ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54855— 2011

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Определение расчетных значений теплофизических характеристик

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Учреждением Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2011 г. № 1560-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2012

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и единицы измерения 1
3.1 Термины и определения 1
3.2 Обозначения и единицы измерения 2
4 Определение расчетной теплопроводности материала 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Подготовка образцов к испытанию 2
4.3 Определение эксплуатационной влажности материала 2
4.4 Увлажнение образцов материала 3
4.5 Измерение теплопроводности 3
4.6 Обработка результатов измерений 4
4.7 Пересчет значений теплопроводности на температуру, при которой принимаются расчетные значения 4
4.8 Округление расчетных значений теплопроводности 4
5 Определение расчетной паропроницаемости материала 4
Приложение А (обязательное) Эксплуатационная влажность материалов при условиях эксплуатации А и В 5

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Определение расчетных значений теплофизических характеристик

Building materials and products. Determination of design thermal value

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на строительные материалы и изделия и устанавливает методы определения расчетных значений теплофизических характеристик, а также правила пересчета значений указанных характеристик, полученных при одних условиях, в значения, действительные при других условиях применения материалов. Методы, приведенные в настоящем стандарте, действительны для расчетных температур окружающей среды от 0 °С до плюс 60 °С.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.207—76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями

ГОСТ 7076—99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 17177—94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 24816—81 Материалы строительные. Метод определения сорбционной влажности

ГОСТ 25898—83 Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и единицы измерения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **расчетный коэффициент теплопроводности (расчетная теплопроводность):** Теплопроводность строительного материала в конкретных условиях эксплуатации в составе конструкции здания, которые могут рассматриваться в качестве типовых условий эксплуатации.

3.1.2 **расчетный коэффициент паропроницаемости (расчетная паропроницаемость):** Паропроницаемость строительного материала в конкретных условиях эксплуатации в составе конструкции здания, которые могут рассматриваться в качестве типовых условий эксплуатации.

Издание официальное

3.1.3 **эксплуатационная влажность (расчетная влажность А или Б):** Влажность строительного материала в конкретных условиях эксплуатации в составе конструкции здания, которые могут рассматриваться в качестве типовых условий эксплуатации.

3.2 Обозначения и единицы измерения

Условные обозначения характеристик и единицы их измерения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Обозначения и единицы измерения

Обозначения	Параметр	Единица измерения
F_T	Поправка к коэффициенту теплопроводности в зависимости от температуры	—
T	Термодинамическая температура	К
f_T	Коэффициент влияния температуры	$К^{-1}$
w	Влажность материала по массе	%
λ	Коэффициент теплопроводности (теплопроводность)	Вт/(м · °С)
μ	Коэффициент паропроницаемости строительного материала	мг/(м · ч · Па)
ρ	Плотность	$кг/м^3$
m	Масса образца	кг

4 Определение расчетной теплопроводности материала

4.1 Общие положения

Теплопроводность сухих и влажных образцов материала измеряют по ГОСТ 7076 при средней температуре образца (25 ± 1) °С [(298 ± 1) К].

Измерения теплопроводности образцов материала в сухом состоянии проводят при влажности, близкой к влажности при условиях эксплуатации А, и при влажности, близкой к влажности при условиях эксплуатации Б.

4.2 Подготовка образцов к испытанию

Измерения теплопроводности проводят на пяти образцах, отобранных от пяти партий конкретной марки материала или изделия (по одному образцу от партии). Измерения теплопроводности каждого образца проводят в сухом состоянии и при двух значениях влажности.

Если размер пор, раковин или инородных включений в материале не превышает 0,1 толщины образца, допускается проводить испытания на образцах толщиной 20—30 мм. Для трудноувлажняемых материалов (материалы с закрытой мелкопористой структурой, например, экструзионный пенополистирол) допускается проводить испытания на образцах толщиной до 5 мм, соблюдая требования к однородности структуры материала, приведенные выше. Толщину образца следует измерять по ГОСТ 17177.

Отобранные образцы высушивают до постоянной массы при температуре, указанной в нормативном документе на данный материал, или в соответствии с требованиями ГОСТ 17177. Образец считают высушенным до постоянной массы, если расхождения между результатами двух последовательных взвешиваний не будут превышать 0,5 %, при этом время сушки должно быть не менее 0,5 ч. По окончании сушки определяют массу m_{0i} и теплопроводность λ_{0i} каждого образца в сухом состоянии.

4.3 Определение эксплуатационной влажности материала

Значения эксплуатационной влажности исследуемого материала для условий эксплуатации А и Б следует принимать по значениям влажности аналогичного материала, приведенным в приложении А. При этом следует учитывать следующие условия:

- если определенное по приложению А значение эксплуатационной влажности материала для условий эксплуатации А оказалось меньше, чем значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 80 %, то в качестве эксплуатационной влажности материала для условий эксплуатации А следует принимать значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 80 %;

- если определенное по приложению А значение эксплуатационной влажности материала для условий эксплуатации Б оказалось меньше значения сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 97 %, то в качестве эксплуатационной влажности материала для условий эксплуатации А следует принимать значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 97 %.

Сорбционную влажность материала или изделия определяют по ГОСТ 24816. Статистическую обработку результатов измерения выполняют по ГОСТ 8.207 при доверительной вероятности 0,95 для нормального распределения результатов измерений. Неисключенную систематическую погрешность средств измерений следует принимать равной не менее 3 % текущего значения теплопроводности.

4.4 Увлажнение образцов материала

4.4.1 Для каждого образца материала рассчитывают массу, до которой его следует увлажнить, чтобы получить значения влажности, соответствующие условиям эксплуатации А или Б:

$$m_{Ai} = m_{0i}(1 + 0{,}01 w_А); \quad (1)$$

$$m_{Бi} = m_{0i}(1 + 0{,}01 w_Б). \quad (2)$$

4.4.2 Увлажнение проводят на установках, обеспечивающих принудительное насыщение образца водяным паром или капельно-воздушной смесью. Не допускается проводить увлажнение капельно-воздушной смесью теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна.

Увлажнение образца паром проводят, не допуская его нагрева до температуры, выше которой происходит деструкция образца. Пар или капельно-воздушная смесь должны пронизывать (не омывать) образец.

4.4.3 Увлажнение образцов допускается проводить на установке, описанной ниже.

Образец плотно устанавливают в прямоугольный короб на сетку. Короб закрывают крышкой с подсоединенным к ней отсасывающим шлангом пылесоса. В короб с противоположного конца в течение нескольких минут (от 2 до 10) подают при работающем пылесосе пар или капельно-воздушную смесь. Затем образец охлаждают при комнатной температуре и взвешивают. Процедуру насыщения повторяют, поворачивая образец каждый раз другой поверхностью, до тех пор, пока не будет достигнута влажность по массе в интервале между 0,7 $w_{А,\,Б}$ и 1,3 $w_{А,\,Б}$. После достижения заданной влажности образец помещают в герметичный пакет и укладывают горизонтально на плоскую поверхность. Ежечасно в течение 4 ч образец переворачивают, затем устанавливают вертикально (на ребро) и выдерживают до проведения испытаний по определению теплопроводности:

- не менее 2 сут — образцы из материала на основе минерального волокна;
- не менее 14 сут — образцы из других строительных материалов, в том числе изготовленных из пенопласта и пенокаучука.

4.5 Измерение теплопроводности

Теплопроводность сухих λ_{0i} и увлажненных образцов материала $\lambda_{вi}$ определяют при градиенте температуры в образце не более 1 град/см, за исключением образцов толщиной менее 20 мм, для которых градиент температуры допускается до 2 град/см. До проведения измерений используемый для определения теплопроводности прибор должен быть выведен на заданный режим испытаний при загруженном в него образце материала, аналогичного исследуемому. Влажный образец взвешивают перед помещением в прибор незамедлительно после проведения измерения.

Фактическую влажность образца до испытания $w_{н,\,i}$, % по массе, определяют по формуле

$$w_{н,\,i} = 100(m_{н,\,i} - m_{0,\,i})/m_{0,\,i}, \quad (3)$$

после испытания $w_{к,\,i}$, % по массе, — по формуле

$$w_{к,\,i} = 100(m_{к,\,i} - m_{0,\,i})/m_{0,\,i}. \quad (4)$$

Значение влажности $w_{с,\,i}$, при которой была определена теплопроводность образца, вычисляют как среднеарифметическое значение влажности до и после проведения измерений по формуле

$$w_{с,\,i} = 0{,}5(w_{н,\,i} + w_{к,\,i}). \quad (5)$$

Для уменьшения потери влаги в процессе измерения теплопроводности образец должен быть покрыт материалом с низкой теплопроводностью (например, текстолит, полиэтилен, полипропилен, оргстекло или другие аналогичные материалы). Измерения считают удовлетворительными, если снижение влажности образца за время измерений не превысило 10 %.

4.6 Обработка результатов измерений

Рассчитывают среднеарифметическое значение теплопроводности образцов материала в сухом состоянии λ_0, Вт/(м · К), по формуле

$$\lambda_0 = 0{,}2\sum_{1}^{5}\lambda_{0i}\,. \tag{6}$$

Для каждого образца вычисляют теплопроводность при значении влажности, соответствующей условиям эксплуатации А и Б, по формулам:

$$\lambda_{Ai} = \lambda_{0i} + (\lambda_{вi} - \lambda_{0i})w_A/w_{ci}\,; \tag{7}$$

$$\lambda_{Бi} = \lambda_{0i} + (\lambda_{вi} - \lambda_{0i})w_Б/w_{ci}\,. \tag{8}$$

Рассчитывают среднеарифметическое измеренное значение теплопроводности $\lambda_{из}$ результатов пяти измерений для условий эксплуатации А и Б:

$$\lambda_{из,\,А} = 0{,}2\sum_{1}^{5}\lambda_{Ai}\,; \tag{9}$$

$$\lambda_{из,\,Б} = 0{,}2\sum_{1}^{5}\lambda_{Бi}\,. \tag{10}$$

4.7 Пересчет значений теплопроводности на температуру, при которой принимаются расчетные значения

Поправку к коэффициенту теплопроводности по температуре F_T определяют по формуле

$$F_T = 1 + f_T\,(T_2 - T_1), \tag{11}$$

где f_T — коэффициент влияния температуры;

T_1 — температура, при которой проводилось измерение теплопроводности, К;

T_2 — температура, при которой принимаются расчетные значения теплопроводности, К.

Коэффициент влияния температуры принимают равным 0,0025 $К^{-1}$ или определят экспериментально при проведении измерений теплопроводности материала при различной температуре по ГОСТ 7076.

Расчетные значения теплопроводности материала при условиях эксплуатации и А и В определяют по формулам:

$$\lambda_А = \lambda_{из,\,А}F_T\,; \tag{12}$$

$$\lambda_Б = \lambda_{из,\,Б}F_T\,. \tag{13}$$

4.8 Округление расчетных значений теплопроводности

Расчетные значения теплопроводности материала округляют согласно приведенным ниже правилам:

для теплопроводности λ, Вт/(м · К):

- если $\lambda \le 0{,}08$, то заявленное значение округляют до ближайшего большего числа с точностью до 0,001 Вт/(м · К);
- если $0{,}08 < \lambda \le 0{,}20$, то заявленное значение округляют до ближайшего большего значения с точностью до 0,005 Вт/(м · К);
- если $0{,}20 < \lambda \le 2{,}00$, то заявленное значение округляют до ближайшего большего числа с точностью до 0,01 Вт/(м · К);
- если $2{,}00 < \lambda$, то заявленное значение округляют до ближайшего большего значения с точностью до 0,1 Вт/(м · К).

5 Определение расчетной паропроницаемости материала

Расчетное значение паропроницаемости материала определяют по ГОСТ 25898.

Приложение А
(обязательное)

Эксплуатационная влажность материалов при условиях эксплуатации А и Б

Таблица А.1

Материалы (конструкции)	Эксплуатационная влажность материалов *w*, % по массе, при условиях эксплуатации	
	А	Б
1 Пенополистирол	2	10
2 Пенополистирол экструзионный	2	3
3 Пенополиуретан	2	5
4 Плиты из резольно-фенолформальдегидного пенопласта	5	20
5 Перлитопластбетон	2	3
6 Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука «Аэрофлекс»	5	15
7 Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука «К флекс»	0	0
8 Маты и плиты из минеральной ваты (на основе каменного волокна и штапельного стекловолокна)	2	5
9 Пеностекло или газостекло	1	2
10 Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные	10	12
11 Плиты фибролитовые и арболит на портландцементе	10	15
12 Плиты камышитовые	10	15
13 Плиты торфяные теплоизоляционные	15	20
14 Пакля	7	12
15 Плиты на основе гипса	4	6
16 Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	4	6
17 Изделия из вспученного перлита на битумном связующем	1	2
18 Гравий керамзитовый	2	3
19 Гравий шунгизитовый	2	4
20 Щебень из доменного шлака	2	3
21 Щебень шлакопемзовый и аглопоритовый	2	3
22 Щебень и песок из вспученного перлита	5	10
23 Вермикулит вспученный	1	3
24 Песок для строительных работ	1	2
25 Цементно-шлаковый раствор	2	4
26 Цементно-перлитовый раствор	7	12
27 Гипсоперлитовый раствор	10	15
28 Поризованный гипсоперлитовый раствор	6	10
29 Туфобетон	7	10
30 Пемзобетон	4	6
31 Бетон на вулканическом шлаке	7	10

Окончание таблицы А.1

Материалы (конструкции)	Эксплуатационная влажность материалов *w*, % по массе, при условиях эксплуатации	
	А	Б
32 Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон	5	10
33 Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	4	8
34 Керамзитобетон на перлитовом песке	9	13
35 Шунгизитобетон	4	7
36 Перлитобетон	10	15
37 Шлакопемзобетон (термозитобетон)	5	8
38 Шлакопемзопено- и шлакопемзогазобетон	8	11
39 Бетон на доменных гранулированных шлаках	5	8
40 Аглопоритобетон и бетон на топливных (котельных) шлаках	5	8
41 Бетон на зольном гравии	5	8
42 Вермикулитобетон	8	13
43 Полистиролбетон	4	8
44 Газо- и пенобетон, газо- и пеносиликат	8	12
45 Газо- и пенозолобетон	15	22
46 Кирпичная кладка из сплошного кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе	1	2
47 Кирпичная кладка из сплошного кирпича глиняного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1,5	3
48 Кирпичная кладка из сплошного кирпича глиняного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе	2	4
49 Кирпичная кладка из сплошного кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе	2	4
50 Кирпичная кладка из сплошного кирпича трепельного на цементно-песчаном растворе	2	4
51 Кирпичная кладка из сплошного кирпича шлакового на цементно-песчаном растворе	1,5	3
52 Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича плотностью 1400 кг $м^3$ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1	2
53 Кирпичная кладка из пустотного кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе	2	4
54 Древесина	15	20
55 Фанера клееная	10	13
56 Картон облицовочный	5	10
57 Картон строительный многослойный	6	12
58 Железобетон	2	3
59 Бетон на гравии или щебне из природного камня	2	3
60 Раствор цементно-песчаный	2	4
61 Раствор сложный (песок, известь, цемент)	2	4
62 Раствор известково-песчаный	2	4
63 Гранит, гнейс и базальт	0	0
64 Мрамор	0	0
65 Известняк	2	3
66 Туф	3	5
67 Листы асбестоцементные плоские	2	3

УДК 699.86:691:620.1:531.717:006.354 ОКС 91.120.10 Ж19

Ключевые слова: строительные материалы и изделия, теплофизические характеристики, расчетные значения, теплопроводность, паропроницаемость

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 18.04.2012. Подписано в печать 17.05.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 141 экз. Зак. 462.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru