ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 55655— 2013 (ИСО 7345:1987)**

# ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

## Физические величины и определения

**ISO 7345:1987**
**Thermal insulation — Physical quantities and definitions**
**(MOD)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 39 «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 октября 2013 г. № 1209-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 7345:1987 «Тепловая изоляция. Физические величины и определения» (ISO 7345:1987 «Thermal insulation — Physical quantities and definitions»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)*

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации 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

1Область применения ....1
2 Нормативные ссылки ....1
3 Физические величины и определения ....2
3.1 Теплота, тепловой поток ....2
3.2 Теплофизические характеристики материала ....2
3.3 Теплотехнические характеристики конструкции ....5
3.4 Энергоэффективность зданий ....11
4 Символы и единицы для других величин ....13
5 Индексы ....14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

## Физические величины и определения

**Thermal insulation — Physical quantities and definitions**

**Дата введения — 2015—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт определяет физические величины, используемые при описании теплоизоляции зданий, и содержит соответствующие символы и единицы измерения. Поскольку стандарт предназначен для использования в строительстве, определения физических величин даются применительно к строительным материалам и ограждающим конструкциям зданий.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 16818–2011 Проектирование окружающей среды здания. Эффективность использования энергии. Терминология

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 в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Физические величины и определения

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| **3.1.** | **Теплота, тепловой поток** | | |
| **3.1.1** | **Теплота; количество теплоты** | $Q_\Sigma$ | Дж |
| **3.1.2** | **Тепловой поток —** количество теплоты, проходящей в единицу времени в направлении противоположном градиенту температуры:<br>$Q = \frac{dQ_\Sigma}{dz}$ | $Q$ | Вт |
| **3.1.3** | **Плотность теплового потока —** отношение теплового потока к площади поперечного сечения потока, т.е. поток, приходящийся на единицу площади сечения, перпендикулярного к направлению потока:<br>$q = \frac{dQ}{dA}$<br>Примечание — В ряде случаев необходимо уточнять «плотность» указанием, на ее отношение к поверхности: «поверхностная плотность» во избежание путаницы с «линейной плотностью».(2.4) | $q$ | Вт/м$^2$ |
| **3.1.4** | **Линейная плотность теплового потока —** отношение линейного теплового потока к его длине, т.е. тепловой поток, приходящийся на единицу длины вдоль потока:<br>$q_l = \frac{dq}{dl}$ | $q_1$ | Вт/м |
| **3.2** | **Теплофизические характеристики материала** | | |
| **3.2.1** | **Теплопроводность —** коэффициент пропорциональности в дифференциальном уравнении стационарного температурного поля — закона Фурье:<br>$\vec{q} = -\lambda grad\ t$<br>Примечания<br>1 Теплопроводность численно равна тепловому потоку, проходящему сквозь единицу поверхности, перпендикулярной направлению теплового потока, при градиенте температуры, равном единице температуры на единицу длины.<br>2 Знак «минус» в уравнении Фурье показывает, что возрастание температуры происходит в сторону, противоположную тепловому потоку.<br>3 Коэффициент теплопроводности материала зависит от ряда параметров, среди которых химический состав материала, его структура, плотность, влажность, температура и др.<br>4 Так как подавляющее большинство строительных материалов являются пористыми, состоящими из скелета и пор, в которых содержится воздух, а теплопроводность воздуха значительно меньше теплопроводности скелета материала, то теплопроводность материала равна некоторой «средней» величине между теплопроводностью скелета и воздуха. | $\lambda$ | Вт/(м·К)<br>Вт/(м·°С) |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | 5 В связи с пористостью теплоперенос в строительных материалах может осуществляться тремя путями: кондукцией — теплопроводностью (т.е. непосредственно по скелету), конвекцией и излучением (внутри пор).<br><br>6 Путем кондукции осуществляется теплопередача в скелете строительных материалов. При этом сочетаются два вида теплопроводности, обусловленные различием кондуктивной теплопередачи: теплопроводность, вызванная упругими тепловыми колебаниями групп атомов в структурной решетке материала, и теплопроводность, обусловленная диффузией электронов внутри материала, т.е. электропроводностью материала. Общая теплопроводность скелета материала равна сумме этих двух составляющих. Второй вид кондуктивной теплопроводности для неметаллических строительных материалов имеет небольшое значение, поскольку их электропроводность мала.<br><br>7 Чем тяжелее атомы или атомные группы, образующие кристаллы материала и чем слабее они между собою связаны, тем меньше теплопроводность материала.<br><br>8 С уменьшением плотности материала его теплопроводность $\lambda$ уменьшается, так как снижается влияние кондуктивной составляющей теплопроводности скелета материала, но, однако при этом возрастает влияние радиационной составляющей. Поэтому, уменьшение плотности ниже некоторого значения приводит к росту теплопроводности. То есть существует некоторое значение плотности, при котором теплопроводность имеет минимальное значение.<br><br>9 Теплопроводность материала увеличивается с повышением температуры, при которой происходит передача теплоты. Увеличение теплопроводности материалов объясняется возрастанием кинетической энергии молекул скелета вещества. Увеличивается также и теплопроводность воздуха в порах материала, и интенсивность передачи в них теплоты излучением. В строительной практике зависимость теплопроводности от температуры большого значения не имеет. Для пересчета значений теплопроводности материалов, полученных при температуре до 100 °С, на значения их при 0°С служит эмпирическая формула О.Е.Власова:<br><br>$\lambda_o = \lambda_t/(1+\beta \cdot t)$,<br><br>где $\lambda_o$ — теплопроводность материала при 0 °С;<br><br>$\lambda_t$ — теплопроводность материала при t °С;<br><br>$\beta$ — температурный коэффициент изменения теплопроводности, 1/°С, для различных материалов, равный около 0,0025 1/°С;<br><br>t — температура материала, при которой его коэффициент теплопроводности равен $\lambda_t$. | | |
| | 10 Теплопроводность увеличивается с повышением влажности материала из-за того, что вода, находящаяся в порах материала, имеет коэффициент теплопроводности примерно в 22 раза больше, чем у воздуха. Большая интенсивность возрастания коэффициента теплопроводности материала при малой влажности происходит из-за того, что при увлажнении материала сначала заполняются водой мелкие поры и капилляры, влияние которых на теплопроводность материала больше, чем влияние крупных пор. Еще более резко возрастает коэффициент теплопроводности, если влажный материал промерзает, так как лед имеет теплопроводность в 80 раз больше чем у воздуха. Установить общую математическую зависимость теплопроводности материала от его влажности для всех строительных материалов не- | | |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | возможно, так как на нее большое влияние оказывает форма и расположение пор. Увлажнение строительных конструкций приводит к снижению их теплозащитных качеств, приводя к увеличению коэффициента теплопроводности влажного материала. | | |
| 3.2.2 | **Удельная тепловая проводимость** — величина, обратная теплопроводности, определяемая из выражения:<br>$grad\ t = -\rho\vec{q}$<br>Примечание — Удельная тепловая проводимость численно равна градиенту температуры вдоль единичного теплового потока, проходящего через единицу поверхности, перпендикулярной тепловому потоку. | $\rho$ | (м·К)/Вт |
| 3.2.3 | **Теплоемкость** — количество теплоты, которое надо передать телу, чтобы нагреть его на 1 °С (К):<br>$C = \frac{dQ_{\Sigma}}{dt}$ | $C$ | Дж/К |
| 3.2.4 | **Удельная теплоемкость** — теплоемкость, отнесенная к массе тела.<br>Примечание — Удельная теплоемкость $c$ равна количеству теплоты, которую надо сообщить единице массы материала, чтобы нагреть его на 1 °С (К). | $c$ | Дж/(кг·К)<br>Дж/(кг·°С) |
| 3.2.5 | **Объемная теплоемкость** — теплоемкость, отнесенная к единице объема материала.<br>Примечание — Объемная и удельная теплоемкости связаны формулой:<br>$c_{об} = c\rho$,<br>где ρ — плотность материала, кг/м$^3$. | $c_{об}$ | Дж/(кг·К)<br>Дж/(кг·°С) |
| 3.2.6 | **Температуропроводность** — теплопроводность, деленная на плотность и объемную теплоемкость:<br>$a = \frac{\lambda}{c\rho}$<br>Примечания<br>1 Температуропроводность характеризует свойство материала выравнивать температуру. Это означает, что тела, имеющие большую температуропроводность, нагреваются (охлаждаются) быстрее по сравнению с телами, имеющими меньшую температуропроводность.<br>2 Температуропроводность равна повышению температуры, которое произойдет у единицы объема данного вещества, если ему передать количество теплоты, численно равное его теплопроводности λ, Вт/(м .К).<br>3 Температуропроводность равна плотности теплового потока при градиенте объемной концентрации<br>внутренней энергии в 1 $\frac{Дж/м^3}{м} = \frac{Дж}{м^4}$ | $a$ | м$^2$/с |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | 4 Определение предполагает что материал является однородным и непрозрачным. | | |
| **3.2.7** | **Коэффициент тепловой активности** — квадратный корень из произведения теплопроводности, плотности и удельной теплоемкости:<br>$b = \sqrt{\lambda c_{об}} = \sqrt{\lambda c \rho}$ .<br>Примечания<br>1 Коэффициент тепловой активности является сложной характеристикой свойств аккумуляции теплоты при любых видах тепловых нестационарных воздействий.<br>2 Чаще всего тепловая активность b применяется для характеристики скорости отвода теплоты от ноги человека при соприкосновении ее с полом помещения, то есть *b* является характеристикой полов. | *b* | Дж/(м$^2$·К·с$^{1/2}$) |
| **3.2.8** | **Коэффициент теплоусвоения** — отношение амплитуд гармонически изменяющейся плотности теплового потока, проходящего через поверхность полуограниченного массива материала, и колебаний температуры на этой поверхности:<br>$s = \frac{A_q}{A_t}$ ,<br>где $A_q$ — амплитуда колебаний плотности теплового потока, Вт/м$^2$;<br>$A_t$ — амплитуда колебаний температуры поверхности полуограниченного массива материала, °С.<br>Примечания<br>1 Характеризует свойство теплоустойчивости материала, то есть способность воспринимать теплоту при колебаниях теплового потока на поверхности материала и при этом сохранять относительное постоянство ее температуры.<br>2 Величина коэффициента теплоусвоения материала s, Вт/м$^2$·°С, зависит от теплопроводности λ, удельной теплоемкости с и плотности ρ, а также от периода колебания теплового потока Т:<br>$s = \sqrt{\frac{2\pi}{T}\lambda c \rho}$ .<br>3 Для суточного периода Т=24 ч=86 400 с,<br>$s = 0,00853\sqrt{\lambda c \rho}$ .<br>4 Чем больше коэффициент теплоусвоения материала s, тем более теплоустойчив материал. С уменьшением периода колебаний теплового потока в n раз, величина s увеличивается в $\sqrt{n}$ раз. | *s* | Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С) |
| **3.3** | **Теплотехнические характеристики конструкций** | | |
| **3.3.1** | **Термическое сопротивление** — разность температур, формирующаяся на противоположных поверхностях плоскопараллельного слоя, при единичной плотности теплового потока, проходящего через слой | $R_T$ | (м$^2$·К)/Вт<br>(м$^2$·°С)/Вт |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | материала в стационарных условиях:<br>$R_T = \frac{t_1 - t_2}{q}$<br>Примечание<br>1 Определение предполагает, что известны обе исходные температуры $t_1$ и $t_2$, на противоположных поверхностях слоя и площадь, на которой плотность теплового потока является одинаковой или может быть усреднена.<br>2 Для плоского однородного слоя, для которого теплопроводность постоянна или может быть усреднена:<br>$R_T = \frac{\delta}{\lambda}$<br>где δ — толщина слоя, м.<br>3 Термическим сопротивлением принято называть также сопротивление теплопередаче замкнутой воздушной прослойки несмотря на то, что в процессе передачи теплоты через воздушную прослойку участвуют не только теплопроводность, но и конвективный теплообмен поверхностей прослойки с воздухом прослойки, а также лучистый теплообмен поверхностей прослойки друг с другом.<br>4 Термическое сопротивление может быть связано как с однородным слоем, так и с многослойной конструкцией, состоящей из плоских параллельных друг другу, но перпендикулярных тепловому потоку слоев. Термическое сопротивление плоской многослойной конструкции равно сумме термических сопротивлений всех слоев, составляющих многослойную конструкцию:<br>$R_T = \sum_{i=1}^{I} \frac{\delta_i}{\lambda_i}$<br>где I — число плоскопараллельных слоев в конструкции, шт.;<br>$\delta_i$ — толщины всех слоев от 1-го до I-го;<br>$\lambda_i$ — коэффициенты теплопроводности всех слоев от 1-го до I-го. | | |
| 3.3.2 | **Линейное термическое сопротивление** — Разность температур на противоположных сторонах линейного тела, по которому тепловой поток в стационарных условиях проходит от одной длинной стороны к другой, деленная на линейную плотность теплового потока:<br>$R_l = \frac{t_1 - t_2}{q_l}$<br>Примечание — Предполагает, что каждая из противоположных длинных сторон стержня, по которому распространяется линейный тепловой поток, имеет одинаковую температуру $t_1$ и $t_2$ по всей длине, а линейная плотность теплового потока также одинакова на всем протяжении стержня или может быть усреднена. | $R_l$ | (м·К)/Вт |
| 3.3.3 | **Эквивалентное термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции**, состоящей из параллельных и перпендикулярных ходу теплового потока однородных слоев — величина, численно равная перепаду температур между поверхностями однослойной однородной ограждающей конструкции той же площади, форми- | $R_{T,экв}$ | $(м^2 \cdot К)/Вт$<br>$(м^2 \cdot °С)/Вт$ |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | рующей одинаковый с рассматриваемой конструкцией поток теплоты плотностью, равной 1 Вт/м$^2$.<br>Примечания<br>1 Для однородных слоев, параллельных тепловому потоку и имеющих площади $A_1$, $A_2$...$A_n$, в сумме составляющих A, и термические сопротивления по ходу теплового потока $R_1$, $R_2$ ..$R_n$, эквивалентное термическое сопротивление приближенно равно:<br>$$R_{T,экв} = \frac{A}{\left(\frac{A_1}{R_1} + \frac{A_2}{R_2} + ... + \frac{A_k}{R_k}\right)}.$$<br>2 Для однородных плоскопараллельных слоев, перпендикулярных тепловому потоку эквивалентное термическое сопротивление равно термическому сопротивлению.<br>3 Эквивалентное термическое сопротивление конструкции, состоящей из параллельных и перпендикулярных тепловому потоку однородных слоев, равно сумме эквивалентных термических сопротивлений последовательно расположенных рядов параллельных и перпендикулярных тепловому потоку слоев. | | |
| 3.3.4 | **Коэффициент теплоотдачи —** плотность теплового потока на поверхности твердого или жидкого тела в стационарных условиях, деленная на разность температур этой поверхности и среды:<br>$$\alpha = \frac{q}{t_{пов} - t_{п}}.$$<br>Примечания<br>1 В теплотехнических расчетах ограждающих конструкций и теплового режима помещения применяются коэффициент конвективной теплоотдачи, коэффициент лучистой теплоотдачи, коэффициент общей теплоотдачи.<br>2 Коэффициент конвективной теплоотдачи — физическая величина, численно равная плотности теплового потока, передаваемого от воздуха к поверхности твердого тела путем конвективного теплообмена при разности между температурой воздуха и температурой поверхности тела, граничащей с воздухом, равной 1 °С (К).<br>3 Коэффициент лучистой теплоотдачи — физическая величина, численно равная плотности теплового потока, передаваемого от поверхности твердого тела к окружающим ее поверхностям путем лучистого теплообмена при разности между температурой рассматриваемой поверхности и средней температурой окружающих поверхностей, равной 1 °С (К).<br>4 Коэффициент общей теплоотдачи — физическая величина, численно равная плотности потока теплоты от поверхности твердого тела, например, ограждающей конструкции путем лучистого и конвективного теплообмена с окружающей наружной и/или внутренней средой при разности температур поверхности и среды в 1 °С (К). | $\alpha$<br>$\alpha_к$<br>$\alpha_л$<br>$\alpha_в$, $\alpha_н$ | Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С)<br>Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С)<br>Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С)<br>Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С) |
| 3.3.5 | **Сопротивление теплоотдаче на поверхности —** величина обратная коэффициенту теплоотдачи.<br>Примечание — Различают сопротивление теплоотдаче на наружной: | | |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | $R_в = \frac{1}{\alpha_н}$ и внутренней: $R_в = \frac{1}{\alpha_в}$ поверхностях. | $R_н$<br><br>$R_в$ | (м$^2$·К)/Вт<br>(м$^2$·°С)/Вт<br><br>(м$^2$·К)/Вт<br>(м$^2$·°С)/Вт |
| 3.3.6 | **Условное сопротивление теплопередаче** — сопротивление теплопередаче условной ограждающей конструкции, отличающейся от рассматриваемой отсутствием в ней теплопроводных включений или других неучтенных эквивалентным термическим сопротивлением факторов, возмущающих одномерность теплового потока.<br>Примечания<br>1 Может относиться к ограждающей конструкции в целом или ее фрагменту.<br>2 Условное сопротивление теплопередаче конструкции, состоящей из параллельных тепловому потоку слоев и последовательно расположенных перпендикулярных, в ряде случаев приближенно может быть определено как сумма сопротивлений теплоотдаче на поверхностях конструкции и эквивалентного термического сопротивления: $R_{о,усл} = R_в + R_{Т,экв} + R_н$.<br>3 Для конструкции, состоящей из однородных плоскопараллельных слоев, перпендикулярных тепловому потоку, условное сопротивление теплопередаче равно сумме сопротивлений теплоотдаче на поверхностях конструкции и термических сопротивлений всех однородных слоев по ходу теплового потока: $R_{о,усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^{l} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н}$. | $R_{о,усл}$ | (м$^2$·К)/Вт<br>(м$^2$·°С)/Вт |
| 3.3.7 | **Коэффициент теплотехнической однородности** — величина, показывающая, какую долю от условного сопротивления теплопередаче конструкции составляет сопротивление теплопередаче реальной конструкции.<br>Примечание — Коэффициент теплотехнической однородности тем выше, чем ниже теплопроводность теплопроводного включения, чем больше шаг его раскладки и меньше его эквивалентный диаметр, чем выше теплопроводность и тоньше толщина слоя утеплителя. | r | - |
| 3.14 | **Приведенное или общее сопротивление теплопередаче** — физическая величина, численно равная перепаду температур сред по разные стороны ограждающей конструкции, при котором плотность теплового потока через нее, усредненная по площади конструкции, равна 1 Вт/м$^2$: | $R_{о,пр}$ | (м$^2$·К)/Вт<br>(м$^2$·°С)/Вт |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | $R_{o,пр} = \frac{t_в - t_н}{\frac{Q}{A}}$<br>где q — тепловой поток, проходящий через конструкцию (или участок конструкции), Вт;<br>$A$ — площадь конструкции (или участка конструкции), м$^2$.<br>Примечания<br>1 Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции наиболее точно отражает сопротивление теплопередаче реальной конструкции.<br>2 Выражение $\frac{Q}{A}$ является по своему смыслу усредненной по площади (или приведенной к единице площади) плотностью потока теплоты через конструкцию:<br>$q_{пр} = \frac{Q}{A}$.<br>3 Точное определение приведенного сопротивления теплопередаче конструкции возможно только расчетом плоского или объемного теплового поля. Приближенное значение приведенного сопротивления теплопередаче можно определить по формуле:<br>$R_{o,пр} = R_{o,усл} \cdot r$ ,<br>где $R_{o,усл}$ — условное сопротивление теплопередаче конструкции, м$^2$°С/Вт;<br>r — коэффициент теплотехнической однородности конструкции, вычисленный заранее для аналогичной конструкции. | | |
| **3.3.8** | **Линейное приведенное сопротивление теплопередаче** — характеристика линейной конструкции, физическая величина, численно равная перепаду температур сред по разные стороны линейной конструкции, при котором плотность теплового потока через нее, усредненная по длине конструкции, равна 1 Вт/м:<br>$R_{l,пр} = \frac{t_в - t_н}{\frac{Q}{l}}$<br>где Q — тепловой поток, проходящий через конструкцию (или участок конструкции) от одной длинной стороны к другой, Вт;<br>l — длина конструкции (или участка конструкции), м. | $R_o^{пр}$ | (м·К)/Вт<br>(м·°С)/Вт |
| **3.3.9** | **Коэффициент теплопередачи —** плотность теплового потока, проходящего в стационарных условиях через конструкцию, деленная на разность температур окружающей среды с каждой стороны конструкции:<br>$K = \frac{q}{(t_в - t_н)}$<br>Примечание — Является обратной величиной приведенного сопротивления теплопередаче:<br>$K = \frac{1}{R_{o,пр}}$ | $k$ | Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С) |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| 3.3.10 | **Линейный коэффициент теплопередачи** — характеристика линейной конструкции; тепловой поток в установившемся состоянии, деленный на длину и на разность температур между средой на каждой стороне системы:<br>$K_l = \frac{q_l}{(t_в - t_н)}$.<br>Примечание — Является обратной величиной линейного приведенного сопротивления теплопередаче конструкции:<br>$K_l = \frac{1}{R_{l,пр}}$. | $K_l$ | Вт/(м·К)<br>Вт/(м·°С) |
| 3.2.9 | **Коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения** — отношение амплитуд гармонически изменяющейся плотности теплового потока, проходящего через внутреннюю поверхность ограждающей конструкции, и амплитуды колебаний температуры на этой поверхности:<br>$y = \frac{A_q}{A_t}$,<br>где $A_q$ — амплитуда колебаний плотности теплового потока, Вт/м$^2$;<br>$A_t$ — амплитуда колебаний температуры внутренней поверхностиограждающей конструкции, °С.<br>Примечания<br>1 Характеризует свойство теплоустойчивости ограждающей конструкции, то есть способность воспринимать теплоту при колебаниях теплового потока на поверхности ограждающей конструкции и при этом сохранять относительное постоянство температуры этой поверхности.<br>2 Как правило, коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения применяется по отношению к колебаниям внутренних тепловых воздействий.<br>3 В любом сечении m слоя однородного материала, от которого движется тепловая волна, $y_m$ может быть выражен рекуррентной формулой через $y_{m-1}$ сечения, к которому волна направлена:<br>$y_m = s\sqrt{i}\,\frac{thRs\sqrt{i} + y_{m-1}/s\sqrt{i}}{1+(y_{m-1}/s\sqrt{i})thRs\sqrt{i}}$.<br>где s — коэффициент теплоусвоения материала, Вт/(м$^2$·°С), слоя от сечения m-1 до m;<br>R — термическое сопротивление, Вт/(м$^2$·°С), слоя от сечения m-1 до m.<br>4 На поверхности слоя, граничащего со средой, температура которой постоянна и к которой направлена температурная волна (в данном случае наружная поверхность ограждения) коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения равен коэффициенту теплоотдачи на этой поверхности: $y_1 = \alpha_н$.<br>5 В многослойной конструкции на каждом стыке слоев величина $y_m$ для предыдущего слоя принимается за $y_{m-1}$ для последующего слоя (нумерация сечений начинается от границы к которой направлена тепловая волна — от наружной поверхности, и заканчивается на границе, | $y$ | Вт/(м$^2$·К)<br>Вт/(м$^2$·°С) |

*Продолжение таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | от которой она движется — на внутренней поверхности).<br>6 В инженерной практике часто применяются упрощенные формулы расчета у поверхности ограждающей конструкции, основанные на том, что *thRs* приближается к 1 при Rs>3 и к Rs при Rs<0,8. | | |
| **3.4** | **Энергоэффективность зданий** | | |
| 3.4.1 | **Удельная тепловая характеристика здания** — тепловая мощность отопления здания, которая приходится на единицу объема здания, при разности температуры между внутренней и наружной средами в 1°С:<br>$q_{зд} = \frac{Q}{V \bullet \Delta t}$,<br>где Q — расчетные теплопотери здания, восполняемые системой отопления, Вт;<br>V — отапливаемый объем здания по наружным обмерам, м$^3$, определяемый в соответствии с ГОСТ Р ИСО 16818–2011 «Проектирование окружающей среды здания. Эффективность использования энергии. Терминология».<br>$\Delta t$ — разность расчетных внутренней и наружной температур для основных помещений здания, °С.<br>Примечание — Удельная тепловая характеристика здания увеличивается с возрастанием коэффициента остекления здания, с уменьшением ширины корпуса, с увеличением коэффициента компактности здания, с уменьшением высоты здания. | $q_{зд}$ | Вт/(м$^3$·К) |
| 3.4.2 | **Удельная тепловая нагрузка на отопление —** тепловая мощность системы отопления здания, деленная на отапливаемую площадь:<br>$q_{от} = \frac{Q}{A}$,<br>где Q — расчетная мощность системы отопления, Вт;<br>A — отапливаемая площадь здания, м$^2$, определяемая в соответствии с ГОСТ Р ИСО 16818–2013 «Проектирование окружающей среды здания. Эффективность использования энергии. Терминология». | $q_{от}$ | Вт/м$^2$ |
| 3.4.3 | **Кратность воздухообмена —** отношение объемного расхода воздуха в час, подаваемого в помещение или удаляемого из него, к объему помещения; число смен воздуха в час.<br>Примечание — Единица кратности воздухообмена 1/ч не является единицей Международной системы единиц. Однако, число циклов воздухообмена в час — общепринятый способ выражения кратности воздухообмена. | *Кр* | ч$^{-1}$ |
| 3.4.4 | **Показатель теплоусвоения помещения —** отношение амплитуд гармонически изменяющейся теплового потока, проходящего через внутреннюю поверхность ограждающих конструкций помещения, и амплитуды колебаний радиационной температуры помещения: | $Y_п$ | Вт/°С |

*Окончание таблицы*

| | Физические величины и определения | Величина | Единица |
|---|---|---|---|
| | $Y_П = \frac{A_q}{A_{t_R}}$, где $A_q$ — амплитуда колебаний теплового потока, Вт; $A_{tR}$ — амплитуда колебаний радиационной температуры помещения, °С. Примечания 1 Характеризует свойство теплоустойчивости помещения, то есть способность воспринимать теплоту при колебаниях теплового потока на внутренней поверхности ограждающих конструкции и при этом сохранять относительное постоянство температуры этой поверхности. 2 Как правило, показатель теплоусвоения помещения применяется по отношению к колебаниям внутренних тепловых воздействий при расчете нестационарного теплового режима помещения, например, при прерывистом отоплении, при некруглосуточном кондиционировании воздуха в помещении. 3 Показатель теплоусвоения помещения зависит от коэффициентов теплопоглощения поверхностей всех ограждающих конструкций: $Y_П = \sum_{i=1}^{I} y_i \cdot A_i$, где i — текущий номер поверхности, обращенной в помещение из общего числа I; $y_i$ — коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения с номером i, Вт/(м$^2$·°С); $A_i$ — площадь поверхности i-й ограждающей конструкции. | | |

## 4 Символы и единицы для других величин

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.1 | **абсолютная температура** | T | К |
| 4.2 | **температура Цельсия** | t | °С |
| 4.3 | **толщина** | δ | м |
| 4.4 | **длина** | l | м |
| 4.5 | **ширина** | b | м |
| 4.6 | **площадь** | A | $м^2$ |
| 4.7 | **объем** | V | $м^3$ |
| 4.8 | **диаметр** | D | м |
| 4.9 | **время** | z | с |
| 4.10 | **масса** | m | кг |
| 4.11 | **плотность** | ρ | $кг/м^3$ |

## 5 Индексы

Во избежание путаницы в использовании индексов или других идентификационных знаков, рекомендуется использовать следующие индексы:

| | |
|---|---|
| **внутренний** | **в** |
| **наружный** | **н** |
| **поверхность** | **пов** |
| **внутренняя поверхность** | **пов,в** |
| **наружная поверхность** | **пов,н** |
| **теплопроводность** | **т** |
| **конвекция** | **к** |
| **излучение** | **л** |
| **воздушное пространство** | **вз** |
| **жидкость** | **ж** |
| **внутренняя среда, помещение** | **п** |
| **неружная среда, атмосфера** | **а** |
| **имеющий отношение к единице длины** | **l** |
| **имеющий отношение к единице поверхности** | **А** |
| **имеющий отношение к единице объема** | **об** |
| **имеющий отношение к зданию в целом** | **зд** |
| **удельный** | **уд** |
| **имеющий отношение к отоплению** | **от** |
| **имеющий отношение к вентиляции** | **вент** |
| **имеющий отношение к инфильтрации** | **инф** |
| **имеющий отношение к кондиционированию воздуха** | **кв** |

УДК 699.86:001.4

ОКС 01.060
27.220

Ключевые слова: строительный материал, ограждающая конструкция, физические показатели, определения, символы, единицы измерения

Подписано в печать 02.10.2014.  Формат 60x84⅛.
Усл. печ. л. 2,33. Тираж 45 экз. Зак. 4552

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru