МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 2781— 2013

РЕЗИНА И ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТЫ

Определение плотности

(ISO 2781:2008, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации Российской Федерации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 2781:2008 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of density (Резина вулканизованная или термопластик. Определение плотности), включая техническую поправку Amd.1:2010.

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 45 «Резина и резиновые изделия» подкомитетом SC 2 «Испытания и анализ» Международной организации по стандартизации (ISO).

Перевод с английского языка (en).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5–2001 (подраздел 3.6).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1824-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 2781–2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2015 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2016 г.

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

© Стандартинформ, 2016

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

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

РЕЗИНА И ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТЫ

Определение плотности

Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of density

Дата введения — 2015—01—01

Предупреждение – Пользователи настоящего стандарта должны быть знакомы со стандартной лабораторной деятельностью. В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил по технике безопасности и охране здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

Предупреждение – Некоторые процедуры, установленные в настоящем стандарте, могут быть связаны с использованием или образованием веществ или отходов, представляющих опасность для окружающей среды. Следует использовать документацию по безопасному обращению и утилизации веществ после использования.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает два метода (метод А и В) определения плотности твердых вулканизированных резин и термоэластопластов.

Определение плотности имеет большое значение при контроле качества резиновых смесей и при расчете массы резины, необходимой для изготовления заданного объема материала.

Настоящий стандарт не распространяется на метод определение относительной плотности резины, которая представляет собой отношение массы определенного объема резины к массе равного объема чистой воды при заданной температуре.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходим следующий ссылочный документ. Для недатированной ссылки применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

ISO 23529 Rubber – General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods (Резина. Общие процедуры приготовления и кондиционирования образцов для физических методов испытаний)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использован следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **плотность** (density): Масса единицы объема резины при установленной температуре.

Примечание – Плотность выражают в мг/м^3.

4 Сущность метода

В настоящем стандарте установлены два метода определения плотности – А и В.

По методу А массу образца для испытания и массу воды объемом, равным объему образца для испытания, определяют на аналитических весах, оснащенных чашкой на подставке. Кажущаяся масса образца при погружении в воду меньше, чем в воздухе, на массу вытесненной воды. Объем вытесненной воды равен объему образца.

Метод В используют для определения плотности трубок небольшого диаметра или изоляции электрических кабелей, когда необходимо исключить захваченный воздух. Образец нарезают на мелкие кусочки и проводят испытания на пикнометре с использованием аналитических весов.

5 Аппаратура

Используют обычную лабораторную аппаратуру, а также следующее.

5.1 Аналитические весы с точностью взвешивания ± 1 мг.

5.2 Чашка весов с подставкой подходящего размера для размещения лабораторного стакана и определения массы образца для испытания в воде (для метода А).

5.3 Лабораторный стакан вместимостью 250 $см^3$ или менее в зависимости от конструкции весов (для метода А).

5.4 Пикнометр (для метода В).

6 Образец для испытания

6.1 Образец для испытания – кусок резины с гладкой поверхностью без трещин и опудривающего вещества массой не менее 2,5 г. Для метода В форма образца должна позволять разрезать его на подходящие кусочки (см. 10.3).

6.2 Испытывают не менее двух образцов.

7 Продолжительность выдержки между изготовлением и испытанием

7.1 Если по техническим причинам не предусмотрено другое, соблюдают следующие требования.

7.2 Для всех испытаний продолжительность выдержки между изготовлением и испытанием составляет не менее 16 ч.

7.3 Материалы испытывают не позднее чем через 4 недели после изготовления. Для получения сопоставимых результатов испытания по возможности проводят через равные промежутки времени.

7.4 Время между изготовлением и испытанием изделий по возможности должно быть не более 3 мес. В остальных случаях испытания должны быть проведены в течение 2 мес со дня получения продукции заказчиком.

8 Кондиционирование образцов для испытаний

8.1 Образцы до проведения испытания не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

8.2 При необходимости выдерживают образцы после подготовки при стандартной температуре в лаборатории – (23 ± 2) °С или (27 ± 2) °С в течение 3 ч.

Образцы испытывают сразу или хранят до проведения испытания в лаборатории при стандартной температуре. Если подготовка включает в себя шлифование, время между шлифованием и испытанием не должно превышать 72 ч.

9 Температура испытания

Как правило, испытание проводят при стандартной температуре в лаборатории (23 ± 2) °С или (27 ± 2) °С, для получения сопоставимых результатов поддерживают такую же температуру при любом испытании или серии испытаний.

10 Проведение испытания

10.1 Подготовка образца

Перед вырубанием образцов удаляют ткань, при этом желательно не использовать жидкость, вызывающую набухание образца. При необходимости для увлажнения контактирующих поверхностей может быть использована подходящая нетоксичная жидкость с низкой температурой кипения. Избегают растяжения резины при отрыве от ткани. При использовании жидкости она должна полностью испариться с поверхностей резины после отделения от ткани. Шлифуют поверхности, на которых находилась ткань (см. ISO 23529).

10.2 Метод А

10.2.1 Подвешивают образец (раздел 6) на крючок на весах (5.1) с помощью нити подходящей длины так, чтобы нижняя часть образца примерно 25 мм могла колебаться (5.2). Используют нить из не растворимого в воде и не впитывающего значительное количество воды материала. Нить уравновешивают или взвешивают, при этом ее массу вычитают из определяемой затем массы образца для испытания (см. 10.2.3).

10.2.2 Взвешивают образец в воздухе с точностью до 1 мг. Затем помещают образец в лабораторный стакан (5.3), установленный на подставку, содержащий свежекипяченую и охлажденную дистиллированную или деионизированную воду при стандартной температуре в лаборатории (23 ± 2) °С или (27 ± 2) °С, и снова взвешивают (при необходимости взвешивают грузило, см. 10.2.4) с точностью до 1 мг. Удаляют пузырьки воздуха, прилипшие к образцу (см. 10.2.5 и 10.2.6), наблюдая показания в течение нескольких секунд, чтобы убедиться в отсутствии постепенного дрейфа за счет конвекционных потоков.

10.2.3 Если нить имеет массу не более 0,010 г (например, тонкая нейлоновая нить), для обеспечения указанной точности окончательного результата не используют поправку к массе образца. Если образец имеет массу менее установленного значения (например, при измерении плотности маленьких уплотнительных колец), для исключения неточности при окончательном вычислении учитывают массу нити. При использовании средств подвешивания (кроме нити), при окончательном вычислении учитывают их объем и массу.

10.2.4 При испытании резины плотностью менее 1 мг/м^3 используют грузило, которое затем взвешивают в воде отдельно. Вместо воды можно использовать жидкость с плотностью, отличающейся от плотности воды, не взаимодействующую с резиной. В этом случае в формулах, приведенных в 11.1, плотность воды заменяют плотностью используемой жидкости.

10.2.5 Основные источники ошибок:

a) воздушные пузырьки, прилипшие к поверхности образца во время взвешивания в воде;

b) воздействие на нить поверхностного натяжения;

c) конвекционные потоки в воде, в которой находится подвешенный образец; для снижения воздействия конвекционных потоков температура воды и воздуха в кожухе весов должны быть одинаковыми.

10.2.6 Для исключения прилипания пузырьков воздуха к образцу допускается в дистиллированную воду добавлять следовое количество (например, 1 часть на 10000) поверхностно-активного вещества, такого как моющее средство, или на мгновение окунуть образец в подходящую жидкость, например в метиловый спирт или денатурированный спирт, смешиваемую с водой и вызывающую незначительное набухание или выщелачивание резины. При использовании последнего метода принимают меры предосторожности для уменьшения переноса спирта.

10.3 Метод B

10.3.1 Взвешивают чистый сухой пикнометр с пробкой (5.4) до и после помещения в него образца (6), разрезанного на подходящие куски. Точные размеры и форма кусочков зависит от толщины исходного образца для испытания. Размеры должны быть такими, чтобы два размера были не более 4 мм, а третий – не более 6 мм. В рамках этих ограничений кусочки должны быть как можно больше. Обрезанные кромки должны быть гладкими. Пикнометр с образцом полностью наполняют свежекипяченой и охлажденной дистиллированной водой или деионизированной водой при стандартной температуре в лаборатории (23 ± 2) °С или (27 ± 2) °С. Удаляют пузырьки воздуха, прилипшие к образцу или стенкам пикнометра (см. 10.2.6 и 10.3.2). Вставляют пробку, не допуская попадания воздуха в пикнометр или капилляр. Тщательно протирают пикнометр снаружи. Взвешивают пикнометр с содержимым. Освобождают пикнометр и полностью наполняют свежекипяченой и охлажденной дистиллированной водой или деионизированной водой. После удаления пузырьков воздуха вставляют пробку, протирают и взвешивают пикнометр с водой. Все взвешивания выполняют с точностью до ближайшего 1 мг.

10.3.2 Основным источником ошибок являются пузырьки воздуха внутри пикнометра. При необходимости для удаления пузырьков воздуха пикнометр и его содержимое нагревают до температуры приблизительно 50 °С, при этом перед взвешиванием пикнометр и его содержимое охлаждают. Также можно помещать пикнометр в вакуум-эксикатор. Подключают и отключают вакуум несколько раз до прекращения извлечения воздуха.

11 Оформление результатов

11.1 Метод A

Вычисляют плотность ρ, кг/м^3, по формуле

$$\rho = \rho_w \frac{m_1}{m_1 - m_2}, \quad (1)$$

где ρ_w – плотность воды;

m_1 – масса образца, определенная в воздухе при стандартной температуре в лаборатории;

m_2 – разность массы образца и массы такого же объема воды, определенная в воде при стандартной температуре в лаборатории.

Точность метода – до ближайших 0,01 мг/м^3 (10 кг/м^3).

В большинстве случаев плотность воды при стандартной температуре в лаборатории может быть принята равной 1000 кг/м^3. Однако для обеспечения большей точности используют плотность воды при температуре испытания.

При использовании грузила формулу (1) изменяют следующим образом

$$\rho = \rho_w \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3}, \quad (2)$$

где ρ_w – плотность воды, кг/м^3;

m_1 – масса образца, определенная в воздухе при стандартной температуре в лаборатории, мг;

m_2 – разность массы грузила и массы эквивалентного объема воды, определенная в воде при стандартной температуре в лаборатории, мг;

m_3 – разность массы образца с грузилом и массы объема воды, равного суммарному объему образца и грузила, определенная в воде при стандартной температуре в лаборатории, мг.

Регистрируют среднеарифметическое значение плотности.

11.2 Метод В

Вычисляют плотность ρ, кг/м^3, по формуле

$$\rho = \rho_w \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3 + m_2 - m_1}, \quad (3)$$

где ρ_w – плотность воды, кг/м^3;

m_2 – масса пикнометра с образцом, мг;

m_1 – масса пикнометра, мг;

m_4 – масса пикнометра с водой, мг;

m_3 – масса пикнометра с образцом и водой, мг.

В большинстве случаев плотность воды при стандартной температуре в лаборатории может быть принята равной 1000 кг/м^3. Однако для обеспечения большей точности используют плотность воды при температуре испытания.

Регистрируют среднеарифметическое значение плотности.

12 Прецизионность

Прецизионность определения плотности приведена в приложении А.

13 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать:

a) информацию об образце:
2) рецептуру смеси и условия вулканизации, при необходимости;
3) метод подготовки образцов, например, формование или вырубание.
b) метод испытания:
1) обозначение настоящего стандарта;
2) использованный метод испытаний (метод А или метод В);
3) тип использованного образца.
c) условия проведения испытания:
1) стандартную температуру в лаборатории;
2) время и температуру кондиционирования до проведения испытания;
3) температуру проведения испытания,
4) сведения о любых процедурах, не указанных в настоящем стандарте.
d) результат испытания:
1) количество образцов для испытания;
2) результаты отдельных испытаний;
3) среднеарифметическое значение плотности.
e) дату проведения испытания.

Приложение А
(справочное)

Прецизионность

А.1 Введение

Программа межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ) для определения прецизионности метода определения плотности по настоящему стандарту, была проведена в 2008 г., используя руководства и процедуры определения прецизионности по ISO/TR 9272:2005.

А.2 Детали МСИ

А.2.1 В МСИ участвовали 15 лабораторий. Однако результаты испытаний сообщили только 13 лабораторий. Испытывали четыре материала или смеси, обозначенные как смеси A, B, C и D в порядке увеличения значения плотности от 970 до 1860 кг/м^3. МСИ была проведена в течение четырех недель. В определенный день в каждую из четырех недель в каждой лаборатории проводили пять отдельных измерений плотности каждой из четырех смесей. За результат испытания принимали среднеарифметическое значение пяти отдельных определений. Анализ данных проводили на основе полученных результатов испытаний.

А.2.2 Проводили два отдельных определения повторяемости и воспроизводимости. Результаты первой и второй недели были использованы для оценки повторяемости и воспроизводимости № 1 (результаты были получены в два разных дня – по типичному протоколу испытаний день 1 против день 2, установленный в ISO/TR 9272). Таким же образом были использованы результаты третьей и четвертой недели для оценки повторяемости и воспроизводимости № 2. Был использован вариант 1 процедуры удаления выбросов по ISO/TR 9272:2005.

А.2.3 Прецизионность, определенная по результатам МСИ, не может быть применена к приемосдаточным испытаниям любой группы материалов или продукции без подтверждения о том, что результаты прецизионности относятся к испытанной продукции или материалам.

А.3 Результаты прецизионности

А.3.1 Результаты прецизионности приведены в таблице А.1. Также приведены общие положения по использованию прецизионности. Данные, приведенные в таблице А.1, являются среднеарифметическими значениями результатов оценок № 1 и № 2, как указано выше (т. е. для всех четырех недель). Приведены абсолютные r и R и относительные (r) и (R).значения прецизионности

А.3.2 Повторяемость

Значения повторяемости или прецизионности метода испытаний приведены в таблице А.1 для каждого материала. Два отдельных результата испытания, полученные при правильном применении настоящего стандарта, которые различаются более чем на значение r, приведенное в таблице, в единицах измерения, или (r), в процентах, следует считать подозрительными, то есть принадлежащими различным генеральным совокупностям. Такое решение предполагает, что должны быть выполнены соответствующие проверочные действия.

А.3.3 Воспроизводимость

Значения воспроизводимости или прецизионности широкой области метода испытаний приведены в таблице А.1 для каждого материала. Два отдельных результата испытания, полученные в разных лабораториях при правильном применении настоящего стандарта, которые различаются более чем на значение r, приведенное в таблице, в единицах измерения или (r), в процентах, следует считать подозрительными, то есть принадлежащими различным генеральным совокупностям. Такое решение предполагает, что должны быть выполнены соответствующие проверочные действия.

Таблица А.1 –Результаты прецизионности (прецизионность типа 1)

Смесь	Среднее значение плотности, кг/м^3	Внутрилабораторная повторяемость			Межлабораторная воспроизводимость			Количество лабораторий [a]
		s_r, кг/м^3	r, кг/м^3	(r), %	s_R, кг/м^3	R, кг/м^3	(R), %	
A	966	1,86	5,21	0,54	2,47	6,91	0,72	10
B	1223	1,19	3,34	0,27	1,80	5,04	0,41	12
C	1366	0,93	2,61	0,19	2,02	5,65	0,41	11
D	1857	1,16	3,25	0,17	2,15	6,02	0,32	11
Усредненное значение[b]		1,05	2,93	0,18	2,08	5,84	0,37	

[a] Количество лабораторий после удаления выбросов (общее количество лабораторий, участвовавших в МСИ – 13).

[b] Вычислены усредненные значения.

В таблице использованы следующие условные обозначения:

s_r – внутрилабораторное среднеквадратичное отклонение;

s_R – межлабораторное среднеквадратичное отклонение;

r – повторяемость;

(r) – повторяемость (в процентах от среднеарифметического значения);

R – воспроизводимость;

(R) – воспроизводимость (в процентах от среднеарифметического значения).

А.4 Дополнительные сведения

Абсолютные значения повторяемости и воспроизводимости r и R соответственно, практически постоянны для плотности в диапазоне от 970 до 1860 кг/м^3. Это приводит к некоторому снижению относительных значений прецизионности (r) и (R) в этом диапазоне. Для фактических значений используют таблицу А.1.

А.5 Смещение

Смещение – разность между среднеарифметическим результатом испытания и эталонным или истинным значением определяемой величины. Для настоящего метода испытаний отсутствует эталонное значения и, следовательно, смещение не может быть определено.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ISO 23529:2010 Резина. Общие процедуры приготовления и кондиционирования образцов для физических методов испытаний	IDT	ГОСТ ISO 23529–2013 Резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для определения физических свойств
Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: IDT – идентичный стандарт.		

УДК 678.4:620.17:006.354 МКС 83.060 IDT

Ключевые слова: резина, термоэластопласты, плотность

Подписано в печать 07.10.2016. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 1,40. Тираж 8 экз. Зак. 2502.

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