ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 9073-12— 2017

МАТЕРИАЛЫ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Методы испытаний нетканых материалов

Часть 12

Определение впитывающей способности при одностороннем контакте

(ISO 9073-12:2002,
Textile — Test methods for nonwovens — Part 12: Demand absorbency,
IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (АО «ВНИИС») на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 412 «Продукция текстильной и легкой промышленности»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 сентября 2017 г. № 1123-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 9073-12:2002 «Текстиль. Методы испытания нетканых материалов. Часть 12. Впитывающая способность при одностороннем контакте» (ISO 9073-12:2002 «Textile — Test methods for nonwovens — Part 12: Demand absorbency», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе национальных стандартов Российской Федерации.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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 1
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 2
6 Подготовка аппаратуры к проведению испытаний 3
7 Подготовка и кондиционирование образцов для испытаний 4
8 Порядок проведения испытаний 4
9 Представление результатов 4
10 Протокол испытаний 7
Приложение А (обязательное) Определение пропускной способности пористой среды с применением системы сбора данных 8
Приложение В (справочное) Пояснения к вычислению максимальной скорости впитывания 10
Приложение С (справочное) Прецизионность 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Методы испытаний нетканых материалов

Часть 12

Определение впитывающей способности при одностороннем контакте

Textile. Test methods for nonwovens. Part 12. Determination of demand absorbency

Дата введения — 2018—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод оценки впитывающей способности материала при контакте одной из его сторон с жидкостью под механическим давлением.

Данный метод позволяет сравнивать свойства таких впитывающих материалов, как нетканые, и не предназначен для имитации используемых на практике условий носки готовых изделий.

Примечание — Впитывающая способность при одностороннем контакте также называется смачиваемостью при одностороннем контакте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанные издания. Для недатированных ссылок применяют самые последние издания, включая любые изменения и поправки.

ISO 139, Textiles — Standard atmospheres for conditioning and testing (Изделия текстильные. Стандартные атмосферные условия для проведения кондиционирования и испытаний)

ISO 3696:1987, Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **максимальная впитанная масса** (maximum absorbed mass): Масса впитанной жидкости A_f, г, за время T_f, с, когда изменение впитанной массы в предшествующий пятисекундный период времени является менее 1 % от впитанной массы, соответствующей T_f.

3.2 **впитывающая способность при одностороннем контакте** (demand absorbency capacity, DAC): Максимальная масса впитанной жидкости, A_f, г, деленная на массу образца для испытания, m, г.

3.3 **максимальная скорость впитывания** (maximum absorption rate, MAR): Максимальное изменение массы впитанной жидкости за единичный интервал времени, г/с.

Примечание — MAR вычисляют за односекундный интервал времени из данных, зарегистрированных с интервалом дискретизации не более 0,25 с. Максимальную скорость впитывания наблюдают в точке перегиба кривой зависимости впитанной массы жидкости от времени.

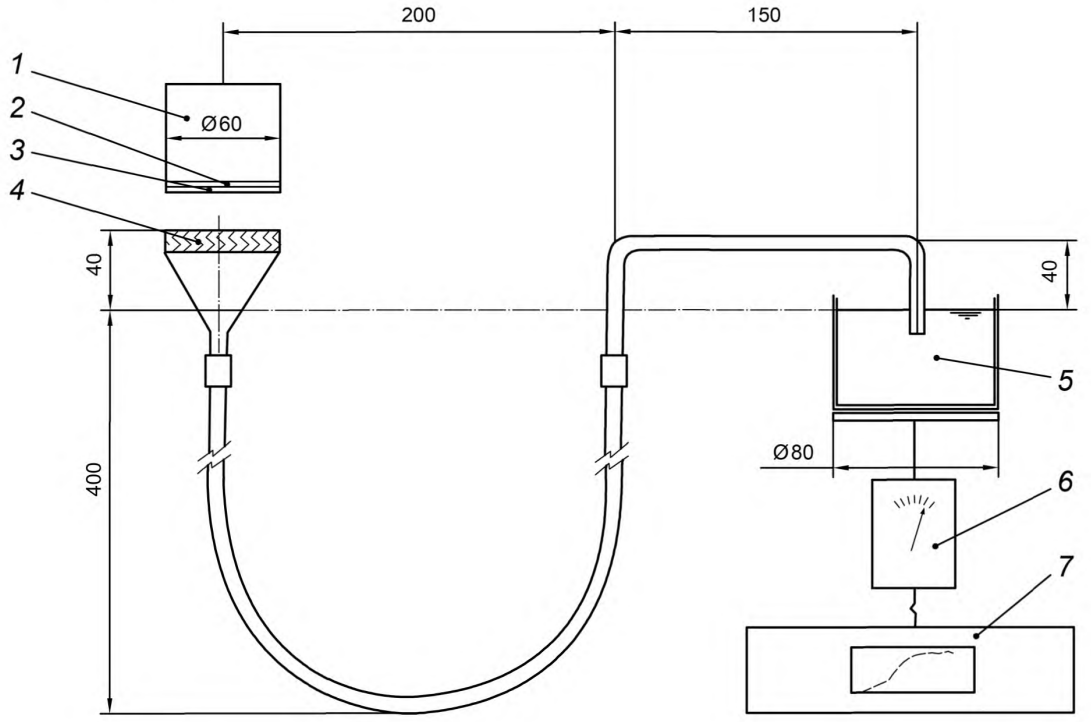
Издание официальное

4 Сущность метода

Метод позволяет определить впитывающую способность материала при постоянном механическом давлении. Испытуемый образец помещают на специальную пористую пластину, которая соединена с помощью сифона с резервуаром, в котором находится жидкость. Уровень жидкости в резервуаре должен быть ниже уровня верхней поверхности пористой пластины. Впитывающую способность при одностороннем контакте определяют посредством оценки изменения массы жидкости в резервуаре с течением времени.

5 Аппаратура

См. рисунок 1.



1 — цилиндрическая гиря; *2* — пенопласт; *3* — образец; *4* — пористая стеклянная пластина; *5* — резервуар; *6* — электронные весы; *7* — система сбора данных

Рисунок 1 — Сифонный узел

5.1 Гладкая пористая стеклянная пластина диаметром (60 ± 1) мм, установленная в верхней части воронки, которая имеет минимальный выходной диаметр (7,0 ± 0,2) мм. Пластина толщиной (4 ± 1) мм имеет число пористости 2 (от 4 до 90 мкм) и скорость потока от 2,5 до 3,5 г/с при условиях, соответствующих требованиям методики калибровки (см. приложение А).

5.2 Стеклянный цилиндрический резервуар диаметром не менее 80 мм.

5.3 Сифон, включающий стеклянную U-образную трубку и гибкую трубку из кремнийорганической резины, каждая внутренним диаметром (8,0 ± 0,2) мм (см. рисунок 1).

5.4 Электронные весы для взвешивания резервуара и его содержимого, способные определять массу с точностью до 0,01 г.

5.5 Система сбора данных, позволяющая регистрировать во времени изменение массы резервуара, например микропроцессорное устройство, устройство анализа и распечатки данных. Если используют цифровую систему, то она должна регистрировать показания не менее четырех раз за одну секунду.

Примечание — В отношении материалов, имеющих высокую скорость впитывания, может возникнуть необходимость регистрирования восьми показаний в секунду (см. примечание 1, подраздел 9.4).

5.6 Пенопласт гидрофобный на основе простого полиэфира — пенополиуретана диаметром (55 ± 1) мм и толщиной (2,0 ± 0,5) мм, с 20 равномерно распределенными открытыми порами на сантиметр и плотностью (28 ± 3) кг/м^3.

5.7 Цилиндрическая гиря диаметром (60 ± 1) мм. Суммарная масса гири и пенопласта должна составлять (605 ± 5) г, что будет соответствовать прилагаемому на образец давлению в (2,50 ± 0,05) кПа.

5.8 Контрольная жидкость, используемая при температуре (20 ± 2) °С, — обычная деминерализованная вода по ИСО 3696, но могут быть использованы и другие жидкости. Используемая жидкость должна быть указана в протоколе испытания.

5.9 Чистящее средство, например хромовая смесь (1/3 $K_2Cr_2O_7$ при 50 г/л и 2/3 H_2SO_4 при 95 %) или ее эквивалент.

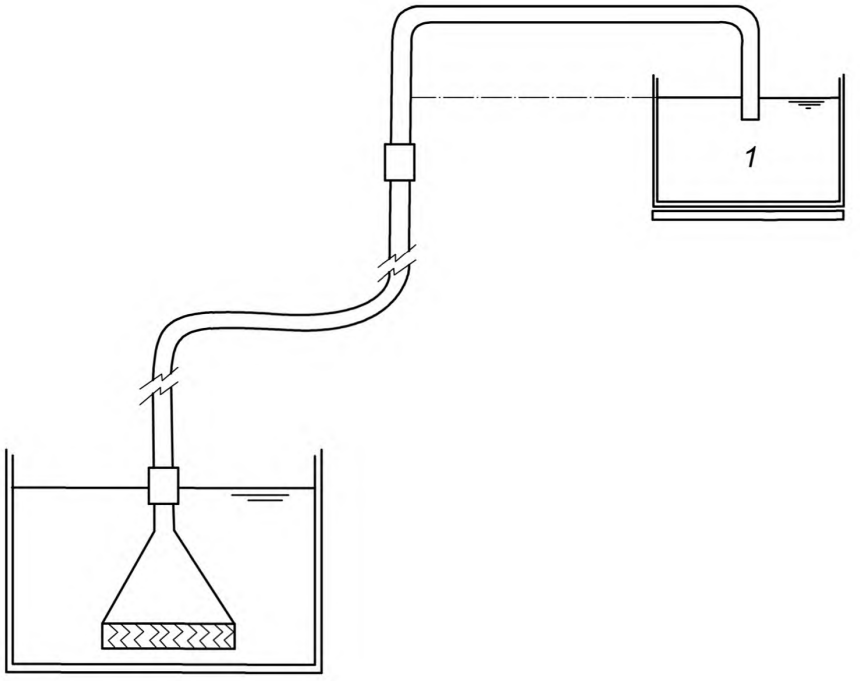
5.10 Спиртовой уровень.

6 Подготовка аппаратуры к проведению испытаний

6.1 Схема устройства показана на рисунке 1. Компоненты собирают согласно приведенным размерам.

6.2 Гидрофобный пенопласт (5.6) крепят с помощью гидрофобных двухсторонних лент ко дну цилиндрической гири (5.7) таким образом, чтобы пенопласт можно было регулярно менять.

6.3 Для того чтобы в заполняемом жидкостью сифоне отсутствовали пузырьки воздуха, необходимо убедиться в том, что все трубки заполнены, после чего подсоединяют их под водой к воронке, содержащей пористую пластину (см. рисунок 2).



1 — резервуар

Рисунок 2 — Способ присоединения трубок к воронке

6.4 С помощью спиртового уровня (5.10) выравнивают верхнюю поверхность пористой пластины воронки и горизонтальную часть верхней наружной поверхности стеклянной U-образной трубки (5.3), убеждаясь в том, что они обе выступают на (40,0 ± 0,5) мм выше уровня жидкости в резервуаре.

6.5 Налаживают систему сбора данных (5.5) и проверяют ее эффективность.

Примечание — Гидравлическое сопротивление самого аппарата оказывает влияние на получение результатов, и этот параметр регулируют размерами и конфигурацией трубок, уровнем воды и пористостью стеклянной пластины воронки. Следовательно, для получения высокой воспроизводимости необходимо придерживаться технических условий и определенной методики.

7 Подготовка и кондиционирование образцов для испытаний

7.1 Помечают образцы нетканого материала таким образом, чтобы лицевую сторону, контактирующую с пористой пластиной воронки, можно было легко идентифицировать.

7.2 Вырезают из каждой пробы 5 образцов диаметром (55 ± 1) мм.

7.3 Кондиционируют образцы по ИСО 139.

8 Порядок проведения испытаний

8.1 Взвешивают один образец и регистрируют его массу m, г.

8.2 Если необходимо, высушивают прикрепленный к гире пенопласт феном.

8.3 Крепят образец к лицевой поверхности прикрепленного к гире (5.7) пенопласта с помощью трех отрезков гидрофобной двусторонней ленты площадью 1 см^2 каждая.

8.4 Необходимо убедиться в том, что верхняя поверхность пористой пластины воронки и горизонтальная часть верхней наружной поверхности стеклянной U-образной трубки выступают на (40,0 ± 0,5) мм выше уровня жидкости в резервуаре.

8.5 Взвешивают резервуар с жидкостью и регистрируют массу m_o, г.

8.6 Включает систему сбора данных (5.5).

8.7 Помещают гирю с пенопластом (5.6) и прикрепленным образцом на пористую пластину воронки. Насколько возможно, проверяют, чтобы во время контакта образца с пористой пластиной его поверхность была параллельна поверхности пористой пластины и сконцентрирована относительно нее.

8.8 Регистрируют убывающую массу резервуара с жидкостью m_t, используя систему сбора данных.

8.9 Продолжают испытания и регистрацию массы до тех пор, пока изменение массы в предыдущие 5 с не окажется менее 1 % от максимальной впитанной жидкости. Выключают систему сбора данных.

8.10 Снимают гирю с пенопласта и вынимают образец.

8.11 Повторяют стадии 8.1—8.10 с остальными четырьмя образцами.

8.12 Используют свежую, отвечающую стандарту, контрольную жидкость (5.8) для каждой серии из пяти образцов.

8.13 После каждой серии из пяти испытаний чистят пористую пластину хромовой смесью или эквивалентным чистящим средством (5.9) и затем прополаскивают дистиллированной водой.

9 Представление результатов

9.1 Кривая зависимости массы от времени

Ряд характеристик можно определить для каждого образца на основании зависимости впитанной массы A от времени t.

Вычисляют и строят кривую зависимости A относительно t (в качестве примера см. рисунок 3).

$$A_t = m_o - m_t .$$

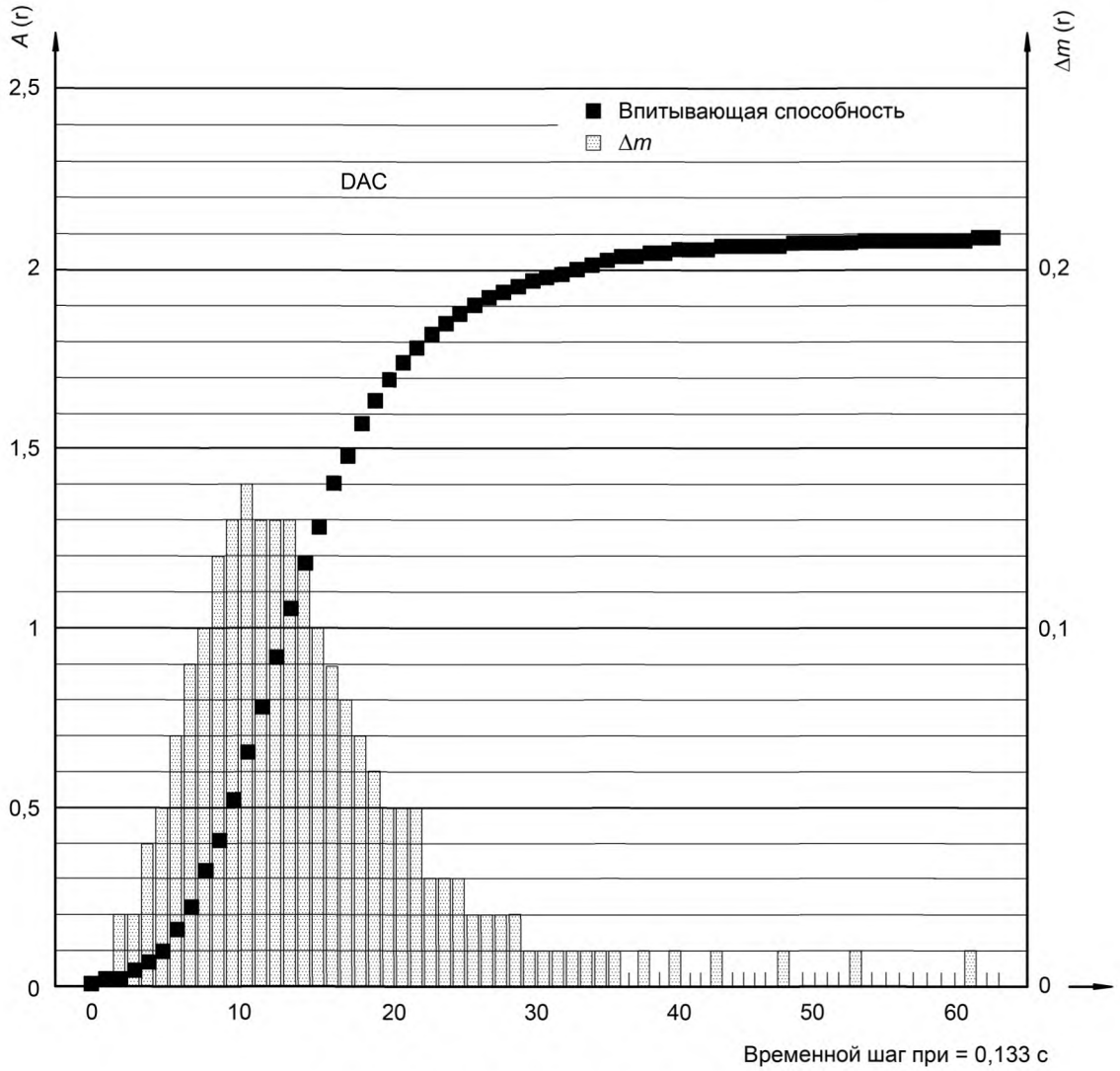


Рисунок 3 — Диаграмма зависимости A от t

9.2 Максимальная впитанная масса A_f

Для каждого образца вычисляют максимальную впитанную массу A_f, регистрируемую за время T_f, при котором изменение массы в предыдущий пятисекундный период оказывается менее 1 % от максимальной впитанной массы.

На практике вычисление проводят за период времени ΔT, близкий к 5 с и равный полному числу n временных шагов Δt:

$$\Delta T = n\Delta t > 5 \text{ с}$$

с

$$(n-1)\Delta t < 5 \text{ с}$$

и

$$A_f - A_{(Tf-\Delta T)} < \frac{1}{100} A_f .$$

Примечание 1 — Выбранный временной интервал определяют при $\Delta t < 0{,}25$ с. В основном параметр многократных Δt и $\Delta T = 5$ с, в противном случае максимальная разность между ΔT и 5 с может составить ± 1 % ΔT, и в этом случае итоговая погрешность для T_f и, более конкретно, для A_f, является совершенно ничтожной.

Примечание 2 — Независимо от используемого метода вычисления момент окончания периода T_f обычно представляет большой коэффициент вариации (в отличие от максимальной абсорбционной массы A_f). По этой причине T_f приводят в протоколе испытания только по запросу.

9.3 Впитывающая способность при одностороннем контакте (DAC)

Для каждого образца вычисляют:

$$DAC = A_f/m.$$

9.4 Максимальная скорость впитывания (MAR)

В общем:

$$AR_X |(m_X - m_{X-1})/(t_X - t_{X-1})|,$$

где AR_X — скорость впитывания, соответствующая периоду времени от t_{X-1} до t_X.

Если $\Delta m_X = |m_X - m_{X-1}|$ и $\Delta t_X = (\Delta t_X - t_{X-1})$, тогда с постоянным выбранным интервалом Δt

$$AR_X = \Delta m_X/\Delta t.$$

Таким образом, необходимо вычислить изменение массы для каждого выбранного интервала и идентифицировать максимальное изменение. Изменения в массе для других выбранных интервалов затем ранжируют в порядке убывания полученных значений до тех пор, пока сумма выбранных интервалов не превысит 1 с.

Максимальная скорость впитывания для периода в 1 с основана на отдельных, наиболее ранжированных значениях изменений массы, чьи суммарные выбранные интервалы равны или менее 1 с. В этом случае изменения в массе максимального ранга дополняют соответствующей пропорцией следующего ранжированного изменения. Эта пропорция связана со временем, необходимым для прибавления к уже суммированным выбранным интервалам для получения в итоге 1 с.

Вычисления наиболее целесообразно представлять в виде таблицы (примеры табличных данных см. в приложении В).

Для каждого выбранного интервала после начала впитывания вычисляют впитанную массу Δm до тех пор, пока не будет зарегистрирована стабилизированная масса. Ранжируют n по максимальным значениям Δm в убывающем порядке таким образом, чтобы $\Delta n\, t > 1$ с и $(n-1)\Delta t \le 1$ с. Предположим, они будут Δm_{max}, Δm_{max-1}, Δm_{max-2},... Δm_n.

Если $(n-1)\Delta t < 1$ с,

вычисляют коэффициент $k = [1 - (n-1)\Delta t]/\Delta t$,

тогда:

$$MAR = \Delta m_{max} + \Delta m_{max-1} + \Delta m_{max-2} + ... + \Delta m_{n-1} + k\,[\Delta m_{n-1} - k(\Delta m_{n-1} - \Delta m_n)].$$

Если $(n-1)\Delta t = 1$ с, $k = 0$.

Примечание 1 — Для материала, имеющего исключительно высокую скорость впитывания, применимо следующее правило. Если 60 % DAC достигается менее чем за 1 с, максимальный временной шаг для измерения будет снижен с 0,25 до 0,125 с и период времени для вычисления MAR уменьшится с 1 до 0,5 с.

Примечание 2 — Если выбранный интервал Δt_X не является постоянным, вычисление оказывается более сложным и должно основываться на AR, а не на Δm.

Максимальные значения AR_X легко ранжируются по n в убывающем порядке в таблице с указанием одновременно соответствующих им Δt_X, т. е.

От AR_{max}, AR_{max-1} к AR_n, которым соответствуют Δt_{max}, Δt_{max-1}, к Δt_n таким образом, что

$$\sum_{X=max}^{X=n} \Delta t_X > 1 \text{ с}$$

и

$$\sum_{X=max}^{X=n-1} \Delta t_X \le 1 \text{ с},$$

вычисляют коэффициент

$$k' = \left[1 - \sum_{X=\max}^{X=n-1} \Delta t_X \ / \Delta t_n \right]$$

и

$$\text{MAR} = k' \left[AR_{n-1} - k'(AR_{n-1} - AR_n)\right]\Delta t_n + \sum_{X=\max}^{X=n-1} AR_X \, \Delta t_X .$$

10 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылка на настоящий стандарт;

b) идентификация образцов;

c) испытанная сторона образца;

d) идентификация жидкости, включая поверхностное натяжение, вместе с используемым методом измерения;

e) данные зависимости впитанной массы *A* от времени *t*, зарегистрированные для каждого образца;

f) кривую зависимости *A*/*t* для каждого образца;

g) отдельные результаты впитывающей способности (DAC), среднее, максимальное, минимальное значения, коэффициент вариации;

h) отдельные результаты максимальной скорости впитывания (MAR), среднее, максимальной, минимальное значения, коэффициент вариации;

i) отдельные результаты T_f, среднее, максимальное, минимальное значения, коэффициент вариации (если требуется);

j) любые отклонения от стандартного метода.

Приложение А
(обязательное)

Определение пропускной способности пористой среды с применением системы сбора данных

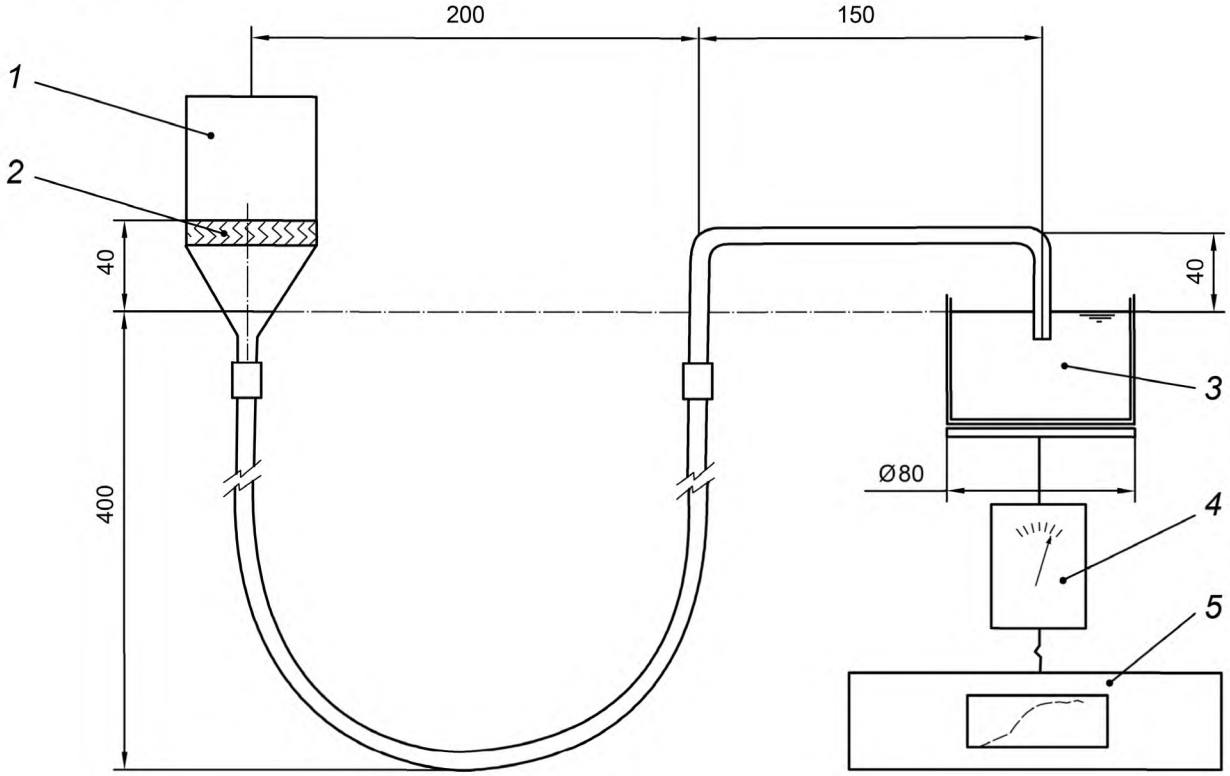
А.1 Аппаратура

Применяют аппаратуру, представленную в разделе 5.

Контрольная жидкость — деминерализованная вода.

А.2 Подготовка аппаратуры к проведению испытаний

См. раздел 5



1 — чашка; *2* — пористая стеклянная пластина; *3* — резервуар; *4* — электронные весы; *5* — система сбора данных

Рисунок А.1 — Калибровочный узел

Формируют чашку из пористой среды путем ее обертывания липкой лентой. Она может не быть абсолютно непроницаемой для воды, и небольшая утечка не влияет на результаты испытания.

А.3 Метод испытания

Включают систему сбора данных.

Вливают 11 мл деминерализованной воды в чашку.

Регистрируют возросшую массу резервуара с водой, отмечая время. Необходимо убедиться в том, что увеличение массы произошло минимум на 10 г.

После прекращения поступления воды в резервуар останавливают систему сбора данных и выводят кривую зависимости массы от времени (см. рисунок А.2).

Определяют периоды опорожнения t_3 и t_7, соответствующие возрастанию массы воды соответственно на 3 и 7 г.

Вычисляют скорость потока (*FR*), г/с.

$$FR = \frac{4}{t_7 - t_3}.$$

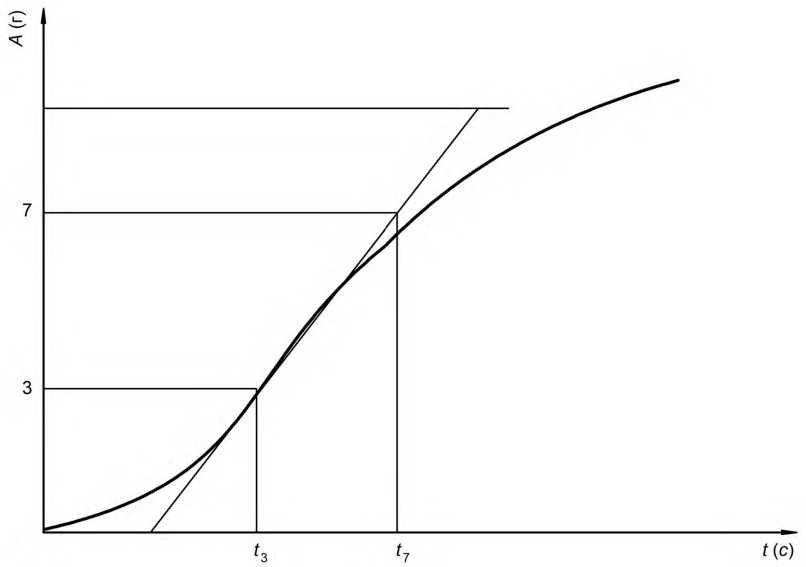


Рисунок А.2 — Калибровка пористой среды

Приложение В
(справочное)

Пояснения к вычислению максимальной скорости впитывания

В.1 Таблица данных

Примечание — В данном примере используется постоянный выбранный интервал времени, равный 0,133 с.

T, с	m, г	Δm, г	Ранг
0,133	243,270 m_0	0	—
0,266	243,260	0,010	—
0,400	243,220	0,040	—
0,766	242,920	0,130 = Δm_n	8
0,800	242,770	0,150 = Δm_{n-1}	7
0,933	242,600	0,170	3
1,066	242,440	0,160	4
1,200	242,250	0,190 = Δm_{max}	1
1,333	242,060	0,190 = Δm_{max-1}	2
1,466	241,900	0,160	5
1,500	241,750	0,150	6
2,266	241,590	0,040	—
2,400	241,560	0,030	—
2,533 $T_f - \Delta T$	241,560 m_f	0	—
2,666	241,560	0	—
7,600 (T_f)	241,560 m_f	0	—

Примечание 1 — Число временных шагов n = 8, в соответствии с 9.4:

$$n\Delta t = 8 \times 0{,}133 \text{ с} = 1{,}06 \text{ с} > 1 \text{ с}, (n-1)\,\Delta t = 7 \times 0{,}133 \text{ с} = 0{,}93 \text{ с} \leq 1 \text{ с}.$$

Примечание 2 — Коэффициент $k = [1-(n-1)\Delta t]/\Delta t = (1 - 7 \times 0{,}133)/0{,}133 = 0{,}52$.

Примечание 3 — $MAR = \Delta m_{max} + \Delta m_{max-1} + \Delta m_{max-2} + \ldots + \Delta m_{n-1} + k\,[\Delta m_{n-1} - k(\Delta m_{n-1} - \Delta m_n)]$.

MAR = 0,19 + 0,19 + 0,17 + 0,16 + 0,16 + 0,15 + 0,15 + 0, 52 (0,15 – 0,01) = 1,25 г/с

Приложение С
(справочное)

Прецизионность

Данные для повторяемости и воспроизводимости настоящего метода явились результатом коллективных исследований, осуществленных EDANA, с использованием значений, приведенных в таблицах С.1 и С.2.

Т а б л и ц а С.1 — Впитывающая способность

Параметр	Испытания			
	A	B	C	D
Число лабораторий	5	5	5	5
Среднее значение (г/г)	4,50	4,34	7,62	5,61
s_r	0,301	0,121	0,289	0,116
s_R	0,393	0,321	0,767	0,499
C_r	6,74 %	2,80 %	3,78 %	2,04 %
C_R	8,80 %	7,46 %	10,01 %	8,81 %
r	0,842	0,338	0,810	0,324
R	1,100	0,899	2,147	1,398

Т а б л и ц а С.2 — Максимальная скорость впитывания

Параметр	Испытания			
	A	B	C	D
Число лабораторий	4	4	4	4
Среднее значение (г/с)	0,70	0,51	0,44	0,37
s_r	0,035	0,043	0,085	0,024
s_R	0,062	0,065	0,135	0,031
C_r	5,0 %	8,4 %	19,4 %	6,6 %
C_R	8,8 %	12,8 %	30,6 %	8,5 %
r	0,098	0,12	0,238	0,067
R	0,174	0,182	0,378	0,087

где
s_r — стандартное отклонение повторяемости;
s_R — стандартное отклонение воспроизводимости;
C_r — коэффициент повторяемости;
C_R — коэффициент воспроизводимости;
r — предел повторяемости ($2{,}8 \times s_r$);
R — предел воспроизводимости ($2{,}8 \times s_R$).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 139	IDT	ГОСТ Р ИСО 139—2007/ИСО 139:2005 «Изделия текстильные. Стандартные атмосферные условия для кондиционирования и проведения испытаний»
ISO 3696:1987	MOD	ГОСТ Р 52501—2005 (ИСО 3696:1987) «Вода для лабораторного анализа. Технические условия»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT —идентичные стандарты;
- MOD —модифицированные стандарты.

УДК 677.076.4:006.354 ОКС 59.080.30

Ключевые слова: текстильные материалы, нетканые материалы, впитывающая способность, односторонний контакт, максимальная впитанная масса, максимальная скорость впитывания, метод, аппаратура, испытание, вычисление, результат, протокол

БЗ 9—2017/205

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 15.09.2017. Подписано в печать 02.10.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 20 экз. Зак. 1782.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru