МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34092— 2017 (ISO 16993:2015)

БИОТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

Пересчет результатов анализа на различные состояния топлива

(ISO 16993:2015, Solid biofuels — Conversion of analytical results from one basis to another, 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 материалов 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 20 апреля 2017 г. № 98-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
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 августа 2017 г. № 874-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34092—2017 (ISO 16993:2015) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2018 г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO 16993:2015 «Биотопливо твердое. Пересчет результатов анализа с одного состояния топлива на другое» (Solid biofuel — Conversion of analytical results from one basis to another, MOD).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 238 «Биотопливо твердое» Международной организации по стандартизации (ISO).

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

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 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»

© ISO, 2015 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2017, 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 Обозначения 2
4 Сущность 2
5 Пересчет результатов анализа твердых биотоплив 2
Приложение А (справочное) Способы проверки достоверности результатов анализа 4
Приложение В (справочное) Таблицы единиц измерения и факторов пересчета 6
Приложение С (справочное) Руководство по применению показателей, характеризующих прецизионность метода 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 9
Библиография 10

Введение

Составной частью твердых биотоплив является влага, содержание которой может изменяться в зависимости от влажности окружающего воздуха, степени измельчения и некоторых других факторов. Результаты определения количественных характеристик (например, зольности, содержания различных элементов и др.) одной и той же пробы биотоплива, но с разным содержанием влаги, выраженные на то состояние биотоплива, при котором проводится анализ, будут разными.

В стандартах на методы анализа твердых биотоплив обычно указывают, что для проведения определения используют пробу, приготовленную по *ГОСТ 33255*, находящуюся в воздушно-сухом состоянии, т. е. в состоянии равновесия с окружающим воздухом. Однако для практического применения результатов анализа их необходимо выразить либо на реальное состояние топлива, при котором оно используется, либо на сухое состояние, когда влияние содержания влаги на показатели исключено. Для характеристики твердых топлив интерес могут представлять также показатели, выраженные на другие состояния топлива.

Состояния, которые обычно применяют к твердому биотопливу, следующие:

- воздушно-сухое (air-dried), называемое также «аналитическим» (as determined);
- рабочее (as received), иногда называемое «как отобрано» (as sampled) или «как предоставлено» (as delivered);
- сухое (dry);
- сухое беззольное (dry, ash free).

Настоящий стандарт имеет следующие отклонения от примененного международного стандарта:

- в тексте настоящего стандарта использованы обозначения, принятые для показателей качества топлив в странах СНГ (разделы 3 и 5).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

БИОТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

Пересчет результатов анализа на различные состояния топлива

Solid biofuel. Conversion of analytical results on different basis

Дата введения — 2018—10—01

1 Область применения

В настоящем стандарте представлены формулы, по которым результаты анализа твердых биотоплив могут быть пересчитаны на различные состояния топлива. Также приведены сведения о поправках, которые необходимо вводить в некоторые экспериментально полученные показатели качества твердых биотоплив, прежде чем пересчитывать их на другие состояния топлив.

В приложении А приведены способы проверки достоверности результатов анализа. В приложении В приведены коэффициенты для пересчета данных на другие единицы измерения. Приложение С является руководством по применению показателей, характеризующих прецизионность результатов, которые установлены стандартами на методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

*ГОСТ ISO 5725-1—2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения**

ГОСТ 32975.2—2014 (EN 14774-2:2009) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод

ГОСТ 32975.3—2014 (EN 14774-3:2009) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 3. Влага аналитическая

ГОСТ 32985—2014 (EN 15104:2011) Биотопливо твердое. Определение углерода, водорода и азота инструментальными методами

ГОСТ 32988—2014 (EN 14775:2009) Биотопливо твердое. Определение зольности

ГОСТ 33106—2014 (EN 14918:2009) Биотопливо твердое. Определение теплоты сгорания

ГОСТ 33256—2015 (EN 15289:2011) Биотопливо твердое. Определение содержания общих серы и хлора

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 казателям 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 документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения».

Издание официальное

3 Обозначения

Далее в стандарте для обозначения показателей применены следующие обозначения:
W — массовая доля влаги по *ГОСТ 32975.2*, *ГОСТ 32975.3* и стандарту [1], %;
A — зольность по *ГОСТ 32988*, % масс.;
$Q_{i,p}$ — низшая теплота сгорания при постоянном давлении по *ГОСТ 33106*, Дж/г;
C — массовая доля общего углерода по *ГОСТ 32985*, %;
H — массовая доля общего водорода по *ГОСТ 32985*, %;
Cl — массовая доля общего хлора по *ГОСТ 33256*, %;
N — массовая доля общего азота по *ГОСТ 32985*, %;
O_d — массовая доля общего кислорода (расчетная величина), %;
S — массовая доля общей серы по *ГОСТ 33256*, %.

Для обозначения состояния топлива вверху справа от символа показателя применены следующие индексы: a — воздушно-сухое (аналитическое), r — рабочее, d — сухое, daf — сухое беззольное.

4 Сущность

Чтобы пересчитать результат анализа с одного состояния топлива на другое, его следует умножить на коэффициент, вычисляемый по соответствующей формуле из таблицы 1 путем подстановки в эту формулу необходимых числовых значений величин.

5 Пересчет результатов анализа твердых биотоплив

5.1 Общие положения

Большинство получаемых при анализе результатов пересчитывают с одного состояния топлива на любое другое состояние умножением на коэффициент, вычисленный по формуле из таблицы 1 после подстановки в эту формулу необходимых числовых значений. Однако, есть некоторые показатели, у которых в полученное экспериментально значение непосредственный вклад вносит влага, содержащаяся в топливе. Для таких показателей результат, полученный при анализе воздушно-сухой пробы, пересчитывают на сухое или сухое беззольное состояние после соответствующей корректировки по 5.2. Если такой показатель, выраженный на сухое или сухое беззольное состояние, нужно пересчитать обратно на влажное состояние топлива, то после пересчета с использованием формулы из таблицы 1 следует прибавить поправку, внесенную при корректировке в соответствии с 5.2.

5.2 Особенности пересчета содержаний водорода, кислорода и низшей теплоты сгорания

5.2.1 Водород

Водород, определяемый из навески воздушно-сухой пробы, включает водород сгораемой части твердого биотоплива, а также водород влаги, присутствующей в топливе. Следовательно, массовая доля водорода в воздушно-сухой пробе (H^a) представляет собою содержание общего водорода. Перед тем как пересчитать содержание водорода на любое другое состояние топлива, в найденное экспериментально содержание водорода, H^a, следует внести поправку на водород, связанный с влагой, и рассчитать содержание водорода на сухое состояние топлива, H^d, по формуле

$$H^d = \left(H^a + \frac{W^a}{8{,}937} \right) \cdot \frac{100}{100 - W^a}. \quad (1)$$

Это содержание водорода, относящееся к сгораемой части твердого биотоплива, может быть пересчитано на любое другое состояние топлива с помощью формул, приведенных в таблице 1. Для получения окончательного значения массовой доли водорода в биотопливе, содержащем влагу, необходимо к пересчитанному по формулам таблицы 1 значению прибавить поправку на водород влаги.

Коэффициент 8,937 используют для вычисления водорода влаги, присутствующей в пробе. Значение коэффициента получено, исходя из формулы воды (H_2O) и атомных масс водорода (1,008) и кислорода (15,9994).

5.2.2 Кислород

Содержание кислорода в сгораемой части твердого биотоплива, выраженное на сухое состояние биотоплива, вычисляют по разности, используя следующую формулу:

$$O_d^d = 100 - C^d - H^d - N^d - S^d - Cl^d - A^d. \quad (2)$$

Чтобы при необходимости получить более точный результат, следует во входящие в формулу величины S^d и Cl^d внести поправки на серу и хлор, оставшиеся в золе.

5.2.3 Низшая теплота сгорания

Значение низшей теплоты сгорания при постоянном давлении ($Q_{i,p}$) на влажное состояние топлива (с массовой долей влаги W) рассчитывают, согласно *ГОСТ 33106*, из высшей теплоты сгорания путем внесения поправки на теплоту испарения влаги, содержащейся в топливе. Эта поправка составляет 24,43 Дж/г на каждый массовый процент влаги. Прежде чем пересчитывать низшую теплоту сгорания на любое другое состояние топлива с помощью формул из таблицы 1, указанную поправку, равную $(24{,}43 \cdot W)$, нужно прибавить к значению низшей теплоты сгорания, вернувшись к значению высшей теплоты сгорания. После пересчета высшей теплоты сгорания на другое состояние топлива с помощью соответствующего коэффициента из таблицы 1 в рассчитанную величину следует снова внести поправку на теплоту испарения, соответствующую новому содержанию влаги, W^*, вычитая $(24{,}43 \cdot W^*)$. Описанную процедуру внесения поправок иллюстрирует формула (3), по которой низшую теплоту сгорания топлива с содержанием влаги W ($Q^W_{i,p}$, Дж/г) пересчитывают на состояние топлива с содержанием влаги W^* ($Q^{W^*}_{i,p}$, Дж/г), обе при постоянном давлении.

$$Q^{W^*}_{i,p} = [Q^W_{i,p} + (24{,}43 \cdot W)] \cdot \frac{100 - W^*}{100 - W} - (24{,}43 \cdot W^*). \quad (3)$$

При пересчете, например, низшей теплоты сгорания сухого топлива ($Q^d_{i,p}$, Дж/г) на рабочее состояние топлива с массовой долей общей влаги W^r_t ($Q^r_{i,p}$, Дж/г) формула (3) упрощается до формулы (4):

$$Q^r_{i,p} = Q^d_{i,p} \cdot \frac{100 - W^r_t}{100} - 24{,}43 \cdot W^r_t, \quad (4)$$

так как в этом случае $W = 0$ и $W^* = W^r_t$.

Низшую теплоту сгорания при постоянном давлении на сухое состояние пробы ($Q^d_{i,p}$) рассчитывают из соответствующей высшей теплоты сгорания при постоянном объеме по *ГОСТ 33106*.

5.3 Общие формулы для пересчета результатов с одного состояния на другое

После внесения, если это необходимо, поправок в соответствии с 5.2 результат анализа, выраженный на какое-либо определенное состояние топлива, может быть пересчитан на любое другое состояние топлива путем умножения на коэффициент, вычисляемый по соответствующей формуле, приведенной в таблице 1, после подстановки в эту формулу численных значений показателей.

Таблица 1 — Формулы для вычисления коэффициентов, используемых для пересчета результатов анализа с одного состояния топлива на другое

Исходное состояние топлива	Состояние топлива, на которое пересчитывают результат			
	Аналитическое a	Рабочее [a] r	Сухое d	Сухое беззольное daf
Аналитическое a	—	$\frac{100 - W^r_t}{100 - W^a}$	$\frac{100}{100 - W^a}$	$\frac{100}{100 - (W^a + A^a)}$
Рабочее r	$\frac{100 - W^a}{100 - W^r_t}$	—	$\frac{100}{100 - W^r_t}$	$\frac{100}{100 - (W^r_t + A^r)}$
Сухое d	$\frac{100 - W^a}{100}$	$\frac{100 - W^r_t}{100}$	—	$\frac{100}{100 - A^d}$
Сухое беззольное daf	$\frac{100 - (W^a + A^a)}{100}$	$\frac{100 - (W^r_t + A^r)}{100}$	$\frac{100 - A^d}{100}$	—

[a] Формула коэффициента для пересчета результатов на рабочее состояние топлива может быть использована для пересчета на состояние топлива с любым другим содержанием влаги.

Приложение А
(справочное)

Способы проверки достоверности результатов анализа

А.1 Общие положения

В настоящем приложении приведены три способа проверки достоверности результатов, сущность которых заключается в получении некоторых показателей качества твердого биотоплива расчетным путем и сравнении их с результатами анализа. Указанные способы можно применять при необходимости проверки большого количества результатов на наличие ошибок анализа или простых опечаток.

Пример такой проверки всеми тремя способами для проб твердого биотоплива разного вида представлен в таблице А.1.

А.2 Проверка на основе массовой доли углерода

Низшую теплоту сгорания при постоянном давлении на сухое состояние топлива, $(Q^d_{i,p})_d$, МДж/кг, рассчитывают, исходя из массовой доли углерода, по формуле

$$(Q^d_{i,p})_d = 0,2746 \cdot C^d + 5,79. \quad (A.1)$$

Расчетную величину $(Q^d_{i,p})_d$ сравнивают с полученным экспериментально значением $Q^d_{i,p}$, выраженным в МДж/кг.

А.3 Проверка на основе содержаний макроэлементов и зольности

Результаты определения содержаний макроэлементов золы, пересчитанные на содержания их оксидов в сухом топливе, суммируют. Полученную сумму, выраженную в процентах по массе, сравнивают со значением зольности сухого топлива при 550 °С. Для проб с высоким содержанием S и/или Cl эти элементы также учитывают. При этом фактор пересчета для S равен 2,50, а для Cl — 1.

Факторы пересчета содержаний макроэлементов на их содержания в форме оксидов следующие:

Al → Al_2O_3 : 1,89
Ca → CaO : 1,40
Fe → Fe_2O_3 : 1,43
Mg → MgO : 1,66
P → P_2O_5 : 2,29
K → K_2O : 1,20
Si → SiO_2 : 2,14
Na → Na_2O : 1,35
Ti → TiO_2 : 1,67

Вычисляют величину Mash (Major element ash, макроэлементы золы) как сумму концентраций оксидов элементов, выраженных в миллиграммах на килограмм сухого топлива, и пересчитывают эту сумму в проценты по массе, используя следующую формулу

$$\text{Mash} = \frac{\left(\begin{array}{l} 1,89Al^d + 1,40Ca^d + 1,43Fe^d + 1,66Mg^d + 2,29P^d + \\ + 1,20K^d + 2,14Si^d + 1,35Na^d + 1,67Ti^d + Cl^d + 2,50S^d \end{array}\right)}{10\,000}. \quad (A.2)$$

Соотношение Mash/зольность должно быть равно примерно 1 (от 0,8 до 1,2).

Примечания

1 Если сумма оксидов меньше зольности, это может быть обусловлено высоким содержанием карбонатов.

2 Для проб с высоким содержанием S и/или Cl следует иметь в виду, что при озолении пробы при температуре 550 °С более 50 % первоначального количества этих элементов может быть утеряно.

А.4 Проверка на основе содержаний C, H, N, O и зольности

Этот способ проверки возможен только при наличии результата экспериментального определения кислорода.

Вычисляют сумму MB (= Mass Balance, баланс масс) по формуле

$$MB = C^d + H^d + N^d + O^d + S^d + Cl^d + A^d. \quad (A.3)$$

Значения всех показателей в формуле выражены в процентах по массе.

Полученное значение MB должно быть близким к 100.

Некоторые виды твердых биотоплив могут иметь относительно высокие содержания F, Br или I. Для таких топлив вклад этих элементов учитывают аналогичным образом.

Таблица А.1 — Пример проверки достоверности результатов согласно А.1, А.2 и А.3

Элемент	C	H	N	O	Al	Ca	Fe	K	Na	Mg	Si	P	Ti	S	Cl	A	$Q^d_{i\rho}$	MB (по А.3)	Mash (по А.2)	$(Q^d_{i\rho})_d$ (по А.1)
Единица измерения	%	%	%	%	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	%	МДж/кг	%	%	МДж/кг
Древесина с корой	46,4	6,20	0,01	42,5	44	1398	46	637	25	175	236	65	3	75	11	0,6	19,2	96	0,4	18,5
Солома	44,4	5,86	0,65	43,7	71	2829	87	10770	70	754	11130	706	25	1008	1112	5,6	17,9	100	4,8	18,0
Кора	46,5	5,38	0,56	41,4	536	45290	297	2080	115	531	3175	196	41	741	40	13,3	16,5	107	7,8	18,6
Жмых рапса	44,8	5,69	0,34	44,7	34	11100	25	8970	653	567	194	551	2	1943	2814	4,8	17,7	100	3,9	18,1
Бодяк	43,0	5,73	1,03	41,8	411	13380	238	13130	12310	2308	1074	795	10	2002	17280	9,9	16,8	101	8,3	17,6
Хвойные без коры	47,8	6,10	0,05	43,9	51	784	15	311	3	103	25	23	3	41	3	0,3	19,2	98	0,2	18,9
Оливковый жмых	46,0	5,45	1,37	38,7	2214	13860	1512	23870	166	2955	10060	1474	133	1336	2074	11,5	19,3	103	9,1	18,4
Древесина с клеем	50,7	5,78	0,25	42,9	39	4180	52	944	83	484	80	6	4	167	89	1,5	20,5	101	0,9	19,7
Морская водоросль	32,3	4,20	2,49	36,1	11250	19230	4440	9885	11505	7620	74880	1433	321	20525	1847	31,5	12,8	107	32,2	14,6
Скорлупа кокоса	49,2	5,54	0,22	45,0	263	697	164	3410	1900	575	1785	128	12	380	1788	2,1	19,6	102	1,6	19,3
Ядра миндаля	49,1	6,17	0,22	47,3	108	2765	237	4165	49	313	2430	199	14	177	93	1,9	19,5	105	1,6	19,3
Косточки плодов пальмы	50,8	5,87	0,32	42,8	619	5460	487	1240	92	517	8010	272	31	310	149	3,1	20,2	103	3,1	19,7

Примечание — Все результаты приведены на сухое состояние топлива.

Приложение В
(справочное)

Таблицы единиц измерения и факторов пересчета

Таблица В.1 — Факторы пересчета 1

	toe [a]	МВт·ч	ГДж	Гкал
toe [a]	1	11,63	41,868	10,0
МВт·ч	0,085 98	1	3,600	0,859 8
ГДж	0,023 88	0,277 8	1	0,238 8
Гкал	0,1	1,163 0	4,186 8	1

[a] Тонна нефтяного эквивалента (tonne oil equivalent).
ПРИМЕР — 1 toe = 11,63 МВт·ч.

Таблица В.2 — Факторы пересчета 2

Единица, которую пересчитывают	Единица, на которую пересчитывают	Коэффициент, на который умножают при пересчете
г/см^3	фунт/фут^3 (lb/ft^3)	62,427 974
фунт/фут^3 (lb/ft^3)	кг/м^3	16,018 46
фунт/дюйм^3 (lb/in^3)	кг/м^3	27 679,90
фунт/фут^3 (lb/ft^3)	г/см^3	0,016 018 46
см	мил (mil)	393,70
джоуль	BTU	$9{,}484\ 5 \cdot 10^{-4}$
BTU	джоуль	1 054,350

Мил (mil) (известны также обозначения «thou» и «point») — это единица измерения длины, равная 0,001 дюйма («миллидюйм», одна тысячная дюйма).

Приложение С
(справочное)

Руководство по применению показателей, характеризующих прецизионность метода

Любой лаборатории, проводящей испытания продукции, необходимо подтверждать точность метода, который она использует, с помощью аттестованных стандартных образцов (СО) или путем участия в круговых межлабораторных испытаниях. При сравнении полученных результатов в соответствии с требованиями к прецизионности, изложенными в соответствующих стандартах на методы испытаний, следует учитывать, что концентрации компонента в пробах разных биомасс могут отличаться на порядки. При определении очень низких концентраций элементов, когда измерение проводится в области, близкой к пределу обнаружения измерительной аппаратуры, стандартное отклонение и ошибки измерения обычно возрастают. Кроме того, некоторые твердые биотоплива с трудом поддаются гомогенизации или содержат загрязнения, а неоднородность пробы, также как тип биомассы, могут влиять на качество проводимых испытаний.

При подтверждении точности метода в соответствии с *ГОСТ ISO 5725-1* используют показатели, приведенные в таблице С.1.

Если значения показателей r и R не включены в представленные для подтверждения точности данные, то они могут быть рассчитаны, исходя из значения стандартного отклонения, следующим образом:

$r = 2\sqrt{2} \cdot s_r = 2{,}8 \cdot s_r$ (абсолютное расхождение двух результатов в условиях повторяемости);

$r = 2\sqrt{2} \cdot \mathrm{CV}_r = 2{,}8 \cdot \mathrm{CV}_r$ (относительное расхождение двух результатов в условиях повторяемости);

$R = 2\sqrt{2} \cdot s_R = 2{,}8 \cdot s_R$ (абсолютное расхождение двух результатов в условиях воспроизводимости);

$R = 2\sqrt{2} \cdot CV_R = 2{,}8 \cdot CV_R$ (относительное расхождение двух результатов в условиях воспроизводимости).

Таблица С.1 — Показатели, используемые при подтверждении точности метода испытания

Обозначение показателя	Наименование показателя
n	Количество лабораторий, оставшихся после исключения выбросов
l	Количество индивидуальных результатов, исключенных как выбросы
o	Доля выбросов из числа параллельных результатов в процентах
x	Среднее значение всех результатов
s_R	Стандартное отклонение в условиях воспроизводимости
CV_R	Коэффициент вариации воспроизводимости
s_r	Стандартное отклонение в условиях повторяемости
CV_r	Коэффициент вариации повторяемости
r	Предел повторяемости
R	Предел воспроизводимости

Для оценки прецизионности получаемых в лаборатории результатов измерений в качестве источников информации могут быть использованы характеристики метода, подтверждающие его прецизионность и приведенные в соответствующем стандарте, или надежные данные круговых межлабораторных испытаний. При этом следует убедиться, что:

- метод анализа, используемый в лаборатории, позволяет получить результаты, соответствующие или превосходящие характеристики метода, указанные в стандарте (обычно необходимо иметь документы, подтверждающие качество работы лаборатории: наличие методов контроля, использование СО, аттестация сотрудников, участие в межлабораторных испытаниях);
- виды анализируемых проб относятся к тем, на которые распространяется данный метод (например, аналогичный вид проб исследован при межлабораторных испытаниях);
- используемый метод анализа является именно тем методом, для которого установлены характеристики точности (например, этим методом проводился анализ участниками межлабораторных испытаний).

Пример 1. Использование показателей, характеризующих прецизионность метода для оценки разброса результатов измерений.

Необходимо оценить разброс результатов определения углерода в древесине, полученных в лаборатории, и установить, применимы ли в данном случае параметры точности, установленные для признанного утвержденного метода.

В результате внутрилабораторных испытаний с учетом контроля качества рассчитана воспроизводимость результатов, получаемых в данной лаборатории, равная 0,82 % (CV_R).

Характеристика метода, регламентированного ГОСТ 32985 (таблица А.1), установлена как CV_R (между лабораториями), равный 1,1 % отн. (для древесной щепы).

Тогда

$$u_{c.rel} = \sqrt{(0,82^2 + 1,1^2)} = 1,37 \text{ % отн.};$$

$$U_{rel} = 2 \times u_{c.rel} = 2,7 \text{ % отн.},$$

где $u_{c.rel}$ — общее расхождение результатов;

U_{rel} — расхождение результатов с учетом вероятностного фактора, равного 2 (приблизительно соответствует уровню доверительной вероятности 95 %).

Пример 2. Использование показателей, характеризующих прецизионность метода для оценки расхождения результатов параллельных измерений.

Характеристики метода/данные, подтверждающие точность метода, также могут быть использованы для контроля реальной прецизионности метода, что иллюстрирует следующий пример.

В стандарте [2] (таблица В.5) приведены данные, представляющие результаты определения фосфора, которые в настоящем приложении даны в таблице С.2.

Таблица С.2 — Пример параметров, характеризующих прецизионность метода

Проба	n	l	o	x	s_R	CV_R	s_r	CV_r
			%	мг/кг	мг/кг	%	мг/кг	%
Древесная щепа	11	53	3,6	74	5	6,7	2	3,4
Оливковый жмых	13	65	0	1490	127	8,5	58	3,9

При анализе пробы твердого биотоплива на содержание фосфора получено два результата: 810 и 1180 мг/кг. Расхождение между этими двумя результатами составляет 370 мг/кг или 37 % среднего результата, равного 995 мг/кг. Для данного случая предел повторяемости (r), вычисляемый в соответствии со стандартом [2] ($r = 2,8 \cdot CV_r$), должен составлять 10 % — 11 % среднего результата. Поскольку реальное расхождение результатов значительно превышает вычисленное значение, результаты не могут быть приняты и определение следует повторить после дополнительной инспекции всех процедур.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ ISO 5725-1—2003	IDT	ISO 5725-1:94 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения»
ГОСТ 32975.2—2014 (EN 14774-2:2009)	MOD	EN 14774-2:2009 «Топливо биологическое твердое. Определение содержания влаги. Метод сушильной печи. Часть 2. Полная влажность. Упрощенный метод»
ГОСТ 32975.3—2014 (EN 14774-3:2009)	MOD	EN 14774-3:2009 «Топливо биологическое твердое. Определение содержания влаги. Метод сушильной печи. Часть 3. Влажность в основном испытательном образце»
ГОСТ 32985—2014 (EN 15104:2011)	MOD	EN 15104:2011 «Биотопливо твердое. Определение общего содержания углерода, водорода и азота. Инструментальные методы»
ГОСТ 32988—2014 (EN 14775:2009)	MOD	EN 14775:2009 «Топливо биологическое твердое. Определение содержания золы»
ГОСТ 33106—2014 (EN 14918:2009)	MOD	EN 14918:2009 «Биотопливо твердое. Определение теплотворной способности»
ГОСТ 33256—2015 (EN 15289:2011)	MOD	EN 15289:2011 «Биотопливо твердое. Определение общего содержания серы и хлора»

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

Библиография

[1] ISO 18134-1:2015 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 1: Total moisture — Reference method
Твердые биотоплива. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод

[2] ISO 16967:2015 Solid biofuels — Determination of major elements — Al, Ca, Fe, Mg, P, K, Si, Na and Ti
Твердые биотоплива. Определение макроэлементов. Al, Ca, Fe, Mg, P, K, Si, Na и Ti

УДК 662.6:543.812:006.354 МКС 75.160.10 MOD

Ключевые слова: твердое биотопливо, состояния топлива, пересчет результатов на различные состояния топлива, проверка достоверности результатов анализа расчетным путем

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 26.08.2019. Подписано в печать 09.09.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
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