ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.621— 2006

Государственная система обеспечения единства измерений

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Методика выполнения измерений влажности и теплопроводности диэлькометрическим методом

Издание официальное

БЗ 6—2006/127

Москва
Стандартинформ
2006

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 Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»), Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 426 «Измерение влажности твердых и сыпучих веществ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2006 г. № 158-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 системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

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 и определения 2
4 Сущность метода 2
5 Характеристики погрешности результатов измерений 2
6 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы 2
7 Условия выполнения измерений 3
8 Подготовка к выполнению измерений 3
9 Выполнение измерений 4
10 Обработка и оформление результатов измерений 4
11 Контроль точности результатов измерений 5
Приложение А (справочное) Технические характеристики экспресс-измерителя влажности и теплопроводности «ИВТП-12» 7
Библиография 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Методика выполнения измерений влажности и теплопроводности диэлькометрическим методом

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Building materials and products. Moisture and heat conduction measurement procedure by the dielcometric method

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику выполнения измерений влажности в диапазоне от 0 % до 20 % и теплопроводности в диапазоне от 0,025 до 1,2 Вт/(м · К) строительных материалов и изделий (далее — объект) диэлькометрическим методом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ Р 51263—99 Полистиролбетон. Технические условия

ГОСТ Р 51829—2001 Листы гипсоволокнистые. Технические условия

ГОСТ 8.140—82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений теплопроводности твердых тел от 0,1 до 5,0 Вт/(м · К) в диапазоне температур 90 ÷ 500 К и от 5,0 до 20,0 Вт/(м · К) — в диапазоне температур 300 ÷ 1100 К

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 6428—83 Плиты гипсовые для перегородок. Технические условия

ГОСТ 9573—96 Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 12730.2—78 Бетоны. Метод определения влажности

ГОСТ 15588—86 Плиты пенополистирольные. Технические условия

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

ГОСТ 21718—84 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности

ГОСТ 25485—89 Бетоны ячеистые. Технические условия

ГОСТ 25820—2000 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 26281—84 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Правила приемки

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **влажность (массовое отношение влаги) *W*, %:** Отношение массы влаги, содержащейся в материале, к массе сухой части этого материала.

3.2 **теплопроводность λ, Вт/(м·К):** Отношение поверхностной плотности теплового потока к температурному градиенту.

4 Сущность метода

4.1 Диэлькометрический метод измерений влажности и теплопроводности строительных материалов и изделий основан на зависимости диэлектрических характеристик материала от его влажности и теплопроводности по [1]. Создают переменное электрическое поле с помощью датчика диэлькометрического прибора на контролируемом участке объекта, измеряют диэлектрические характеристики объекта и переводят их в значения влажности и теплопроводности.

5 Характеристики погрешности результатов измерений

5.1 Метод обеспечивает получение результатов измерений влажности с погрешностями, которые не превышают значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристики погрешности результатов измерений влажности

Предел повторяемости ($n = 2$) r, %	Предел воспроизводимости R, %	Границы абсолютной погрешности результатов измерений $\pm\Delta$, %, ($P = 0,95$)
0,8	1,0	1,5

5.2 Метод обеспечивает получение результатов измерений теплопроводности с погрешностями, которые не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Характеристики погрешности результатов измерений теплопроводности

Предел повторяемости ($n = 2$) r, % отн.	Предел воспроизводимости R, % отн.	Границы относительной погрешности результатов измерений $\pm\delta$, % отн., ($P = 0,95$)
6,0	8,0	10,0

6 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы

6.1 Переносной экспресс-измеритель влажности и теплопроводности «ИВТП-12» (далее — прибор); технические характеристики приведены в приложении А.

Линейка по ГОСТ 427.

Штангенциркуль по ГОСТ 166, обеспечивающий контроль размеров измеряемых участков в пределах от 20 до 100 мм.

6.2 Вспомогательные устройства и материалы при подготовке поверхностей строительных материалов (изделий) к измерениям:

- скребок;
- шкурка шлифовальная.

6.3 Допускается применение других средств измерений, позволяющих одновременно измерять влажность и теплопроводность диэлькометрическим методом, метрологические характеристики которых не хуже указанных в 5.1, 5.2.

6.4 Применяемые средства измерений должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

7 Условия выполнения измерений

7.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха должна находиться в пределах от 5 °С до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не должна превышать 80 %.

7.2 При выполнении измерений в натурных (полевых) условиях попадание атмосферных осадков на контролируемые участки объекта не допускается. Для исключения контролируемых участков объекта с внутренними включениями проверяют техническую документацию на объект.

8 Подготовка к выполнению измерений

8.1 Подготовка образцов к выполнению измерений в лабораторных условиях

8.1.1 Для измерений в лабораторных условиях подготавливают образцы контролируемых объектов: бетонов ячеистых по ГОСТ 25485, бетонов легких по ГОСТ 25820, плит из минеральной ваты по ГОСТ 9573, материалов гипсосодержащих по ГОСТ 6428, гипсоволокнистых по ГОСТ Р 51829, полистиролбетонов по ГОСТ Р 51263, имеющих участки с плоской поверхностью размером не менее 150 × 150 мм и толщиной не менее 50 мм, в соответствии с требованиями стандартов на методы отбора и подготовки образцов для испытаний.

8.1.2 Неплоскостность поверхности образца в пределах контролируемого участка (150 × 150 мм) определяют с помощью датчика прибора, плотно прижимая его к материалу так, чтобы не было видимых зазоров и колебаний. В случае необходимости поверхность контролируемого участка выравнивают.

8.1.3 Число отбираемых для измерений образцов устанавливают в зависимости от вида материала, его размеров и требуемой степени усреднения, но не менее пяти.

8.1.4 Образцы материала размещают на лабораторном столе контролируемой поверхностью вверх.

8.1.5 Поверхность стола, на котором размещают образцы, должна быть неметаллической, сухой и чистой, а на расстоянии 500 мм от образцов не должно быть посторонних металлических предметов и приборов, излучающих электромагнитное поле.

8.2 Подготовка объектов испытаний к выполнению измерений в натурных (полевых) условиях

8.2.1 На поверхности объекта испытаний выбирают контролируемые участки размером не менее 150 × 150 мм. На выбранных участках не должно быть видимых наплывов и вмятин.

8.2.2 Выбранные участки поверхности очищают от грязи и посторонних включений.

Неплоскостность поверхности объекта испытаний в пределах контролируемого участка (150 × 150 мм) определяют с помощью датчика прибора, плотно прижимая его к материалу так, чтобы не было видимых зазоров и колебаний. В случае необходимости поверхность контролируемого участка выравнивают.

8.2.3 При выполнении измерений на теплоизоляционном материале отделочный или декоративный слой в пределах контролируемого участка подлежит удалению.

8.2.4 Место расположения и число контролируемых участков устанавливают в зависимости от размеров объекта испытаний и требуемой степени усреднения или локализации результатов измерений.

8.3 Подготовка прибора к работе

Прибор подготавливают к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на него.

8.4 Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений допускают лиц, прошедших соответствующий инструктаж, изучивших настоящий стандарт и руководство по эксплуатации прибора.

9 Выполнение измерений

9.1 Выполнение измерений в лабораторных условиях

9.1.1 Влажность и теплопроводность определяют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на прибор. На каждом контролируемом участке образца поочередно устанавливают датчик прибора и проводят не менее трех параллельных измерений.

9.1.2 За результаты измерений принимают среднеарифметические значения влажности $\overline{W}_y$ и теплопроводности $\overline{\lambda}_y$, %, которые рассчитывают по формулам:

$$\overline{W}_y = \frac{\sum_{i=1}^{k} W_{yi}}{k}; \quad (1)$$

$$\overline{\lambda}_y = \frac{\sum_{i=1}^{k} \lambda_{yi}}{k}, \quad (2)$$

где W_{yi} — i-е показание прибора на y-м образце материала, %;

k — число параллельных измерений на y-м образце ($k \geq 3$);

λ_{yi} — i-е показание прибора на y-м образце материала, Вт/(м·К).

9.1.3 При выполнении измерений на образцах, толщина которых не превышает 50 мм (листовые материалы), однотипные образцы складывают в стопку высотой не менее 50 мм.

9.1.4 При выполнении измерений на образцах мягких теплоизоляционных материалов усилие прижатия датчика к поверхности образца не должно приводить к деформации образца.

9.2 Выполнение измерений в натурных (полевых) условиях

9.2.1 Влажность и теплопроводность определяют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на прибор. На каждом контролируемом участке объекта поочередно устанавливают датчик прибора и проводят не менее трех параллельных измерений.

9.2.2 За результаты измерений принимают среднеарифметические значения влажности $\overline{W}_y$ и теплопроводности $\overline{\lambda}_y$.

10 Обработка и оформление результатов измерений

10.1 Проверку приемлемости результатов параллельных измерений, полученных в условиях повторяемости, проводят в следующей последовательности:

Измерения проводят в лабораторных условиях по 9.1 и в натурных (полевых) условиях по 9.2.

Расхождения между двумя результатами параллельных измерений влажности и теплопроводности, соответственно, должны удовлетворять следующим условиям:

$$|W_1 - W_2| \leq r_w;$$

$$\frac{|\lambda_1 - \lambda_2|}{\overline{\lambda}} 100 \leq r_\lambda, \quad (3)$$

где W_1, W_2 — результаты первичного и повторного измерений влажности;

r_w и r_λ — пределы повторяемости для двух параллельных результатов измерений влажности и теплопроводности, значения которых приведены в таблицах 1, 2;

$\overline{\lambda}$ — среднеарифметическое значение результатов двух измерений теплопроводности, рассчитываемое по формуле

$$\overline{\lambda} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2},$$

где λ_1, λ_2 — результаты первичного и повторного измерений теплопроводности.

10.2 Если расхождения между полученными результатами двух измерений не превышают значений пределов повторяемости, то оба результата измерений признают приемлемыми и в качестве окончательного результата указывают среднеарифметическое значение результатов двух измерений.

Если расхождения превышают пределы повторяемости, то необходимо получить еще по два результата измерений и проверить выполнение условий:

$$|W_{\max j} - W_{\min j}| \le CR_{0,95}(4)_w;$$
$$\frac{|\lambda_{\max j} - \lambda_{\min j}|}{\overline{\lambda}} 100 \le CR_{0,95}(4)_\lambda, \quad (4)$$

где $W_{\max j}$, $W_{\min j}$ — максимальное и минимальное значения из четырех результатов измерений влажности;

$CR_{0,95}(4)_w$ = 1,28 % и $CR_{0,95}(4)_\lambda$ = 3,86 % — критические диапазоны для показателей влажности и теплопроводности (при доверительной вероятности P = 0,95 и четырех параллельных измерениях);

$\lambda_{\max j}$, $\lambda_{\min j}$ — максимальное и минимальное значения из четырех результатов измерений теплопроводности;

$\overline{\lambda}$ — среднеарифметическое значение результатов четырех измерений теплопроводности.

10.3 Если диапазон результатов четырех измерений равен или менее критического значения диапазона, то в качестве окончательного результата указывают среднеарифметическое значение результатов четырех измерений.

Если диапазон результатов четырех измерений более критического диапазона, то выясняют причины превышения пределов повторяемости, устраняют их и повторяют выполнение измерений в соответствии с требованиями раздела 9.

10.4 Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости, проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-6.

10.5 При выполнении измерений ведут протокол произвольной формы, в котором указывают:

- информацию, необходимую для идентификации образцов контролируемого объекта;
- дату отбора образцов и проведения измерений;
- результат измерения;
- фамилию оператора;
- обозначение настоящего стандарта.

Результат измерений влажности, %, при доверительной вероятности P = 0,95 представляют в виде

$$W \pm \Delta,$$

где W — результат измерений влажности, %;

Δ — границы абсолютной погрешности результатов измерений по таблице 1, %.

Значения влажности измеряемого объекта записывают до первого десятичного знака после запятой.

Результат измерений теплопроводности, Вт/(м · К), при доверительной вероятности P = 0,95 представляют в виде

$$\lambda \pm 0{,}01\delta \cdot \lambda,$$

где λ — результат измерений теплопроводности, Вт/(м · К);

δ — границы относительной погрешности результатов измерений по таблице 2, % отн.

Значения теплопроводности измеряемого объекта записывают до третьего знака после запятой.

Протокол подписывает лицо, выполнявшее измерения, а при необходимости руководитель (главный метролог) организации (предприятия), подпись которого заверяют печатью.

11 Контроль точности результатов измерений

11.1 Контроль точности результатов измерений теплопроводности

11.1.1 Контроль точности результатов измерений теплопроводности проводят с применением рабочих эталонов (мер) теплопроводности по ГОСТ 8.140.

11.1.2 Результат измерения теплопроводности меры $\lambda_{ук}$ сравнивают с аттестованным значением $\lambda_{ат}$, которое приведено в свидетельстве на меру.

Примечание — За результат измерения теплопроводности принимают среднеарифметическое значение результатов параллельных измерений, если они удовлетворяют требованиям контроля повторяемости.

11.1.3 Результат сравнения K_λ рассчитывают по формуле

$$K_\lambda = \frac{\lambda_{\text{ук}} - \lambda_{\text{ат}}}{\lambda_{\text{ат}}} 100 . \quad (5)$$

Результат сравнения K_λ должен удовлетворять условию

$$K_\lambda \le \delta, \quad (6)$$

где δ — границы относительной погрешности результатов измерений теплопроводности по таблице 2.

Если результат сравнения удовлетворяет условию (6), то точность результата измерений теплопроводности признают удовлетворительной.

11.1.4 При невыполнении условия (6) измерения повторяют. При повторном невыполнении условия (6) выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и принимают меры по их устранению.

11.2 Контроль точности результатов измерений влажности

11.2.1 Контроль точности результатов измерений влажности проводят с использованием методики сравнения, в качестве которой применяют стандартизованный метод измерений влажности по ГОСТ 12730.2, ГОСТ 21718, ГОСТ 17177 на образцах контролируемых объектов.

11.2.2 Контроль точности результатов измерений влажности основан на сравнении результатов измерений контролируемых объектов стандартным методом и по методике выполнения измерений (МВИ) настоящего стандарта с обязательной проверкой приемлемости результатов параллельных определений.

Результат сравнения K_w рассчитывают по формуле

$$K_w = |\overline{W}_y - W_c|, \quad (7)$$

где $\overline{W}_y$ — средний результат измерений влажности на приборе;

W_c — результат измерения по методике сравнения.

Результат сравнения K_w должен удовлетворять условию

$$K_w \le \Delta, \quad (8)$$

где Δ — границы абсолютной погрешности результатов измерений влажности по таблице 1.

Если результат сравнения удовлетворяет условию (8), то точность результата измерений влажности признают удовлетворительной.

При невыполнении условия (8) повторяют измерения с использованием других образцов контролируемого объекта. При повторном невыполнении условия (8) выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

Приложение А
(справочное)

Технические характеристики экспресс-измерителя влажности и теплопроводности «ИВТП-12»

А.1 Назначение

Прибор предназначен для измерений влажности и теплопроводности строительных материалов и изделий (бетоны ячеистые и легкие, материалы гипсосодержащие, минераловатные и полимерные и изделия из них).

А.2 Основные технические характеристики:

диапазон измерений влажности (массовое отношение влаги), % . . . . . 0—20;
дискретность отсчета, % 0,1;
диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м · К) . . . . . 0,025—1,2;
дискретность отсчета, Вт/(м · К) 0,001;
предел допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности, % 1,5;
предел допускаемой относительной погрешности измерений теплопроводности, % . 10;
время единичного измерения, с, не более 10;
средний потребляемый ток, мА, не более 15;
электропитание, В:
- две батареи аккумуляторов 2,4;
- напряжение включения сигнализации о необходимости заряда, В 2,0;
габаритные размеры, мм, не более:
- измерительного блока . . . . . 100 × 200 × 40;
- датчика . . . . . ∅120 × 60;
масса (без сетевого адаптера), кг, не более . . . . . 0,60.

Библиография

[1] Патент РФ № 1400266 Способ определения теплофизических характеристик капиллярно-пористых материалов

УДК 691.543.812.536.2:006.354 ОКС 17.020 Т86.5

Ключевые слова: материалы и изделия строительные, влажность, теплопроводность, измерения, диэлькометрический метод

Редактор *О.В. Гелемеева*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 21.08.2006. Подписано в печать 08.09.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 190 экз. Зак. 642. С 3250.

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