МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ СП (EN 15603:2008)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ – ОБЩЕЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

EN 15603:2008

Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings

(MOD)

Настоящий проект свода правил не подлежит применению до его утверждения

Москва, 2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о своде правил

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством АВОК на основании аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от

4 Настоящий свод правил является модифицированным по отношению к международному стандарту EN 15603:2008 «Энергетическая эффективность зданий – общее потребление энергии и определение энергетических характеристик» (EN 15603:2008 «Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings»). При этом в него не включены пункты 6.1.3, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.5, 8.2, 9.4, раздел 4, терминологические статьи 3.1.2, 3.1.5, 3.1.11, 3.1.13, 3.2.2, 3.2.4, 3.3.1, 3.3.6-3.3.8, 3.3.11-3.3.19, 3.5.2-3.5.7, приложение D примененного международного стандарта, которые нецелесообразно применять в национальной стандартизации в связи с техническими различиями и тем обстоятельством, что их отсутствие не влияет на содержание настоящего стандарта и не создает затруднений в его применении. Указанные терминологические статьи, не включенные в основную часть настоящего свода правил, приведены в дополнительном приложении А.

При применении настоящего свода правил рекомендуется использовать вместо международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в приложении И.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему своду правил публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

Введение

Настоящий свод правил разработан с целью гармонизации нормативных требований с европейскими и международными нормативными документами и соответствует положениям технических регламентов: Федерального закона «О техническом регулировании» [1], Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2], Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3].

В разработке настоящего свода правил принимали участие: доктор технических наук *Ю.А. Табунщиков* (НП «АВОК»); кандидат технических наук *М.М. Бродач* (МАрхИ); кандидат технических наук *Н.В. Шилкин, Ю.В. Миллер* (НП «АВОК»).

Содержание

1 Область применения .....

2 Нормативные ссылки .....

3 Термины и определения.....

4 Общие положения .....

5 Рассчитанная энергетическая характеристика, отнесенная к расчетному периоду .....

6 Измеренная энергетическая характеристика, отнесенная к расчетному периоду .....

7. Представление расчетных энергетических характеристик на основе первичной энергии .....

8 Представление расчетных энергетических характеристик на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу .....

9 Энергетическая характеристика для политической оценки.....

10. Валидация расчетной модели здания .....

11 Планирование мер по модернизации существующих зданий .....

12 Отчет.....

Приложение А Терминологические статьи ЕН 15603:2008, не включенные в настоящий свод правил в связи с нецелесообразностью их применения .....

Приложение Б Методы определения фактических исходных данных для расчетной модели здания .....

Приложение В Мониторинг потребления тепловой энергии в здании.....

Приложение Г Дополнительное потребление электрической энергии в здании.....

Приложение Д Коэфициенты первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу.....

Приложение Е Доверительный интервал.....

Приложение Ж Пример расчета годовых значений общего потребления энергии и проектно-эксплуатационной энергетической характеристики офисного здания.....

Библиография .....

СВОД ПРАВИЛ

Энергетическая эффективность зданий – общее потребление энергии и определение энергетических характеристик

Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings

Дата ведения –____-___-___

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает принципы определения общего потребления энергии и энергетических характеристик, выраженных в показателях расхода первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу, за расчетный период для жилых, общественных, административных, бытовых зданий (далее - задний) и их отдельных частей.

1.2 Настоящий свод правил предназначен для применения при проектировании, эксплуатации, реконструкции и сертификации зданий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 54164-2010 (ИСО 9050:2003) Стекло и изделия из него. Методы определения оптических характеристик. Определение световых и солнечных характеристик

ГОСТ Р 54853-2011 Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций с помощью тепломера

ГОСТ Р 54861—2011 Окна и наружные двери. Методы определения сопротивления теплопередаче

ГОСТ Р 54862-2011 Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания

ГОСТ 12.3.018-79 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний.

ГОСТ 26253-84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций

ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ 26602.4-99 Блоки оконные и двери. Метод определения общего коэффициента пропускания света

ГОСТ 31166-2003 Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калориметрического определения коэффициента теплопередачи

ГОСТ 31167-2009: Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях.

ГОСТ 31168-2003 Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление

СП 60.13330.2012 « СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

СП (EN 15316-2-1:2007) «Системы энергопотребления зданий - метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы»

СП (EN 15217:2007) «Энергетическая оценка зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий»

СП (EN ISO 13790:2008) «Энергетическая эффективность зданий – расчет потребления тепловой энергии для отопления, охлаждения, вентиляции и горячего водоснабжения»

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены термины с соответствующими определениями:

3.1 **возобновляемая энергия, вырабатываемая на месте** (renewable energy produced on the building site): энергия, вырабатываемая при использовании топливно-энергетических возобновляемых ресурсов и используемая для энергоснабжения систем инженерно-технического обеспечения здания. (3.3.9,MOD)

3.2 **вентиляция** (ventilation): обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне при средней необеспеченности 400 ч/год - при круглосуточной работе и 300 ч/год - при односменной работе в дневное время;

[СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха]

3.3 **граница энергетической балансовой принадлежности** (system boundary): линия раздела энергосетей (тепловых и электрических), источников энергии (тепловой и электрической) и энергопотребляющих установок между владельцами по признаку собственности или владения на ином предусмотренном федеральными законами основании. (3.3.3,MOD)

3.4 **добавочные теплопотери** (system thermal loss): теплопотери в системах инженерно-технического обеспечения или генерирующих установках здания, связанные с остыванием теплоносителя в трубопроводах, с остыванием/нагревом приточного воздуха на транзитных участках воздуховодов и т.д. (3.2.3,MOD)

3.5 **доверительный интервал** (confidence interval): интервал, включающий с высокой вероятностью фактическое значение. (3.4.7,MOD)

3.6 **другие потребители энергии** (other services): устройства и приборы систем инженерно-технического обеспечения здания, потребляющие энергию (3.1.12,IDT)

3.7 **здание** (building): результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных;

[N 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений]

3.8 **избытки явной теплоты** (heat gains): разность тепловых потоков, поступающих в помещение и уходящих из него при расчетных параметрах наружного воздуха (после осуществления технологических и строительных мероприятий по уменьшению теплопоступлений от оборудования, трубопроводов и солнечной радиации) и ассимилируемых воздухом систем вентиляции и кондиционирования;

[СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха]

3.9 **измеренная энергетическая характеристика** (measured energy rating): энергетическая потребность здания, определенная по измеренным величинам импортируемой энергии в здание и экспортируемой энергии из здания. (3.4.2,MOD)

3.10 **импортируемая энергия в здание** (delivered energy): энергия, заключенная в энергоносителе, подводимая к установкам систем инженерно-технического обеспечения или генерирующим установкам здания для компенсации расчетного энергопотребления (например, для отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения, электроснабжения бытовых приборов и т.д.). (3.3.4,MOD)

3.11 **осушение** (dehumidification): искусственное удаление или ассимиляция избытков влаги из воздуха помещения для обеспечения заданного уровня относительной влажности (3.1.8,IDT)

3.12 **отопление** (space heating): искусственное нагревание помещения в холодный период года для компенсации тепловых потерь и поддержания нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год;

[СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха]

3.13 **охлаждение** (space cooling): искусственный отвод или ассимиляция избытков явной теплоты в воздухе помещения для снижения температуры (3.1.7,MOD)

3.14 **первичная энергия** (primary energy): энергия, заключенная в топливно-энергетических ресурсах;

[ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения]

3.15 **период измерений** (measured period): промежуток времени, в течение которого производятся измерения.

3.16 **оценка политики** (policy assessment): это оценка политической деятельности, проводимой в отношении стимулирования использования тех или иных энергетических ресурсов. Например, для стимулирования использования возобновляемых источников энергии, применения энергоэффективных технологий в строительной отрасли и повышения осведомленности населения о проблемах энергосбережения.

3.17 **проектная энергетическая характеристика** (design energy rating): энергетическая потребность здания, рассчитанная для нормативных условий эксплуатации здания, климатических параметров и проектных архитектурно-планировочных решений, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и характеристик систем инженерно-технического обеспечения здания. (3.4.4,MOD)

3.18 **проектно-эксплуатационная энергетическая характеристика** (standard energy rating): энергетическая потребность здания, рассчитанная для условий эксплуатации здания, климатических параметров и фактических архитектурно-планировочных решений, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и характеристик систем инженерно-технического обеспечения здания (3.4.3,MOD)

3.19 **расчетная модель здания** (building calculation model): математическая модель здания, используемая для расчета общего потребления энергии и энергетических характеристик здания. (3.5.1,MOD)

3.20 **расчетный период** (calculation period): промежуток времени, для которого проводится

расчет. (3.5.3,MOD)

3.21 **рассчитанная энергетическая характеристика** (calculated energy rating): энергетическая потребность здания, рассчитанная как взвешенная сумма энергии, импортируемой в здание, для отопления, вентиляции, охлаждения, горячего водоснабжения, освещения и функционирования вертикального транспорта здания. (3.4.2,MOD)

3.22 **система инженерно-технического обеспечения** (technical building system): одна из систем здания или сооружения, предназначенная для выполнения функций водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения, связи, информатизации, диспетчеризации, мусороудаления, вертикального транспорта (лифты, эскалаторы) или функций обеспечения безопасности.

[N 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений]

3.23 **сопутствующая энергия** (auxiliary energy): электрическая энергия, необходимая для функционирования электропотребляющих устройств систем инженерно-технического обеспечения или генерирующих установок. (3.2.1,MOD)

3.24 **специальная энергетическая характеристика** (tailored energy rating): энергетическая потребность здания, рассчитанная для фактических условий эксплуатации здания, климатических параметров и архитектурно-планировочных решений, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и характеристик систем инженерно-технического обеспечения здания. (3.4.5,MOD)

3.25 **тепловая энергия** (heat energy): энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление).

[N 190–ФЗ «О теплоснабжении»]

3.26 **тепловой баланс здания** (heat balance in building): алгебраическая сумма тепловых потоков в здании.

3.27 **теплотворная способность топлива** (gross calorific value): Суммарное количество энергии, которой обладает топливо, высвобождая ее в регламентированных условиях.
Примечание - Теплотворную способность топлива выражают в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг), в мегаджоулях на кубический метр (МДж/м^3).

[ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения]

3.28 **увлажнение** (humidification): искусственное увеличение содержания влаги в воздухе помещения для обеспечения заданного уровня относительной влажности. (3.1.8, IDT)

3.29 **утилизированная теплота** (recoverable system thermal loss): теплота, которая после

завершения конкретного процесса в системах отопления, вентиляции, кондиционирования или горячего водоснабжения, используется повторно. (3.2.4,MOD)

3.30 **экспортируемая энергия из здания** (exported energy): избыточная энергия, вырабатываемая системами инженерно-технического обеспечения или генерирующими установками здания, экспортируемая за границы энергетической балансовой принадлежности. (3.3.5,IDT)

3.31 **электрическая энергия** (electrical energy): термин, под которым подразумевается энергия, заключенная в электрическом поле

[ГОСТ Р 54130-2010 качество электрической энергии. Термины и определения]

3.32 **энергетический баланс** (energy balance): количественная характеристика производства, потребления и потерь энергии или мощности за установленный интервал времени для определенной отрасли хозяйства, зоны энергоснабжения, предприятия, установки.

[ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения]

3.33 **энергетическая характеристика** (energy rating): энергетическая потребность здания, рассчитанная на основе взвешенной суммы расчетных или измеренных величин расходов энергоносителей. (3.4.1,IDT)

3.34 **энергоноситель** (energy carrier): вещество в различных агрегатных состояниях, запасенная энергия которого может быть использована для целей энергоснабжения.

Примечание. Выделяют три основных агрегатных состояния вещества: твердое, жидкое и газообразное.

[ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения]

4 Общие положения

4.1 Настоящий свод правил относится к оценке энергетических характеристик жилых и общественных зданий, отнесенных к расчетному периоду, и устанавливает типы энергетических характеристик, их наименования, а также методы их расчета.

4.2 Общее потребление энергии зданием за расчетный период является совокупностью потребления энергии системами инженерно-технического обеспечения здания:

- отопления и вентиляции;

- охлаждения;

- увлажнения и осушения воздуха;

- горячего водоснабжения;

- освещения;

- вертикального транспорта;

- другими системами инженерно-технического обеспечения (дополнительными);

Примечание - допускается учет потребления энергии дополнительными системами инженерно-технического обеспечения, если это предусмотрено целью расчета.

При определении потребления энергии за расчетный период следует учитывать утилизированную теплоту, добавочные теплопотери и сопутствующую энергию систем инженерно-технического обеспечения здания.

4.3 Энергетические характеристики здания, отнесенные к расчетному периоду, включают в себя взвешенную сумму потребления энергии различной природы (тепловую и электрическую), приведенных к единому показателю расхода первичной энергии или годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу

4.4 Расчетная модель здания для определения общего потребления энергии за расчетный период или энергетических характеристик здания, отнесенных к расчетному периоду, является совокупностью уравнений, описывающих влияние на энергетический баланс здания архитектурно-планировочных решений, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, характеристик систем инженерно-технического обеспечения здания, режимов эксплуатации здания (заполняемость здания жильцами или сотрудниками, параметры воздухообмена, внутренние бытовые или технологические теплопоступления, параметры микроклимата и т.д.) и характерных для места расположения здания климатических параметров.

4.5 Энергетические характеристики здания, отнесенные к расчетному периоду, в зависимости от способа определения делятся на два типа:

- рассчитанная энергетическая характеристика;
- измеренная энергетическая характеристика;

В таблице 1 приведены типы и наименования энергетических характеристик здания, отнесенных к расчетному периоду, и указано их назначение.

Таблица 1. Энергетические характеристики здания, отнесенные к расчетному периоду

Типы энергетических характеристик	Наименования энергетических характеристик	Исходные данные расчетной модели здания			Назначение энергетической характеристики
		эксплуатационные показатели здания	климатические параметры	архитектурно-планировочные решения, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций и характеристики систем	

				инженерно-технического обеспечения	
Рассчитанная	проектная	по проектной документации	принимается по СП 131.13330	по проектной документации	для получения разрешения на строительство
	проектно-эксплуатационная	по проектной документации	фактические значения, принимаются по СП 131.13330	фактические значения	для проведения энергетической сертификации
	специальная	по проектной документации или фактические значения	фактические значения, принимаются по СП 131.13330	фактические значения	в зависимости от цели
Измеренная	фактическая	фактические значения	фактические значения	фактические значения	для проведения энергетической сертификации

Примечания:

1. Фактические значения климатических параметров определяются по данным ближайших к рассматриваемому зданию метеорологических станций.

2. Фактические значения эксплуатационных показателей здания, архитектурно-планировочные решения, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций и характеристики систем инженерно-технического обеспечения здания определяются в соответствии с Приложением Б.

3. При определении проектно-эксплуатационной энергетической характеристики здания производится пересчет с учетом фактических значений климатических параметров на нормативные значения согласно СП 131.13330, в соответствии с СП (EN ISO 13790:2008) и разделом 10 настоящего свода правил.

4. При определении специальной энергетической характеристики жилых зданий следует руководствоваться ГОСТ 31168. Рассчитанная и измеренная энергетические характеристики, отнесенные к расчетному периоду, определяются в соответствии с п.5 и п.6.

5. При определении специальной энергетической характеристики здания в зависимости от цели расчета значения климатических параметров могут приниматься по данным ближайших к рассматриваемому зданию метеорологических станций или согласно СП 131.13330.

4.6 Расчетный период, для которого определяется общее потребление энергии или энергетические характеристики здания, в зависимости от цели расчета может приниматься равным одному году, целому числу лет или другому промежутку времени (часу, дню, месяцу и т.д.).

4.7 Перед определением общего потребления энергии за расчетный период и вычислением энергетических характеристик здания, отнесенных к расчетному периоду, необходимо установить границы энергетической балансовой принадлежности здания, для которого производятся вычисления.

4.8 Границы энергетической балансовой принадлежности связаны с рассматриваемым зданием и определяются в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

4.9 Через границы энергетической балансовой принадлежности может импортироваться и экспортироваться энергия (тепловая и электрическая).

На рис.1 представлен пример импорта и экспорта энергии через границы энергетической балансовой принадлежности рассматриваемого объекта.

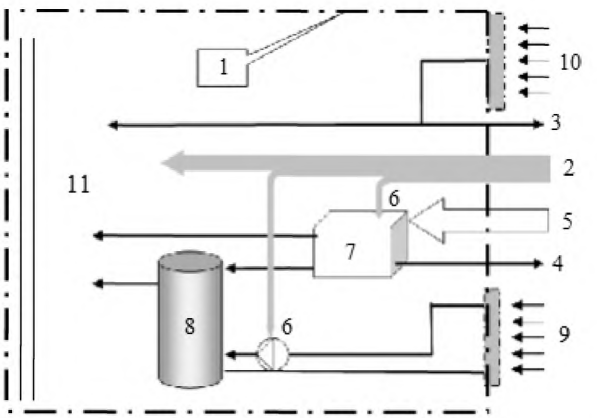

Рисунок 1. Пример импорта и экспорта энергии через границы энергетической балансовой принадлежности рассматриваемого объекта.
1 – граница энергетической балансовой принадлежности рассматриваемого объекта, 2- импортируемая электрическая энергия, подведенная к зданию, 3- экспортируемая электроэнергия, вырабатываемая фотоэлектрическими панелями 4- экспортируемая тепловая энергия, вырабатываемая котельной установкой, 5- импортируемое топливо, подведенное к зданию (например, газ), 6 – сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания, 7 – котельная установка, 8- емкостной водонагреватель, 9 – солнечный коллектор, 10 – фотоэлектрические панели, 11 – потребитель.

5 Рассчитанная энергетическая характеристика, отнесенная к расчетному периоду

5.1 В соответствии с целью расчета определяются наименование рассчитанной энергетической характеристики здания, отнесенной к расчетному периоду, и исходные данные расчетной модели здания, согласно таблице 1.

5.2 Рассчитанная энергетическая характеристика включает потребление тепловой энергии для отопления, охлаждения, горячего водоснабжения здания и потребление электрической энергии для освещения здания (в многоквартирных домах только для мест общего пользования), функционирования вертикального транспорта и сопутствующую энергию.

Примечание – при определении расчетной энергетической характеристики, отнесенной к расчетному периоду, допускается учет расхода электрической энергии бытовым оборудованием и оргтехникой (например, холодильниками, стиральными машинами, СВЧ печами, компьютерами и т.д.) если это предусмотрено целью расчета. В Приложении Г приведены справочные значения потребления электрической энергии бытовым оборудованием в жилых и офисным оборудованием в общественных зданиях.

5.3 Потребление тепловой энергии за расчетный период для отопления здания определяется путем суммирования величин трансмиссионных теплопотерь, расхода тепловой энергии на нагрев вентиляционного воздуха, потребности в теплоте для увлажнения приточного воздуха за вычетом теплопоступлений (бытовых, технологических и вследствие воздействия солнечной радиации) в здание.

5.4 Потребление тепловой энергии за расчетный период для охлаждения здания определяется путем суммирования величин трансмиссионных теплопоступлений, расхода тепловой энергии для охлаждения вентиляционного воздуха, потребности в теплоте для осушения приточного воздуха и теплопоступлений (бытовых, технологических и вследствие воздействия солнечной радиации) в здание.

5.5 Потребление тепловой энергии для отопления, охлаждения и горячего водоснабжения здания определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008). Составляющие теплового баланса здания приведены в таблице 2.

Таблица 2. Составляющие теплового баланса здания.

Составляющие теплового баланса здания		А	Б	В	Г	Д
		при отоплении здания		при охлаждении здания		горячее водоснабжение
		Явная теплота	Скрытая теплота (увлажнение)	Явная теплота	Скрытая теплота (осушение)	
1	Теплопоступления в здание и утилизируемая теплота систем инженерно-технического обеспечения	$Q_{инс.}^{год} + Q_{вн}^{год} + Q_{вн.тех}^{год} + Q_{ут.вент}^{год}$	-	$Q_{ох.п.инс.}^{год} + Q_{вн.ох.п..}^{год} + Q_{вн.тех}^{год} + Q_{уг.вент}^{год}$	-	-
2	Теплопотери/теплопоступления трансмиссионные	$Q_{огр}^{год}$	-	$Q_{ох.п.огр}^{год}$	-	-
3	Теплопотери/теплопоступления за счет вентиляционного воздухообмена	$Q_{инф/вент}^{год}$	-	$Q_{ох.п.вент}^{год}$	-	-
4	Потребление тепловой энергии в здании (без учета добавочных теплопотерь)	$Q_{от/от+вент}^{год}$	$Q_{увл.}^{год}$	$Q_{охл}^{год}$	$Q_{ос.}^{год}$	$Q_{гв.}^{год}$

Примечания:

1. А-Д – столбец 2-6 соответственно, 1-4 номер строки.
2. В таблице использованы следующие обозначения:

$Q_{от/от+вент}^{год}$ - Потребление тепловой энергии в здании для отопления и вентиляции, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{охл}^{год}$ - Потребление тепловой энергии в здании для охлаждения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{огр}^{год}$ - Трансмиссионные теплопотери помещений здания в холодный период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{ох.п.огр}^{год}$ - Трансмиссионные теплопоступления в помещения здания в теплый период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{инф/вент}^{год}$ - Потребление тепловой энергии в здании для нагрева вентиляционного воздуха в холодный период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{ох.п.вент}^{год}$ - Потребление тепловой энергии в здании для охлаждения вентиляционного воздуха в теплый период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{увл.}^{год}$ - Потребление энергии для увлажнения воздуха, кВт-ч , определяется согласно СП 60.13330;

$Q_{ос.}^{год}$ - Потребление энергии для осушения воздуха помещений здания, кВт-ч, определяется согласно СП 60.13330;

$Q_{инс.}^{год}$ - Теплопоступления в помещения здания вследствие воздействия солнечной радиации в холодный период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{ох.п.инс.}^{год}$ - Теплопоступления в помещения вследствие воздействия солнечной радиации в теплый период года, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{вн}^{год}$ - Теплопоступления в помещения здания бытовые в отопительный период, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{вн.ох.п.}^{год}$ - Теплопоступления в помещения здания бытовые в период охлаждения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{вн.тех}^{год}$ - Теплопоступления в помещения здания технологические, кВт-ч, определяется согласно технологического задания на проектирование и показателей завода-изготовителя оборудования;

$Q_{ут.вент}^{год}$ - Утилизируемая теплота вытяжного воздуха, кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$Q_{гв.}^{год}$ - Потребление тепловой энергии для горячего водоснабжения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

5.6 Потребление электрической энергии для освещения, функционирования вертикального транспорта и сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения определяются согласно СП (EN 15316-2-1:2007) и СП 60.13330.

5.7 Потребление тепловой энергии для отопления, охлаждения, горячего водоснабжения здания и потребление электрической энергии для освещения здания, функционирования вертикального транспорта и сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания приведены в таблице 3.

Таблица 3. Потребление тепловой и электрической энергии в здании (без генерирующих установок)

		А	Б	В	Г	Д
		Отопление	Охлаждение	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Освещение и вертикальный транспорт
5	Электрическая энергия (Е) или сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения (W)	$W_{от}^{год}$	$W_{ох}^{год}$	$E_{вент}^{год}$	$W_{гв}^{год}$	$E_{св}^{год}$
6	Потребление тепловой энергии в здании (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения)	$Q_{от/от+вент}^{год} + Q_{увл.}^{год}$	$Q_{охл}^{год} + Q_{ос.}^{год}$		$Q_{гв.}^{год}$	

7	Добавочные теплопотери систем инженерно-технического обеспечения	$Q_{тп.доп}^{год}$	$Q_{тп.доп.ох}^{год}$		$Q_{тп.доп.гв}^{год}$	
8	Утилизируемая теплота систем инженерно-технического обеспечения	$Q_{ут.от}^{год} + Q_{ут.св}^{год} + Q_{ут.вент}^{год}$	$Q_{ут.вент}^{год}$		$Q_{ут.гв}^{год}$	
9	Потребление тепловой энергии в здании	$Q_{п.от/от+вент}^{год}$	$Q_{п.ох}^{год}$		$Q_{п.гв.}^{год}$	

Примечания:

1. А-Д – столбец 2-6 соответственно, 5-9 номер строки.

2. В таблице использованы следующие обозначения:

$W_{от}^{год}$ –электрическая энергия, потребляемая инженерным оборудованием системы отопления (без учета электрической энергии, потребляемой инженерным оборудованием системы вентиляции), кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$W_{ох}^{год}$ – электрическая энергия, потребляемая инженерным оборудованием системы охлаждения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$W_{гв}^{год}$ – электрическая энергия, потребляемая инженерным оборудованием системы горячего водоснабжения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$E_{вент}^{год}$ – электрическая энергия, потребляемая инженерным оборудованием системы вентиляции (включая увлажнение и осушение воздуха) , кВт-ч, определяется согласно СП 60.13330;

$E_{св}^{год}$ – расход электрической энергии для освещения и функционирования вертикального транспорта, кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$Q_{ут.гв}^{год}$ – утилизированная теплота в системе горячего водоснабжения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{тп.доп}^{год}$ – добавочные теплопотери в системах отопления и вентиляции, кВт-ч, определяются согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{тп.доп.ох}^{год}$– добавочные теплопотери в системе охлаждения, кВт-ч, определяются согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{тп.доп.гв}^{год}$– добавочные теплопотери в системе горячего водоснабжения, кВт-ч, определяются согласно СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{ут.от}^{год}$– утилизированная теплота системы отопления, кВт-ч, определяется СП (EN ISO 13790:2008);

$Q_{ут.св}^{год}$ – утилизированная теплота от освещения, кВт-ч, определяется согласно СП (EN ISO 13790:2008);

Qп.от/от+вентгод – потребление тепловой энергии для отопления здания, кВт-ч, (включая потребность здания в тепловой энергии (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения), добавочные теплопотери систем инженерно-технического обеспечения и утилизированная теплоту;

$Q_{п.ох}^{год}$ – потребление тепловой энергии для охлаждения здания, кВт-ч, (включая потребность здания в тепловой энергии (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения), добавочные теплопотери систем инженерно-технического обеспечения и утилизированная теплоту;

Qп.гв.год – потребление тепловой энергии для горячее водоснабжение, кВт-ч, (включая потребность здания в тепловой энергии (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения), добавочные теплопотери систем инженерно-технического обеспечения и утилизированная теплоту.

5.8 Тепловая энергия, необходимая для отопления, охлаждения, горячего водоснабжения здания и электрическая энергия для освещения, функционирования вертикального транспорта и сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания, поставляется в здание централизованными генерирующими установками (теплоэлектроцентраль, районная котельная станция) и/или вырабатывается автономными генерирующими установками (котельная установка, тепловой насос, фотоэлектрическая панель, солнечный коллектор и т.д.), расположенными в пределах границы энергетической балансовой принадлежности рассматриваемого здания.

5.9 Энергетический баланс генерирующих установок здания для отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, освещения, функционирования вертикального транспорта и сопутствующей энергии систем инженерно-технического обеспечения здания представлен в Таблице 4.

Таблица 4. Энергетический баланс генерирующих установок.

	Характеристика генерирующей установки	А Генерирующая установка 1	Б Генерирующая установка 2	В Генерирующая установка i
10	Система инженерно-технического обеспечения, потребляющая энергию	Наименование системы	Наименование системы	Наименование системы
11	Количество тепловой энергии, вырабатываемой генерирующей установкой	$Q_{г.у.1}^{год}$	$Q_{г.у.2}^{год}$	$Q_{г.у.i}^{год}$
12	Сопутствующая энергия генерирующей установки	$W_{г.у.1}^{год}$	$W_{г.у.2}^{год}$	$W_{г.у.i}^{год}$
13	Дополнительные тепловые потери генерирующей установки	$Q_{тп.доп.г.у.1}^{год}$	$Q_{тп.доп.г.у.2}^{год}$	$Q_{тп.доп.г.у.i}^{год}$
14	Утилизированная теплота генерирующей установки	$Q_{ут.\ г.у.1}^{год}$	$Q_{ут.\ г.у.2}^{год}$	$Q_{ут.\ г.у.i}^{год}$
15	Количество энергии, подведенной к генерирующей установки	$E_{пд.\ г.у.1}^{год}$	$E_{пд.\ г.у.2}^{год}$	$E_{пд.\ г.у.i}^{год}$
16	Количество электрической энергии, вырабатываемой генерирующей установки	$E_{г.у.1}^{год}$	$E_{г.у.2}^{год}$	$E_{г.у.i}^{год}$
17	Энергоноситель	Наименование энергоносителя 1	Наименование энергоносителя 2	Наименование энергоносителя i

Примечания:

1. А-В – столбец 3-5 соответственно, 10-17 номер строки.

2. В таблице использованы следующие обозначения:

$Q_{г.у.i}^{год}$ - количество тепловой энергии, вырабатываемое генерирующей установкой, кВт-ч, определяются по данным производителя генерирующей установки;

$W_{г.у.i}^{год}$– сопутствующая энергия генерирующей установки, кВт-ч, определяются по данным производителя генерирующей установки;

$Q_{тп.доп.г.у.i}^{год}$- добавочные теплопотери генерирующей установки, кВт-ч, определяются как разность

количества тепловой энергии, вырабатываемой генерирующей установкой, и произведения этого количества тепловой энергии на кпд генерирующей установки, значение которого принимается по данным производителя генерирующей установки;

$Q_{ут.г.у.i}^{год}$ – утилизированная теплота генерирующей установки, кВт-ч, определяется согласно СП (EN 15316-2-1:2007);

$E_{пд.г.у.i}^{год}$ –количество энергии, содержащейся в энергоносителе (газ, ветровая энергия, тепло верхних слоев земли, солнечная энергия), потребляемой генерирующей установкой, кВт-ч, определяются по данным производителя генерирующей установки;

$E_{г.у.i}^{год}$ – количество электрической энергии, вырабатываемой генерирующей установкой, кВт-ч, определяются по данным производителя генерирующей установки;

5.10 В случае, если доля энергии, выработанной одной генерирующей установкой, используется для функционирования другой генерирующей установки, в энергетическом балансе генерирующих установок эта доля энергии учитывается для генерирующей установки, выработавшей ее.

Для генерирующей установки, использующей эту долю энергии, в таблице 4 приводится информация о потребляемой доле энергии, но она не учитывается в энергетическом балансе генерирующих установок.

5.11 В случае, если генерирующая установка вырабатывает энергию для отопления и охлаждения здания, добавочные теплопотери и сопутствующая энергия генерирующей установки распределяются пропорционально для систем отопления и охлаждения в зависимости от потребления тепловой и электрической энергии этими системами.

5.12 При установке теплового насоса, разность между количествами потребляемой энергии и тепловой энергии, производимой тепловым насосом, с учетом тепловых потерь теплового насоса, может учитываться в энергетическом балансе генерирующих установок здания как утилизированная теплота или как возобновляемая энергия, выработанная на месте.

5.13 Утилизированную теплоту и потребление сопутствующей энергии генерирующей установки системы отопления следует определять согласно СП (EN 15316-2-1:2007).

5.14 Утилизированная теплота в системе генерирующих установок должна распределяться соответственно между генерирующими установками:

$$Q_{ут.г.у.i}^{год} = \sum Q_{ут.г.у.i}^{год} \frac{Q_{г.у.i}^{год}}{\sum Q_{г.у.i}^{год}} \quad (1)$$

где

$Q_{ут.г.у.i}^{год}$ - утилизированная теплота генерирующей установки i, кВт-ч;

$\sum Q_{ут.г.у.i}^{год}$- утилизированная теплота в системе генерирующих установок, кВт-ч;

$Q_{г.у.i}^{год}$ – количество тепловой энергии, вырабатываемое генерирующей установкой i, кВт-ч;

5.15 Энергия, потребляемая генерирующими установками импортируется в здание посредством различных видов энергоносителей и/или вырабатываться на месте.

5.16 Расчетный период для проектной и проектно-эксплуатационной энергетических характеристик принимается в соответствии с целью расчета равным одному году.

5.17 Расчетный период для специальной энергетической характеристики определяется в зависимости от цели расчета.

5.18 Характеристики систем инженерно-технического обеспечения здания определяются по формулам:

- системы отопления:

$$Q_{с.от}^{год} = Q_{тп.доп.}^{год} + \Sigma Q_{тп.доп.г.у.i}^{год} - \Sigma Q_{ут.\ г.у.i}^{год} \quad (2)$$

- системы горячего водоснабжения:

$$Q_{с.гв}^{год} = Q_{тп.доп.гв}^{год} + \Sigma Q_{тп.доп.г.у.i}^{год} - \Sigma Q_{ут.\ г.у.i}^{год} \quad (3)$$

- системы охлаждения:

$$Q_{с.ох}^{год} = Q_{тп.доп.ох}^{год} + \Sigma Q_{тп.доп.г.у.i}^{год} - \Sigma Q_{ут.\ г.у.i}^{год} \quad (4)$$

Сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания определяется по формулам:

- системы отопления:

$$W_{с.от}^{год} = W_{от}^{год} + \Sigma\, W_{г.у.i}^{год} \quad (5)$$

- системы горячего водоснабжения:

$$W_{с.гв}^{год} = W_{гв}^{год} + \Sigma\, W_{г.у.i}^{год} \quad (6)$$

- системы охлаждения:

$$W_{с.ох}^{год} = W_{ох}^{год} + \Sigma\, W_{г.у.i}^{год} \quad (7)$$

Электрическая энергия для освещения и функционирования вертикального транспорта: $E_{св}^{год}$.

5.19 Методы представления расчетных энергетических характеристик на основе первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу приведены соответственно в разделах 7 и 8.

6 Измеренная энергетическая характеристика, отнесенная к расчетному периоду

6.1 Измеренная энергетическая характеристика здания, отнесенная к расчетному периоду, включает импортируемую в здание и экспортируемую из здания энергию (тепловую и электрическую).

6.2 Импортируемая в здание и экспортируемая из здания энергия определяется расходами соответствующих энергоносителей, которые измеряются приборами учета.

Расходы энергоносителей, импортируемых в здание и экспортируемых из здания, следует заносить в Таблицу 5.

Таблица 5. Учет импортируемой в здание и экспортируемой из здания энергии

	Е	Ж	З	И
	Единицы измерения	**Импортируемые энергоносители**	**Теплотворная способность**	**Импортируемая энергия**

	(кг, м^3, кВт-ч, и т.д)	(расход)	**энергоносителя**	(кВт-ч)
1		централизованное теплоснабжение, электроснабжение, газ и т.д.		
Единицы измерения (кВт-ч)		**Экспортируемые энергоносители**		**Экспортируемая энергия** (кВт-ч)
2				
Единицы измерения (кВт-ч)		**Возобновляемая энергия, вырабатываемая на месте**		
3		Тепловая: Электрическая:		

Примечания:

1. А-В – столбец 3-5 соответственно, 10-17 номер строки.

2. Импортируемая в здание энергия является совокупностью импортируемых энергоносителей в здание, измеренных в соответствии с п.6.2. Экспортируемая энергия определяется соответствующими проборами учета в зависимости от вида энергоносителя. Расходы импортируемых в здание и экспортируемых из здания энергоносителей указываются в единицах, в которых они измеряются приборами учета. Для определения импортируемой в здание и экспортируемой из здания энергии, необходимо умножить расход каждого энергоносителя на соответствующую теплотворную способность. Теплотворная способность энергоносителя определяется согласно соответствующим нормативно-техническим документам.

6.3 Для определения измеренной энергетической характеристики здания период измерений принимается равным целому числу лет.

6.4 Измеренная энергетическая характеристика здания, отнесенная к расчетному периоду, определяется как среднее значение за несколько лет, в течение которых архитектурно-планировочные решения, характеристики ограждающих конструкций, системы инженерно-технического обеспечения и режим эксплуатации здания не изменялись.

Примечание - При определении измеренной энергетической характеристики, отнесенной к расчетному периоду, следует исключить из периода измерений первый и второй годы после введения здания в эксплуатацию. Общее потребление энергии в течение первых двух лет часто превышает значения последующих лет по нескольким причинам:

- здания сдаются в эксплуатацию при высоком уровне построечной влажности ограждающих конструкции, в связи с чем некоторое количество тепловой энергии расходуется для сушки материалов ограждающих конструкций;
- наладка систем инженерно-технического обеспечения может быть выполнена недолжным образом;
- могут быть обнаружены дефекты, которые устраняются в течение первого года.

6.5 В случае, если период измерений составляет менее 3х лет, измеренная энергетическая характеристика здания, отнесенная к расчетному периоду, определяется с учетом нормативных значений климатических параметров, согласно СП 131.13330. Для этого, согласно разделу 5, необходимо определить рассчитанную специальную энергетическую

характеристику здания, отнесенную к расчетному периоду и, согласно разделу 10, валидную расчетную модель здания, и использовать эту валидную расчетную модель здания для проведения повторных вычислений энергетической характеристики с использованием нормативных значений климатических параметров, согласно СП 131.13330.

6.6 В случае, если период измерений не равен целому числу лет, а среднее значение потребления энергии системами инженерно-технического обеспечения здания в течение года является постоянной величиной, для определения расходов энергоносителей, за расчетный период, используется метод линейной экстраполяции:

$$E_{\text{р}} = \frac{z_{\text{р}}}{z_{\text{изм}}} E_{\text{изм}} \quad (8)$$

где

$z_{\text{р}}$ – расчетный период, ч;

$z_{\text{изм}}$–период измерений, ч;

$E_{\text{изм}}$– расход энергоносителей за период измерений.

Примечание – период измерений должен в несколько раз превышать период усреднения. Например, если среднее значение потребления энергии за сутки является приблизительно постоянной величиной, то период измерений должен составлять несколько суток. Если среднее значение потребления энергии за неделю является приблизительно постоянной величиной, то период измерений должен составлять несколько недель.

6.7 Для определении расходов энергоносителей, используемых для отопления или охлаждения здания, если период измерений не равен целому числу лет, следует применять метод, изложенный в п. 6.8, или метод изложенный в Приложении В.

6.8 Определение расходов энергоносителей, используемых для отопления и охлаждения зданий, следует производить в соответствии с СП (EN ISO 13790:2008) методом экстраполяции. Экстраполяция расходов энергоносителей, используемых для отопления или охлаждения здания за расчетный период, определяется как:

$$E_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{р}}}{Q_{\text{изм}}} E_{\text{изм}} \quad (9)$$

где

$Q_{\text{р}}$ – рассчитанное потребление тепловой энергии для отопления или охлаждения здания за расчетный период, кВт-ч

$Q_{\text{изм}}$ - рассчитанное потребление тепловой энергии для отопления или охлаждения здании за период измерений, кВт-ч

$E_{\text{им}}$- количество энергоносителя, используемого для отопления или охлаждения здания за период измерений.

$Q_{\text{р}}$ и $Q_{\text{изм}}$ вычисляются в соответствии с СП (EN ISO 13790:2008).

6.9 В случае, если период измерений не равен целому числу лет, а расход энергоносителей зависит от заполняемости здания жильцами или сотрудниками, экстраполяцию следует производить по формуле:

$$E_{\text{р}} = \frac{O_{\text{р}}}{O_{\text{изм}}} E_{\text{изм}} \quad (10)$$

где

$О_р$ – заполняемость здания жильцами или сотрудниками за расчетный период (например, среднее количество жильцов в здании), чел;

$О_{изм}$- заполняемость здания жильцами или сотрудниками за период измерений, чел;

$E_{изм}$- расход энергоносителя за период измерений.

6.10 Расходы энергоносителей систем инженерно-технического обеспечения здания должны определяться по результатам измерений и данным приборов учета с максимальной точностью для этих приборов учета.

Если расход энергоносителя не измеряется приборами учета, его следует определять в соответствии с разделом 5.

6.11 Расход энергоносителя определяется как разность показаний прибора учета, полученных в начале и конце периода измерений.

6.12 Методы представления измеренной энергетической характеристики на основе первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу приведены соответственно в разделах 7 и 8.

7. Представление расчетных энергетических характеристик на основе первичной энергии

7.1 Подход к расчету энергетической характеристики здания, отнесенной к расчетному периоду, основанный на вычислении первичной энергии позволяет определять суммарное потребление тепловой и электрической энергии в здании.

7.2 Энергетическая характеристика здания, отнесенная к расчетному периоду, на основе первичной энергии вычисляется с учетом импортируемой в здание и экспортируемой из здания энергии для каждого энергоносителя:

$$E_{п} = \Sigma\left(E_{имп,i}\, f_{п,имп,i}\right) - \Sigma\left(E_{экс,i}\, f_{п,экс,i}\right) \qquad (11)$$

$E_{имп,i}$ – импортируемая энергия в здание, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$E_{экс,i}$ – экспортируемая энергия из здания, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$f_{п,имп,i}$ – коэффициент первичной энергии для импортируемого энергоносителя i определяется согласно приложению Д;

$f_{п,эксп,i}$ – коэффициент первичной энергии для экспортируемого энергоносителя i определяется согласно приложению Д.

7.3 Коэффициенты первичной энергии должны учитывать:

- энергию, затрачиваемую при выработке первичной энергии;

- энергию, затрачиваемую при транспортировке энергоносителя с места его производства в место его использования;

- энергию, затрачиваемую при обработке, хранении, выработке, передачи, распределении и других операций, необходимых для поставки её в здание в том виде, в котором поставляемая энергия потребляется.

Коэффициенты первичной энергии могут также включать:

- энергию, затрачиваемую при строительстве трансформаторных установок;

- энергию, затрачиваемую при строительстве транспортной системы;

- энергию, затрачиваемую при очистке или ликвидации отходов.

7.4 Коэффициенты первичной энергии определяются как:

а) коэффициент полной первичной энергии определяется как отношение невозобновляемой и возобновляемой первичной энергии к импортируемой в здание энергии, где первичная энергия является энергией, требуемой для подачи одной единицы импортируемой энергии, учитывающей энергию, необходимую для выработки, обработки, хранения, транспортировки, генерации, трансформации, передачи, распределения и других операций, требуемых для поставки в здание, в котором поставляемая энергия будет использована

б) коэффициент невозобновляемой первичной энергии как отношение невозобновляемой первичной энергии к импортируемой энергии, где невозобновляемая энергия является энергией, требуемой для подачи одной единицы поставляемой энергии, учитывающей энергию, необходимую для выработки, обработки, хранения, транспортировки, генерации, трансформации, передачи, распределения и других операций, требуемых для поставки в здание, в котором поставляемая энергия будет использована. Коэффициент невозобновляемой первичной энергии может быть меньше единицы.

7.5 Расчет энергетических характеристик здания, отнесенных к расчетному периоду, на основе первичной энергии следует заносить в Таблицу 6.

Таблица 6. Расчет энергетической характеристики на основе первичной энергии

Импортируемая в здание энергия			
	Энергоноситель 1	Энергоноситель i	Σi
Импортируемая в здание энергия			
Коэффициент первичной энергии, импортируемой в здание			
Энергетическая характеристика на основе первичной энергии			
Экспортируемая энергия из здания			
	Тепловая	Электрическая	

Экспортируемая энергия из здания			
Коэффициент первичной энергии, экспортируемой из здания			
Энергетическая характеристика на основе первичной энергии			
		Итог	

8 Представление расчетных энергетических характеристик на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу

8.1 Подход к расчету энергетической характеристики здания, основанный на вычислении годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу позволяет определять суммарное потребление тепловой и электрической энергии.

8.2 Энергетическая характеристика здания, отнесенная к расчетному периоду, на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу вычисляется с учетом импортируемой в здание и экспортируемой из здания энергии для каждого энергоносителя:

$$E_{\text{п}} = \Sigma\left(E_{\text{имп},i}\, K_{\text{уг,имп},i}\right) - \Sigma\left(E_{\text{экс},i}\, K_{\text{уг,экс},i}\right) \qquad (12)$$

где

$E_{\text{под},i}$ – импортируемая энергия в здание, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$K_{\text{уг,имп},i}$ – импортируемая энергия из здания, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$E_{\text{экс},i}$ – коэффициент годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу для импортируемой в здание энергоносителя i определяется согласно приложению Д;

$K_{\text{уг,экс},i}$ – коэффициент годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу для экспортируемого энергоносителя из здания i определяется согласно приложению Д.

8.2 Коэффициенты годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу должны учитывать всю возможную годовую эмиссию диоксида углерода (CO_2) в атмосферу, связанную с первичной энергией.

8.3 Расчет энергетических характеристик на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу следует заносить в таблицу 7.

Таблица 7. Расчет энергетической характеристики на основе и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу

Импортируемая в здание энергия			
	Энергоноситель 1	Энергоноситель i	Σi
Импортируемая в здание			

энергия			
Коэффициент годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу для импортируемого в здание энергоносителя			
Энергетическая характеристика на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу			
Экспортируемая энергия из здания			
	Тепловая	Электрическая	
Экспортируемая энергия и здания			
Коэффициент годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу для экспортируемой энергии из здания			
Энергетическая характеристика на основе годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу			
		Итог	

9 Энергетическая характеристика для оценки политики

9.1 Для того чтобы влиять на поведение граждан в отношении потребления энергии, оценка политики может использоваться для продвижения или ограничения использования некоторых энергоносителей.

9.2 Энергетическая характеристика для оценки политики вычисляется с учетом импортируемой в здание и экспортируемой из здания энергии для каждого энергоносителя:

$$E_{\text{п}} = \Sigma\left(E_{\text{под},i}\, f_{\text{пол,имп},i}\right) - \Sigma\left(E_{\text{экс},i}\, f_{\text{имп,экс},i}\right) \qquad (13)$$

$E_{\text{под},i}$ – импортируемая энергия в здание, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$E_{\text{экс},i}$ – импортируемая энергия из здания, содержащаяся в энергоносителе i, кВт-ч;

$f_{\text{пол,имп},i}$ –фактор политики для импортируемого в здание энергоносителя i;

$f_{пол,экс,i}$ –фактор политики для экспортируемого и здания энергоносителя i.

Примечание –факторы политики $f_{пол,имп,i}$ и $f_{пол,экс,i}$ могут определяться на городском, региональном и государственном уровнях или приниматься согласно приложению Д для мотивации использования тех или иных источников энергии и защиты окружающей среды.

10. Валидация расчетной модели здания

10.1 Валидация расчетной модели здания позволяет повысить уровень достоверности расчетной модели здания и исходных данных, используемых для расчетов, при сравнении результатов расчета с фактическими значениями потребления энергии.

10.2 При валидации расчетной модели здания, в первую очередь следует определить измеренную энергетическую характеристику в соответствии с разделом 6 и оценить ее доверительный интервал согласно приложению Е.

10.3 Определить фактические значения климатических параметров, теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, кратности воздухообмена, эффективности системы отопления или охлаждения здания, фактические данные по эксплуатации здания (заполняемость здания, периодичность отопления и охлаждения, изменения температуры внутреннего воздуха и т.д.), из технической документации здания или путем обследования, измерений и мониторинга для установленного расчетного периода. Следует определить доверительные интервалы для вышеперечисленных данных согласно приложению Е.

10.4 Следует определить рассчитанную специальную энергетическую характеристику на основе полученных фактических данных, указанных в п.10.3.

10.5 Необходимо оценить доверительный интервал рассчитанной специальной энергетической характеристики, обусловленный погрешностями исходных данных согласно приложению Е.

10.6 Необходимо сравнить полученные значения измеренной энергетической характеристики и рассчитанной специальной энергетической характеристики.

10.7 Если доверительные интервалы значений измеренной энергетической характеристики и рассчитанной специальной энергетической характеристики не пересекаются, пересекаются в недостаточной степени или являются неприемлемо большими, следует произвести проверку исходных данных или ввести новые параметры исходных данных, которые не учитывались ранее, и проводить дополнительные исследования и расчеты с новым уточненным набором исходных данных до тех пор, пока не будет достигнуто требуемое пересечение доверительных интервалов.

10.8 Если доверительные интервалы значений измеренной энергетической характеристики, отнесенной к расчетному периоду, и рассчитанной специальной энергетической характеристики, отнесенной к расчетному периоду, пересекаются в достаточной степени и являются приемлемыми, делается вывод о валидности расчетной модели здания и исходных данных.

10.9 Фактические эксплуатационные показатели здания могут отличаться от проектных значений и в значительной степени влиять на потребление энергии в здании. В приложении Б приведены методы определения фактические эксплуатационные показатели здания.

10.10 Для определения рассчитанной проектной энергетической характеристики используется валидная расчетная модель здания, с проектными исходными данными.

11 Планирование мер по модернизации существующих зданий

11.1 Оценка экономии энергии, получаемой в результате принятия мер по модернизации существующих зданий, проводится с использованием валидной расчетной модели здания.

11.2 При подготовке расчетной модели здания следует учитывать, что расчетная модель здания, используемая для определения рассчитанной проектной энергетической характеристики здания, отнесенной к расчетному периоду, позволяет оценить возможную экономию энергии при применении энергосберегающих решений в системах отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения или освещения, функционирования вертикального транспорта.

12 Отчет

12.1 Отчет по определению общего потребления энергии в здании за расчетный период и энергетических характеристик, отнесенных к расчетному периоду, должен содержать следующие данные о рассматриваемом здании:

а) ссылка на настоящий свод правил;

б) цель определения общего потребления энергии здания за расчетный период и энергетических характеристик, отнесенных к расчетному периоду;

в) описание здания:

- назначение;
- место расположения;
- архитектурно-планировочные решения;
- характеристики ограждающих конструкций;
- описание и характеристики систем инженерно-технического обеспечения здания;
- режим эксплуатации здания;

г) климатические параметры, используемые для расчета;

д) заполненная таблица 8.

е) Описание валидной расчетной модели здания (при необходимости)

ж) Меры по модернизации здания

Таблица 8. Общее потребление энергии и энергетические характеристики здания

Потребление тепловой энергии в здании (из табл.2,строка 4)	**Характеристики и сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения**	**Импортируемая энергия и энергоносители** (из табл.4, строка15)	**Энергетическая характеристика** (из табл.6,7)

	(из табл.3,строки 5, 7, 8 и п.5.19)		
для отопления: _____; для охлаждения: ____; для горячего водоснабжения: _____;	**Отопление:** - добавочные теплопотери ____, в том числе утилизируемая теплота ____; - сопутствующая энергия ____; **Вентиляция:** - сопутствующая энергия ____; **Охлаждение:** - добавочные теплопотери ____, в том числе утилизируемая теплота ____; - сопутствующая энергия ____; **Горячее водоснабжение:** - добавочные теплопотери ____, в том числе утилизируемая теплота ____; - сопутствующая энергия ____; **Освещение и функционирование вертикального транспорта:** - добавочные теплопотери ____, в том числе утилизируемая теплота ____; - сопутствующая энергия ____;	**Центральное теплоснабжение:** _____; **Электроэнергия:** _____; **Газ:** _____; **Другое:** _____;	**Центральное теплоснабжение:** _____; **Электроэнергия:** _____; **Газ:** _____; **Другое:** _____; **Σ_1=_____;**
		Экспортируемая энергия	
		Тепловая: _____; **Электрическая: _____;**	**Тепловая: _____;** **Электрическая: _____;** **Σ_2=_____;**
		Возобновляемая энергия, вырабатываемая на месте:	
		Тепловая: _____; **Электрическая: _____;**	
			Итого **$\Sigma= \Sigma_1- \Sigma_2=$_____**

12.2 Данные отчета могут быть использованы для заполнения формы энергетического паспорта здания СП (EN 15217:2007).

Приложение А.
(справочное)

Терминологические статьи ЕН 15603:2008, не включенные в настоящий свод правил

А.1 **новое здание** (new building): относительно рассчитанных энергетических характеристик – здание на этапе проектирования или строительства; относительно измеренной энергетической характеристики – здание, на стадии ввода в эксплуатацию, для которого имеются фактические данные о потреблении энергии;

А.2 **существующее здание** (existing building): относительно рассчитанных энергетических характеристик – эксплуатируемое здание; относительно измеренной энергетической характеристики – здание, для которого известны или могут быть определены фактические данные о энергопотреблении;

А.3 **техническое обслуживание здания** (building services): услуги, предоставляемые инженерно-техническими системами здания и оборудованием, обеспечивающими заданные параметры микроклимата в помещениях.

А.4 **освещение** (lighting): процесс обеспечения требуемого уровня освещенности

А.5 **помещение с кондиционированием воздуха** (conditioned space): отапливаемое и/или охлаждаемое помещение

А.6 **совместная выработка тепловой и электрической энергии** (cogeneration): комбинированная выработка электрической и тепловой энергии.

А.7 **утилизируемые тепловые потери в системе** (recoverable system thermal loss): теплота, которая после завершения конкретного процесса в системах отопления, вентиляции, кондиционирования или горячего водоснабжения, может быть использована повторно.

А.8 **источник энергии** (energy source): источник, из которого энергия может быть извлечена либо с использованием процесса конверсии или преобразования энергии

А.9 **чистая импортируемая энергия** (net delivered energy): импортируемая энергия минус экспортируемая энергия, выражаемые в расчете на энергоноситель.
Примечание 1-Баланс импортируемой и экспортируемой энергии в расчете на энергоноситель может быть установлен только в случае, если к импортируемым и экспортируемым количествам этого энергоносителя применяются одинаковые коэффициенты первичной энергии или коэффициенты эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу.

А.10 **невозобновляемая энергия** (non-renewable energy): энергия, получаемая из источника, который истощается при её извлечении (например, ископаемое топливо)

А.11 **возобновляемая энергия** (renewable energy): энергия источника, который не истощается при её извлечении, например, солнечная энергия (тепловая и фотоэлектрическая энергия), ветер, гидроэнергия, восстанавливаемая биомасса

А.12 **коэффициент полной первичной энергии** (total primary energy factor): для установленного энергоносителя данный коэффициент определяется как отношение невозобновляемой и возобновляемой первичной энергии к импортируемой энергии, где первичная энергия является энергией, требуемой для подачи одной единицы импортируемой энергии, учитывающей энергию, необходимую для извлечения, обработки, хранения, транспортировки, генерации, трансформации, передачи, распределения и других операций, требуемых для поставки в здание, в котором импортируемая энергия будет использована.

Примечание - Коэффициент полной первичной энергии всегда превышает единицу.

А.13 **коэффициент невозобновляемой первичной энергии** (non-renewable primary energy factor): для установленного энергоносителя данный коэффициент определяется как отношение невозобновляемой первичной энергии к импортируемой энергии, где невозобновляемая энергия является энергией, требуемой для подачи одной единицы импортируемой энергии, учитывающей энергию, необходимую для извлечения, обработки, хранения, транспортировки, генерации, трансформации, передачи, распределения и других операций, требуемых для поставки в здание, в котором импортируемая энергия будет использована.

Примечание - Коэффициент невозобновляемой первичной энергии может быть меньше единицы, если использовалась восстанавливаемая энергия.

А.14 **коэффициент эмиссии CO_2** (CO_2 emission coefficient): для установленного энергоносителя количество CO_2, выделяемого в атмосферу, в расчете на единицу энергии.

А.15 **потребляемая энергия для отопления или охлаждения помещений или горячего водоснабжения для бытовых нужд** (energy use for space heating or cooling or domestic hot water): энергия, подаваемая в систему отопления, охлаждения или горячего водоснабжения для бытовых нужд.

А.16 **потребность в энергии для отопления или охлаждения** (energy need for heating or cooling): теплота, поставляемая в кондиционированное помещение или удаляемое из него для поддержания установленных температурных условий в течение заданного промежутка времени

А.17 **потребность в энергии для горячего водоснабжения для бытовых нужд** (energy need for domestic hot water): теплота, передаваемая требуемому количеству горячей воды для повышения её температуры до заданного уровня.

А.18 **потребность в энергии для увлажнения и осушения** (energy need for humidification and dehumidification): скрытая теплота в водяном паре, передаваемая в кондиционированное помещение или удаляемая из него с помощью систем инженерно-технического обеспечения здания для поддержания установленного максимального или минимального уровня относительной влажности в помещении.

А.19 **потребление энергии для вентиляции** (energy use for ventilation): электрическая

энергия, подаваемая в систему вентиляции для переноса воздуха и утилизации теплоты вытяжного воздуха и энергия, подаваемая в систему увлажнения.

А.20 **потребление энергии для освещения** (energy use for lighting): электрическая энергия, подаваемая в систему освещения

А.21 **расчетный шаг** (calculation step): дискретный временной интервал для вычисления потребления энергии для отопления, охлаждения, увлажнения и осушения

Примечание - Типичными дискретными временными интервалами являются один час, один месяц или один отопительный сезон и/или теплое время года и рабочие режимы.

А.22 **солнечное излучение** (solar irradiation): поступающая теплота вследствие воздействия солнечной радиации в расчете на площадь в течение установленного временного периода

А.23 **коэффициент использования теплопоступлений** (gain utilisation factor): коэффициент, уменьшающий ежемесячные или сезонные теплопоступления в помещения для снижения потребности в энергии для отопления

А.24 **коэффициент использования теплопотерь** (loss utilisation factor): коэффициент, уменьшающий ежемесячные теплопотери для снижения потребности в энергии для охлаждения

Приложение Б
(справочное)

Методы определения фактических исходных данных для расчетной модели здания

Б.1 Характеристики ограждающих конструкций здания

Б.1.1 Фактические значения характеристик ограждающих конструкций здания, например, геометрические параметры, приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, воздухопроницаемость и т.д. определяются с использованием проектной документации, локальных обследований и измерений согласно соответствующим нормативным документам. В таблице Б.1.1 приведены некоторые нормативные документы в соответствии с которыми следует определять фактические значения характеристик ограждающих конструкций.

Таблица Б.1.1 – Нормативные документы в соответствии с которыми следует определять фактические значения характеристик ограждающих конструкций.

Характеристика ограждающей конструкции	**Единицы измерения**	**Нормативный документ**
Сопротивление теплопередаче светонепроницаемых ограждающих конструкций (стен, покрытий, перекрытий и т.д.)	$м^2°С/Вт$	ГОСТ Р 54853 ГОСТ 31166
Сопротивление теплопередаче светопроницаемых ограждающих конструкций (стен, покрытий, перекрытий и т.д.)	$м^2°С/Вт$	ГОСТ Р 54861
Световые и солнечные характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций		ГОСТ Р 54164 (ИСО 9050:2003) ГОСТ 26602.4
Теплоустойчивость светонепроницаемых ограждающих конструкций		ГОСТ 26253
Воздухопроницаемость	$м^3/ м^2ч$, $кг/ м^2ч$	ГОСТ 31167 ГОСТ 26602.2
Геометрические параметры	мм, м	ГОСТ 26433.2

Б.2 Теплоемкость

Б.2.1 Теплоемкость некоторых отапливаемых или охлаждаемых помещений зданий в расчете на 1 $м^2$ площади пола помещений, измеренной по наружным поверхностям ограждающих конструкций, приведена в таблице Б.2.1.

Таблица Б.2.1 – Теплоемкость некоторых отапливаемых или охлаждаемых помещений зданий в расчете на 1 м^2 площади пола помещений

Тип помещения	Теплоемкость, кДж/(м^{2}К)
Помещение площадью около 20 м^2, ограждающие конструкции (стены, перекрытия, покрытия) выполнены из строительного камня или бетона, деревянный пол или ковровое покрытие, подвесной потолок	500
То же для помещений площадью много большей чем 20 м^2	250
Помещение площадью около 20 м^2, перекрытия и покрытия бетонные, стены кирпичные	400
То же для помещений с ковровым покрытием	350
То же для помещений с ковровым покрытием и подвесным потолком	250
Помещение площадью около 20 м^2, с ковровым покрытием, подвесным потолком и стенами, покрытыми сухой штукатуркой	150

Б.3 Характеристики системы отопления

Характеристики системы отопления определяются согласно СП (EN 15316-2-1:2007).

Б.4 Характеристики системы вентиляции

Б.4.1 Расход воздуха в системе вентиляция и потери давления в элементах системы вентиляции определяется в соответствии с ГОСТ 12.3.018.

Б.5 Эксплуатационные показатели здания

Б.6.1 Фактические значения эксплуатационных показателей здания определяются с учетом ГОСТ Р 54862 и ГОСТ 31168.

Приложение В
(справочное)

Мониторинг потребления тепловой энергии в здании

В.1 Сигнатура энергии

Потребление тепловой энергии для отопления и охлаждения здания зависит от изменения климатических параметров в течение соответствующего временного периода. Построение графика зависимости средней величины потребления тепловой энергии для отопления и охлаждения здания от средней температуры наружного воздуха в течение нескольких временных периодов позволяет быстро определить нарушения в работе систем отопления или охлаждения и оценить их энергоэффективность. Такой метод мониторинга предполагает, что температура внутреннего воздуха в здании не изменяется, поэтому температура наружного воздуха является наиболее влияющим параметром на потребление тепловой энергии для отопления и охлаждения здания. Данный метод следует применять для зданий с постоянной величиной внутренних теплопоступлений и сравнительно малыми теплопоступлениями вследствие воздействия солнечной радиации.

Потребление тепловой энергии для отопления и охлаждения здания, а также средняя температура наружного воздуха или разность температур наружного воздуха и внутреннего воздуха здания записываются через постоянные промежутки времени. Эти промежутки времени могут составлять, как минимум, один час, но при мониторинге в ручном режиме могут составляют одну неделю. Средняя температура наружного воздуха может определяться по данным близлежащей метеорологической станции. Средняя величина потребления тепловой энергии для отопления и охлаждения здания определяется делением потребляемой тепловой энергии на длительность промежутка времени между последовательными измерениями.

Средняя величина потребления тепловой энергии для отопления и охлаждения здания определяется по графику её зависимости от средней наружной температуры наружного воздуха или величины градусо-суток. Для отопительного периода соответствующий график приведен на рис. В.1. Линии графика вычерчиваются через точки, полученные путем измерений потребления тепловой энергии в течение отопительного периода, периода охлаждения и переходного периода с использованием метода линейной регрессии (см. Рисунок В.1).

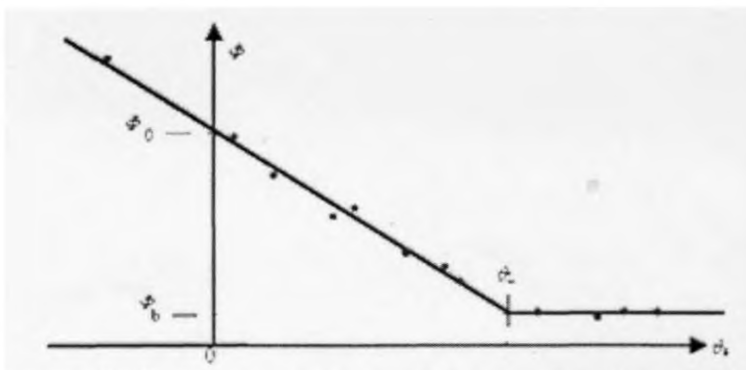

Рисунок Б1. График зависимости потребления тепловой энергии для отопления здания от температуры наружного воздуха.

(Ф - среднее значение потребления тепловой энергии между двумя последовательными измерениями; Φ_0 – потребление тепловой энергии при температуре наружного воздуха 0 °С; Φ_b – потребление тепловой энергии, независящее от температуры наружного воздуха (например, на горячее водоснабжение); ϑ_L – температура наружного воздуха, при которой заканчивается период отопления; ϑ_e - средняя температура наружного воздуха между двумя последовательными измерениями)

Линия графика, характеризующая переходный период, как правило, имеет почти нулевой наклон и определяется потреблением тепловой энергии для горячего водоснабжения здания.

Линия графика, характеризующая период отопления или охлаждения, характеризуется величиной потребления тепловой энергии Φ_0 при температуре наружного воздуха 0 °С и углом наклона Н:

$$\Phi = \Phi_o - H\theta_e \qquad (B.1)$$

где

Φ_0 – потребление тепловой энергии при температуре наружного воздуха 0 °С;

θ_e – средняя температура наружного воздуха;

$$H = \frac{\Phi_o - \Phi_b}{\theta_L}$$

где

Φ_b – потребление тепловой энергии, независящее от температуры наружного воздуха (например, на горячее водоснабжение);

θ_L – температура наружного воздуха, при которой заканчивается период отопления;

Угол наклона Н характеризует чувствительность здания к изменениям температуры наружного воздуха. Приведенную выше формулу можно сравнить с общей упрощенной величиной потребления энергии в здании:

$$\Phi = H'(\overline{\theta_i} - \theta_i) + \Phi_a - \eta(A_e I_{sol}) \qquad (B.2)$$

где

Н′ - средний коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций здания;

$\overline{\theta_i}$ - средняя температура внутреннего воздуха в здании;

Φ_a - потребление энергии в переходный период;

ηA_e - эквивалентная площадь светопрозрачных ограждающих конструкций здания, умноженная на коэффициент относительного проникания солнечной радиации;

I_{sol} - интенсивность солнечной радиации.

Из сравнения формул (Б.1) и (Б.2) следует:

$$\Phi = H\overline{\theta_i} + \Phi_a - \eta(A_e I_{sol}) \quad (B.3)$$

Потребление тепловой энергии за отопительный период может быть определено по значениям Н и Φ_0, средней температуры наружного воздуха за отопительный период и продолжительности отопительного периода:

$$Q_h = (\Phi_o - H\overline{\theta_i})z \qquad (B.4)$$

Потребление тепловой энергии для отопления может быть определено за часть отопительного периода. Однако для достижения хорошей точности определения величин H и Φ_0 диапазон значений наружных температур должен быть большим.

Оценка доверительного интервала потребления энергии для отопления здания рассчитывается по следующей формуле:

$$\delta Q_h = \sqrt{t^2\delta\Phi_0^2 + \theta^2 t^2 \delta H^2 + t^2 H^2 \delta\theta_e^2 + (\Phi_o - H\theta_e)^2\delta t^2} \quad \text{(B.5)}$$

Дисперсия отдельных измерений выше и ниже линии графика, характеризующей сигнатуру энергии, может быть результатом нескольких причин:

- переменные внутренние теплопоступления или теплопоступления вследствие воздействия солнечной радиации, которые приводят к тому, что настоящий метод не подходит для зданий с большой площадью остекления, а следовательно и с большой величиной теплопоступлений вследствие воздействия солнечной радиации;
- сбои в работе систем отопления или охлаждения;

B.2 Метод H-m

Для зданий с большой площадью остекления и большой величиной теплопоступлений в следствии воздействия солнечной радиации, дисперсия точек вокруг линии графика зависимости потребления энергии для отопления или охлаждения здания, описанный в Б.1 метод не обеспечивает достаточной точности расчетов. В связи с этим угловой коэффициент H следует определять по формуле:

$$H = H_o - \eta A_e m \quad \text{(B.6)}$$

где

m - "метеорологическая" переменная, которая определяется как отношение интенсивности солнечной радиации к разности температур внутреннего и наружного воздуха.

Угол наклона линии регрессии определяет эквивалентную площадь остекления здания, умноженную на коэффициент относительного проникания солнечной радиации, а ордината, соответствующая нулевой абсциссе, определяет коэффициент тепловых потерь здания.

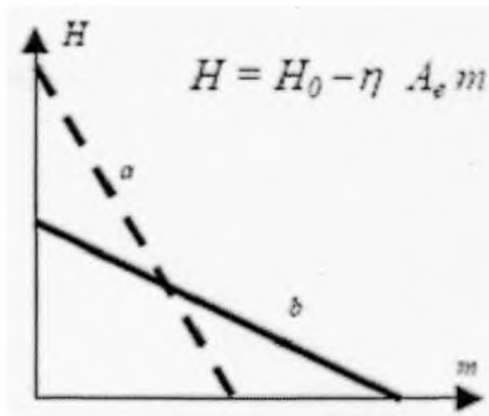

Рисунок B.2. Принцип метода H-m

Линия a является графиком для зданий с большой площадью остекления и следовательно с большой величиной тепловых потерь потерями и большими теплопоступлениями вследствие воздействия солнечной радиации, а линия b является графиком для зданий с меньшей площадью остекления.

Приложение Г
(справочное)

Потребление электрической энергии в здании для бытовых нужд

Г.1 Для сравнения значений рассчитанной энергетической характеристики здания, отнесенной к расчетному периоду, и измеренной энергетической характеристикой, отнесенной к расчетному периоду, с целью валидации расчетной модели здания, необходимо определить расход энергоносителей, используемых для других целей кроме отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения или освещения, для функционирования электропотребляющих устройств систем инженерно-технического обеспечения.

Г.2 Годовое потребление электрической энергии в жилых зданиях, в которых используется энергоэффективное оборудование, определяется по таблице Г.2

Таблица Г.2 Годовое потребление электрической энергии в жилых зданиях, в которых используется энергоэффективное оборудование (кВт-ч)

Число комнат	1	2	2	3	3	4	5	6
Число жильцов	1	2	3	2	5	3	4	5
Холодильник	250*	250*	250*	270*	270*	270*	170**	170**
Морозильная камера	0	0	0	0	0	0	200	200
Посудомоечная машина	110	150	150	210	260	260	320	330
Духовка	30	40	40	80	80	80	80	80
Стиральная машина	70	100	100	130	200	200	270	330
Сушилка	130	200	200	260	390	390	525	660
Кухонная плита	220	240	240	260	300	300	340	380
Другое оборудование	130	150	165	180	220	220	270	290
Итого в кВт-ч	940	1130	1145	1390	1720	1720	2175	2440
Площадь пола	40	60	60	80	80	110	140	170
Округленная сумма в кВт-ч/м^2	24	19	20	17	22	16	16	14

* - с морозильной камерой;
** - без морозильной камеры.

Г.3 При отсутствии точных данных о количестве используемого оборудования в офисных зданиях, допускается принимать следующий набор офисного оборудования:

а) один персональный компьютер и один телефон на одно рабочее место;

б) один принтер на десять рабочих мест;

в) один факс, одна копировальная машина, один сканер и одна кофе-машина на офис;

В таблице Г.3 приведены значении годового потребления электроэнергии, определенные для вышеуказанного набора офисного оборудования.

Таблица Г.3. Годовое потребление электрической энергии офисного оборудования в расчете на 1 рабочее место, кВт-ч, и в расчете на отапливаемую или охлаждаемую площадь в кВт-ч/м^2

Тип электропотребляющего оборудования	на 1 рабочее место	на отапливаемую или охлаждаемую площадь			
		8 м^2	10 м^2	15 м^2	20 м^2
энергоэффективное	120	18	12	8	6

оборудование					
энергонеэффективное оборудование	230	34	23	15	12

Примечание – в настоящей таблице отапливаемая и охлаждаемая площадь рассчитывалась по наружным размерам ограждающих конструкций здания.

Приложение Д
(справочное)

Коэффициенты первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO2) в атмосферу

Д.1 Коэффициенты первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу, учитывающие энергию трансформационных и транспортных систем для преобразования первичной энергии в импортируемую энергию в здание, приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1 - Коэффициенты первичной энергии и годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу

Первичное топливо/ источник энергии	Коэффициенты первичной энергии		Коэффициент годовой эмиссии диоксида углерода (CO_2) в атмосферу, кг/МВт-ч
	невозобновляемой	полной	
Нефтяное топливо	1,35	1,35	330
Газ	1,36	1,36	227
Антрацит	1,19	1,19	394
Бурый уголь	1,40	1,40	433
Кокс	1,53	1,53	467
Деревянная стружка	0,06	1,06	4
Лесоматериалы	0,09	1,09	14
Буковые лесоматериалы	0,07	1,07	13
Пихтовые лесоматериалы	0,10	1,10	20
Энергия рек (для выработки электроэнергии)	0,50	1,50	7
Атомная энергия (для выработки электроэнергии)	2,80	2,80	16
Уголь (для выработки электроэнергии)	4,05	4,05	1340

Примечание – Допускается использовать данные, приведенные в заключительном отчете Европейского банка реконструкции и развития «Динамика развития выбросов углерода при производстве электрической энергии», 2010.

Приложение Е
(справочное)

Доверительные интервалы

Е.1 Только нормативные значения исходных данных являются точными по определению. Достоверность фактических значений исходных данных может быть оценена посредством доверительного интервала, который с высокой вероятностью (например, 95 % или 99 %) содержит фактическое значение. Этот интервал называется доверительным интервалом.

Е.2 Определение доверительного интервала

Доверительный интервал исходных данных может быть определен несколькими способами:

а) По стандартному отклонению нескольких измерений одной величины. Если распределение является гауссовым, доверительный интервал среднего значения $\bar{x}$ с вероятностью P при проведении N измерений определяется как:

$$\delta x = \frac{s(x)}{\sqrt{N}} T(P, N-1) \qquad \text{(Е.1)}$$

где

s(x) стандартное отклонение измерений x:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{(N-1)}} = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i{}^2) - N\overline{x^2}}{(N-1)}} \qquad \text{(Е.2)}$$

где

$\bar{x}$ - оценка среднего значения;

T(P, N) коэффициент Стьюдента для фактического значение в пределах доверительного интервала с вероятностью P и числом степеней свободы N-1.

Таблица Е.1. Двухсторонние доверительные границы T(P, N-1) для распределения Стьюдента

	T(P, N-1) для вероятности P					
N	P = 0,8	P = 0,9	P = 0,95	P = 0,99	P = 0,995	P = 0,999
2	3,078	6,3138	12,706	63,657	127,32	636,619
3	1,886	2,9200	4,3027	9,9248	14,089	31,598
4	1,638	2,3635	3,1825	5,8409	7,4533	12,924
5	1,533	2,1318	2,7764	4,6041	5,5976	8,610
6	1,476	2,0150	2,5706	4,0321	4,7733	6,869
7	1,440	1,9432	2,4469	3,7074	4,3168	5,959
8	1,514	1,8946	2,3646	3,4995	4,0293	5,408
9	1,397	1,8595	2,3060	3,3554	3,8325	5,041
10	1,383	1,8331	2,2622	3,2498	3,6897	4,781
20	1,328	1,7291	2,0930	2,8609	3,1737	3,8837
∞	1,2858	1,6525	1,9719	2,6006	2,8386	3,3400

б) Путем оценивания его на основе опыта, общеизвестных фактов, точности используемых измерительных приборов и т. д.

в) Путем объединения доверительных интервалов переменных x, используемых для вычисления представляющих интерес данных, y. В предположении, что на измерения влияют случайные и независимые ошибки, доверительный интервал любого результата, y, равен:

$$\delta y = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial y}{\partial x_i}\right)^2 (\delta x_i)^2} \quad \text{(E.3)}$$

где
x_i - для всех переменных, от которых зависит y;
δ_{xi} - для доверительного интервала переменной xi.

F.3 Указания по доверительным интервалам

В Таблице E.2 приведены указания по типичным абсолютным или относительным стандартным отклонениям нескольких переменных, используемых в расчетных моделях здания, а также по ближайшему типу статистического распределения.

Относительное стандартное отклонение определяется как отношение стандартного отклонения к среднему значению, выраженное в процентах.

Таблица E.2 Стандартные отклонения и тип распределения, приблизительно отсортированный по важности для жилых зданий.

Переменная	Стандартное отклонение		Распределение
	Рассчитанная энергетическая характеристика	Специальная энергетическая характеристика	
Скорость воздушного потока инфильтрующегося воздуха	0%	50%	Логарифмическое, нормальное
Скорость приточного воздуха на выходе из распределяющей вентиляционной решетки	0%	10%	Логарифмическое, нормальное
Площадь	2%	2%	Логарифмическое, нормальное
Коэффициент термического сопротивления	10%	10%	Логарифмическое, нормальное
Эффективность системы	5%	5%	Логарифмическое, нормальное для x и x-1
Температура внутреннего воздуха	0	1 °C	Логарифмическое, нормальное
Период использования	0%	25%	Логарифмическое, нормальное
Объем здания	3%	3%	Логарифмическое,

			нормальное
Глубина, высота помещений здания	1%	1%	Логарифмическое, нормальное
Потребление электроэнергии (утилизированная)	0%	10%	Логарифмическое, нормальное
Коэффициент рамы (доля площади оконной рамы)	5%	5%	Логарифмическое, нормальное для x и x-1
Длина	1%	1%	Логарифмическое, нормальное
Количество жильцов в здании	0%	10%	Логарифмическое, нормальное
Коэффициент затенения	5%	5%	Логарифмическое, нормальное для x и x-1
Толщина ограждающих конструкций	5%	5%	Логарифмическое, нормальное
Коэффициент поглощения	5%	5%	Логарифмическое, нормальное для x и x-1
Коэффициент излучения	5%	5%	Логарифмическое, нормальное для x и x-1
Увеличение мощности системы отопления в расчете при снижении на 1градус температуры наружного воздуха	20%	20%	Логарифмическое, нормальное
Ориентация здания	5°C	5°C	Логарифмическое, нормальное
Периметр	2%	2%	Логарифмическое, нормальное
Угол наклона	5°C	5°C	Логарифмическое, нормальное
Теплоемкость	25%	25%	Логарифмическое, нормальное

Приложение Ж
(справочное)

Пример расчета годовых значений общего потребления энергии и проектно-эксплуатационной энергетической характеристики офисного здания

Ж.1 Исходные данные

В настоящем примере рассматривается расчет годовых значений общего потребления энергии и энергетических характеристик для офисного здания общей площадью 38 378 м^2 с целью проведения энергетической сертификации здания.

В границах энергетической балансовой принадлежности здания расположена теплоэлектростанция, работающая на газе, которая вырабатывает тепловую и электрическую энергию для обеспечения энергетических потребностей здания. Электрическая энергия для работы компрессора импортируется из внешних электросетей.

Для охлаждения помещений здания в теплый период установлена абсорбционная холодильная установка. Тепловая энергия для функционирования абсорбционной холодильной установки вырабатывается теплоэлектростанцией.

Для отопления помещений здания в холодный период используется импортируемая тепловая энергия централизованной системы теплоснабжения.

Ж. 2 Определение общего потребления энергии и проектно-эксплуатационной энергетической характеристики здания

Ж.2.1 В соответствии с СП (EN 15316-2-1:2007), СП (EN ISO 13790:2008), СП 60.1333.2012 и разделами 5 и 6 настоящего свода правил заполняются таблицы Ж1, Ж2 и Ж3.

Для значений, приводимых в таблицах Ж1, Ж2 и Ж3, указывается доверительный интервал согласно приложению Е.

Таблица Ж1 – Составляющие теплового баланса здания.

Составляющие теплового баланса здания		А	Б	В	Г	Д
		при отоплении здания		при охлаждении здания		горячее водоснабжение
		Явная теплота,	Скрытая теплота (увлажнении)	Явная теплота	Скрытая теплота (осушение)	
1	Теплопоступления в здание и утилизированная теплота, МВт-ч	-	-	-	-	-
2	Теплопотери/теплопоступления трансмиссионные, МВт-ч	-	-	-	-	-
3	Теплопотери/теплопоступления за счет вентиляционного воздухообмена, МВт-ч	-	-	-	-	-
	Потребление тепловой	5346±50	-	2512±30	-	220±20

4	энергии в здании (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения), МВт-ч	0		0		

Таблица Ж2 - Потребление тепловой и электрической энергии в здании (без генерирующих установок)

		А	Б	В	Г	Д
		Отопление	Охлаждение	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Освещение
5	Электрическая энергия или сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания, МВт-ч	37±4	11±1	140±10	11±1	1680±100
6	Потребление тепловой энергии в здании (без учета добавочных теплопотерь систем инженерно-технического обеспечения), МВт-ч	5346±500	2512±300	-	220±20	-
7	Добавочные теплопотери систем инженерно-технического обеспечения, МВт-ч	54±5	51±7	70±5	68±7	1500±100
8	Утилизированная теплота систем инженерно-технического обеспечения, МВт-ч	0	0	0	0	0
9	Потребление тепловой энергии в здании, МВт-ч	5400±500	2563±288	-	288±30	-

Таблица Ж3 - Энергетический баланс генерирующих установок здания.

	Тип энерго установки	А Теплоэлектростанция	Б Система центрального теплоснабжения	В Абсорбционная холодильная установка	Г Компрессор
10	Система инженерно-технического	Отопление, горячее водоснабжение	Отопление	Охлаждение	Охлаждение

	обеспечения, потребляющая энергию				
11	Количество тепловой энергии, вырабатываемой генерирующей установкой	4708 ±410 4219±410 (для функционирования абсорбционной холодильной установки)	980±10	1932±300	631±30
12	Сопутствующая энергия генерирующей установки	179±20	20±2	39±4	27±1
13	Тепловые потери генерирующей установки	3245±300	20±2	2287±200	76±15
14	Утилизируемая теплота генерирующей установки	0	0	0	0
15	Количество энергии, подведенной к генерирующей установке	17855±1700	1000±10	4219±500	225±20
16	Количество электрической энергии, вырабатываемой генерирующей установкой	5683±600	0	0	0
17	Энергоноситель	Газ	Горячая вода	Тепловая энергия, вырабатываемая теплоэлектростанцией	Электрическая энергия, подведенная центральными электросетями

Примечание – количество тепловой энергии, вырабатываемое теплоэлектростанцией для функционирования абсорбционной холодильной установки - 4219 ± 410 МВт-ч учитывается в столбце С3 согласно п. 5.10

Ж.2.2 После заполнения таблиц Ж1, Ж2 и Ж3 проводится верификация потребления тепловой энергии в здании и энергетического баланса генерирующих установок.

Общее потребление тепловой энергии в здании определяется как сумма потребления тепловой энергии для отопления, охлаждения и горячего водоснабжения (таблица Ж2, строка 9):

$$Q_{общ.тепл.эн.}^{год} = Q_{п.от/от+вент}^{год} + Q_{п.охл}^{год} + Q_{п.гв}^{год} = 5400+288+2563=8251, МВт\text{-}ч$$

Суммарное количество тепловой энергии, вырабатываемой генерирующими установками внутри границы балансовой принадлежности здания и импортируемой в здание, определяется как сумма количества тепловой энергии, вырабатываемой теплоэлектростанцией, энергии импортируемой системой централизованного теплоснабжения, вырабатываемой энергии абсорбционной холодильной установкой и компрессором (Таблица Ж3, строка 11):

$$Q_{Σг.у}^{год} = Q_{т.э.}^{год} + Q_{с.ц.т.}^{год} + Q_{а.х.у.}^{год} + Q_{к}^{год} = 4708+980+1932+631=8251, МВт\text{-}ч$$

Верификация потребления тепловой энергии в здании и энергетического баланса генерирующих установок:

$$Q_{общ.теп.эн.}^{год} = Q_{Σг.у.}^{год} = 8251, МВт\text{-}ч$$

Ж.2.3 Количество энергии, подведенное к теплоэлектростанции и добавочные тепловые потери теплоэлектростанции распределяются пропорционально при выработке тепловой и электрической энергии:

- добавочные тепловые потери теплоэлектростанции:

$$Q_{тп.доп.(т.э.)теп}^{год} = Q_{тп.доп.(т.э.)}^{год} \cdot \frac{Q_{т.э}^{год}}{(E_{пд.(т.э)}^{год} - Q_{тп.доп.(т.э.)}^{год})} = 3245 \cdot \frac{(4708+4219)}{(17855-3245)} = 1982, МВт\text{-}ч;$$

$$Q_{тп.доп.(т.э.)эл}^{год} = Q_{тп.доп.(т.э.)}^{год} - Q_{тп.доп.(т.э.)теп}^{год} = 3245-1982=1263, МВт\text{-}ч;$$

- количество энергии, подведенное к теплоэлектростанции:

$$E_{пд.(т.э.)теп}^{год} = E_{пд.(т.э.)}^{год} \cdot \frac{Q_{т.э}^{год}}{(E_{пд.(т.э)}^{год} - Q_{тп.доп.(т.э.)}^{год})} = 17855 \cdot \frac{(4708+4219)}{(17855-3245)} = 10910, МВт\text{-}ч;$$

$$E_{пд.(т.э.)эл}^{год} = E_{т.э.}^{год} - E_{пд.(т.э.)теп}^{год} = 17855-10910=6945, МВт\text{-}ч;$$

Ж.2.4 Количество тепловой энергии, которое необходимо подвести в систему генерирующих установок здания для выработки тепловой энергии, определяется как сумма общего потребления тепловой энергии и тепловых потерь генерирующих установок здания (Таблица Ж3, строка 13):

$$Q_{Σэн.} = Q_{общ.теп.эн.}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э.)теп}^{год} + Q_{тп.доп.(с.ц.т.)}^{год} + Q_{тп.доп.(а.х.у.)}^{год} + Q_{тп.доп.(п.д.к.)}^{год} =$$
$$=8251+1982+20+2287+76=12616, МВт\text{-}ч$$

Количество тепловой энергии, подведенное в систему генерирующих установок здания для выработки тепловой энергии, определяется как сумма количеств подведенной энергии в здание для теплоэлектростанции и центральными тепловыми сетями: (Таблица Ж3, строка 15):

$$Q_{Σэн.имп.} = E_{пд.(т.э.)теп}^{год} + E_{пд\,(ц.т.с)}^{год} = 10910+1000=11910, МВт\text{-}ч$$

Примечание – количество энергии, подведенное в абсорбционную холодильную установку не учитывается, поскольку вырабатывается теплоэлектростанцией.

Таким образом, разность между необходимым количеством тепловой энергии и подведенным количеством тепловой энергии в систему генерирующих установок составляет:

$$\Delta Q = Q_{\Sigma эн.} - Q_{\Sigma эн.имп.} = 12616\text{-}11910 = 706, \text{ МВт-ч}$$

В данном случае, для компенсации недостатка подведенной в систему генерирующих установок тепловой энергии, посредством тепловых насосов используется низкопотенциальная тепловая энергия грунта как возобновляемая энергия, вырабатываемая на месте согласно п.5.12.

Ж.2.5 Потребляемая энергия в здании и экспортируемая энергия из здания.

Вырабатываемая генерирующими установками энергия в пределах границ энергетической балансовой принадлежности делится на потребляемую в здании и экспортируемую из здания энергию. В данном примере из здания экспортируется только избыток электрической энергии, вырабатываемой теплоэлектростанцией.

Потребляемая в здании электрическая энергия является суммой сопутствующей энергии систем инженерно-технического обеспечения здания и генерирующих установок (теплоэлектростанция, адсорбционная холодильная установка, центральная система тепловых сетей и компрессор) и электрической энергии для освещения (Таблица Ж2, строка 5 и Таблица Ж3, строки 12,15):

$$E^{год} = W_{от}{}^{год} + W_{ох}{}^{год} + E_{вент}{}^{год} + W_{гв}{}^{год} + E_{св}{}^{год} + W_{т.э}{}^{год} + W_{с.ц.т.}{}^{год} + W_{а.х.у}{}^{год} + E_{п.д.к}{}^{год} =$$
$$=37+11+140+11+1680+179+20+39+27+225=2369, \text{ МВт-ч}$$

Теплоэлектростанция в течение года вырабатывает больше электрической энергии, чем ее годовое потребление. Избыток электрической энергии, экспортируемый во внешние электрические сети, определяется как:

$$E_{экс.}{}^{год} = E_{т.э.}{}^{год} + E_{п.д.к}{}^{год} - E^{год} = 5683+225-2369=3539, \text{ МВт-ч}$$

Ж.2.6 Добавочные тепловые потери и сопутствующая энергия теплоэлектростанции, распределяются пропорционально на системы отопления и горячего водоснабжения, систему охлаждения помещений здания согласно п. 5.11:

- добавочные тепловые потери теплоэлектростанции в системах отопления и горячего водоснабжения:

$$Q_{тп.доп.(т.э)\,от}{}^{год} = Q_{тп.доп.(т.э)}{}^{год} \cdot \frac{Q_{тп.доп.(т.э)от}{}^{год}}{(Q_{тп.доп.(т.э)от}{}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)ох}{}^{год})} = 3245 \cdot \frac{4708}{(4708+4219)} = 1712 \text{ МВт-ч};$$

- добавочные тепловые потери теплоэлектростанции в системе охлаждения:

$$Q_{тп.доп.(т.э)ох}{}^{год} = Q_{тп.доп.(т.э)}{}^{год} \cdot \frac{Q_{тп.доп.(т.э)ох}{}^{год}}{(Q_{тп.доп.(т.э)от}{}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)ох}{}^{год})} = 3245 \cdot \frac{4219}{(4708+4219)} = 1533 \text{ МВт-ч};$$

- сопутствующая энергия теплоэлектростанции в системах отопления и горячего водоснабжения:

$$W_{т.э.от}^{год} = W_{т.э}^{год} \cdot \frac{Q_{тп.доп.(т.э)от}^{год}}{(Q_{тп.доп.(т.э)от}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)ох}^{год})} = 179 \cdot \frac{4708}{(4708+4219)} = 94 \text{ МВт-ч};$$

- сопутствующая энергия теплоэлектростанции в системе охлаждения здания:

$$W_{т.э.ох}^{год} = W_{т.э}^{год} \cdot \frac{Q_{тп.доп.(т.э)ох}^{год}}{(Q_{тп.доп.(т.э)от}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)ох}^{год})} = 179 \cdot \frac{4219}{(4708+4219)} = 85 \text{ МВт-ч};$$

Характеристики систем инженерно-технического обеспечения здания определяются (Таблица Ж2, строки 7 и 13):

- системы отопления и горячего водоснабжения здания по формулам (2) и (3):

$$Q_{с.от}^{год} = Q_{тп.доп}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)от}^{год} + Q_{тп.доп.(с.ц.т)}^{год} + Q_{тп.доп.(гв)}^{год} = 54+1712+20+68=1854 \text{ МВт-ч};$$

- системы охлаждения здания по формуле (4):

$$Q_{с.ох}^{год} = Q_{тп.доп.ох}^{год} + Q_{тп.доп.(т.э)ох}^{год} + Q_{тп.доп.(к)}^{год} + Q_{тп.доп.(а.х.у)}^{год} =$$
$$=51+1533+76+2287=3947 \text{ МВт-ч};$$

Сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения здания определяется (Таблица Ж2, строка 5 и Таблица Ж3, строка 12):

- систем отопления и горячего водоснабжения здания по формуле (5) и (6):

$$W_{с.от}^{год} = W_{от}^{год} + W_{т.э.от}^{год} + W_{с.ц.т.}^{год} + W_{с.гв}^{год} = 37+94+20+11=162 \text{ МВт-ч};$$

- системы охлаждения здания по формуле (7):

$$W_{с.ох}^{год} = W_{ох}^{год} + W_{т.э.ох}^{год} + W_{а.х.у}^{год} + W_{к}^{год} = 11+85+39+27 =162 \text{ МВт-ч};$$

Ж.2.7 Представление проектно-эксплуатационной энергетической характеристики здания на основе первичной энергии.

Таблица Ж4 - Расчет энергетической характеристики на основе первичной энергии

Импортируемая в здание энергия				
	Газ	Электрическая	Система центрального теплоснабжения	Σ
Импортируемая в здание энергия, МВт-ч	17 855	225	1000	
Коэффициент первичной энергии, импортируемой в здание	1,36	3	0,5	
Энергетическая	24 283	675	500	**25 458**

характеристика на основе первичной энергии				
Экспортируемая энергия из здания				
	Тепловая	Электрическая		
Экспортируемая энергия из здания	-	3539	-	
Коэффициент первичной энергии, экспортируемой из здания	-	3	-	
Энергетическая характеристика на основе первичной энергии	-	10 617	-	**10 617**
			Итог	**14 841**

Ж.2.8 Рассчитанная энергетическая характеристика

Результаты расчета представлены в таблице Ж8.

Таблица Ж8 - Общее потребление энергии и проектно-эксплуатационная энергетическая характеристика здания

Потребление тепловой энергии в здании (из табл.Ж1, 4)	**Характеристики и сопутствующая энергия систем инженерно-технического обеспечения** (из табл.Ж2, строки5, 7, 8 и п.5.19)	**Импортируемая энергия** (из табл.Ж3, строка 15)	**Энергетическая характеристика** (из табл.Ж4)
для отопления: 5346±500 МВт-ч; для охлаждения: 220±20 МВт-ч; для горячего водоснабжения: 2512±300 МВт-ч;	**Отопление и горячее водоснабжение:** - характеристика 1854±180 МВт-ч, в том числе утилизируемая теплота 0 МВт-ч; - сопутствующая энергия 162±15 МВт-ч; **Вентиляция:** - сопутствующая энергия 140±10 МВт-ч; **Охлаждение:** - характеристика 3947±400 МВт-ч, в том числе утилизируемая теплота 0 МВт-ч; - сопутствующая энергия 162±15 МВт-ч;	**Центральное теплоснабжение:** 1000±10 МВт-ч; **Электроэнергия:** 225±0 МВт-ч; **Газ:** 17855±1700 МВт-ч;	**Центральное теплоснабжение:** 500±0 **Электроэнергия:** 675±0 **Газ:** 24 283±0 **Σ=25 458±0**

	Освещение: - электрическая энергия для функционирования энергопотребляющих устройств 1680±100 МВт-ч;		
		Экспортируемая энергия	
		Тепловая: 0 МВт-ч; **Электрическая:** 3539±0 МВт-ч;	**Тепловая: 0** **Электрическая: 10617±0** **Σ_2 =10617±0**
		Возобновляемая энергия, вырабатываемая на месте:	
		Тепловая: 706 МВт-ч; **Электрическая:** 0 МВт-ч;	
		Итого	**$\Sigma_3 = \Sigma_1 - \Sigma_2$ = (25 458±0) – (10617±0) = =14 841±0**

Приложение И
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованных в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок.

Таблица И.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
СП (EN 15316-2-1:2007)	ЕН 15316-1:2007«Системы теплопотребления зданий - метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы» (NEQ)
СП (EN 15217:2007)	ЕН 15217:2007 "Энергетическая оценка зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий" (MOD)
СП (EN ISO 13790:2008)	ИСО 13790:2008 «Энергетическая эффективность зданий - расчет теплопотребления энергии для отопления и охлаждения» (NEQ)
ГОСТ Р 54862-2011	ЕН 15232: 2007 «Энергоэффективность здания. Методы определения автоматизации, управления и эксплуатации здания» (NEQ)
ГОСТ Р 54861-2011	ИСО 12567-1:2010 «Теплотехнические характеристики окон и дверей. Определение коэффициентов теплопередачи с помощью термокамеры» (NEQ); ИСО 15099:2003 «Теплотехнические свойства окон, дверей и солнцезащитных устройств. Процедуры подробного расчета» (NEQ)
ГОСТ Р 54853-2011	ИСО 9869:1994 «Теплоизоляция. Строительные элементы. Измерение теплового сопротивления и коэффициента теплопередачи, проводимое по месту применения » (NEQ)
ГОСТ 31166-2003	ИСО 8990 «Теплоизоляция. Определение свойств теплопередачи в стационарном режиме. Метод калиброванной и защищаемой горячей камеры» (NEQ)
ГОСТ Р 54164-2010	ИСО 9050:2003 «Стекло в строительстве – Определение коэффициентов пропускания света, прямого солнечного пропускания, общего пропускания солнечной энергии, ультрафиолетового пропускания и соответствующие параметры остекления» (MOD)
ГОСТ 26602.4-99	-
ГОСТ 26253-84	-
ГОСТ 26433.2-94	-
ГОСТ 12.3.018-79	-
ГОСТ 31168-2003	ИСО 6242/2-92 «Строительство зданий. Выражение требований потребителя. Часть I. Теплотехнические требования» (NEQ)
СП 131.13330.2012	-

СП 60.13330.2012	-
Примечание – В настоящей таблице использованы следующие обозначения степени соответствия стандартов: - MOD – модифицированные стандарты; - NEQ – неэквивалентные стандарты.	

Библиография

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании»

2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

3. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

СП
проект

УДК 697.1 ОКС 91.140.99

Ключевые слова: общее потребление энергии, энергетическая характеристика, первичная энергия, годовая эмиссия в атмосферу диоксида углерода (CO_2), расчетная модель здания

Некоммерческое партнерство «АВОК»

	Исполнительный директор	_____	В.В. Потапов
Руководитель разработки	Президент	_____	Ю.А. Табунщиков
Исполнитель	Вице-президент	_____	М.М. Бродач
Исполнитель	Руководитель отдела научно-исследовательских работ и новой техники	_____	Н.В. Шилкин
Исполнитель	Инженер отдела научно-исследовательских работ и новой техники	_____	Ю.В. Миллер

gost.e-ecolog.ru