такой выбор должен быть запрещен или отклонен. Напротив, возобновляемый ресурс, добавленный на территорию объекта организацией, имеющей цель NZE, организацией, отличной от центрального правительства, очевидно, не привел бы к строительству возобновляемой генерации без политики NZE. Аналогичным образом, объект на площадке, перерабатывающий отходы, полученные за пределами площадки, для производства метана, скорее всего, не будет дополнительным, если ожидается, что отходы в любом случае будут перерабатываться таким образом, чтобы рекуперировать 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 выживаемости договора и лежащих в его основе отношений: что произойдет, если владелец генерации обанкротится или будет продан? 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 учет энергии на строительство и транспорт, и часто могут простираться далеко за пределы 10 лет. Энергетический план, который одновременно устанавливает долгосрочные цели и включает возобновляемую энергию, на которую заключен договор, а не собственность, должен требовать обязательств по замене выработки возобновляемой энергии в конце периода действия договора.

Еще одна причина не учитывать возобновляемую энергию, удаленную от объекта или находящуюся вне контроля организации, эксплуатирующей объект, заключается в том, что во многих или большинстве случаев возобновляемая генерация стоит меньше, чем традиционная генерация на ископаемом топливе, но может продавать электроэнергию по той же рыночной цене. Этот экономический факт может привести к тому, что некоторые возобновляемые источники энергии будут построены с обязательством NZE или без него.

NZE лучше всего определять, используя энергию источника в качестве метрики, поскольку в этом случае основное внимание уделяется общественным результатам. Однако существует несколько различных способов определения энергии источника для целей zEnPIs, и в настоящем разделе предлагаются способы, которые наиболее актуальны для достижения NZE в соответствии с настоящим стандартом.

Первое различие - между средней энергией источника и предельной энергией источника. Это различие имеет критическое значение, поскольку организация, которая решает достичь цели NZE, делает это не для максимизации собственной экономической выгоды. NZE не обязательно является наиболее оптимальным с точки зрения затрат решением для эффективного управления энергией в организации. Оптимальные с точки зрения затрат решения зависят от структуры тарифов на потребление электроэнергии и топлива, а также на поставку возобновляемой энергии, вырабатываемой на месте, обратно в сеть. Вместо этого, цель NZE призвана поддержать заявления о социальной ответственности: показать, что организация является лидером в демонстрации значительного сокращения потребления энергии и выбросов углерода.

Таким образом, общественный эффект от внедрения EnMS в организации гораздо важнее для демонстрации успеха, чем эффект для отдельной организации. Эффект для общества зависит от предельной энергии источника, а не от средней энергии источника. Разница иллюстрируется 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 % от источника топлива до поставляемой энергии, то средний коэффициент энергии источника 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 энергетической эффективности объекта. Количество газовой генерации увеличивается на 1 кВт/ч на каждый 1 кВт/ч прироста на объекте. Таким образом, более релевантной метрикой для zEnPI является предельный или дополнительный коэффициент источника 1/0,40; или 2,5. Использование энергии источника в качестве метрики для самого низкого уровня NZE (в отличие, например, от энергии объекта) может оказаться менее значимым выбором, чем кажется. Эти два варианта имеют значение только тогда, когда объект использует более одного вида топлива. Но данные по зданиям с NZE на сегодняшний день показывают, что почти все они являются однотопливными (полностью электрическими), поэтому разница обычно не ощущается.

На это наслаивается еще один уровень различий, отраженный во втором уровне NZE, описанном в [4.6](#bookmark31). На это наслаивается 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 сети, состоящей из постоянных или диспетчеризируемых ресурсов, таких как уголь, атомная или газовая генерация, но он не подходит для сетей с большим количеством переменных чистых возобновляемых источников энергии, таких как ветер и солнце. Для таких сетей, которые все больше становятся нормой во всем мире, маргинальным источником в некоторые часы года 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) маргинальным источником, скорее всего, будет электростанция, работающая на ископаемом топливе, причем часто с относительно более низким КПД.

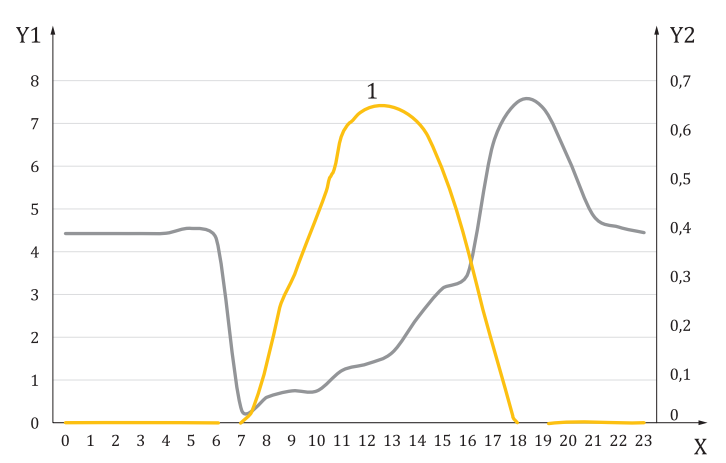
Поскольку страны и регионы пытаются достичь глобальных климатических целей, ожидаются сети с высоким уровнем производства возобновляемой энергии. Это различие между годовыми множителями источника и множителями источника, зависящими от времени, становится важным, когда организации планируют улучшить свои показатели до уровня чистого нуля почасовой энергии источника или NZC. Рекомендация рассчитывать NZC с использованием почасовой энергии источника или почасовых коэффициентов выбросов необходима для фундаментальной целостности NZC (и NZE на основе почасовой 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 объекта, который полностью электрический, NZC, основанный на среднегодовых коэффициентах выбросов, математически идентичен NZE. Для объектов, использующих более одного вида топлива, это по-прежнему верно, поскольку компромисс между топливом и электроэнергией устанавливается организацией с помощью выбранных ею коэффициентов преобразования, и эти коэффициенты используются при расчете того, сколько возобновляемой электроэнергии на объекте необходимо для выравнивания энергопотребления топлива. Ноль, умноженный на любой коэффициент, все равно остается нулем.

Это различие между почасовым и годовым анализом имеет большое значение. Оно показано на [рисунке B.1](#bookmark48), где представлены предельные коэффициенты выбросов реальной энергосистемы, обслуживающей 40 миллионов человек. Для этой сети, которая в основном полагается на возобновляемые источники энергии, природный газ, старые гидроэлектростанции и одну атомную станцию, и практически не использует уголь, предельным источником всегда являются либо возобновляемые источники, либо газ, так что предельный коэффициент выбросов почти точно соответствует предельному источнику энергии.

Форма серой кривой на [рисунке B.1](#bookmark48) показывает, что для многих объектов почасовая NZE и NZC являются более сложной целью, чем годовая NZE. Во-первых, видно, что добавление большего количества солнечной генерации менее эффективно, чем это кажется при годовом расчете. Во-вторых, видно, что улучшение энергоэффективности в часы с 07:00 до 14:00 не так эффективно для достижения цели, как в период с 17:00 до 21:00. Однако энергопотребление в эти поздние часы обычно приходится на освещение и кондиционирование воздуха, которые труднее сократить. На объекте NZE уже установлены эффективные средства оперативного контроля, такие как светодиоды и HVAC, отложенные с середины послеобеденного времени. Это означает, что необходимо использовать дополнительные хранилища или другие средства, которые являются более дорогостоящими.



Условные обозначения

X час дня

Y1 солнечная генерация (кВт)

Y2 Интенсивность выбросов в сети Калифорнии (кг CO2e/кВтч)

1 июня 2018 г.

 выработка солнечной энергии

 интенсивность выбросов в сети

Примечание – Источник: Ссылка [[12](#bookmark54)].

**Рисунок B.1 – Годовой и почасовой взаимозачет**

Использование zEnPIs в системе EnMS делает цель NZE более пригодной для использования даже в тех случаях, когда эта цель, скорее всего, недостижима. Для энергетической команды объекта лучше стремиться к достижению цели "на полпути к NZE в следующем году", полагаясь на улучшение энергоэффективности и скромное количество возобновляемой энергии (но столько, сколько может быть произведено на месте), чем работать без цели, к которой нужно стремиться.

Как правило, цель NZE легче достичь, чем цель NZC, потому что объект продолжает потреблять энергию в часы, когда маргинальный источник является источником относительно высоких выбросов. Эти часы составляют гораздо большую долю выбросов, чем потребление энергии. И наоборот, производство чистой возобновляемой энергии на объекте происходит примерно в то же время, когда все другие объекты 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.

[B](#bookmark31).3 Вопросы связанные с определением целей на будущий год — Справочна информация к [4.6](#bookmark31)

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

Использование этих документов вместе предполагает, что энергетический план организации для отдельного объекта или для всех ее объектов, воплощенный в ее EnMS, включает постоянное улучшение значений EnPI быстрыми темпами с течением времени. Организация, достигшая NZE во второй или третий год энергетического плана, может рассчитывать на постоянное снижение общего энергопотребления, если влияние соответствующих переменных, таких как прогнозируемые темпы роста производства объекта (например, тонны произведенных замороженных продуктов или количество гостей отеля), приводит к тому, что темпы роста энергопотребления будут ниже темпов улучшения показателей EnPI.

В большинстве случаев энергетический план содержит прогнозы будущего достижения более амбициозных целевых показателей NZE. Ожидаемые сроки достижения таких целей, если они осуществимы, должны быть частью энергетического плана. 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, в 25-й год, и к чистому нулю выбросов за весь эксплуатационный цикл в 30-й год.

Анализ, ведущий к достижению второй и третьей целей (NZE с точки зрения энергии от источника в зависимости от времени или нулевых выбросов), обычно показывает дисбаланс между временем производства возобновляемой энергии для объекта и временем потребления энергии. Этот дисбаланс усугубляется при рассмотрении профиля энергии источника в течение года энергии, поставляемой из сети.

Дисбаланс может быть устранен EnMS организации двумя различными способами:

- Первый, самый простой, но наименее оптимальный, заключается в увеличении выработки чистой возобновляемой энергии до тех пор, пока не будет достигнут целевой показатель выбросов.

- Второй, более оптимальный, - определить zEnPIs в терминах зависящей от времени энергии источника или выбросов, и запланировать операции так, чтобы потреблять меньше энергии в часы, когда дополнительная энергия источника является наиболее эмиссионной, 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 энергопотребления или параметры работы оборудования через Интернет вещей (IoT) или с помощью методов искусственного интеллекта, реализуемых либо автоматически, либо с ручным управлением, либо с использованием больших данных. ИИ, IoT и большие данные могут также использоваться организацией.

Примечание – NZE или выбросы, рассчитанные с использованием почасовой метрики, - 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](#bookmark33).4 Вопросы решения проблемы изменчивости от года к году - Справочная информация к [4.8](#bookmark33)

Цели NZE выражаются как сравнение между измеренным производством чистой возобновляемой энергии и измеренным общим потреблением энергии источника в данном году. Однако большинство EnPI не полагаются на непосредственно измеренное, ненормированное потребление энергии. Вместо этого они нормализуют измеренные результаты на основе статистики, отражающей влияние соответствующих переменных, 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 EnPIs и объем выработки чистой возобновляемой энергии зависят от соответствующих переменных. Таким образом, расчеты NZE должны основываться на нормализованном потреблении и производстве энергии. В качестве альтернативы, они могут быть выполнены на основе усреднения по годам или по предполагаемым входам соответствующих переменных.

Если некоторые из соответствующих переменных относятся к уровням производства (например, количество тонн замороженных овощей, произведенных за день), и эти уровни демонстрируют устойчивую и быструю тенденцию, например, рост на заданный процент в год, то эта тенденция, вероятно, приведет к тенденции увеличения потребления энергии, даже если EnPIs показывает постоянное улучшение. Если рассчитанный темп роста превышает темп постоянного улучшения показателей EnPI, то объект, который когда-то был NZE, не сможет достичь этого целевого показателя 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 zEnPIs показывали снижение к нулю, даже если энергопотребление объекта увеличивается из года в год.

Примечание – ISO 50001 предоставляет информацию о нормализации для организаций.

[B](#bookmark43).5 Дополнительные материалы по реагированию на спрос - Справочная информация к [6.2](#bookmark43)

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 всего, обычно являются периодами, когда эффективность производства электроэнергии самая низкая, и исторически 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 (объем 2) путем снижения потребления электроэнергии в такие периоды времени.

В некоторых случаях, поскольку экономия затрат для поставщика электроэнергии очень велика, поставщики электроэнергии платят клиентам за снижение энергопотребления в определенные периоды времени. В некоторых схемах потребитель контролирует сокращение. В других схемах поставщик электроэнергии контролирует сокращение (при заранее определенных уведомлениях, условиях или ограничениях). Схемы такого типа часто называют "схемами реагирования на спрос" или "программами реагирования на спрос". Реагирование на спрос исторически означает, что коммунальные службы добиваются от объекта снижения потребления электроэнергии в течение ограниченного периода времени (в обмен на уступки 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 меры, которые ограничивают или увеличивают потребление электроэнергии на время в ответ на нехватку или превышение доступности электроэнергии по сравнению с ее потреблением.

Объекты должны внедрять меры реагирования на спрос, чтобы оптимизировать время использования и потребления энергии. При использовании показателей, основанных на изменяющихся во времени выбросах или энергии источника, реагирование на спрос предлагает дополнительный подход к улучшению энергетических показателей. Реагирование на спрос может происходить с помощью нескольких различных механизмов, и все они должны быть включены в модели для zEnPIs. Методы для этого должны быть определены организацией. Если методы предусмотрены государственными стандартами или стандартами частного сектора, 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 объектами, различными операциями и даже различными организациями в тех случаях, когда данные и внедрение СУЭР 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 определенную величину в ответ на определенный протокол подачи запроса.

Более сложный способ реагирования на спрос заключается в том, что организация оптимизирует свои энергетические показатели по метрике изменяющейся во времени энергии источника, выбросов или уровня тарифа. Это может быть сделано в единицах заранее определенных коэффициентов, зависящих от времени, или коэффициентов, которые сообщаются организации в режиме реального времени на основе нагрузки и ресурсов в сети в режиме реального времени.

Третий способ сделать это - позволить оператору энергосети или поставщику энергетических услуг контролировать использование энергии непосредственно через IoT.

Во всех этих случаях метрики того, как ответ на спрос зачисляется в zEnPIs, должны быть установлены до начала эксплуатации.

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 стандарта 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, *CO2 Rating Index (Индекс рейтинга CO2)*

[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: https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050 (Международное энергетическое агентство (МЭА). Net Zero by 2050: *Дорожная карта для глобального энергетического сектора*. МЭА, 2021. Доступно по адресу: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>)

[15] Quant. An early-stage maintenance strategy has a significant impact on the plant’s life cycle costs. *Quant* [online], 2022. Available at: https://www.quantservice.com/news/an-early-stage -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: <https://www.quantservice.com/news/an-early-stage-maintenance-strategy-has-a-significant-impact-on-the-plants-life-cycle-costs/>)

[16] United States (US) Department of Energy (DOE). 50001 Ready Navigator [online]. Available at: https://navigator.lbl.gov/ (Соединенные Штаты (США) Министерство энергетики (DOE). 50001 Ready Navigator [онлайн]. Доступно по адресу: [https:// navigator.lbl. gov/](https://navigator.lbl.gov/))

[17] Wallach. O. Race to Net Zero: Carbon Neutral Goals by Country. *Visual Capitalist* [online], 2021. Available at: https://www.visualcapitalist.com/sp/race-to-net-zero-carbon-neutral-goals-by -country/ (Валлах. O. Race to Net Zero: Carbon Neutral Goals by Country. Visual Capitalist [онлайн], 2021. Доступно по адресу: [https://www.visualcapitalist.com/sp/race-to-net-zero-carbon-neutral-goals-by -country/](https://www.visualcapitalist.com/sp/race-to-net-zero-carbon-neutral-goals-by-country/))

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

**Приложение В.А**

*(информационное)*

**Сведения о соответствии национального стандарта ссылочному  
международному стандарту**

**Таблица В.А.1 – Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным, региональным стандартам, стандартам иностранных государств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение и наименование европейского стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование национального стандарта, межгосударственного стандарта |
| ISO 50001:2018Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению | IDT | СТ РК ISO 50001-2019  Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по использованию |

|  |
| --- |
| **МКС 91.120.10 (IDT)**  **Ключевые слова:** нулевая энергия, нулевой углерод, показатель эффективности, возобновляемая энергия, первичная энергия |

|  |
| --- |
| **МКС 91.120.10 (IDT)**  **Ключевые слова:** нулевая энергия, нулевой углерод, показатель эффективности, возобновляемая энергия, первичная энергия |

**РАЗРАБОТЧИК**

РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

|  |  |
| --- | --- |
| **Заместитель Генерального директора** | **Амирханова Е.М.** |
| **Руководитель Департамента разработки нормативных технических документов** | **Сопбеков А.Н.** |
| **Ведущий специалист Департамента разработки нормативных технических документов** | **Нығыметуллақызы Ә.** |