ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56505— 2015

МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Методы определения показателей капиллярного всасывания воды

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным 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 30 июня 2015 г. № 839-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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, единицы измерения 1
4 Общие положения 2
5 Средства испытания 3
6 Образцы для испытания 3
7 Проведение испытания 3
8 Обработка результатов испытания 3
Приложение А (справочное) Пример обработки результатов испытания 5

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Методы определения показателей капиллярного всасывания воды

Building materials.
Methods for determining the performance of the capillary absorption of water

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на строительные материалы и изделия, изготовленные в заводских условиях, и устанавливает методы определения характеристик капиллярного всасывания воды (коэффициента капиллярного всасывания, мгновенной и среднесуточной скорости капиллярного всасывания) при соприкосновении поверхности материала с водой.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

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 Термины, определения, обозначения, единицы измерения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **капиллярное всасывание:** Свойство материала поглощать воду под действием капиллярных сил.

3.1.2 **коэффициент капиллярного всасывания:** Показатель, характеризующий капиллярное всасывание материала.

3.1.3 **мгновенная скорость капиллярного всасывания:** Показатель, характеризующий капиллярное всасывание материала в конкретный момент времени.

Издание официальное

3.1.4 **среднесуточная скорость капиллярного всасывания:** Среднее значение скорости движения профиля влаги по высоте образца материала.

3.2 Обозначения и единицы измерения

Обозначения и единицы измерения основных параметров, применяемых при определении показателей капиллярного всасывания, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения
Количество влаги, поглощенное 1 м^2 поверхности образца	M	г/м^2
Масса образца перед испытанием	m_0	г
Площадь поперечного сечения образца	F_0	м^2
Плотность материала	ρ	кг/м^3
Коэффициент капиллярного всасывания	K	г/(м^2 · ч$^{1/2}$)
Мгновенная скорость капиллярного всасывания	C	г/(м^2 · ч)
Среднесуточная скорость капиллярного всасывания	$C_{ср}$	м/ч
Показатель степени в уравнении капиллярного всасывания	n	—

4 Общие положения

4.1 Капиллярное всасывание воды строительными материалами характеризуется коэффициентом капиллярного всасывания K, г/(м^2 · ч^n), мгновенной скоростью капиллярного всасывания C, г/(м^2 · ч), и среднесуточной скоростью капиллярного всасывания $C_{ср}$, м/ч,

4.2 Капиллярное всасывание воды в общем виде описывается уравнением:

$$M = Kz^n, \tag{1}$$

где M — количество воды, поглощенное 1 м^2 поверхности образца от начала проведения испытания до очередного взвешивания, г/м^2;

z — промежуток времени от начала проведения испытания до очередного взвешивания, ч.

4.3 Мгновенную скорость капиллярного всасывания C, г/(м^2 · ч), исходя из уравнения (1), определяют по формуле

$$C = \frac{dM}{dz} = nKz^{n-1}. \tag{2}$$

4.4 Среднесуточную скорость капиллярного всасывания $C_{ср}$, м/ч, определяют по формуле

$$C_{ср} = C\,\rho, \tag{3}$$

где C — мгновенная скорость всасывания, г/(м^2 ч);

ρ — плотность материала, кг/м^3.

4.5 Приближенным методом определения капиллярного всасывания воды строительными материалами является «закон квадратного корня из времени», описываемый уравнением

$$M = K\sqrt{z}. \tag{4}$$

4.6 Мгновенную скорость капиллярного всасывания C, г/(м^2 · ч), исходя из приближенного метода определения капиллярного всасывания, вычисляют по формуле

$$C = \frac{K}{2\sqrt{z}}. \tag{5}$$

4.7 Коэффициент капиллярного всасывания K, г/(м^2 · ч$^{1/2}$), определяют после проведения испытаний, применяя уравнения (1) или (4).

5 Средства испытания

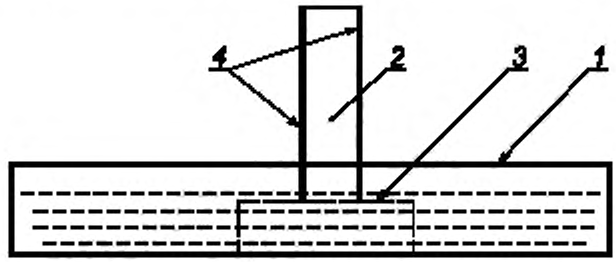
Весы по ГОСТ Р 53228.
Штангенциркуль по ГОСТ 166.
Линейка по ГОСТ 427.
Контейнер для воды.
Часы.

6 Образцы для испытания

Образцы материала изготовляют в виде призм высотой от 100 до 250 мм, размерами поперечного сечения 50 × 50 мм. Боковые грани образцов влагоизолируют (например, парафином или силиконовым герметиком). Образцы взвешивают с точностью до 0,01 г и определяют площадь их поперечного сечения. Число образцов должно быть не менее трех.

7 Проведение испытания

7.1 Образцы устанавливают вертикально в контейнер с водой на металлическую сетку размерами ячейки не менее 5 × 5 мм так, чтобы их нижняя (невлагоизолированная) грань соприкасалась с поверхностью воды. Не допускается касание нижней грани образца дна контейнера (см. рисунок 1).



1 — контейнер с водой; *2* — образец материала; *3* — металлическая сетка; *4* — влагоизолированные грани образца

Рисунок 1 — Схема испытания образцов на капиллярное всасывание

7.2 Образцы взвешивают через следующие интервалы времени: 5 мин от момента соприкосновения образца с водой, далее через 10 мин; 15 мин; 30 мин; 1 ч; 1,5 ч; 3 ч; 6 ч; 24 ч; 48 ч.

7.3 Определяют количество воды M_i, г/м^2, поглощенное 1 м^2 поверхности образца после каждого взвешивания, по формуле

$$M_i = \frac{m_i - m_0}{F_0}, \quad (6)$$

где m_0 — масса образца перед испытанием, г;
m_i — масса увлажненного образца в момент времени z_i, г;
F_0 — площадь поперечного сечения образца, м^2.

8 Обработка результатов испытания

8.1 По результатам взвешиваний образца строят график зависимости количества воды M, поглощенной поверхностью 1 м^2 образца, от квадратного корня из времени $\sqrt{z}$.

Для определения коэффициента капиллярного всасывания испытуемого материала K, г/(м$^2 \cdot$ ч$^{1/2}$), экспериментальные точки аппроксимируют прямой линией.

Уравнение построенной прямой записывают в виде:

$$y = Kx. \quad (7)$$

Угловой коэффициент построенной прямой является коэффициентом капиллярного всасывания K, г/(м^2 · ч$^{1/2}$).

8.2 В случае если экспериментальные точки невозможно соединить прямой (количество воды M, поглощенное 1 м^2 поверхности образца, нелинейно зависит от квадратного корня из времени $\sqrt{z}$), пользуются уравнением капиллярного всасывания (1). Для определения значений K и n уравнение (1) логарифмируют:

$$\ln M = \ln K + n \ln z. \quad (8)$$

Строят график в логарифмических координатах ln$M$—ln$z$.

Коэффициент капиллярного всасывания K определяют, исходя из равенства ln M = ln K при z = 1. Для определения показателя степени n в уравнении капиллярного всасывания (1) экспериментальные точки на графике в логарифмических координатах аппроксимируют прямой линией. Угловой коэффициент функции линейной аппроксимации является значением показателя степени n.

Примечание — Допускается пользоваться приближенным методом определения капиллярного всасывания воды строительными материалами («законом квадратного корня из времени»), если показатель степени n в уравнении (1) варьируется от 0,45 до 0,55.

8.3 За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания всех образцов. Значение коэффициента капиллярного всасывания записывают в виде K, г/(м^2 · ч$^{1/2}$), где K округляют до 0,01. Значение показателя степени n в уравнении (1) округляют с шагом 0,05 (например: 0,2; 0,25; 0,3 и т. д.).

Приложение А
(справочное)

Пример обработки результатов испытания

В настоящем приложении приведен пример обработки результатов испытания трех образцов автоклавного газобетона средней плотностью 100 кг/м^3 размерами 50 × 50 × 100 мм.

Результаты взвешиваний образцов через различные промежутки времени приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Время, ч	0,0	0,083	0,167	0,250	0,5	1,0	1,5	4	24,0	72,0
Время, мин	0	5	10	15	30	60	90	240	1440	4320
Масса образца 1, г	45,165	46,227	46,656	46,787	46,894	47,451	47,750	48,298	50,101	50,520
Масса образца 2, г	41,437	42,812	43,230	43,413	43,568	44,056	44,174	44,917	46,705	46,919
Масса образца 3, г	46,832	48,334	48,643	48,750	49,015	49,357	49,362	50,138	52,006	52,457

Зависимость количества воды M, поглощенной 1 м^2 поверхности образцов M, г/м^2, от квадратного корня из времени $\sqrt{z}$, ч$^{1/2}$, приведена на рисунке А.1.

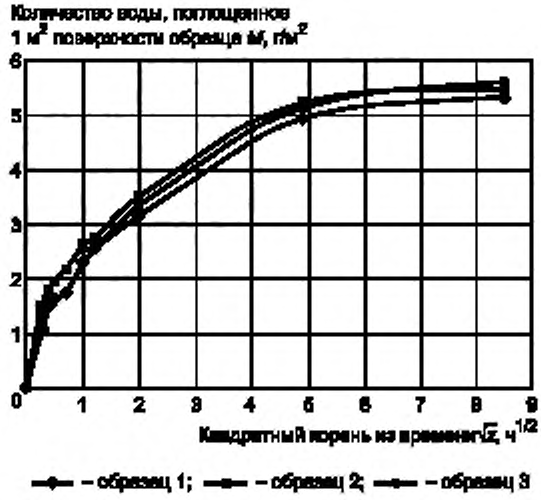


Рисунок А.1 — Графики капиллярного всасывания воды образцами

Учитывая, что количество воды, поглощенное 1 м^2 поверхности образцов, г/м^2, нелинейно зависит от квадратного корня из времени $\sqrt{2}$, ч$^{1/2}$, следует пользоваться обобщенным законом капиллярного всасывания по 8.2.

Зависимость количества воды M, поглощенной 1 м^2 поверхности образцов, от времени в логарифмических координатах приведена на рисунке А.2. Ниже приведены уравнения линейных аппроксимаций зависимостей для каждого образца.

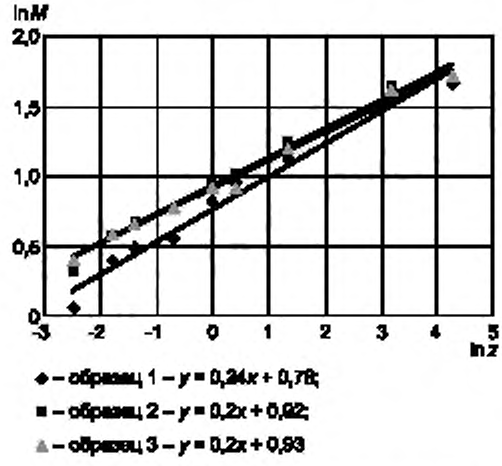


Рисунок А.2 — Графики капиллярного всасывания воды образцами в логарифмических координатах

Коэффициент капиллярного всасывания K определяют, как координату пересечения с осью абсцисс графиков зависимости в логарифмических координатах. Показатель степени n в уравнении капиллярного всасывания определяют как угловой коэффициент в уравнении линейной аппроксимации. Значения указанных показателей для испытанных образцов приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Образец	Коэффициент капиллярного всасывания K, г/(м$^2 \cdot ч^{0,5}$)	Показатель степени в уравнении капиллярного всасывания n
1	0,827	0,24
2	0,963	0,2
3	0,926	0,2
Среднее значение	0,90	0,2

Вывод: закон, по которому происходит процесс капиллярного всасывания воды в испытанном материале, описывается уравнением

$$M = 0{,}9z^{0,2}.$$

УДК 721:535.241.46:006.354 ОКС 91.100.01

Ключевые слова: строительные материалы, капиллярное всасывание, мгновенная скорость, среднесуточная скорость

Редактор *О.В. Рябиничева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.11.2019. Подписано в печать 21.11.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru