

СОДЕРЖАНИЕ

КЛАССЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	8
ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЭЭ	10
РАСЧЕТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ: МЕТОДИКИ И НОРМАТИВЫ.....	12
КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ. 18	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИБОРОВ	37
СЕРТИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	44
ДОБРОВОЛЬНАЯ И ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ТОВАРОВ В РОССИИ, ПОЛУЧЕНИЕ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ.....	46
ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ.....	48
ПРОЦЕДУРА ПРОХОЖДЕНИЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ	49
ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАКА СООТВЕТСТВИЯ.....	50
МАРКИРОВКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ	52
НАЛОГОВЫЕ ЛЬГОТЫ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ	66
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	73
НАЛОГОВЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Статья 66. Инвестиционный налоговый кредит	73
НАЛОГОВЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Статья 67. Порядок и условия предоставления инвестиционного кредита	75
НАЛОГОВЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Статья 259.3. Применение повышающих (понижающих) коэффициентов к норме амортизации	79
НАЛОГОВЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Статья 381. Налоговые льготы.....	81
КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Статья 9.16. Нарушение законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности	84
Федеральный закон № 28-ФЗ от 3 апреля 1996 г. «ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ»	88

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ № 28-ФЗ 27 ДЕКАБРЯ 2002 ГОДА № 184-ФЗ	98
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 261-ФЗ ОТ 23 НОЯБРЯ 2009 Г. ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	185
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 8 ИЮЛЯ 1997 Г. N 832 О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ВОДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, УЧРЕЖДЕНИЯМИ И ОРГАНИЗАЦИЯМИ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ	267
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 15 ИЮНЯ 1998 Г. N 588 «О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕРАХ ПО СТИМУЛИРОВАНИЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИИ»	269
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ N 982 ОТ 1 ДЕКАБРЯ 2009 ГОДА ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ЕДИНОГО ПЕРЕЧНЯ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ, И ЕДИНОГО ПЕРЕЧНЯ ПРОДУКЦИИ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ФОРМЕ ПРИНЯТИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ	271
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 31 ДЕКАБРЯ 2009 Г. N 1221 Г. МОСКВА «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ УСТАНОВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ, РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАКАЗОВ НА КОТОРЫЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД»	376
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 31 ДЕКАБРЯ 2009 Г. N 1222 «О ВИДАХ И ХАРАКТЕРИСТИКАХ ТОВАРОВ, ИНФОРМАЦИЯ О КЛАССЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОТОРЫХ ДОЛЖНА СОДЕРЖАТЬСЯ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К ЭТИМ ТОВАРАМ, В ИХ МАРКЕРОВКЕ, НА ИХ ЭТИКЕТКАХ, И ПРИНЦИПАХ ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ, ИМПОРТЕРАМИ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРА».....	381
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2010 Г. N 235 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЛОЖЕНИЕ О СОСТАВЕ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯХ К ИХ СОДЕРЖАНИЮ».....	385
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТ 1 ИЮНЯ 2010 Г. N 391 О ПОРЯДКЕ СОЗДАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСЛОВИЙ ДЛЯ ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.....	387

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 25 января 2011 г. № 18 г. МОСКВА ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ УСТАНОВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ТРЕБОВАНИЙ К ПРАВИЛАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ	397
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 25 апреля 2011 года N 318 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В НЕКОТОРЫЕ АКТЫ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	404
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ N 562 от 12 июля 2011 г. ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ ОБЪЕКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, ИМЕЮЩИХ ВЫСОКУЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СОЗДАНИЕ КОТОРЫХ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО НАЛОГОВОГО КРЕДИТА.....	414
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 17 июня 2015 г. N 600 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ ОБЪЕКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ ОТНОСЯТСЯ К ОБЪЕКТАМ И ТЕХНОЛОГИЯМ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ»	425
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 9 декабря 2013 года N 1129 О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ТРЕБОВАНИЯ К ПРАВИЛАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ	442
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 16.05.2014 № 452 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНОВЫХ И РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ РЕГУЛИРУЕМЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, УКАЗАННЫХ ПЛАНОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 15 МАЯ 2010 Г. N 340».....	444
ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 5 октября 2010 г. N 900-ПП О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫХ ЗДАНИЙ В ГОРОДЕ МОСКВЕ И ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ ОТ 9 ИЮНЯ 2009 Г. N 536-ПП	459

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ГОССТАНДАРТА РФ от 21 сентября 1994 г. № 15 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ «ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»	474
ПОСТАНОВЛЕНИЕ ГОССТАНДАРТА РФ от 25 июля 1996 г. № 15 Изменение № 1 «ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»	493

Энергетическая эффективность – отношение полученного эффекта при использовании разнообразных энергетических ресурсов, применяемых на конкретном объекте к их непосредственному расходу.

«Энергоэффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта...» (ФЗ-261 гл. 1, ст. 2, п. 4 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...»).

Класс энергетической эффективности – это определённая характеристика помещения, здания, предприятия, продукции или процесса, которая отражает их энергоэффективность.

Впервые в Российской Федерации законодательный акт по энергосбережению был принят в 1996 г. (Федеральный закон № 28-ФЗ «Об энергосбережении»). В последующие годы вносились дополнения и уточнения в законодательство. Основной целью данного закона являлось эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов с учетом различных условий (экологические, социальные, производственно-технологические и др.), поддержка и стимулирование энергосбережения, энергопотребления, устранение потерь энергии, а также повышение энергоэффективности.

Федеральный закон от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» устанавливает требования по энергоэффективности энергопотребляющего оборудования, изделий и материалов, а также зданий, строений и сооружений. Данные требования должны быть реализованы в форме маркировки показателей энергоэффективности.

Классы энергоэффективности

В постановлении Правительства РФ № 1222 «О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара» содержится перечень видов товаров и принципов правил определения потребителями и импортерами класса их энергетической эффективности.

Согласно приказу *Министерства промышленности и торговли* РФ от 7 сентября 2010 года № 768 «Об утверждении Правил включения информации о классе энергетической эффективности товара в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку и нанесения этой информации на его этикетку», производители и импортеры определяют класс и иную информацию об энергоэффективности товаров в соответствии с правилами, утвержденными Минпромторгом России. Данные о классе наносятся на этикетку полностью. Они должны быть устойчивы к истиранию и другим механическим воздействиям, отличимы от поверхности товара, а также иной нанесенной на него информации.

Этот же приказ внес изменения в Приказ *Министерства промышленности и торговли* РФ от 29 апреля 2010 года № 357 «Об утверждении Правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации о его энергетической эффективности».



Рис. 1. Классы энергоэффективности

В связи с этим были разработаны многочисленные ГОСТ, в одном из которых (ГОСТ Р 51388–99 «Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения») были определены семь классов энергетической эффективности (далее КЭЭ) приборов: А, В, С, D, E, F, G, то есть соответственно от наибольшей (А) до наименьшей (G) энергоэффективности.

Основные особенности определения КЭЭ

КЭЭ определяется на основании индекса энергоэффективности (далее ИЭЭ), который рассчитывается в процентах делением фактического годового потребления электроэнергии на действительное годовое потребление. Выделяют опорные значения ИЭЭ: максимальное, минимальное и нормированное, то есть соответствующее 100%-ой энергоэффективности и обычно обозначаемое классом D.

К основным особенностям определения КЭЭ относятся:

1) энергопотребление прибора должно быть выражено в виде, удобном для оценки экономичности его эксплуатации. Как правило, в киловатт-часах (кВт*ч);

2) действительный расход электроэнергии прибором должен определяться экспериментальным путем в независимых испытательных лабораториях;

3) в зависимости от режима работы прибора расход электроэнергии следует определять или за установленный период времени (например, за год) или за цикл, в течение которого начинается и заканчивается процесс выполняемой прибором работы;

4) КЭЭ для конкретного вида оборудования должен быть количественно идентифицирован по следующему алгоритму:

а) устанавливают максимальную энергоэффективность в соответствии с классом А;

б) устанавливают минимальную энергоэффективность в соответствии с классом G;

в) вычисляют диапазон значений D_3 ИЭЭ $D_3 = A - G$;

г) определяют количественное значение K_3 одного интервала ИЭЭ $K_3 = D_3 / 5$.

После этого в таблицу вносятся данные о соответствии количественных значений интервалов классам энергоэффективности.

После того, как класс энергоэффективности будет определен, он должен быть внесен в этикетку энергоэффективности и техническую документацию с указанием лаборатории, где проводились испытания и номера протокола;

5) знак соответствия классу энергоэффективности присваивается на срок до трех лет.

Определение КЭЭ прибора оформляется изготовителем в виде официального документа, входящего в состав конструкторской документации на прибор или на специальной этикетке. Соответствующие наклейки или этикетки могут иметь различные цвета в

зависимости от КЭЭ, так, например самый энергоэффективный прибор или с низким энергопотреблением имеет зеленый цвет, а противоположный ему – красный.

Выбор цветов был не случайным, потому что зеленый цвет наш глаз воспринимает наиболее спокойно и благоприятно для всего организма, а вот красный цвет повышает уровень тревоги.

Расчет энергоэффективности зданий: методики и нормативы

Расчет энергоэффективности – один из важнейших этапов *энергоаудита*, который в полном объеме осуществляется по нескольким десяткам критериев, в зависимости от объекта. Число таких параметров может достигать восьмидесяти. Если говорить об энергоэффективности зданий, то она измеряется в киловаттах на 1 м² в год.

Под энергетической эффективностью зданий понимают теплотехнические и энергетические параметры здания (совокупность теплозащиты и инженерных систем), которые позволяют обеспечивать нормируемое энергопотребление. Под тепловой защитой зданий понимают теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций, обеспечивающих заданный уровень расхода тепловой энергии на отопление при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.

Наиболее сложной из поставленных в Федеральном законе № 261-ФЗ задач представляется определение класса энергоэффективности зданий, строений и сооружений.

Практика применения маркировки энергоэффективности зданий в Европе относится только к регулированию требований к годовому расходу тепловой энергии на теплоснабжение зданий.

Небольшие размеры государств и привязка по существу к одной климатической зоне облегчают эту задачу для европейских стран.

В общем же случае в рамках принятого Закона речь идет об энергоэффективности зданий как энергопотребляющих комплексах с оценкой влияния архитектурно-планировочных решений, теплозащиты наружных ограждений, систем инженерного обеспечения зданий не только на теплоснабжение, но и на электроснабжение, и не только за отопительный период, но и в целом за год.

Основные методики расчета энергоэффективности утверждены приказом Министерства регионального развития РФ № 273 от 7 июня 2010 года и включают использование относительных, абсолютных, удельных и сравнительных показателей. Существует три метода определения этих показателей:

- экспериментальный;
- расчетный;
- расчетно-экспериментальный.

На этапе проектирования применяются расчетные методы, которые основываются на информации о *нормативах энергоэффективности*, а

также планируемых условиях и режимах работы объекта и базовой энергоэффективности оборудования того типа, которое будет на нем установлено. Если это оборудование или здание в целом использует несколько разных видов энергетических ресурсов, то расчет энергоэффективности выполняется по каждому виду отдельно.

Экспериментальный метод базируется на данных, полученных в результате энергетического обследования объекта, а также зафиксированных в ходе экспериментов и опытов. При расчетно-экспериментальном методе для подтверждения нормативных и расчетных данных используется эксперимент.

Показатель энергетической эффективности сопоставляется с другими строительными нормами, учитывается назначение сооружения, его геометрия, климатические условия местности, в которой будет производиться строительство.

Энергетический паспорт является обязательным элементом проектной документации здания, в нем приводятся сведения о показателе и достигнутом классе энергоэффективности здания. Важность этого документа не вызывает сомнения, поэтому проанализируем влияние на данный документ последних изменений, внесенных как в российские, так и московские требования к энергетической эффективности зданий.

Согласно СНиП 23–02–2003 «Тепловая защита зданий», энергоэффективность здания характеризуется показателем тепловой энергоэффективности, который численно равен удельному расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период. Минимизация этого расхода достигается за счет утепления здания – повышения теплозащиты отдельных наружных ограждающих конструкций, совершенствования автоматического регулирования подачи тепла на отопление и сокращения расхода тепла на нагрев необходимого для вентиляции наружного воздуха при обеспечении комфортного теплового и воздушного режима в помещениях.

Для оценки энергетической эффективности зданий должны быть определены критерии энергоэффективности и выявлены способы их достижения.

Установлены две группы обязательных к исполнению взаимосвязанных критериев тепловой защиты здания, а также два способа проверки на соответствие этим критериям. Они основаны на:

а) нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания,

рассчитанных на основе нормируемых значений удельного расхода тепловой энергии на отопление. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче установлены по видам зданий и помещений, а также по отдельным ограждающим конструкциям. Они определяются по табличным значениям или по формулам, установленным в зависимости от градусо-суток отопительного периода в районе строительства;

б) нормируемом удельном расходе тепловой энергии на отопление здания, позволяющем варьировать теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий (за исключением производственных зданий) с учетом выбора систем поддержания микроклимата и теплоснабжения для достижения нормируемого показателя. Нормируемые значения удельного расхода тепловой энергии не зависят от района строительства, поскольку они отнесены к градусо-суткам отопительного периода.

Способ, по которому будет вестись проектирование, выбирает проектная организация или заказчик. Методы и пути достижения этих нормативов выбираются при проектировании.

Нормы гармонизированы с международными стандартами. В частности, согласованы показатели энергоэффективности с требованиями законов (директив) Европейского Содружества (директивы 2002/91/ЕС и 93/76 SAVE).

Выбор отдельных элементов теплозащиты начинают с определения расчетной удельной потребности тепловой энергии на отопление, анализируя влияние отдельных составляющих на тепловой баланс и выделяя элементы теплозащиты, где происходят наибольшие потери тепловой энергии. Затем для выбранных элементов теплозащиты и системы отопления и теплоснабжения разрабатывают конструктивные и инженерные решения, обеспечивающие нормируемое значение удельной потребности тепловой энергии на отопление здания.

Выбор уровня теплозащиты для отдельных элементов наружных ограждений зданий осуществляют таким образом, когда комбинация этих уровней приводит к одному главному результату – удельному расходу в тепловой энергии на отопление. Это означает, что уровень теплозащиты для отдельных наружных ограждающих конструкций может быть ниже, равным или выше поэлементного уровня, установленного в нормах. Другая возможность – это компенсация пониженного по сравнению с поэлементным уровнем теплозащиты для одних элементов ограждающих конструкций

повышенным для других. Например, для 10-этажного трехсекционного жилого здания в Екатеринбурге применена конструктивная схема – каркас с заполнением стен из легкого бетона. При выборе величины нормируемого сопротивления теплопередаче для стен по первому способу получим $3,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а по второму способу – $2,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Такое снижение нормируемого значения сопротивления теплопередаче получено за счет учета дополнительных факторов, влияющих на расход энергии на отопление. При этом удельная потребность в энергии по расчету $71,3 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ при нормативе $72 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$.

Такая возможность получается потому, что учитывается влияние факторов, которые не берутся в расчет при поэлементном нормировании. Например, объемно-планировочные решения, в частности ширина здания, оказывают существенное влияние на потребность в тепловой энергии. В СНиП 23–02–2003 приведены рекомендуемые значения соотношений площадей внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций к замкнутому в них объему, при которых будут получаться энергоэффективные компоновки зданий. Эти требования являются рекомендуемыми, и поэтому они не ограничивают выбор архитектурных решений. В случае, если архитектурное решение здания не энергоэффективное, то следует выбрать повышенные требования к теплозащите, с тем чтобы компенсировать эту расточительность.

Немаловажную роль играет ориентация здания. При более удачном выборе ориентации здания становится более существенным влияние солнечной радиации, поэтому в этом случае уровень теплозащиты как в целом, так и по отдельным элементам может быть снижен.

Из приведенных примеров видно, что достичь требования СНиП 23–02–2003 можно различными путями или их комбинациями. СНиП 23–02–2003 стимулирует проектировщика к поиску наиболее выгодных комбинаций. Например, при проектировании поставлена задача: установить новый уровень теплозащиты для наружных стен на 30% ниже уровня, установленного при поэлементном нормировании. Такую задачу при использовании второго способа возможно решить несколькими путями. Первый путь – выбрать более эффективное объемно-планировочное решение, увеличив ширину здания с 12 до 16 м. Если этого будет недостаточно, то можно попытаться установить повышенный по сравнению с поэлементным уровень теплозащиты для чердачных или цокольных перекрытий. Или

же провести замену окон на более энергоэффективные либо снизить площадь остекленности фасада здания. Другой способ – использование децентрализованной системы теплоснабжения, например газовой котельной, установленной на крыше здания, вместо подключения к централизованной системе теплоснабжения.

СНиП 23–02–2003 потребовал осуществлять контроль качества теплоизоляции каждого здания при приемке его в эксплуатацию методом термографического обследования согласно ГОСТ 26629. Такой контроль поможет выявить скрытые дефекты и устранить их до ухода строителей со строительного объекта. Также СНиП 23–02–2003 требует осуществлять выборочный контроль воздухопроницаемости помещений зданий согласно ГОСТ 31167.

В СНиП 23–02–2003 также содержатся указания по контролю теплотехнических и энергетических параметров при эксплуатации зданий. Контроль параметров осуществляют с помощью энергетического аудита по ГОСТ 31168.

Энергетический аудит здания определяется как последовательность действий, направленных на определение энергетической эффективности здания. Результаты энергетического аудита являются основой классификации и сертификации зданий по энергоэффективности.

В СНиП 23–02–2003 предусмотрена обязательная разработка нового раздела проекта зданий «Энергоэффективность» (п. 11.1: «Контроль нормируемых показаний при проектировании и экспертизе проектов тепловой защиты зданий и показателей их энергоэффективности на соответствие настоящим нормам следует выполнять в разделе проекта “Энергоэффективность”, включая энергетический паспорт согласно разделу 12 и приложению Д»). В этом разделе должны быть представлены сводные показатели энергоэффективности проектных решений в соответствующих частях проекта здания. Сводные показатели энергоэффективности должны быть сопоставлены с нормативными показателями действующих норм. Указанный раздел выполняется на утверждаемых стадиях предпроектной и проектной документации. Разработка этого раздела осуществляется проектной организацией. Органы экспертизы должны осуществлять проверку соответствия нормам предпроектной и проектной документации в составе комплексного заключения.

Ограждающие конструкции зданий должны обеспечивать нормируемое сопротивление теплопередаче с минимумом теплопроводных включений и герметичностью стыковых соединений в

сочетании с надежной пароизоляцией, максимально сокращающей проникновение водяных паров внутрь ограждения и исключающей возможность накопления влаги в процессе эксплуатации. Ограждающие конструкции должны обладать необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью. С внутренней и наружной сторон они должны иметь защиту от внешних воздействий. Кроме того, они должны удовлетворять общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям.

Необходимый приток воздуха должен обеспечиваться через специальные регулируемые приточные отверстия в стенах, располагаемых либо в светопрозрачных конструкциях, либо в стенах, а также частично за счет воздухопроницаемости светопрозрачных конструкций. Вытяжка воздуха, как правило, осуществляется за счет системы вентиляции с естественным побуждением.

В постановлении Правительства Москвы от 5 октября 2010 года № 900-ПП «О повышении энергетической эффективности жилых, социальных и общественно-деловых зданий в г. Москве» (далее ППМ № 900) ставится задача при проектировании нового строительства, реконструкции и капитального ремонта жилых и общественных зданий снижения с 1 октября 2010 года нормируемого удельного потребления тепловой и электрической энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение, освещение помещений общедомового назначения и эксплуатацию инженерного оборудования на 25% по сравнению с действующими на 1 июля 2010 года по СНиП 23–02–2003 нормативом, с 2016 года еще на 15%, а с 2020 года суммарно на 60%.

Классификация зданий по энергетической эффективности

Для оценки достигнутой в проекте здания тепловой энергоэффективности (табл. 1) в соответствии со СНиП 23–02–2003, а в эксплуатируемых зданиях – по энергетической эффективности показателей, перечисленных в ППМ № 900, устанавливаются классы энергетической эффективности зданий. Классификация осуществляется по степени отклонения, рассчитанной в проекте или полученной по результатам энергетического обследования, величины энергоэффективности от базовой (за базовую принимается величина энергоэффективности, нормируемая по СНиП 23–02–2003 (табл. 8 и 9 СНиП), или для эксплуатируемых зданий – по таблице целевых удельных показателей (Приложение 1 постановления № 900-ПП).

Таблица 1. Целевые удельные показатели энергетической эффективности объектов капитального строительства в Москве

Показатель	Действующий норматив ¹ в 2009 году	Нормируемое значение, устанавливаемое с		
		01.10.2010	01.01.2016	01.01.2020
Жилые здания высотой более 11 этажей				
Общее удельное потребление энергии зданием ² , кВт·ч/м ² в год, в том числе:	215	160 (25) ³	130 (40) ³	86 (60) ³
– на отопление и вентиляцию;	95	71	57	40
– горячее водоснабжение (оценочно);	100	75	–	–
– освещение общедомовых помещений, лифты, электронику, насосное и вентиляционное оборудование ⁴ (оценочно) ⁵	20	14	–	–
Социальные и общественно-деловые здания выше 3-х этажей и с односменным режимом работы				
Общее удельное потребление энергии зданием ² , кВт·ч/м ² в год, в том числе:	187	140 (25) ³	112 (40) ³	75 (60) ³
– на отопление и вентиляцию;	120	90	72	48
– горячее водоснабжение (оценочно);	12	10	–	–
– освещение, кондиционирование (охлаждение), лифты, электронику, насосное и вентиляционное оборудование ⁴ (оценочно) ⁵	55	40	–	–

¹ Для нового строительства, капремонта и реконструкции.

² На отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение, освещение и эксплуатацию общедомового инженерного оборудования в многоквартирных жилых домах.

³ Снижение показателя по отношению к нормативному потреблению на 01.07.2010 года, %.

⁴ С учетом пониженного ночного тарифа и приведения электрической энергии по затратам на выработку и компенсации выбросов оксидов углерода к тепловой.

⁵ Возможны отклонения величин отдельных составляющих, но без превышения суммарного энергопотребления.

Расчет этих показателей и других теплотехнических и энергетических параметров, формирующих показатель энергоэффективности проекта, выполняется при составлении энергетического паспорта проекта. Данный документ согласно ППМ № 900 (п. 1.3) входит в состав проекта в качестве мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности, включенных в состав проекта согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2010 года № 235 «О внесении изменений в положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

На стадии проектирования жилых домов и общественных зданий нельзя с достаточной точностью предвидеть потребление тепловой энергии на горячее водоснабжение и электрической энергии на освещение, а необходимость кондиционирования в жилых домах и муниципальных зданиях не нормируется. Поэтому нормирование энергоэффективности целесообразно проводить по удельному расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период с проверкой расчетных значений, принятых в разделе ОВ проекта, при обязательном выполнении энергосберегающих мероприятий в области ГВС, освещения и применения устройств компенсации реактивной мощности, а именно применение:

индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;

систем освещения общедомовых помещений, использующих энергосберегающие лампы, оснащенных датчиками движения и освещенности, а также устройствами компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования;

поквартирного учета тепловой энергии, горячей и холодной воды и электроэнергии, с использованием отопительных систем преимущественно с горизонтальной поквартирной разводкой, оснащенных теплосчетчиком и термостатическими вентилями на отопительных приборах, либо с поквартирными тепловыми пунктами, присоединяемыми к домовая системе теплоснабжения. При реализации поквартирного учета тепла на отопление в многоквартирных домах при определении показателя энергоэффективности вводится 10%-ное снижение теплопотребления на отопление и вентиляцию, которое будет уточняться по мере получения практического опыта использования этой меры.

Применение кондиционирования (охлаждения) должно сопровождаться использованием энергосберегающих решений, позволяющих не увеличивать общее потребление энергии в здании (например, в сочетании с устройствами утилизации тепла или тепловыми насосами). Если часть энергии, высвобождающейся при этом, идет на подогрев горячей воды или на освещение, то она может быть прибавлена к нормируемой величине удельного расхода тепла на отопление и вентиляцию, и тогда рассчитанная в проекте вместе с кондиционированием величина расхода энергии не должна превышать эту увеличенную нормируемую.

При проектировании новых и реконструируемых многоквартирных домов предусматривается повышение теплозащиты наружных ограждающих конструкций до приведенного сопротивления теплопередаче:

наружных стен – $3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а с 1 января 2016 года до $4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

перекрытий чердачных (в холодном чердаке) и цокольных – $4,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, с 1 января 2016 года до $5,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

совмещенных покрытий жилых помещений – $5,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, с 1 января 2016 года до $6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

окон, светопрозрачной части балконных дверей, витражей (за исключением помещений лестнично-лифтовых узлов) – $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, с 1 января 2016 года до $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Допускается снижение сопротивления теплопередаче несветопрозрачных ограждений до уровня действующего на 1 июля 2010 года норматива (СНиП 23–02–2003) при достижении удельного теплопотребления на отопление и вентиляцию за отопительный период, нормируемому по ППМ № 900.

При проектировании капитально ремонтируемых многоквартирных домов повышение теплозащиты наружных ограждений, за исключением светопрозрачных, выполняется при наличии технической возможности их реализации без отселения жителей и без реконструкции здания.

Повышение сопротивления теплопередаче несветопрозрачных ограждений достигается за счет выбора более эффективного утеплителя, повышения его толщины и применения технических решений по повышению теплотехнической однородности конструкции за счет уменьшения влияния теплопроводных включений. Производитель стеновых панелей, навесной витражной конструкции, включающей утепление, подконструкции вентилируемого фасада и др. должны представить расчеты, подтверждающие величину теплотехнической однородности наружной ограждающей конструкции в условиях ее применения для проектируемого здания. Целесообразно также включить в технические условия для каждой разрабатываемой системы показатель коэффициента теплотехнической однородности для эталонного фрагмента стены с окном, размером на комнату, например, шириной 3,6 м и высотой от пола до пола 3 м, с плитным утеплителем толщиной 200 мм.

На светопрозрачную конструкцию следует представлять сертификат соответствия с протоколом испытаний, подтверждающим сопротивление теплопередаче окна, сопротивление воздухопроницанию, в том числе вместе с заделкой в проем, коэффициенты, учитывающие затенение окна непрозрачными элементами и относительного проникания солнечной радиации.

В связи с нормированием по ПППМ № 900 удельного потребления тепловой и электрической энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение и освещение (для многоквартирных домов только помещений общедомового назначения) расширен состав энергетического паспорта за счет показателей удельных годовых и расчетных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, удельных показателей электрической энергии на общедомовые нужды, включая лифты, электронику, насосное и вентиляционное оборудование.

В сравнении с формой энергетического паспорта, составленного на основании проектной документации (приведена в Приложении 24 к приказу Минэнерго РФ от 19 апреля 2010 года № 182), необходимо дополнить паспорт сравнением с нормируемым значением

показателя тепловой энергоэффективности здания и установлением класса энергетической эффективности.

В связи с утвержденным повышением энергоэффективности с 2011, 2016 и 2020 годов, в том числе по Москве до 60% с 2020 года, намечается расширить классификационную таблицу из СНиП 23–02–2003 (табл. 2). В результате классы А и В разделены на подклассы:

В – отклонение удельного показателя энергоэффективности по сравнению с базовым от –10 до –24,9%, что должно соответствовать требованиям Минрегиона РФ с 2011 до 2016 года;

В+ – от –25 до –34,9%, что должно соответствовать требованиям Минрегиона РФ с 2016 до 2020 года и Правительства Москвы до 2016 года,

В++ – от –35 до –44,9%, что соответствует требованиям Минрегиона РФ с 2020 года и Правительства Москвы с 2016 до 2020 года.

Класс А разделить на подклассы А – от –45 до –59,9% и А+ – ниже –60%, что должно соответствовать требованиям Правительства Москвы с 2020 года.

Таблица 2. Классы энергетической эффективности зданий

Класс		Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии ¹ от нормативного, %	Мероприятия, рекомендуемые органам административных субъектов РФ
Наименование	Обозначение		
При проектировании и эксплуатации новых, реконструируемых, модернизируемых зданий			
Очень высокий	А+ А	ниже –60 от –45 до –59,9	Экономическое стимулирование
Высокий	В++ В+ В	от –35 до –44,9 от –25 до –34,9 от –10 до –24,9	Экономическое стимулирование в зависимости от года строительства
Нормальный	С	от +5 до –9,9	–
При эксплуатации существующих зданий			
Пониженный	Д	от +5,1 до +50	Желательна модернизация здания после 2020 года
Низкий	Е	более +50	Необходимо немедленное утепление здания

¹ На отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение и освещение здания, где под освещением в жилых зданиях принимается расход электроэнергии на освещение общедомовых помещений, на лифты и инженерное

оборудование здания. На стадии проектирования: только величина отклонения расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию плюс обязательное выполнение вышеперечисленных энергосберегающих мероприятий в области горячего водоснабжения, освещения и электроснабжения.

Присвоение классов D и E на стадии проектирования не допускается. Классы A и B устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта и впоследствии их уточняют по результатам эксплуатации. Для достижения классов A, B органам администраций субъектов Российской Федерации рекомендуется применять меры по экономическому стимулированию участников проектирования и строительства. Класс C устанавливается при эксплуатации вновь возведенных и реконструированных зданий, строящихся по проектам, утвержденным до 1 января 2011 года. Классы D, E устанавливаются при эксплуатации возведенных до 2000 года зданий по результатам энергетического обследования с целью разработки органами администраций субъектов Российской Федерации очередности и мероприятий по реконструкции этих зданий.

Контроль соответствия назначаемого класса по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период возлагается на стадии разработки проектной документации на органы государственной экспертизы проектной продукции.

Класс энергетической эффективности при сдаче-приемке в эксплуатацию здания после строительства, реконструкции или капитального ремонта устанавливается органами государственного строительного надзора на основе результатов обязательного инструментального контроля нормируемых энергетических показателей дома, в том числе удельного энергопотребления на отопление и вентиляцию, пересчитанного на нормализованный отопительный период согласно ГОСТ 31168.

Класс энергетической эффективности эксплуатируемых зданий определяется по результатам энергетического обследования путем сопоставления величины отклонения, фактического нормализованного удельного годового теплотребления на отопление, вентиляцию, кондиционирование (охлаждение), горячее водоснабжение, освещение и на эксплуатацию общедомового инженерного и лифтового оборудования (в многоквартирных домах освещение – только помещений общедомового назначения) с требованиями базового уровня значений показателя энергоэффективности здания при

условии обеспечения воздушно-теплого режима в квартирах или помещениях общественного назначения, подачи горячей воды в соответствии с санитарными нормами, а электроэнергии нужного качества.

Кроме того, в энергетический паспорт вносятся сведения о проектных значениях расчетных расходов тепловой энергии в системе отопления и в приточной вентиляции. Это позволит выявить уровень запаса в подборе отопительных приборов, сравнивая проектную и рассчитанную в паспорте величины расчетных расходов, и в зависимости от этого скорректировать расчетные параметры температур теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, и, тем самым, предотвратить излишнюю теплоотдачу отопительных приборов в процессе эксплуатации, обеспечив расчетную экономию теплоты от утепления здания.

Использование проектной величины расчетного расхода тепловой энергии на вентиляцию позволяет нормировать теплопотребление на нагрев приточного воздуха за отопительный период в общественных зданиях. После оценки теплозащиты здания на условные значения воздухообмена находим условный объем приточного воздуха, исходя из проектных значений расчетных расходов тепловой энергии систем приточной вентиляции и кондиционирования воздуха с учетом эффективности устройств энергосбережения при нагреве приточного воздуха в рабочее время. Затем определяется расход тепловой энергии на нагрев этого объема воздуха за отопительный период с учетом числа часов работы приточных установок в неделю и подставляется в формулу определения удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и кондиционирование за отопительный период.

Если полученная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха и тепловые завесы здания превышает нормируемое значение, то система вентиляции здания имеет недостаточную энергетическую эффективность. В этом случае следует либо предусмотреть дополнительные энергосберегающие мероприятия (например, применение утилизации тепла вытяжного воздуха для нагрева приточного или использование тепловых насосов) и повторить расчет при новых значениях теплопотребления на вентиляцию, либо выбрать систему отопления с более высоким коэффициентом эффективности авторегулирования, либо применить другие энергосберегающие решения.

Энергетический паспорт, составляемый по описанной форме, позволяет не только оценить энергоэффективность проектируемого и эксплуатируемого здания, но и обнаружив наибольшие потери теплоты или неэффективность автоматического регулирования ее потребления, наметить мероприятия по энергосбережению, рассчитать энергетический эффект от их реализации и установить, какому классу энергоэффективности будет соответствовать рассматриваемое здание. Фактическое энергопотребление, полученное по приборам учета, следует сопоставлять с расчетными значениями, приведенными в энергетическом паспорте.

В п. 5.1 СНиП 23–02–2003, как и в МГСН, закрепляются два подхода к контролю нормируемых показателей тепловой защиты зданий:

– потребительский подход – «необходимость соответствия требуемому удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций здания с учетом объемно-планировочных решений и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя»;

– предписывающий подход – «необходимость соответствия приведенного сопротивления теплопередаче каждого элемента ограждающей конструкции здания требуемому по табл. 4* в зависимости от назначения здания и величины градусо-суток отопительного периода региона, где предполагается строительство данного здания».

Причем «если в результате удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормируемого значения, то допускается уменьшение сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания по сравнению с нормируемым по табл. 4*, но не ниже минимальных величин», указанных в п. 5.13 СНиП 23–02–2003.

В связи с изменениями в СНиП 23–01–99* «Строительная климатология» укажем новые по сравнению с МГСН значения параметров климата для Москвы: средняя температура наружного воздуха за период со среднесуточной температурой не более 8 °С будет -3,1 °С при продолжительности отопительного периода 214 сут.; то же со среднесуточной наружной температурой не более 10 °С (при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений, домов-интернатов для престарелых и других зданий с расчетной средней температурой внутреннего воздуха 22 °С и выше) составит -2,2 °С при продолжительности отопительного периода 231 сут.

Таблица 3. Нормируемые и допустимые (через дробь) значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в условиях Москвы

Здания и помещения, расчетная температура воздуха в здании	Градуосо-сутки отопительного периода D_{θ} , °C·сут.	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req} , м ² ·°C/Вт, ограждающих конструкций				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами и эркерами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	окон и балконных дверей, витрин и витражей	фонарей с вертикальным остеклением
1. Жилые здания, школы, гостиницы, общежития, интернаты с $t_{int} = 20$ °C	4 943	3,13/1,97	4,67/2,95	4,12/2,60	0,54/0,54	0,37/0,35
2. Лечебно-профилактические учреждения с $t_{int} = 21$ °C	5 359	3,28/2,07	4,88/3,07	4,31/2,72	0,55/0,54	0,38/0,36
3. Детские дошкольные учреждения, хосписы с $t_{int} = 22$ °C	5 590	3,36/2,12	5,0/3,15	4,42/2,78	0,57/0,54	0,39/0,37
4. Аквапарки, бассейны с $t_{int} = 27$ °C	6 745	3,22/2,03	4,30/2,71	3,66/2,31	0,54/0,54	0,42/0,40
5. Административные (офисы), учебные и др. общественные здания с $t_{int} = 20$ °C	4 943	2,68/1,69	3,58/2,26	3,03/1,91	0,54/0,51	0,37/0,35
6. Общественные здания с $t_{int} = 18$ °C	4 515	2,55/1,61	3,41/2,15	2,88/1,81	0,43/0,41	0,36/0,34
7. Общественные здания с $t_{int} = 16$ °C	4 087	2,43/1,53	3,23/2,03	2,73/1,72	0,40/0,38	0,35/0,33

Примечание. Если коэффициент остекленности фасада в жилых зданиях больше 18%, а в общественных более 25%, приведённое сопротивление теплопередаче окон (кроме мансардных) должно быть не ниже 0,56 м²·°C/Вт, а в лечебно-профилактических и детских дошкольных учреждениях – не ниже 0,65 м²·°C/Вт.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года при расчете теплозащиты зданий, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, составляет для Москвы -28 °C. Расчетная температура наружного воздуха при расчете тепловой мощности систем отопления и вентиляции должна соответствовать той, которая принята для подавляющего большинства зданий сложившейся застройки и на которую рассчитан температурный график центрального регулирования

отпуска тепла от централизованных источников теплоснабжения Москвы, т. е. $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если изменить этот график на $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, то все здания, системы отопления которых рассчитаны на $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$, будут недогреваться. Поэтому, если за расчетную температуру наружного воздуха для проектирования отопления принята $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, чтобы исключить перегрев системы в условиях действующего в Москве графика, необходимо выполнять подключение систем отопления к тепловым сетям через автоматизированный узел управления, обеспечивающий автоматическую корректировку графика подачи тепла.

Приведем значения нормируемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций для зданий, строящихся в Москве, в зависимости от их назначения с учетом табл. 4* и допущений по снижению показателей согласно примечаниям к таблице и п. 5.13, а также ограничений МГСН 2.01–99.

Таблица 4. Нормируемый (для расчета теплозащиты) удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период q_h^{req} для условий Москвы, кВт·ч/м²

Тип зданий	Этажность зданий							
	1	2	3	4–5	6–7	8–9	10–11	12 и выше
1. Жилые, гостиницы, общежития	По табл. 3			120*	110	105	100	95
2. Административные	165	155	145	125	110	100	90	90
3. Общественные, кроме перечисленных в поз. 4, 5 и 6 таблицы	190	175	160	145	140	135	130	125
4. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	170	165	160	155	150	145	140	-
5. Дошкольные учреждения	230			-	-	-	-	-
6. Сервисного обслуживания								
тв = 20	140	135	130	125	125	-	-	-
тв = 18	130	125	120	115	115	-	-	-
тв = 16	120	115	110	105	105	-	-	-

Для 4-этажных многоквартирных отдельностоящих и блокированных зданий – по табл. 3.

СНиП 23–02–2003 по сравнению с МГСН 2.01–99 расширил по типам зданий значения нормируемого удельного расхода тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период, однако в табл. 9* приводятся эти величины в размерности $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.})$ или $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.})$, предполагая распространить норму на все регионы России.

Москва характеризуется конкретной величиной градусо-суток и придерживается общепринятого в Европе обозначения количества потребленной тепловой энергии не в килоджоулях, а в киловатт-часах. В Москве принято закладывать в показатели проекта и вести отчетность по общей площади квартир для жилых зданий и полезной площади помещений для общественных зданий. Поэтому исходя из этих положений пересчитаем показатели табл. 9* СНиП на московские условия (табл. 4, 5), принимая высоту помещений гостиниц и общежитий – 2,8 м, административных зданий, школ, интернатов, поликлиник, лечебных и дошкольных учреждений равной 3,3 м, а сервисного обслуживания – 4,5 м; учитывая также, что большая высота помещений свидетельствует об элитности здания, а следовательно, инвесторы имеют возможность потратить больше средств на дополнительные энергосберегающие мероприятия.

СНиП 23–02–2003 поправил СП 23–101–2000, приведя в соответствие с МГСН 2.01–99 понятие удельного расхода тепловой энергии на отопление. Оно отнесено к площади пола квартир или полезной площади помещений здания (без площади лестниц, лифтовых шахт, тамбуров). Отдельно отмечается, что в эти площади не входят также технические этажи и гаражи (п. Г.1). Это важное уточнение, потому что без него была путаница и в определении отапливаемого объема, учитываемого при определении площадей наружных ограждений.

Следовательно, при наличии в многофункциональном здании гаража или автостоянки наружным ограждением считается стена или перекрытие между помещениями, для которых выполняется расчет теплозащиты, и автостоянкой. Если в здании имеется неотапливаемое техподполье или оно заканчивается «теплым» чердаком (неотапливаемое чердачное пространство, являющееся камерой сбора удаляемого из квартир воздуха), то наружным ограждением будет перекрытие техподполья и перекрытие верхнего жилого этажа.

При этом исходя из теплового баланса помещений техподполья и «теплого» чердака следует определить расчетную температуру

воздуха в них. Проверку достаточности утепления этих перекрытий надо выполнять с учетом уменьшения нормируемых значений их сопротивления теплопередаче на температурный коэффициент n , определяемый по формуле (5)* в примечании к табл. 6*:

$$n = (t_{\text{int}} - t_c) / (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}),$$

где t_{int} – расчетная средняя температура воздуха в здании;

t_c – расчетная температура воздуха в техподполье, «теплом» чердаке или автостоянке;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период.

Если техэтаж находится между этажами или под кровлей здания, но отапливается и служит для прокладки коммуникаций и размещения инженерного оборудования, то он входит в отапливаемый объем при расчете теплозащиты, а в полезную площадь не включается.

Если подвал отапливается и используется как служебные помещения (гардеробы, столовые, тренировочные или игровые залы и т. д.), площадь этих помещений входит в полезную, а границей отапливаемого объема являются стены в земле и полы по грунту подвала, которые также проверяются на соответствие нормируемым значениям сопротивления теплопередаче.

Таблица 5. Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление q_h^{req} жилых домов многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, кВт•ч/ м²

Отапливаемая площадь домов, м ²	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	195	–	–	–
100	170	185	–	–
150	150	165	180	–
250	135	145	150	160
400	–	125	130	150
600	–	110	115	125
1 000 и более	–	95	105	110

Примечание. При промежуточных значениях отапливаемой площади дома в интервале 60–1 000 м² значения q_h^{req} должны определяться по линейной интерполяции.

В зависимости от того входят ли в отапливаемый объем для расчета теплозащиты подвал и чердак, а также где расположен теплогенератор, обеспечивающий отопление, в СНиП 23–02–2003 приводятся значения коэффициента b_h .

Он учитывает дополнительное теплотребление системой отопления: для зданий с отапливаемым подвалом $b_h = 1,07$, для зданий также и с отапливаемым чердаком или с квартирными генераторами теплоты $b_h = 1,05$ (п. Г.2).

В СНиП 23–02–2003 впервые включено (прим. 5 к табл. 4)*, что нормируемое в жилом доме значение сопротивления теплопередаче перекрытий помещений с периодическим пребыванием людей (отапливаемых чердаков, лестничных клеток, а также над проездами, если перекрытия являются полом технического этажа) следует принимать не как для жилых зданий, а как для общественных по поз. 2 табл. 4* (в статье это таблица 1).

В СНиП 23–02–2003 уточнена формула определения приведенного коэффициента теплопередачи через наружные ограждения K_m^{tr} при расчете расхода тепловой энергии в течение отопительного периода. Если при определении этого расхода в расчетных условиях оправдано введение коэффициента b , учитывающего дополнительные теплотери, связанные с ориентацией ограждений по сторонам света, с ограждениями угловых помещений, с поступлением холодного воздуха через входы в здание, то рассчитывая потребление тепла за отопительный период эти дополнительные теплотери учитываются включением в состав слагаемых тепlopоступлений с солнечной радиацией и, как будет показано далее, включением потерь тепла с инфильтрацией воздуха через входные двери. Повышенные теплотери угловых помещений учитываются коэффициентом b_h , о котором было сказано выше.

Поэтому в формуле (Г.5)* СНиП 23–02–2003 определения K_m^{tr} за отопительный период коэффициент b исключен. Рекомендовано в отличие от СП 23–101–2000 и МГСН 2.01–99 при проектировании стен в земле и полов по грунту разделять площадь их поверхности на зоны со своими значениями сопротивления теплопередаче, как это приведено в СНиП 41–01–03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Строго говоря, при расчете K_m^{tr} следовало бы температурные коэффициенты n пересчитать на среднезимние условия, но мы точно не знаем, какая будет температура воздуха в техподполье или чердаке при этом. Однако предполагая, что она будет

повышаться до средней между расчетной и в смежном отапливаемом помещении, а наружная температура тоже будет средней между расчетной наружной и расчетной внутренней, не будет большой ошибки, если мы оставим эти коэффициенты определенными из расчетных условий.

Существенные изменения произошли в расчете условного коэффициента теплопередачи здания, учитывающего теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции K_m^{inf} .

Во-первых, приняты новые нормативы по минимальному воздухообмену в квартирах жилых зданий и в рабочих помещениях общественных зданий, обеспечиваемые нагревом от системы отопления, в основе которых положен Стандарт АВОК–1–2002 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» и СНиП 31–05–03 «Общественные здания административного назначения».

В п. Г.4 приложения Г СНиП 23–02–2003 записано: «Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое (для расчета теплозащиты) значение при механической вентиляции, м³/ч, равно:

а) жилых зданий заселенностью квартиры 20 м² общей площади на человека и менее – 3 м³/ч на 1 м² площади жилых комнат;

б) других жилых зданий – 0,35 обмена в час объема квартиры, но не менее 30 м³/ч на человека

(в СНиП ошибочно записано – объема на площади жилых комнат с высотой 3 м, следует читать – на площади квартир);

в) общественных и административных зданий принято условно (только для расчета теплозащиты, а не производительности систем приточной вентиляции) для офисов и объектов сервисного обслуживания – 4 м³/ч на 1 м² расчетной площади здания, для учреждений здравоохранения и образования – 5 м³/(ч•м²), для спортивных зрелищных и детских дошкольных учреждений – 6 м³/(ч•м²)».

Градация минимального удельного объема притока принята с учетом расчетной площади, приходящейся на человека, и увеличенной высоты помещений спортивных и зрелищных сооружений.

Как показали расчеты воздушного режима жилых зданий с современными окнами, сопротивление воздухопроницанию которых превышает 0,9 м²•ч/кг при разности давлений в 10 Па, инфильтрация воздуха на 1 этаже 3-комнатной квартиры 25-этажного дома даже в расчетных условиях не превышает нормативного воздухообмена, необходимого для вентиляции этой квартиры. Это подтверждает возможность принять воздухообмен, обеспеченный нагревом от

системы отопления, для всех квартир жилого дома в объеме нормативного притока. К этому воздухообмену следует добавить объем инфильтрующегося воздуха через оконные и дверные проемы лестничной клетки и лифтовых холлов (ЛЛУ), который будет зависеть от наружной температуры и ветра.

В общественных зданиях указанный воздухообмен имеет место только в рабочий период, а в нерабочее время, когда механические системы вентиляции будут выключены, инфильтрация будет определяться разностью давлений на каждом ограждении, которое будет зависеть от изменения наружной температуры, скорости и направления ветра (наветренный и заветренный фасады), расположением данного проема по высоте здания и характеристике его сопротивления воздухопроницанию. Это сложная зависимость, которая не нашла пока простого решения, и поэтому СНиП 23–02–2003 для расчета теплозащиты допускает принимать для общественных зданий в нерабочее время воздухообмен, обеспеченный нагревом от системы отопления, в объеме полукратного обмена в час, который затем складывается с воздухообменом в рабочее время с учетом длительности каждого периода, чтобы определить условный инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания.

Следует заметить, что полукратный воздухообмен в нерабочее время очень завышен. Он почти в 10 раз превышает инфильтрацию при условии того, что все здание под разрежением и все фасады здания наветренные. Поэтому более логично определять инфильтрацию расчетом исходя из последних условий.

При определении объема инфильтрации воздуха через оконные и дверные проемы ЛЛУ полагают, что вся лестничная клетка находится под разрежением и на наветренном фасаде. Тогда, на уровне входных в здание дверей будет действовать разность давлений воздуха, определяемая формулой (13)* СНиП 23–02–2003 (п. 8.2) с подстановкой температуры наружного и внутреннего воздуха и скорости ветра, соответствующих среднему за отопительный период значению (для Москвы $t_{\text{int}} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{ext}} = -3,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $V = 3,8 \text{ м/с}$). Для окон и балконных дверей наружных переходов ЛЛУ – та же формула, но с заменой в ней величины 0,55 на 0,28, что будет соответствовать разности давлений наружного и внутреннего воздуха на середине высоты здания.

Если в жилом здании 1 этаж нежилой, без конкретной технологии, объем инфильтрации воздуха через оконные и дверные проемы этого этажа в нерабочее время можно определить, используя ту же

формулу (13)*, допуская, что все проемы выходят на наветренный фасад. Подставляется расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 20$ °С, как для офисных помещений, и задается при определении интегрального инфильтрационного коэффициента режим работы 8 часов в день при 5-дневной рабочей неделе.

В отличие от предыдущего СНиП и МГСН плотность инфильтрующегося или приточного воздуха принимается для средней температуры между наружным и внутренним воздухом:

$$r = 353 / [273 + 0,5 \cdot (t_{\text{int}} + t_{\text{ext}})]. \quad (\text{Г.7})^*$$

И наконец, в СНиП 23–02–2003 включены рекомендации по расчету удельной величины бытовых тепловыделений как в квартирах (в диапазоне 17–10 Вт/ м² площади жилых комнат в зависимости от заселенности квартир 20–45 м²/чел.), так и в общественном здании по отношению к расчетной площади помещений (исходя из количества людей, находящихся в здании, освещения и пользования оргтехникой, с учетом рабочих часов в неделю), и коэффициента эффективности авторегулирования подачи теплоты в системы отопления в долях (от 0,5 до 1,0) от величины возможных теплопоступлений с солнечной радиацией и внутренних тепловыделений в течение отопительного периода, изложенные в Пособии к МГСН 2.01–99.

Если в проекте не указана расчетная площадь помещений здания общественного назначения, из опыта можно принимать коэффициент ее пересчета от полезной равным 0,75–0,8 для многоэтажных зданий, а если это встроенные помещения первого нежилого этажа – 0,9.

С целью стимулирования участников проектирования и строительства энергоэффективных зданий в СНиП 23–02–2003 приводится классификационная таблица 3*, по которой здания при проектировании разделяются по эффективности на классы нормальный, высокий и очень высокий. А существующие здания с целью разработки органами администрации очередности и мероприятий по их реконструкции подразделяются на низкий, когда величина отклонения расчетно-фактического значения удельного расхода тепла на отопление от нормативного – в пределах 75%, и очень низкий, если величина отклонения превышает 75%.

В СНиП 23–02–2003 приводятся требования по контролю нормируемых показателей при приемке в эксплуатацию зданий и в процессе эксплуатации.

Пункт 11.2: «Контроль нормируемых показателей тепловой защиты и ее отдельных элементов эксплуатируемых зданий и оценку их энергетической эффективности следует выполнять путем натурных испытаний, и полученные результаты следует фиксировать в энергетическом паспорте».

Пункт 11.4: «При приемке зданий в эксплуатацию следует осуществлять:

– выборочный контроль кратности воздухообмена в 2–3 помещениях (квартирах) или в здании при разности давлений 50 Па согласно разделу 8 и ГОСТ 31167 и при несоответствии данным нормам принимать меры по снижению воздухопроницаемости ограждающих конструкций по всему зданию;

– согласно ГОСТ 26629 тепловизионный контроль качества тепловой защиты здания с целью обнаружения скрытых дефектов и их устранения».

СНиП 23–02–2003 «Тепловая защита зданий» в сочетании с ГОСТ 31168–2003 «Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление» позволяют провести энергетическую паспортизацию существующих зданий, что является обязательным в странах Европейского союза.

Указатель класса энергетической эффективности представляет собой квадратную пластину размером 300 x 300 мм с отверстиями по углам диаметром 5 мм для крепления крепежными элементами на поверхности фасада дома.

Для упорядочивания деятельности энергоаудиторских фирм, фонд содействия реформированию ЖКХ выпустил методику проведения энергетического обследования МКД: *«Методические рекомендации по проведению энергетического обследования многоквартирных домов, участвующих в региональных адресных программах по капитальному ремонту многоквартирных домов, финансируемых за счет средств государственной корпорации – Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства»*.

Правительство Российской Федерации постановлением от 9 декабря 2013 г. № 1129 («О внесении изменений в требования к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов») утвердило изменения и дополнения в требования энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 18). Нормативно-правовой документ, разработанный

Министерством регионального развития РФ, направлен на совершенствование системы классификации энергосбережения многоквартирных домов в соответствии с требованиями, принятыми в Европе.

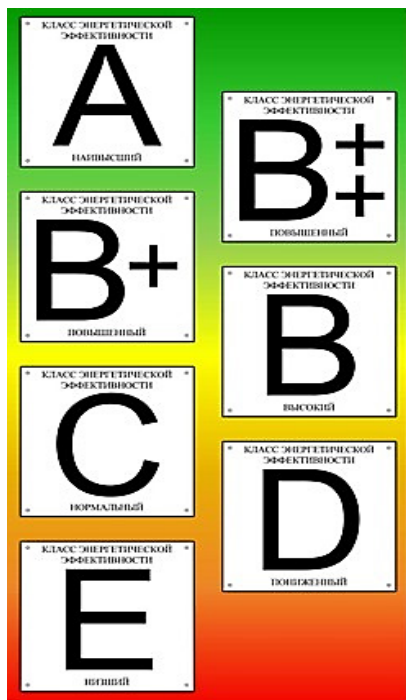


Рис. 2. Указатели класса энергоэффективности здания

Как известно, все многоквартирные дома имеют определенный класс энергоэффективности. Многоквартирным домам с очень высоким уровнем фактического энергопотребления присваиваются классы «А», высоким – «В», «В+», «В++». Зданию с базовым (нормальным) уровнем удельного энергопотребления присваивается класс энергетической эффективности здания «С». Низкий и очень низкий класс – «D» и «E».

Согласно постановлению, класс энергоэффективности многоквартирного дома определяется исходя из сравнения (определения величины отклонения) фактических или расчетных (для новостроек и зданий, прошедших капитальный ремонт или реконструкцию) и

нормативных значений показателей удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию. При этом фактические значения должны быть приведены к расчетным климатическим условиям для сопоставимости с нормативными значениями, а также с учетом оснащения здания строительным и инженерным оборудованием.

Документ также определяет базовые значения показателя удельного расхода энергоресурсов (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, электроснабжение) в многоквартирном доме, потребленного на общедомовые нужды.

Кроме того, постановление закрепляет право собственника на определение класса энергетической эффективности многоквартирного дома в процессе его эксплуатации (по результатам энергетического обследования), кроме домов-новостроек, зданий, вводимых в эксплуатацию, а также прошедших капитальный ремонт и реконструкцию.

Определение классов энергоэффективности приборов

Для приборов класс энергоэффективности определяется индивидуально на основе определенных параметров.

Для стиральной машины, например, показатель энергоэффективности рассчитан как соотношение потребляемой в 1 час мощности, к максимальному весу загрузки. К примеру, для стиральной машины класса А такое значение должно находиться в интервале 0,17–0,19, для класса В в интервале 0,19–0,23 и т. д. На машинке может быть указано несколько букв – это классы энергосбережения стирки и отжима. Сразу же становится понятным, что в зависимости от загрузки барабана, количества потребляемой воды, скорости отжима и вращения centrifуги, зависит, в первую очередь, и объем энергопотребления, а также качество стирки.

Класс энергетической эффективности холодильника определяют на основе соответствующего Индекса (I), методика расчета которого, учитывает все эксплуатационные особенности техники. Кстати, холодильнику может быть присвоен наивысший класс энергосбережения А+++.

Мощности и объем духового шкафа определяет класс энергоэффективности для электродуховок (для разного объема духовок предусмотрены соответственно определенные цифровые диапазоны энергосбережения).

Аналогичный принцип определения класса действует и для различных кондиционеров, который определяется на основе их функциональных возможностей (таких как, например, одно- или двухканальная система сплит, наличие/отсутствие систем водно-воздушного охлаждения, обогрева и пр.)

Размер экрана и потребляемая мощность определяет класс энергосбережения телевизоров, а индекс энергоэффективности стандартной посудомоечной машины определяется на основе процессов мытья и сушки в отдельности.

Таблицы энергоэффективности для каждого типа бытовой техники

Холодильники

A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
<22	<30	<42/44	<55	<75	<95	<110	<125	<150	>150

Рис. 3. Классы энергоэффективности холодильников

Для охлаждающего вида техники, типа холодильников, морозильных камер, устройств для винохранения, а также комбинированных устройств, маркировка указывается в соответствии с индексом энергетической эффективности, который представляет собой %-ное соотношение потребления электроэнергии прибором за год по факту, к обычному потреблению электроэнергии приборами этой категории за год. Стандартный (естественный) расход, в свою очередь, рассчитывается исходя из объема камер, минимально возможной температуры, климатического класса холодильника, наличия дополнительных преимуществ (та же автоматическая разморозка и т. п.).

Стиральные машины (методика расчетов, которую применяли до 2010 года)

A	B	C	D	E	F	G
<0.19	<0.23	<0.27	<0.31	<0.35	<0.39	>0.39

Рис. 4. Классы энергоэффективности стиральных машин (до 2010 г.).

До 2010 года энергоэффективность стиральных машин вычислялась на основании стирки в хлопковом цикле при температуре 60 °С (140 °F) с максимальной загрузкой стиральной машины (в среднем это 6 кг). Индекс энергоэффективности определяют в кВт/час на килограмм белья, при условии температуры холодной воды в 15 °С (59 °F).

Индекс эффективности стирки

A	B	C	D	E	F	G
>1.03	>1.00	>0.97	>0.94	>0.91	>0.88	<0.88

Рис. 5. Индексы эффективности стирки

В соответствии со стандартом ЕС (EN 60456) индекс эффективности стирки определяется общим объемом успешно удаленных пятен на ткани (загрязнений в виде масляных пятен, шоколада и молока, красного вина и крови) при той же ключевой температуре 60 °C (140 °F). При этом белье стирается обычными моющими средствами. Эффективность стирки сравнивается со среднестатистической стиральной машиной. Количество загрязнений (пятен на ткани) успешно удаленных в процессе стирки, затем преобразуется в значение индекса эффективности стирки.

Класс эффективности отжима

A	B	C	D	E	F	G
<45	<54	<63	<72	<81	<90	>90

Рис. 6. Классы эффективности отжима

При расчёте класса эффективности отжима применяются циклы на основании частичной и полной загрузки самой стиральной машины. Формула представляет собой отношение количества оставшейся воды в ткани после процесса отжима к общей массе сухой ткани.

Стиральные машины (методика расчетов, применяющаяся после 2010 года)

A+++	A++	A+	A	B	C	D
<46	46-52	52-59	59-68	68-77	77-87	>87

Рис. 7. Классы энергоэффективности стиральных машин (после 2010 г.)

В 2010 году утверждена новая этикетка по энергоэффективности, в которой в соответствии с требованиями времени и технологий появилась обновленная классификация, а часть старых классов просто ликвидирована. Так, новый индекс учитывает потребление электроэнергии, как в режиме ожидания, так и в состоянии off-line, измеряя при этом годовое энергопотребление. Количество циклов стирок, используемое в расчетах, было установлено равным 220. Для этих циклов используются стирки с различными параметрами, а именно: 42% циклов с полной загрузкой при температуре 60 °C (140 °F), 29% циклов с частичной загрузкой при температуре 60 °C (140 °F), 29% циклов с частичной загрузкой при температуре 40 °C (104 °F). Понятие «индекс эффективности стирки» не применяется больше, поскольку большинство стиральных машин должны иметь эффективность по уровню А класса. Например, для 6 кг загрузки стиральной машины индекс энергоэффективности равен 100, что означает расход электрической энергии 1.52 кВт/ч за каждый полный цикл или в 334 кВт/ч в год.

Сушильные автоматы

A	B	C	D	E	F	G
<0.55	<0.64	<0.73	<0.82	<0.91	<1.00	>1.00

Рис. 8. Классы энергоэффективности конденсационных сушильных автоматов

A	B	C	D	E	F	G
<0.51	<0.59	<0.67	<0.75	<0.83	<0.91	>0.91

Рис. 9. Классы энергоэффективности вентилируемых сушильных автоматов

Расчет энергоэффективности сушильных автоматов базируется на сушке хлопка, с максимальной загрузкой. А сам Индекс энергоэффективности измеряется в кВт/час на 1 кг белья.

Стиральные машины с функцией сушки белья

A	B	C	D	E	F	G
<0.51	<0.59	<0.67	<0.75	<0.83	<0.91	>0.91

Рис. 10. Классы энергоэффективности стиральных машин с функцией сушки белья

Хлопковый цикл сушки используют также для расчета энергоэффективности стиральных машин с функцией сушки при максимальной загрузке. Индекс эффективности считается аналогично в кВт/час на 1 кг веса.

Посудомоечные машины (методика расчетов, применявшаяся до 2010 года)

A	B	C	D	E	F	G
<1.06	<1.25	<1.45	<1.65	<1.85	<2.05	>2.05

Рис. 11. Классы энергоэффективности посудомоечных машин (до 2010 г.)

Единица измерения энергоэффективности посудомоечных машин – кВт/ч. Она рассчитывается на основе общего числа предметов посуды (как правило, на 12 персон).

Посудомоечные машины (методика расчетов, применяющаяся после 2010 года)

A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺	A ⁺	A	B	C	D
<50	<56	<63	<71	<80	<90	>90

Рис. 12. Классы энергоэффективности посудомоечных машин (после 2010 г.)

После 2010 года применяется новая система расчётов, основанная на классе энергоэффективности, который, в свою очередь, основывается на количестве потребления электроэнергии в режиме ожидания посудомоечной машины, а также на 280 циклах мойки посуды, по отношению к среднестатистической посудомоечной машине. К примеру, для посудомоечной машины на 12 персон, индекс

энергоэффективности равный 100, означает потребление 462 кВт/ч электроэнергии в год.

Кондиционеры

A	B	C	D	E	F	G
>3.2	3.0–3.2	2.8–3.0	2.6–2.8	2.4–2.6	2.2–2.4	<2.2

Рис. 13. Классы энергоэффективности кондиционеров (охлаждение)

A	B	C	D	E	F	G
>3.6	3.4–3.6	3.2–3.4	3.0–3.2	2.8–3.0	2.6–2.8	2.4–2.6

Рис. 14. Классы энергоэффективности кондиционеров (нагрев)

Что касается кондиционеров, то их маркировка по классам энергоэффективности актуальна только для систем мощностью не менее 12 кВт.

Лампы освещения

A	B	C	D	E	F	G
<18–25%	<60%	<80%	<95%	<110%	<130%	>130%

Рис. 15. Классы энергоэффективности ламп освещения

Лампам освещения присваивается тот или иной класс энергоэффективности на базе потребленной ею электроэнергии по отношению к стандарту (т. е. лампе накаливания). В нижеприведенной таблице 6 представлена классификация энергоэффективности ламп освещения в зависимости от определенного типа ламп.

Таблица 6. Классификация энергоэффективности ламп освещения в зависимости от определенного типа ламп

Тип лампы	Класс энергоэффективности
Светодиодные лампы	A
Компактные люминесцентные лампы с открытой колбой	A
Компактные люминесцентные лампы с закрытой колбой	A-B

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru