

**Некоммерческое партнерство  
«Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха,  
теплоснабжению и строительной теплофизике»  
(НП «АВОК»)**

УТВЕРЖДАЮ  
Исполнительный директор  
\_\_\_\_\_ В. В. Потапов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

**Пояснительная записка к  
первой редакции СП (EN 15316-2-1:2007)  
«СИСТЕМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ.  
МЕТОД РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ»**

Руководитель разработки \_\_\_\_\_

А. Л. Наумов

Москва, 2013

Настоящий Свод правил (СП) устанавливает методические положения по определению структуры и расчетных характеристик систем теплоснабжения зданий в рамках системы нормативно-методических документов, поддерживающих реализацию Федерального закона № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

СП в основных положениях строится на гармонизации с нормативной базой Европейского Союза и в частности со стандартом EN 15316-2-1:2007 «Системы теплоснабжения. Методика расчета энергоэффективности. Общие положения».

Нумерация настоящего СП соответствует нумерации использованного для его создания европейского стандарта и после регистрации СП будет изменена.

Ссылки на EN ISO, приведенные в настоящем СП, подлежат замене на рубрикаторы СП после присвоения им соответствующих номеров.

Указанный документ является одним из базовых стандартов, поддерживающим Европейскую Директиву по энергоэффективности в строительстве EPBD-2010 (Energy Performance of Building Directive – 2010).

Директива EPBD-2010 корреспондируется с ключевыми положениями Федерального закона № 261-ФЗ от 23.11.2009 г.

Разработка СП проведена в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждении сводов правил», Порядком проведения работ по разработке и утверждении Сводов правил в актуализации ранее утвержденных строительных норм и правил, утвержденных приказом Минрегионразвития РФ от 28 августа 2010 г. № 385, а также ГОСТ Р 1.5.2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Методика расчета энергетических характеристик систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения учитывает:

- характеристики и показатели энергоэффективности системы центрального теплоснабжения, теплового пункта здания, а также, при наличии, индивидуальных теплогенераторов, систем солнечного теплоснабжения;
- характеристики и показатели энергоэффективности системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Энергопотребления систем отопления и горячего водоснабжения складывается из двух составляющих:

- тепловая энергия (энергия, расходуемая на компенсацию теплопотерь здания, на нагрев горячей воды, полотенцесушителей);
- электрическая энергия (на приводы циркуляционных насосов систем отопления и горячего водоснабжения, повысительных насосов, при их наличии, и т.д.).

Тепловая и электрическая энергии рассчитываются отдельно.

Аккумуляция теплоты может входить в состав теплогенерирующей установки или же рассматриваться как отдельное энергетическое устройство.

Структура тепловой теплового баланса систем отопления и горячего водоснабжения представлена на рис.1.

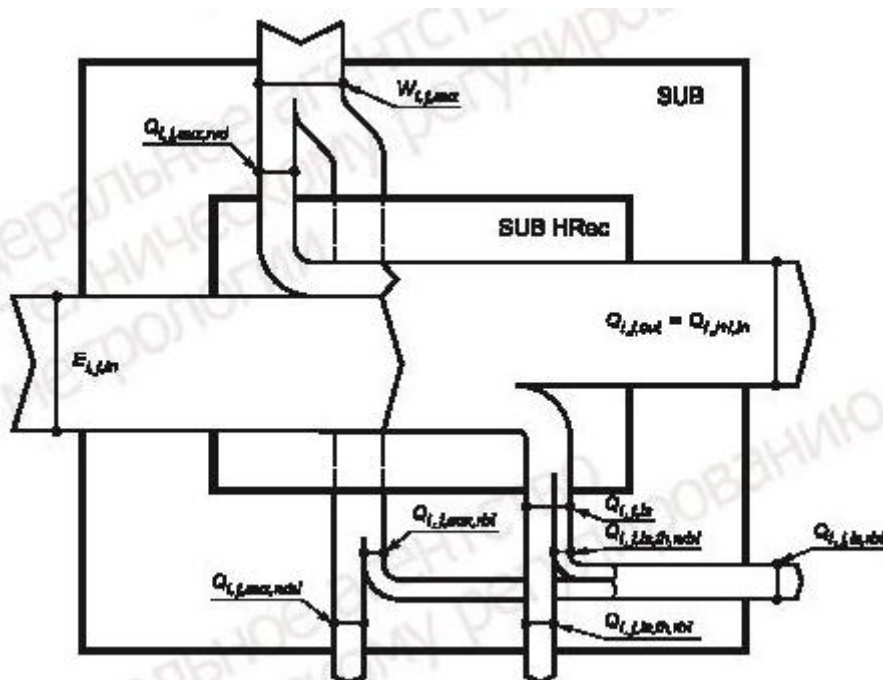


Рис.1. Структура теплового баланса систем отопления и горячего водоснабжения.

В общем случае судить об энергоэффективности систем внутреннего теплоснабжения (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) можно по расходу первичного топлива и по эмиссии диоксида углерода ( $CO_2$ ) в атмосферу.

Наша страна является ресурсодобывающей и все энергетические издержки, связанные с добычей и транспортировкой топлива необходимо учитывать при оценке энергоэффективности внутреннего теплоснабжения.

Зачастую к полезному потреблению можно отнести не более 30-40% теплотворной способности добываемого топлива.

В проекте свода правил вводятся коэффициенты энергетических потерь, характеризующие локальные потери на том или ином этапе:

$$K_i = \frac{Q_i}{W} \quad (1)$$

Полезное потребление тепловой энергии с учетом энергетических потерь на всех этапах:

$$Q_i = (1 - \sum_{i=1}^n K_i)W \quad (2)$$

При расчете эмиссии диоксида углерода при сжигании топлива в атмосферу учитывается объем первичного топлива:

$$M_{CO_2} = \eta W \quad (3)$$

где  $\eta$  - коэффициент преобразования топлива при горении в процессе выработки энергии.

При оценке внутреннего теплоснабжения формула (3) может быть преобразована:

$$M_{CO_2} = \frac{\eta}{(1 - \sum K_i)} Q_i \quad (4)$$

Аналогично рассчитывается расход первичного топлива:

$$M_{CO_2} = \frac{\eta}{(1 - \sum K_i)} Q_i \quad (5)$$

где  $\alpha$  - коэффициент приведения конкретного топлива к условному;

7000 ккал/кг – теплотворная способность 1 кг условного топлива.

Энергетическая эффективность отопления (внутреннего теплоснабжения) зданий определяется схемными решениями, характеристиками систем и оборудования.

На рис. 2 приведена схема теплоснабжения здания с утилизацией теплоты вытяжного воздуха и теплоты «серых» стоков в системе водоотведения.

На рис. 3 приведена схема, в которой источниками теплоснабжения служат водяные солнечные коллекторы в теплый период года и централизованное теплоснабжение.

На этой же схеме показан транзит тепловой энергии через тепловой пункт здания (например, теплоснабжение отдельного бассейна) и аккумулятор теплоты в системе солнечного теплоснабжения.

При оценке энергетического баланса необходимо учитывать процессы накопления теплоты в аккумуляторах при малом потреблении горячей воды в ночное время.

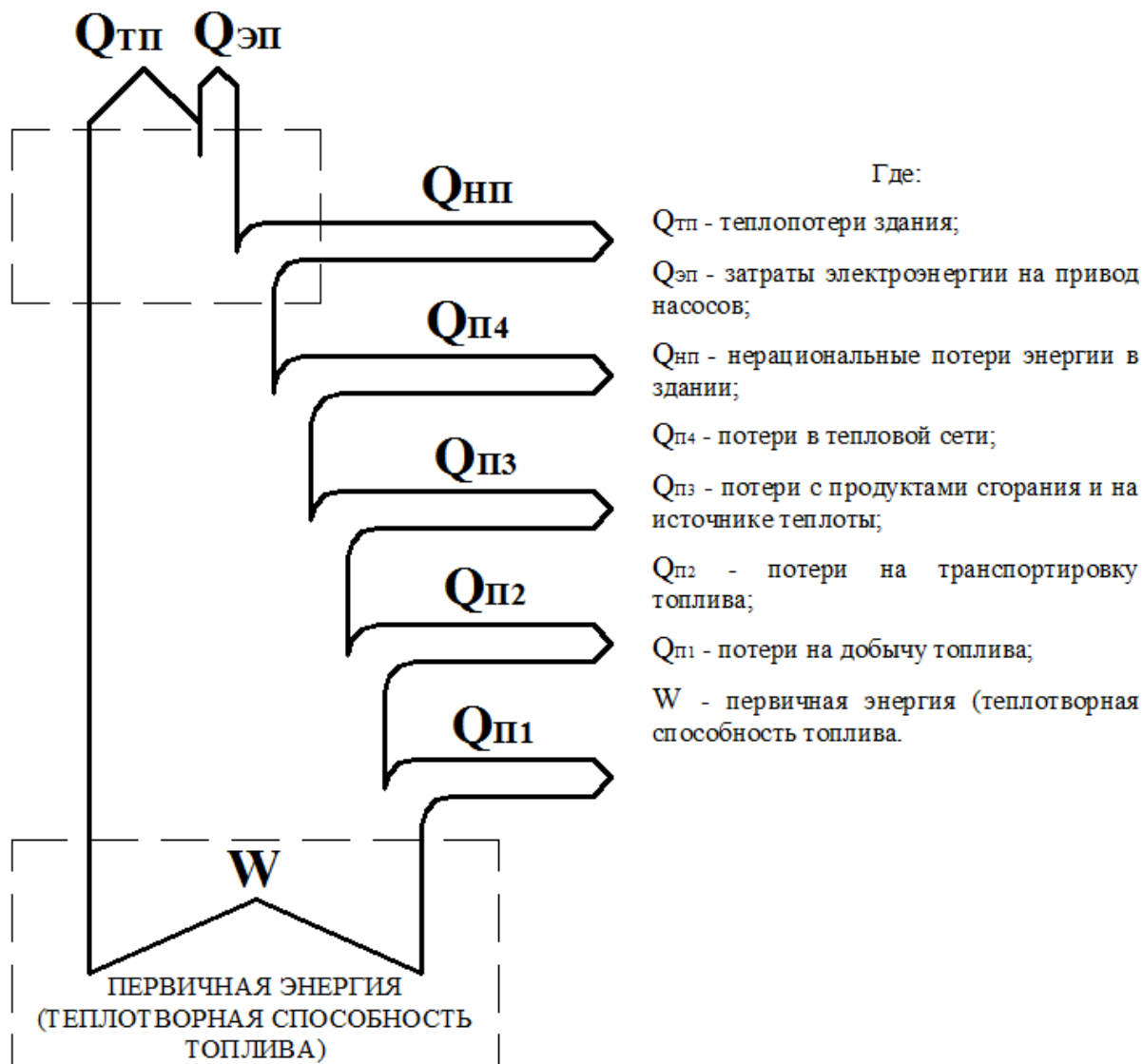


Рис.1 - Структура энергетических потерь при теплоснабжении

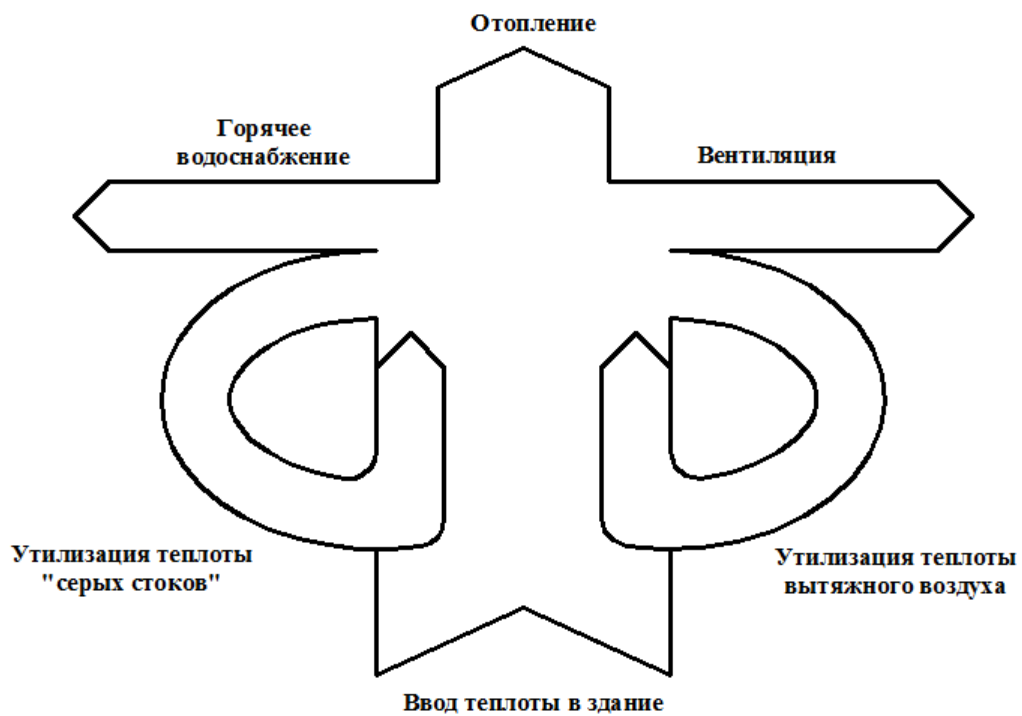


Рис. 2 - Схема теплоснабжения здания с утилизацией теплоты вытяжного воздуха и «серых стоков»

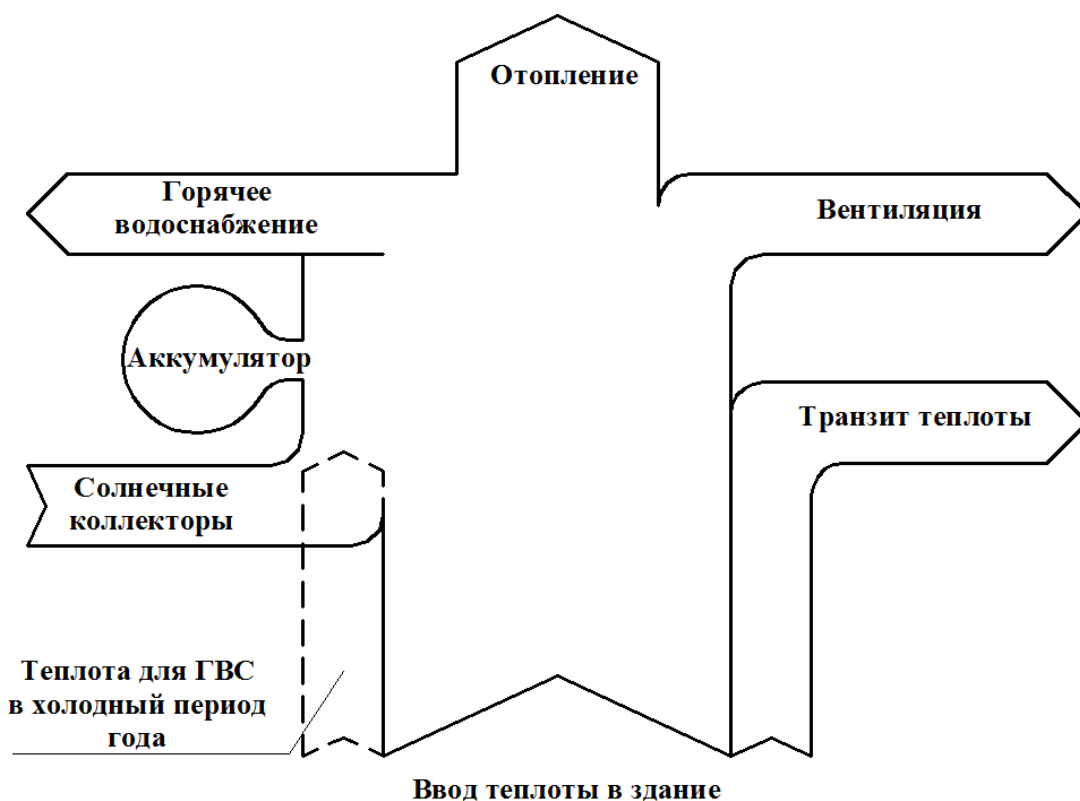


Рис. 3- Схема теплоснабжения здания с солнечными коллекторами и централизованным теплоснабжением

Целью расчета является оценка энергопотребления системами отопления и горячего водоснабжения в заданный период времени.

Энергопотребление систем О и ГВС следует рассчитывать для каждого расчетного периода отдельно. Средние значения энергопотребления должны соответствовать выбранным расчетным интервалам. Расчеты могут выполняться по одной из следующих методик:

- расчет среднего, за их жизненный цикл, годового энергопотребления систем;
- расчет энергопотребления систем за определенный период в году (например, за неделю, месяц, квартал и т.д.) с использованием значений определенных параметров, зависящих от расчетного периода, и последующим суммированием полученных значений за весь жизненный цикл систем.

Для расчета систем отопления и вентиляции год должен быть разделен на два периода: холодный (отапливаемый) и теплый (неотапливаемый).

Методикой расчета энергетических характеристик и показателей эффективности систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения должны учитываться режимы эксплуатации данных систем.

Энергетическая эффективность систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения характеризуется коэффициентом полезного действия, учитывающим отношение затраченной тепловой и электрической энергии к выработанной тепловой энергии в здании.

Расчет энергопотребления систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения здания следует выполнять, начиная от источника тепловой энергии к энергопотребителю, разделяя их на подсистемы (потребления, распределения, транспортировки и выработки теплоты) (рис. 1).

Для определения нагрузки на систему отопления следует рассчитать теплопотери здания и вычесть из них внутренние теплопоступления здания.

Также при расчете необходимо учесть тепловую энергию, получаемую за счет рекуперации.

Потребление электроэнергии системами отопления, вентиляции и горячего водоснабжения рассчитывается отдельно.

Тепловые потери системы теплопотребления (без учета энергии при добыче топлива и при генерации теплоты) складываются из двух величин:

- теплопотери при транспортировке теплоносителя;
- теплопотери при распределении теплоты.

Необходимо учесть, что часть тепловых потерь при транспортировке и распределении компенсирует расчетные теплопотери здания.

Потребление электроэнергии системой отопления рассчитывается отдельно и складывается из электропотребления циркуляционных насосов.

Тепловые потери систем горячего водоснабжения (без учета теплопотерь при генерации теплоты) складываются из двух величин:

- тепловые потери при передаче теплоты (например, плохо работающий кран);
- тепловые потери в трубопроводах при транспортировке горячей воды (включая теплопотери при долгих перерывах между разборами горячей воды).

Также при расчете необходимо учесть тепловую энергию, генерируемую за счет рекуперации и за счет альтернативных источников энергии (система горячего водоснабжения с помощью солнечных коллекторов).

Потребление электроэнергии системой горячего водоснабжения рассчитывается отдельно и складывается из электропотребления циркуляционных и, при наличии, повысительных насосов.

Расчет выполняется для трех составляющих:



- потери тепловой энергии систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- потери тепловой энергии системами, использующими альтернативные источники энергии (солнечная система отопления и горячего водоснабжения);
- потери электрической энергии.

Проект СП является развитием сводов правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» в части введения энергетических характеристик и показателей эффективности систем отопления, методов их расчета.

При проектировании, монтаже систем отопления, оценки их энергопотребления, маркировки эффективности будут востребованы все три свода правил.

Представленные в таблице 1 сведения показывают взаимосвязь разрабатываемого свода Правил с СП 50.13330.2012 и СП 60.13330.2012.

Следует отметить, что со сводом правил по теплозащите (СП 50.13330.2012) достаточно тесная взаимосвязь в части описания требований к расходу тепловой энергии и показателей энергоэффективности систем отопления.

Свод правил по системам отопления, вентиляции и кондиционированию воздуха (СП 60.13330.2012) ориентирует на реализацию рекомендаций по повышению энергоэффективности за счет совершенствования систем отопления.

Таблица 1 - Взаимосвязь разрабатываемого свода Правил с СП 50.13330.2012 и СП 60.13330.2012

Разделы разрабатываемого свода Правил	Взаимосвязь	
	СП 50.13330.2012	СП 60.13330.2012
Введение	Все рассматриваемые СП являются структурными элементами общей концепции энергоэффективности в строительстве и подзаконными актами и рекомендациями к Федеральным законам №261-ФЗ и №384-ФЗ	
Область применения	Рассматриваемые СП имеют общую область применения - проектирование, строительство, реконструкция зданий и сооружений в части энергопотребления, энергосбережения, теплозащиты, систем инженерного обеспечения	
Условные обозначения и сокращения	Используются для обозначения тепловых нагрузок, удельных характеристик расхода тепловой энергии	Используются для обозначения энергетических нагрузок на системы отопления
Энергопотребление систем отопления	В СП используются показатели энергопотребления систем отопления	В СП используются характеристики систем отопления

Расчетный период энергопотребления	В СП год разделен на два периода: теплый и холодный (отопительный) период года, граница деления – температура наружного воздуха 8°C	В СП год разделен на два периода: теплый и холодный период года, граница деления – температура наружного воздуха 10°C
Условия эксплуатации	В СП приводятся значения коэффициентов сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций, необходимых для расчета теплопотерь здания	В СП приведены температуры воздуха в помещениях общественных и жилых зданий для холодного периода года, которые должны поддерживаться системами отопления
Показатели энергоэффективности	В СП приняты показатели энергоэффективности потребления тепловой энергии системами отопления	-
Базовые требования энергетической эффективности	В СП приводятся классы энергосбережения жилых и общественных зданий (А-Е) по удельному теплопотреблению для отопления и вентиляции	В СП приводятся рекомендации по энергосбережению в системах отопления
Рекомендации по повышению энергоэффективности	-	Приводятся рекомендации по повышению энергоэффективности систем отопления
Автоматизация и регулирование систем отопления	-	В СП приводятся рекомендации по регулированию систем отопления с целью повышения энергоэффективности

Разрабатываемый СП базируется на основных положениях EN 15316-1:2007 и направлен на достижение тех же целей и решение аналогичных задач.

Ранее подобных нормативных документов в нашей стране не разрабатывалось.

В определенной мере вопросы определения энергетических характеристик и показателей эффективности систем отопления нашли отражение в проектах приказов Минрегионразвития РФ и в документах Минэнерго РФ.

№№ п/п	Основные положения EN 15316-2-1:2007	Показатели соответствия разрабатываемого СП
1.	Краткое описание методики	
1.1.	Энергопотребление систем отопления и горячего водоснабжения. Энергопотребление складывается из 2-х составляющих: тепловая энергия и элек-	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП. В разрабатываемом СП представлена иная

	трическая; рассчитываются отдельно. Приведена структура теплового баланса систем отопления и горячего водоснабжения.	структура теплового баланса.
1.2.	Расчетный период. Предложено две методики расчета энергопотребления: - расчет среднего энергопотребления за весь жизненный цикл по среднегодовым показателям; - год поделен на расчетные периоды, для которых рассчитываются значения энергопотребления (с учетом значений параметров, зависящих от расчетного периода), полученные величины складываются.	Календарный год поделен на два расчетных периода: теплый и холодный.
1.3.	Режимы эксплуатации. В СП даны ссылки на документы, содержащие методики расчета энергопотребления в зависимости от режима эксплуатации.	Расчет энергопотребления системами отопления и горячего водоснабжения должен учитывать режимы эксплуатации (температурный график работы системы – в зависимости от наружной температуры воздуха, количество суток отопительного периода для определенной местности). Также необходимо в зависимости от определенных условий эксплуатации обеспечивать грамотное регулирование и автоматизацию систем для достижения минимального энергопотребления (от установки терморегуляторов на отопительных приборах внутри помещений зданий до полной автоматизации теплового пункта)
1.4.	Расчет энергетической эффективности систем отопления и горячего водоснабжения В СП приведен расчет коэффициента полезного действия систем, смысл которого заключается в измерении отношения затраченной тепловой и электрической энергии к полезной вырабатываемой тепловой энергии. Для сопоставления электрической и тепловой энергии введен коэффициент пересчета (перевода) энергии.	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-2-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП.
2.	Расчет энергопотребления системами отопления и горячего водоснабжения	
2.1.	Общие положения Расчет ведется от источника теплоты к теплопотребителю; системы разделяются на подсистемы – выработки, транспортировки, распределения и передачи теплоты. При расчете учитываются внутренние теплопоступления в здании, а также теплота, генерируемая за счет рекуперации.	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-2-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП. В разрабатываемом СП также учитывается энергопотребление при добыче первичного топлива и транспортировке его в место переработки (ТЭЦ, котельную)

	Электрическая составляющая рассчитывается отдельно от тепловой.	
2.2.	Энергопотребление систем отопления Теплопотребление складывается из теплопотерь при транспортировке теплоносителя и при распределении теплоты. Потребление электроэнергии рассчитывается отдельно и складывается из электронагрузок на циркуляционные насосы.	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-2-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП.
2.3.	Энергопотребление систем горячего водоснабжения Теплопотребление складывается из теплопотерь при транспортировке теплоносителя и при передаче теплоты (например, плохо работающий кран). Потребление электроэнергии рассчитывается отдельно и складывается из электронагрузок на циркуляционные и, при наличии, повысительные насосы.	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-2-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП.
2.4.	Методики расчета энергопотребления систем отопления и горячего водоснабжения. Расчет выполняется раздельно для трех составляющих: - теплопотребление центральных систем отопления и горячего водоснабжения; - теплопотребление систем, использующих альтернативные источники (солнечное теплоснабжение); - электропотребление данными системами.	Методология расчета энергопотребления стандарта EN 15316-2-1:2007 принимается за основу для разрабатываемого СП.

## СОСТАВ И ОПИСАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Состав и описание исходных данных сведены в таблицу

Таблица – состав и описание исходных данных

№» п/п	Наименование	Способ определения, метод расчета
1.	Общие данные по объекту, в которых запроектированы данные системы: - функциональное назначение здания и его отдельных зон; - расчетная численность жителей (персонала, посетителей); - режим эксплуатации (количество часов в неделю для каждого режима); - применяемые технологии и их характеристики (для	Данные проектной документации

	общественных и производственных зданий);	
2.	Геометрические данные: - внутренние линейные размеры (обмеры); - наружные линейные размеры (обмеры); - площади поверхности отдельных наружных конструкций (окна, стены, покрытия и т.д.); - площади поверхности пола, перекрытия.	СП 50.13330.2012
3.	Ориентация здания по сторонам света	По генплану
4.	Теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций	СП 50.13330.2012
5.	Параметры микроклимата. Допустимые или оптимальные значения температуры воздуха, результирующей температуры для теплого и холодного периодов года в зависимости от функционального назначения помещений.	ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
6.	Климатические характеристики: - температура наружного воздуха; - скорость ветра; - средняя температура отопительного периода; - продолжительность отопительного периода; - показатель градусо-суток.	СНиП 2.01.01.98. Строительная климатология СП 50.13330.2012
7.	Расчетная энергетическая мощность систем отопления и горячего водоснабжения в теплый и холодный периоды года (теплопотери, нагрузки на систему ГВС)	СП 50.13330.2012 СП 60.13330.2012
8.	Характеристики систем инженерного обеспечения: - отопления (максимальная и номинальная теплопроизводительность, мощность электропривода циркуляционных насосов); - горячего водоснабжения (теплопроизводительность, расход электроэнергии на привод повысительных и циркуляционных насосов).	СП 60.13330.2012
9.	Вторичные энергоресурсы (температурный потенциал ресурсов, эффективность утилизации, расходы тепловой и электрической энергий)	СП 60.13330
10.	Альтернативная энергетика: - солнечное теплоснабжение (производительность, температурный потенциал); - солнечная электроэнергетика (мощность, аккумулирующая емкость); - ветроэнергетика (мощность, аккумулирующая емкость); - тепловые насосы (тепловой потенциал системы теплосбора, теплопроизводительность, расход электроэнергии); - геотермальная энергетика (тепловой потенциал, теплопроизводительность, потребляемая электроэнергия)	
11.	Показатели энергопотребления: - тепловые; - электрические.	EN 15316-2-1:2007

12.	Показатели энергоэффективности	EN 15316-1:2007
-----	--------------------------------	-----------------

## СВЕДЕНИЯ О ВЫЯВЛЕННЫХ РАСХОЖДЕНИЯХ С ДРУГИМИ СП, А ТАКЖЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

В процессе анализа действующих отечественных нормативных документов и прежде всего сводов правил СП 50-13330.2012 и СП 60-13330.2012, а также европейского аналога стандарта EN 15316-2-1:2007 выявлен ряд расхождений как в подходе к терминологии, так и по существу представленного материала.

Эти расхождения затрудняют выработку соответствующих подзаконных актов по энергоэффективности зданий к Федеральному закону № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...».

Сведения о расхождениях в нормах и методических материалах представлены в таблице.

Таблица – Сведения о выявленных расхождениях с другими Сводами правил  
и национальными стандартами

№№ п/п	Сведения о расхождениях	Предложения
1.	В СП 50.13330 и СП 60.13330 под энергетической эффективностью понимается только тепловая составляющая показателей	Ввести полноценное определение с учетом и тепловой, и электрической энергии
2.	В EN 15316 не учтено понятие «первичная» энергия; при расчете не учтены потери энергии на добычу, транспортировку и переработку первичного топлива	Учесть при разработке методики расчета энергопотребления в разрабатываемом СП
3.	В EN 15316 приведена общая структурная схема структуры теплового баланса, сложная в восприятии	В разрабатываемом СП предложить несколько структурных схем для каждой определенной схемы теплоснабжения
4.	В EN 15316 не раскрыт вопрос автоматизации систем отопления для достижения минимального энергопотребления	Разработать требования к автоматизации и регулированию систем отопления с учетом погодных факторов, режимов эксплуатации зданий
5.	В СП 50.13330 не предусмотрена оценка энергопотребления электроприводов насосов в системах горячего водоснабжения и отопления	Предусмотреть и включить в состав приведенных показателей энергоэффективности
6.	В СП 50.13330 понятие энергоэффективность заменено понятием энергосбережение	Сохранить понятие энергоэффективность
7.	В СП 50.13330, СП 60.13330, EN 15316 рекомендации по применению инженерных систем недостаточно обоснованы, а и иногда и тенденциозны	Рекомендации должны быть увязаны с ценой жизненного цикла (Life cycle cost – LCC)

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОЖИДАЕМОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Свод правил предусматривает методические основы введения в стране требований энергетической эффективности к системам отопления и внутреннего теплоснабжения.

В соответствии с проектом постановления Правительства РФ, разрабатываемого специалистами Минрегионразвития РФ совместно со специалистами НОСТРОЙ, РОСИЗОЛ, НП АВОК, уровень требований энергоэффективности представлен в табл.

Таблица - Базовые показатели энергоэффективности многоквартирных жилых зданий (кВт-ч/м<sup>2</sup>/год)

№ № п/п	Наименование удельного показателя	Градусо-сутки отопительного периода, °С.сут.	Базовое значение		Нормируемое значение, устанавливаемое со дня вступления в силу требований энергетической эффективности		Нормируемое значение, устанавливаемое с 01.01.2016		Нормируемое значение, устанавливаемое с 01.01.2020	
			5 эт.	12 эт. и выше	5 эт.	12 эт. и выше	5 эт.	12 эт. и выше	5 эт.	12 эт. и выше
1.	Удельное энергопотребление на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и электроснабжение общедомовых помещений и оборудования, включая общедомовое освещение и центральное кондиционирование многоквартирных домов высотой 5-12 этажей	2000	165	156	140	133	116	109	99	94
		4000	200	183	170	156	140	128	120	110
		6000	237	214	201	182	166	150	142	128
		8000	262	234	223	199	183	164	157	140
		10000	286	253	243	215	200	177	172	152
		12000	310	272	264	231	217	190	186	163
2.	В том числе, удельный расход энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию в жилых многоквартирных зданиях высотой 5-12 этажей	2000	50	41	43	35	35	29	30	25
		4000	96	79	82	67	67	55	58	47
		6000	131	108	111	92	92	76	79	65
		8000	155	127	132	108	109	89	93	76
		10000	179	146	152	124	125	102	107	88
		12000	203	165	173	140	142	116	122	99



## Примечание

1. Приводимые значения рассчитаны, исходя из обязательных требований, установленных в Перечне национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (далее – Технический регламент о безопасности зданий, Закон № 384-ФЗ), утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 26, ст. 3405).

2. Нормируемые значения показателей приведены к м<sup>2</sup> общей площади квартир, за исключением балконов, лоджий, веранд и террас.

3. Для зданий высотой с 6 по 11 этаж значение определяется по линейной интерполяции.

4. Нормируемая величина удельного потребления энергии на горячее водоснабжение должна быть пропорционально уменьшена или увеличена при плотности заселения дома, отличающейся от 20 м<sup>2</sup> на человека.

Ввод в эксплуатацию жилых зданий за 2011 г. составил 6522000 млн. м<sup>2</sup>.

В том числе по:

- Центральному федеральному округу – 29% (средний показатель градусо-суток – 4950);
- Северо-западному федеральному округу – 10% (средний показатель градусо-суток – 6100);
- Южному федеральному округу – 13% (средний показатель градусо-суток – 3500);
- Приволжскому федеральному округу – 23% (средний показатель градусо-суток – 6150);
- Уральскому федеральному округу – 10% (средний показатель градусо-суток – 7200);
- Сибирскому федеральному округу – 12% (средний показатель градусо-суток – 7600);
- Дальневосточному федеральному округу – 3% (средний показатель градусо-суток – 6800).

Определим в базовых показателях энергоемкость построенных зданий с учетом дифференциации климата и объемов строительства по округам.

По состоянию на 2012 г. эта цифра составит 14,3 млн. МВт-ч.

Если принять сохранение темпов строительства на предстоящий период, то к 2016 г. к уровню 2012 г. должно быть сэкономлено в год 4,3 млрд. МВт-ч энергии, а к 2020 г. – годовая экономия энергии в построенных зданиях должна достичь 5,7 млрд. МВт-ч.

Объем ввода в эксплуатацию нежилых зданий (общественные и производственные) ориентировочно по данным Росстата составляет 22 млн. м<sup>2</sup> в год.

Энергоемкость этого сегмента в базовых показателях оценивается в 5,5 млн. МВт-ч, а планируемая экономия энергии в новостройках в 2016 г. должна составить – 1,65 млн. МВт-ч, в 2020 г. – 2,2 млн. МВт-ч соответственно.

В общей сложности в строительстве только по новостройкам динамика энергопотребления и экономии энергетических ресурсов представлена в таблице.

Таблица – Потребление энергоресурсов и энергосбережение в жилом секторе

Год	Потребление энергоресурсов в новостройках, млрд. кВт-ч*	Экономия энергоресурсов, млрд. кВт-ч
2013	19,8	-
2014	36,6	3,0
2015	53,4	6,0
2016	67,3	11,9
2017	81,2	17,8
2018	95,1	23,7
2019	109,0	29,6
2020	120,9	37,5
2021	132,8	45,4

\* Нарастающим итогом.

Общий потенциал экономии энергии с 2013 по 2021 гг. включительно оценивается в 45,4 млрд. кВт-ч.

Если принять объем реконструкции и капитального ремонта 30% от ввода новостроек, то потенциал экономии энергии возрастет до 59 млрд. кВт-ч.

Примем, что срок окупаемости дополнительных затрат на повышение энергоэффективности зданий должен составлять 5 лет. После этого срока энергосбережение будет приносить чистый доход.

Выполним оценку эффективности в расчете на 1 м<sup>2</sup> обслуживаемой площади для варианта с 30% экономией энергии к базовому уровню (с 01.01.2016 г.).

Величина экономии составит – 60 кВт-ч/м<sup>2</sup> год.

За пятилетний срок объем сэкономленной энергии составит – 300 кВт-ч/м<sup>2</sup>.

При средней стоимости приведенных энергоресурсов (топливо и электрическая энергия) – 2 руб./кВт-ч, стоимость сэкономленной энергии составит – 600 руб./м<sup>2</sup>. Именно эта цена может определять объем дополнительных инвестиций в энергосберегающие технологии.

Для квартиры общей площадью 80 м<sup>2</sup> эта сумма составит – 48 тыс. руб.

В таблице приведены ориентировочные данные о предполагаемых энергосберегающих технологиях в области отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Таблица - Эффективность энергосберегающих технологий для жилых зданий

№№ п/п	Наименование технологий	Удельная экономия энергии, кВт-ч/м <sup>2</sup> год	Лимит инвестицион- ных затрат, руб./м <sup>2</sup>
1.	Системы отопления с термостатическим регулированием и учетом тепла	15-20	100-150
2.	Утилизация теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного	25-30	250-300
3.	Система солнечного теплоснабжения	20-25	200-250
4.	Утилизация теплоты «серых» стоков	20-25	200-250
5.	Теплонасосные технологии теплоснабжения	20-30	200-300

Следует отметить, что экономическая эффективность применения тех или иных энергосберегающих технологий следует уточнять с учетом климатических условий, тарифов на тепловую и электрическую энергию.