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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33507— 2015 (EN 15150:2011)

БИОТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

Определение плотности частиц

(EN 15150:2011, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2015 г. № 1651-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33507—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту EN 15150:2011 «Биотопливо твердое. Определение плотности частиц» («Solid biofuels — Determination of particle density», MOD) путем внесения дополнительных положений, фраз, ссылок, а также путем изменения отдельных структурных элементов, выделенных в тексте курсивом.

Европейский региональный стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN), ТК 335 «Биотопливо твердое».

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененных европейских стандартах, приведены в приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019



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

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Сущность метода . . . 2
5 Реактивы . . . 2
6 Оборудование и требования к нему . . . 2
7 Отбор и подготовка проб . . . 4
8 Проведение испытания . . . 4
9 Обработка результатов . . . 5
10 Прецизионность . . . 6
11 Протокол испытаний . . . 6
Приложение А (справочное) Стереометрическая оценка объема . . . 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененных европейских стандартах . . . 9
Библиография . . . 10

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

БИОТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

Определение плотности частиц

Solid biofuel.
Determination of particle density

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения плотности частиц прессованного топлива, такого как пеллеты и брикеты. Плотность частиц — величина непостоянная, поэтому условия ее определения должны быть стандартизированы для получения сравнительных результатов измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 32975.2 (EN 14774-2:2012) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод

ГОСТ 33103.1 (ISO 17225-1:2014) Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 33104 (EN 14588:2010) Биотопливо твердое. Термины и определения

ГОСТ 33255 (EN 14780:2011) Биотопливо твердое. Методы подготовки проб

ГОСТ 33563 (EN 14778:2011) Биотопливо твердое. Отбор проб

ГОСТ EN 14774-1 Биотопливо твердое. Определение содержания влаги. Метод с применением сушки в сушильном шкафу. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод[1)]

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 33104*.

[1)] *В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54186 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод».*

Издание официальное

4 Сущность метода

Определяют массу и объем как отдельной частицы, так и группы частиц. Объем измеряют, определяя плавучесть в жидкости. Настоящий метод основан на законе физики, гласящем, что плавучесть *(выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело)* тела равна весу жидкости, вытесненной этим телом. Очевидная потеря в весе между измерением в воздухе и последующим измерением в жидкости характеризует плавучесть. Объем материала пробы вычисляют по плотности применяемой жидкости.

Примечание — Плотность частиц брикетов может быть также определена стереометрически (см. приложение А). Такая оценка может быть также произведена, если пеллеты разрезаны для определения их объема при помощи стереометрических средств. Необходимо обратить внимание на изменчивость (непостоянство) результатов при применении стереометрических методов исследования.

5 Реактивы

5.1 Вода с низким содержанием ионов (например, питьевая вода) при температуре от 10 °С до 30 °С.

5.2 Моющее средство О-[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-фенил]-дека (оксиэтилен октилфенолдекаэтилен-гликолетер, полиэтиленгликоль-моно-[п-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-фенил]-эфир.

Примечание — Исключительное использование этого моющего средства с данными характеристиками позволяет применять фиксированное значение для плотности жидкости (смешанной с водой) и обеспечивает постоянные свойства как смачивающий компонент (увлажняющее средство). Моющее средство, например, продается под названием Triton® X-100. Его плотность при температуре 20 °С составляет 1,07 г/л.

5.3 Парафин с температурой плавления от 52 °С до 54 °С.

6 Оборудование и требования к нему

6.1 Общие требования

6.1.1 Термометр для жидкостей с точностью измерения 1 °С.

6.1.2 Приспособления для определения содержания влаги в соответствии с *ГОСТ EN 14774-1 или ГОСТ 32975.2*.

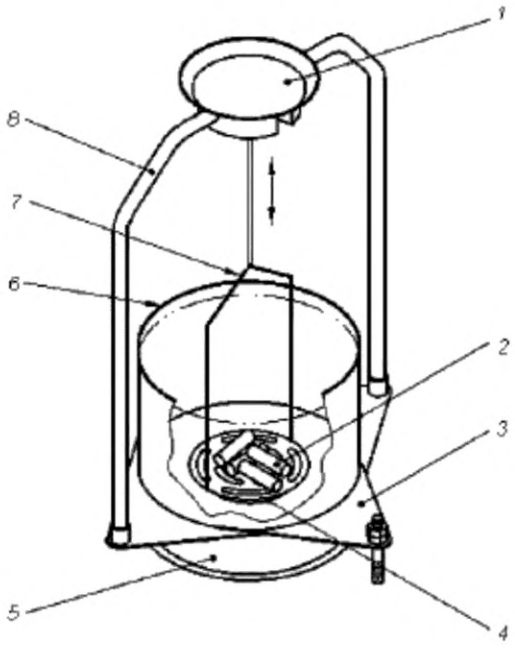
6.2 Оборудование для испытания пеллет

6.2.1 Весы лабораторные с точностью взвешивания до 0,001 г. Из-за высокой чувствительности весов оборудование с весами должно быть расположено в комнате, защищенной от ветра, для обеспечения спокойного и немедленного считывания отображаемых значений.

6.2.2 Прозрачный стеклянный стакан объемом около 200 $см^3$.

6.2.3 Установка для определения плотности, которую можно поместить на весы.

Установка должна состоять из перегородки, которая протягивается через чашу весов для защиты их от перегрузки. Перегородка должна позволять ввести внутрь стеклянный стакан (см. 5.2.2). Благодаря поддерживающей рамке с подвесными стержнями посуда для взвешивания (погружаемая посуда) должна быть подвешена внутри стеклянного стакана (см. рисунок 1), заполненного жидкостью. Посуда должна быть способна вместить четыре пеллета сразу. И поддерживающая рамка, и погружаемая посуда должны быть помещены непосредственно на чашу весов. Необходимо, чтобы погружаемое устройство (посуда и подвеска) могло быть удалено вместе с пеллетами. Глубина погружения всегда должна сохраняться постоянной. Дно погружаемой посуды должно быть перфорировано, причем диаметр отверстий должен быть меньше даметра пеллет. Эта перфорация позволяет жидкости заполнять посуду снизу, если она прогружена в воду. Если материал пробы имеет низкую плотность (< 1,0 г/$см^3$), необходимо использовать модифицированную подвеску с перевернутой погружаемой посудой. Это предотвратит пеллеты от всплывания. Для определения массы на воздухе целесообразно пользоваться комбинированным испытательным стендом, в котором сверху дополнительно прикреплена чаша весов (см. рисунок 1).



1 — чаша весов для взвешивания на воздухе; *2* — пеллеты; *3* — перегородка; *4* — перфорированная погружаемая посуда для взвешивания в воде; *5* — чаша весов; *6* — стеклянный сосуд; *7* — подвеска для посуды; *8* — поддерживающая рамка

Рисунок 1 — Установка для определения плавучести на весах (метод для пеллет)

6.3 Оборудование для испытания брикетов

6.3.1 Весы лабораторные с точностью взвешивания до 0,01 г. Если необходимо испытать брикеты массой более 500 г, точность весов может быть снижена до 0,1 г. Баланс должен иметь «точку контакта» для подвешивания измеряемого груза к опоре весов.

6.3.2 Прозрачный контейнер для жидкости, имеющий достаточный объем для размещения жидкости и погружаемых брикетов.

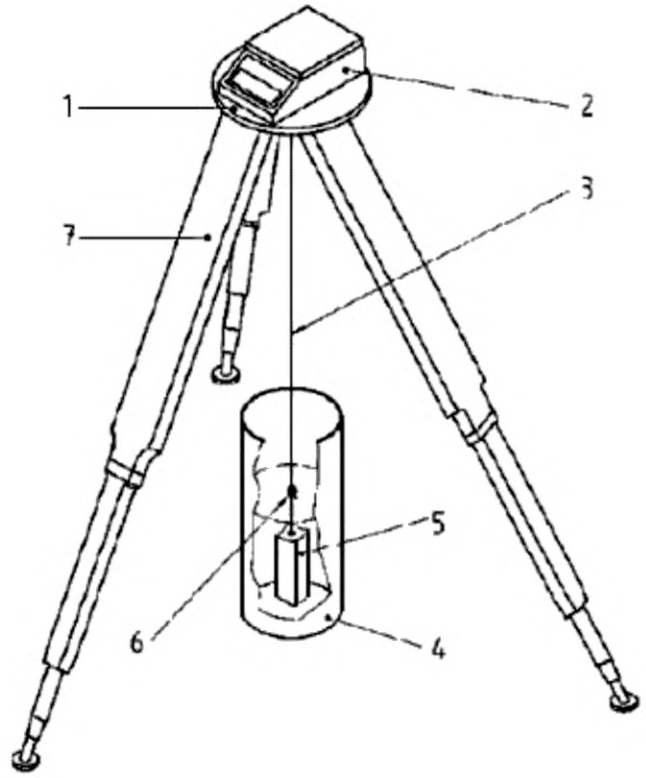
Примечание — Достаточный объем заполнения обычно достигается, когда поперечное сечение контейнера примерно в восемь раз больше, чем поперечное сечение брикета. В этом случае какие-либо эффекты изменения уровня жидкости, вызванные погружением брикета, пренебрежимо малы. Ошибка может возникнуть из-за той части поддерживающей стальной струны, которая находится под водой.

6.3.3 Тонкая стальная струна без абсорбента, которая может быть подвешена к «точке контакта» весов. Конец струны должен быть оснащен крючком или кольцом, которые позволяют легко прикрепить пробу.

6.3.4 Штатив для установки весов, оснащенный пластиной с отверстием, позволяющим беспрепятственно пропускать через него струну, прикрепленную к весам (см. рисунок 2).

6.3.5 Стальное кольцо (петля) или какое-либо другое стальное поддерживающее устройство, которое позволяет прикрепить брикет к нижней «точке контакта» струны.

6.3.6 Если испытывают пробу из материала с низкой плотностью (< 1,0 г/см^3), то используют груз, который помещают на пробу таким образом, чтобы предотвратить всплывание брикета.



1 — защитная пластина с отверстием; *2* — весы; *3* — стальная струна; *4* — контейнер с жидкостью; *5* — проба (брикет); *6* — соединительное кольцо или крюк; *7* — штатив

Рисунок 2 — Установка для определения плавучести с использованием весов с подвесным грузом (метод для брикетов)

7 Отбор и подготовка проб

7.1 Отбор и подготовку проб проводят по *ГОСТ 33563* и *ГОСТ 33255*.

7.2 Размер пробы должен быть как минимум 500 г для пеллет диаметром не более 12 мм, 1000 г — для пеллет диаметром более 12 мм или 15 шт. для брикетов.

7.3 Перед испытанием отбирают часть пробы, включающей не менее 40 пеллет или 10 брикетов, и хранят ее по крайней мере в течение двух дней в помещении, где будут проводить измерения.

7.4 При низкой плотности и грубой текстуре брикетов может произойти их быстрый распад после погружения в жидкость, таким образом, считывание результатов может быть затруднено. Проба может быть покрыта путем погружения в жидкий парафин (5.3) предпочтительно при температуре 90 °С.

Примечание — Обратите внимание на дополнительный объем, который незначительно снижает плотность.

8 Проведение испытания

8.1 Испытание пелетт диаметром до 25 мм — согласно *ГОСТ 33103.1* и *[1]*.

8.1.1 Заполняют стеклянный стакан (см. 6.2.2) водой до уровня, который гарантирует полное погружение всех пеллет.

8.1.2 Добавляют в стакан с водой моющее средство (5.2) из расчета 1,5 г на литр и перемешивают до достижения полной однородности жидкости. Помещают стакан с жидкостью на перегородку устройства.

Примечание — При добавлении 1,5 г на литр вышеупомянутого моющего средства критическая мицеллярная концентрация в воде (xCMC=0,15 г/л) повышается в 10 раз. Рекомендуется использовать магнитную мешалку для достижения лучшей однородности.

8.1.3 Определяют температуру жидкости термометром по 6.1.1.

8.1.4 Определяют общую массу группы из четырех пеллет на воздухе и записывают результаты измерений с точностью до 0,001 г.

8.1.5 Устанавливают пустое погружаемое устройство (посуда и подвеска) на кронштейн (опора, скоба) поддерживающей рамки. Погруженное устройство не должно касаться стенок и дна стеклянного стакана.

8.1.6 Обнуляют показания весов при погруженной ниже поверхности жидкости на максимальную глубину посуды.

8.1.7 Вынимают погружаемое устройство и перекладывают те же четыре пеллета, которые взвешивали согласно 8.1.4, в погружаемую посуду и осторожно помещают ее обратно на кронштейн поддерживающей рамки.

8.1.8 В то время, когда группа пеллет погружена в жидкость, считывают общую массу и записывают ее с точностью до 0,001 г.

Примечания

1 Массу следует считывать немедленно после погружения пеллет в жидкость для предотвращения их размокания или разложения. Считывание показаний весов обычно проводят в первые 3—5 с, пока они являются относительно постоянными.

2 Если отображаемые показания весов остаются относительно непостоянными, то эти показания вручную переносят на компьютер.

8.1.9 Немедленно удаляют пеллеты из жидкости, чтобы не допустить их размокания и разложения.

8.1.10 Повторяют процедуру 8.1.4—8.1.9 девять раз для получения результатов 10 измерений. Заменяют воду после 10 определений.

8.1.11 Определяют массовую долю общей влаги на части типового материала по *ГОСТ EN 14774-1 или ГОСТ 32975.2*.

8.2 Испытание брикетов (диаметром не менее 25 мм) — согласно *ГОСТ 33103.1* и *[1]*.

8.2.1 Заполняют контейнер водой до уровня, который гарантирует полное погружение всех брикетов.

8.2.2 Добавляют в стакан с водой моющее средство (5.2) из расчета 1,5 г на литр и перемешивают до достижения полной однородности жидкости.

8.2.3 Определяют температуру жидкости термометром по 6.1.1.

8.2.4 Определяют общую массу пробы брикетов на воздухе и записывают результаты измерений с точностью до 0,01 г. Если каждый брикет весит больше 500 г, массу записывают с точностью до 0,1 г.

8.2.5 Закрепляют свободный стальной крюк или любую другую арматуру для монтажа брикетов на соединительном кольце тонкой стальной струны (6.3.3) и погружают его (пустой) на максимальную глубину. Арматура не должна соприкасаться со стенами и дном контейнера (5.3.2).

8.2.6 Обнуляют показания весов при погруженной на максимальную глубину пустой арматуре установки.

8.2.7 Вынимают погружаемую арматуру из контейнера и прикрепляют к ней тот же брикет, который взвешивали в 8.2.4. Затем осторожно всю эту конструкцию помещают обратно в жидкость.

8.2.8 Пока брикет погружен в жидкость, считывают его массу и записывают ее с точностью до 0,01 г. Если каждый брикет весит больше 500 г, массу записывают с точностью до 0,1 г. Если испытывают пробу из материала низкой плотности (< 1,0 г/см^3), то прикрепляют дополнительный груз к крюку, который предохраняет пробу от всплывания. В этом случае процедуру 8.2.6 следует проводить с использованием того же самого груза.

Примечание — Груз не должен касаться стен или основания контейнера. Массу следует считывать немедленно после погружения брикета в жидкость для предотвращения его размокания или разложения. Считывание показаний весов обычно проводят в первые 3—5 с, пока они являются относительно постоянными.

8.2.9 Немедленно удаляют брикеты из жидкости, чтобы не допустить их размокания и разложения.

8.2.10 Повторяют процедуру 8.2.4—8.2.9 девять раз для получения результатов 10 измерений. Заменяют воду после 10 определений.

8.2.11 Определяют массовую долю общей влаги на части типового материала по *ГОСТ EN 14774-1 или ГОСТ 32975.2*.

9 Обработка результатов

9.1 Плотность жидкости (воды и реактивов) составляет обычно 0,9958 г/см^3. Для вычислений используют это значение плотности жидкости или значение, которое было специально определено.

9.2 Плотность каждой группы пеллет или каждого брикета вычисляют по формуле

$$\rho_M = \frac{m_a}{m_a - m_1}\rho_1, \quad (1)$$

где ρ_M — плотность группы пеллет или отдельного брикета с учетом массовой доли влаги данного топлива, г/см^3;

m_a — масса образца на воздухе (включая массовую долю влаги), определенная в соответствии с 8.1.4 или 8.2.4, г;

m_1 — масса образца в жидкости (включая массовую долю влаги), определенная в соответствии с 8.1.8 или 8.2.8, г;

ρ_1 — плотность применяемой жидкости, приведенная в 9.1, г/см^3.

Примечание — Незначительное повышение уровня жидкости обусловлено тем, что большая часть подвески находится под водой. Однако этим эффектом можно пренебречь.

9.3 За результат испытаний принимают значение средней плотности частиц, округленное до 0,01 г/см^3. Для этого вычисляют среднеарифметическое значение из общего количества повторений, определенных в 8.1.9 (для пеллет) и в 8.2.9 (для брикетов).

10 Прецизионность

Из-за различного происхождения твердого биотоплива, на которое распространяется настоящий стандарт, достоверно установить показатели повторяемости и воспроизводимости не представляется возможным.

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

а) идентификацию лаборатории и дату проведения испытаний;

б) идентификацию продукции или испытуемой пробы по *ГОСТ 33103.1*;

в) ссылку на настоящий стандарт;

г) описание любого отклонения от требований настоящего стандарта;

д) любые особенности, отмеченные в ходе проведения испытания, которые могут повлиять на результат;

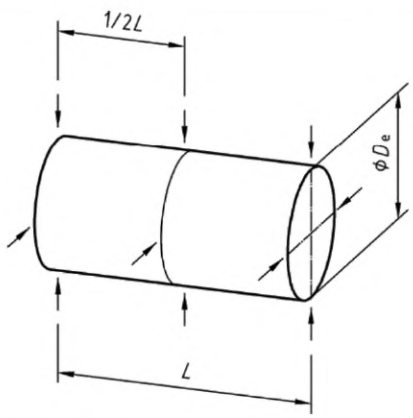
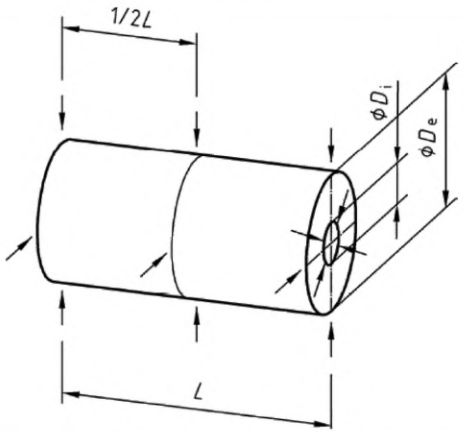
е) значения измеренной массовой доли влаги в пробе;

ж) результат испытания топлива при данной массовой доли влаги — согласно 9.3.

Приложение А
(справочное)

Стереометрическая оценка объема

а) Процедура оценки цилиндрических брикетов и пеллет правильной формы, которые были обрезаны для достижения правильной формы:

Брикеты без отверстия в центре и пеллет	Брикет с отверстием в центре
	
Измерения (кронциркулем): - длина L: два измерения брикета/пеллета, каждый со смещением в 90°; - внешний диаметр D_e: шесть измерений брикета/пеллета (по два измерения на обоих концах и два в середине на ½ L)	Измерения (кронциркулем): - длина L: измерения брикета/пеллета, каждый со смещением в 90°; - внешний диаметр D_e: шесть измерений брикета/пеллета (по два измерения на обоих концах и два в середине на ½ L); - внутренний диаметр D_i: четыре измерения брикета (по два измерения на обоих концах)
Расчет: $$V_p = \frac{Dem \cdot \pi \cdot L}{4},$$ где V_p — объем брикета/пеллета, см^3; L — длина, см; Dem — среднее значение шести измерений D_e, см	Расчет: $$V_p = V_e - V_i,$$ где $$V_e = \frac{Dem \cdot \pi \cdot L}{4},$$ $$V_i = \frac{Dim \cdot \pi \cdot L}{4},$$ V_p — объем брикета/пеллета, см^3; V_e — объем внешней части, см^3; V_i — объем отверстия, см^3; L — длина, см; Dem — среднее значение шести измерений D_e, см; Dim — среднее значение четырех измерений D_i, см

Минимальное число ответов: 5 — для брикетов и 10 — для пеллет.

б) Альтернативная процедура оценки по брикетам (также подходящая для брикетов неправильной формы):

- берут лист бумаги (размером А4, 21 см · 29,7 см), взвешивают его с точностью до 0,1 мг (M_s, г) и измеряют его размеры в сантиметрах с точностью до 0,01 см. Рассчитывают площадь поверхности A_s;
- на середину листа помещают брикет вертикально стоя;
- используя острый карандаш (0,5 мм), рисуют линию окружности вокруг основания брикета. Рекомендуется использование специального маркировочного оборудования;
- вырезают область точно по прочерченной линии, используя ножницы;
- взвешивают вырезанную часть листа бумаги (M_p, г) с точностью до 0,1 мг;
- дважды измеряют длину брикета (L_b, см) с использованием кронциркуля и, если необходимо, диаметр отверстия в центре (D_i, см) (четыре измерения: по два на обоих концах брикета, каждый со смещением в 90°).

Расчет:

Поверхность основания брикета (без отверстия)

$$A_b = \frac{A_s \cdot M_p}{M_s},$$

где A_b — площадь поверхности основания, см^2;

A_s — площадь поверхности неразрезанного листа бумаги, см^2;

M_p — масса вырезанной части листа бумаги, г;

M_s — масса неразрезанного листа бумаги, г.

Если в брикете есть отверстие в центре, то площадь поверхности основания уменьшают соответственно на площадь отверстия.

Объем брикета

$$V_b = A_b \cdot L_b,$$

где V_b — объем брикета, см^3;

A_b — площадь поверхности основания брикета, см^2;

L_b — длина брикета, см.

Минимальное число ответов — 5.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененных европейских стандартах

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта
ГОСТ EN 14774-1—2013	IDT	EN 14774-1 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги. Метод с применением сушки в сушильном шкафу. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод»
ГОСТ 32975.2—2014	MOD	EN 14774-2:2012 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод»
ГОСТ 33103.1—2017	MOD	ISO 17225-1:2014 «Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ 33104—2014	MOD	EN 14588:2010 «Биотопливо твердое. Термины и определения»
ГОСТ 33255—2015	MOD	EN 14780:2011 «Биотопливо твердое. Методы подготовки проб»
ГОСТ 33563—2015	MOD	EN 14778:2011 «Биотопливо твердое. Отбор проб»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] EN 14961-3:2011[1)] *Биотопливо твердое. Отбор проб [Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 3: Wood briquettes for non-industrial use]*

[1)] *Заменен на EN ISO 17225-3:2014.*

УДК 662.6:543.812:006.354 МКС 75.160.10

Ключевые слова: биотопливо твердое, брикеты, пеллеты, плотность частиц, методы определения

Редактор *Е.В. Яковлева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 09.09.2019. Подписано в печать 24.09.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru