ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70211— 2022

ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ

Инфракрасный термогравиметрический метод определения общей влаги

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 179 «Топливо твердое минеральное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2022 г. № 603-ст

4 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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

Введение

Содержание общей влаги в топливе определяют стандартным методом, регламентированным ГОСТ Р 52911, заключающимся в определении потери массы пробы топлива при высушивании ее в токе азота или на воздухе. Высушивание в токе азота применимо ко всем видам топлива, а высушивание на воздухе — к топливу, устойчивому к окислению при нагревании до температуры 105 °С—110 °С.

Определение содержания общей влаги в топливе согласно ГОСТ Р 52911 проводят одно- или двухступенчатым методами (методы В и А соответственно) в зависимости от влажности топлива и возможности его измельчения без предварительной сушки.

Если влажность исходной пробы, ее масса, крупность кусков и наличие подходящего оборудования позволяют быстро измельчить пробу до крупности менее 2,8 (3) мм и сократить ее без потери влаги, то общую влагу определяют одноступенчатым методом.

Если влажность исходной пробы настолько велика, что разделка пробы механическим способом затруднена или вообще невозможна, а потери влаги при этом неизбежны и значительны, используют двухступенчатый метод определения общей влаги. На первой ступени пробу подсушивают до воздушно-сухого состояния, определяя при этом внешнюю влагу, на второй ступени — пробу быстро разделывают до крупности частиц менее 2,8 (3) мм, сокращают и определяют влагу воздушно-сухого топлива.

Предлагаемый настоящим стандартом метод инфракрасного термогравиметрического определения общей влаги (ИК ТГ метод) применим для пробы с размером частиц менее 2,8 (3) мм, что позволяет использовать его на второй ступени двухступенчатого метода (метод А2) или вместо одноступенчатого метода для проб с соответствующим размером частиц (метод В4), установленных в ГОСТ Р 52911.

ИК ТГ метод применим для определения влаги в твердом топливе независимо от склонности топлива к окислению.

Специфические условия делают сушку пробы топлива плавной и равномерной и позволяют осуществлять надежный контроль точности измерений. Применение ИК ТГ метода значительно уменьшает продолжительность испытания и сокращает трудозатраты на его проведение за счет автоматизации процесса.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ

Инфракрасный термогравиметрический метод определения общей влаги

Solid mineral fuel. Infrared thermogravimetric method for determination of total moisture

Дата введения — 2022—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на лигниты, бурые и каменные угли, антрацит, брикеты (далее — топливо, твердое минеральное топливо) и устанавливает инфракрасный термогравиметрический метод (ИК ТГ метод) определения массовой доли общей влаги в диапазоне от 1 % до 50 % в пробах топлива, измельченных до размера частиц менее 2,8 (3) мм, с использованием инфракрасного термогравиметрического влагомера (ИК ТГ влагомера).

При невозможности разделки пробы до требуемой крупности без потери влаги ИК ТГ метод используют только на второй ступени определения общей влаги двухступенчатым методом, устанавливая влагу воздушно-сухого топлива.

В случае возникновения разногласий используют метод определения общей влаги по ГОСТ Р 52911.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 3306 Сетки с квадратными ячейками из стальной рифленой проволоки. Технические условия

ГОСТ 17070 Угли. Термины и определения

ГОСТ 29027 Влагомеры твердых и сыпучих веществ. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 33814 Угли и продукты их переработки. Отбор проб со склада

ГОСТ ISO 13909-2 Уголь каменный и кокс. Механический отбор проб. Часть 2. Уголь. Отбор проб из движущихся потоков

ГОСТ ISO 13909-3 Уголь каменный и кокс. Механический отбор проб. Часть 3. Уголь. Отбор проб от стационарных партий

ГОСТ Р 51568 (ИСО 3310-1—90) Сита лабораторные из металлической проволочной сетки. Технические условия

ГОСТ Р 52911—2020 Топливо твердое минеральное. Определение общей влаги

ГОСТ Р 58973 Оценка соответствия. Правила к оформлению протоколов испытаний

Издание официальное

ГОСТ Р 59248 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний

ГОСТ Р 59252 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод отбора пластовых проб

ГОСТ Р 59253 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод отбора эксплуатационных проб

ГОСТ Р 59254 Угли бурые и каменные. Метод отбора проб бурением скважин

ГОСТ Р ИСО 5725-1 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

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

ГОСТ Р ИСО 7870-2 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта

ГОСТ Р ИСО 18283 Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17070, ГОСТ 29027, ГОСТ Р ИСО 5725-1, [1] и [2].

4 Сущность метода

4.1 ИК ТГ метод определения массовой доли общей влаги или влаги воздушно-сухого топлива (далее — массовой доли влаги) заключается в измерении массы образца анализируемого вещества до и после его высушивания под действием инфракрасного излучения в ИК ТГ влагомере.

4.2 ИК ТГ влагомеры разных типов характеризуются различными источниками инфракрасного излучения, их геометрией, мощностью излучения, диапазоном и точностью поддержания температуры в рабочей камере, диапазоном и погрешностью взвешивания.

Особенностью ИК ТГ метода является необходимость задания параметров режима измерений (температуры и времени высушивания, допустимой массы образца), обеспечивающих полное удаление влаги из анализируемого вещества без его разложения.

Параметры измерений массовой доли влаги устанавливают в эксплуатационных документах и методиках измерений для ИК ТГ влагомеров конкретного типа. Параметры сушки задают с учетом положений приложения А и затем экспериментально подтверждают.

5 Требования к условиям измерений и безопасности

5.1 Требования к условиям измерений

Измерения выполняют при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (55 ± 25) %.

Параметры источника питания — в соответствии с руководством по эксплуатации (техническими требованиями) используемого ИК ТГ влагомера.

Рабочее место при выполнении измерений массовой доли влаги ИК ТГ методом должно быть защищено от воздушных потоков и вибраций; вблизи рабочего места не должно быть источников магнитных полей.

5.2 Требования безопасности

При работе с пробами топлива необходимо использовать пылезащитную маску или респиратор.

При выполнении измерений следует соблюдать следующие требования безопасности:

- электробезопасность при работе с электрооборудованием по ГОСТ 12.1.019;
- помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

5.3 Требования к квалификации операторов

Необходимо проводить обучение персонала правилам безопасной работы и периодический контроль знаний и соблюдения этих правил в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

К выполнению измерений допускаются только лица прошедшие вышеуказанное обучение, имеющие высшее или профессиональное образование, опыт работы в химической лаборатории, ознакомленные с правилами эксплуатации применяемого оборудования.

6 Требования к инфракрасному термогравиметрическому влагомеру и вспомогательному оборудованию, используемым при выполнении измерений

6.1 Используют ИК ТГ влагомер утвержденного типа, имеющий следующие основные характеристики:

- цена наименьшего разряда в единицах массовой доли влаги — 0,01 %;
- источник инфракрасного излучения — нагреватель в керамической оболочке, нагреватель в металлической оболочке (ТЭН) или галогеновый нагреватель;
- наибольший предел взвешивания — не менее 30 г;
- цена наименьшего разряда в единицах массы — не более 0,001 г;
- предел абсолютной погрешности взвешивания — не более 0,005 г;
- диапазон задаваемых температур сушки — от 50 °С до 160 °С;
- дискретность задаваемых температур сушки — 1 °С;
- кюветы (бюксы) алюминиевые из комплекта ИК ТГ влагомера диаметром не менее 90 мм.

Примечание — Примеры различных инфракрасных излучателей, применяемых в ИК ТГ влагомерах, выпускаемых фирмами «Sartorius Weighing Technology GmbH» (Германия) и «Mettler Toledo International» (Швейцария):

- нагреватель в керамической оболочке — инфракрасные термогравиметрические влагомеры MA-45, MA-150, MA-160 производства фирмы «Sartorius Weighing Technology GmbH»;
- нагреватель в металлической оболочке — ТЭН — термогравиметрические анализаторы MA-30, MA-35, MA-40 производства фирмы «Sartorius Weighing Technology GmbH», измеритель влажности весовой MJ33 производства фирмы «Mettler Toledo International»;
- галогеновый нагреватель — анализаторы влажности HR83, HG63, HX204, HS153, HB43-S, MJ33, HE53, HE73, HC103 производства фирмы «Mettler Toledo International».

6.2 Сита по ГОСТ Р 51568 с номинальным размером ячеек сетки 2,8 мм.

Примечание — Допускается применение сит с сетками ЧР № 3 с размером стороны ячейки в свету 3 мм по ГОСТ 3306.

6.3 Средства измерения должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

7 Отбор и подготовка проб

7.1 Отбор проб осуществляют по ГОСТ 33814, ГОСТ Р ИСО 18283, ГОСТ ISO 13909-2, ГОСТ ISO 13909-3, ГОСТ Р 59248, ГОСТ Р 59252, ГОСТ Р 59253 или ГОСТ Р 59254.

7.2 Подготовку пробы для испытания проводят по ГОСТ Р 59248 или ГОСТ Р ИСО 18283, принимая во внимание требования ГОСТ Р 52911—2020, подразделы 7.3, 7.4, 7.5. Проба для испытания

должна быть измельчена до прохождения через сито с размером ячеек 2,8 (3) мм (см. 6.2) и иметь массу не менее 0,65 кг.

7.3 Если измельчение пробы до требуемого размера частиц и сокращение ее до требуемой массы (см. 7.2) невозможно из-за влажности пробы или особенностей используемого оборудования, то сначала пробу доводят до воздушно-сухого состояния, определяя при этом массовую долю внешней влаги по ГОСТ Р 52911—2020, пункт 8.1.1. Затем воздушно-сухую пробу измельчают до размера частиц менее 2,8 (3) мм, сокращают до массы не менее 0,65 кг и проводят определение массовой доли влаги воздушно-сухого топлива ИК ТГ методом.

Определение массовой доли внешней влаги может быть проведено на месте отбора пробы. В этом случае в лабораторию поступает воздушно-сухая проба, в сопроводительных документах которой указывают массовую долю внешней влаги.

7.4 Если на влагомере определяют массовую долю влаги воздушно-сухого топлива, то при вычислении массовой доли общей влаги учитывают массовую долю внешней влаги, определяемой при доведении пробы до воздушно-сухого состояния.

8 Проведение анализа

8.1 Влагомер подготавливают в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на влагомер конкретного типа. Условия выполнения измерений — по 5.1.

8.2 При определении массовой доли влаги в топливе выполняют следующие основные операции:

- устанавливают программу сушки ИК ТГ влагомера в соответствии с эксплуатационной документацией на влагомер или с методиками измерений, разработанными и аттестованными для ИК ТГ влагомеров конкретного типа;
- в кювете из комплекта ИК ТГ влагомера равномерно распределяют навеску пробы массой (10,0 ± 0,5) г, ориентируясь по показаниям электронного табло ИК ТГ влагомера;
- кювету с навеской образца помещают в рабочую камеру ИК ТГ влагомера и проводят высушивание при установленных параметрах режима измерений до постоянной массы (автоматический режим сушки).

9 Обработка результатов измерений

9.1 Определение убыли массы навески в процессе сушки, математическая обработка и вычисление массовой доли влаги в пробе топлива осуществляются автоматически программным обеспечением ИК ТГ влагомера с выдачей результата единичного определения, выраженного в процентах, на электронном табло влагомера.

Если на ИК ТГ влагомере определяют массовую долю общей влаги пробы топлива, не подвергавшегося доведению до воздушно-сухого состояния перед измельчением до требуемого для испытания размера частиц, то за результат определения массовой доли общей влаги W_t, %, принимают результат, представленный на табло влагомера.

Если ИК ТГ методом определяют массовую долю влаги воздушно-сухого топлива, то массовую долю общей влаги в топливе W_t, %, вычисляют по формуле

$$W_t = W_{ex} + W_h \frac{100 - W_{ex}}{100}, \quad (1)$$

где W_{ex} — массовая доля внешней влаги, определяемая по ГОСТ Р 52911—2020, пункт 8.1.1, %;

W_h — массовая доля влаги воздушно-сухого топлива, определяемая с использованием влагомера, %.

9.2 При проведении рутинных экспресс-анализов ИК ТГ метод предполагает получение окончательного результата по одному измерению массовой доли влаги в пробе топлива.

При проведении контрольных измерений за окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов параллельных определений, отвечающих требованиям 10.1.

Примечание — С учетом специфики конструкции ИК ТГ влагомера за параллельные определения массовой доли влаги принимают последовательно проведенные определения из навесок одной и той же пробы.

9.3 Окончательный результат определения массовой доли общей влаги округляют до 0,1 %.

10 Прецизионность метода

10.1 Пределы повторяемости и воспроизводимости результатов

Прецизионность ИК ТГ метода определения массовой доли влаги топлива характеризуется повторяемостью и воспроизводимостью полученных результатов.

Пределы повторяемости и воспроизводимости, т. е. максимально допустимые расхождения результатов определения массовой доли влаги, полученные ИК ТГ методом в условиях повторяемости и воспроизводимости соответственно, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Пределы повторяемости и воспроизводимости результатов определения массовой доли влаги в топливе ИК ТГ методом при доверительной вероятности P = 95 %

Максимально допустимое расхождение между результатами определения, %	
Предел повторяемости r	Предел воспроизводимости R
1,0	1,5

10.2 Проверка приемлемости результатов определений, полученных в условиях повторяемости

Если абсолютное расхождение между результатами параллельных определений массовой доли влаги в пробе топлива, полученными в условиях повторяемости, не превышает значения предела повторяемости r, указанного в таблице 1, то за результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Если абсолютное расхождение превышает предел повторяемости r, выясняют причины превышения предела повторяемости, устраняют их и повторяют выполнение двух параллельных определений в соответствии с требованиями раздела 8.

Если абсолютное расхождение результатов двух повторных параллельных определений вновь превышает предел повторяемости r, получают еще один результат единичного определения. Обработку полученных результатов проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-6.

10.3 Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости

Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости, проводят в следующем порядке.

Каждая лаборатория получает результаты двух параллельных определений и проводит проверку их приемлемости по 10.2.

Совместимость окончательных результатов измерений, полученных двумя лабораториями, проверяют, сравнивая абсолютное расхождение между двумя средними результатами измерений с критической разностью $CD_{0,95}$, вычисляемой по формуле

$$CD_{0,95} = \sqrt{R^2 - \frac{r^2}{2}}, \quad (2)$$

где R и r — пределы воспроизводимости и повторяемости соответственно, приведенные в таблице 1.

Примечание — Формулу (2) применяют в случае, если средние значения получены как среднеарифметические результатов двух последовательных определений ($n_1 = n_2 = 2$).

Если критическая разность превышена, то выполняют процедуры, изложенные в ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002, пункт 5.3.3.

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58973 и содержать следующую информацию:

- номер протокола и сведения об организации, проводившей испытание;
- дату отбора и идентификацию пробы;
- дату испытания;

- ссылку на настоящий стандарт;
- результаты определения (вычисления) массовой доли общей влаги, а также массовых долей внешней влаги (со ссылкой на метод определения) и влаги воздушно-сухого топлива (если их определение проводилось);
- любые особенности, замеченные во время испытания, и отклонения, которые могли повлиять на результаты испытания;
- подпись лица, ответственного за составление протокола.

12 Контроль точности результатов измерений

12.1 Общие положения

Контроль точности результатов измерений предусматривает:
- контроль погрешности результатов измерений в соответствии с 12.2 или 12.3;
- контроль стабильности процесса измерений в соответствии с 12.4.

12.2 Контроль погрешности с использованием методики сравнения

Роль средств контроля выполняют рабочие пробы. В качестве методики сравнения выбирают метод, регламентированный ГОСТ Р 52911—2020.

Контроль погрешности результатов измерений с применением методики сравнения состоит в сравнении результатов контрольных измерений одной и той же пробы, полученных по ИК ТГ методу — W и по методике сравнения — W_C.

Результат контрольной процедуры δ рассчитывают по формуле

$$\delta = |W - W_C|. \quad (3)$$

Результат контрольной процедуры признают удовлетворительным, если выполняется условие

$$\delta \le 1{,}5\ \%. \quad (4)$$

Примечание — Здесь и в 12.3 предельное значение δ, равное 1,5 %, установлено при проведении соответствующих исследований (см. приложение Б).

При невыполнении условия (4) повторяют измерения с использованием другой пробы. При повторном невыполнении условия (4) выясняют причины, приведшие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

Примечание — Наиболее часто причинами превышения погрешности при измерении массовой доли влаги являются либо неверно выбранные параметры режима измерений на ИК ТГ влагомере конкретного типа, либо несоблюдение процедуры пробоподготовки.

12.3 Контроль погрешности с использованием стандартных образцов

В качестве средств контроля используют стандартные образцы утвержденных типов, аналогичные по составу анализируемому виду топлива (см. приложение Б).

Контроль погрешности с применением стандартного образца состоит в сравнении аттестованного значения массовой доли влаги в стандартном образце W_{CO} с результатом измерения массовой доли влаги в этом стандартном образце на ИК ТГ влагомере W.

Результат контрольной процедуры δ рассчитывают по формуле

$$\delta = |W - W_{CO}|. \quad (5)$$

Результат контрольной процедуры признают удовлетворительным, если

$$\delta \le 1{,}5\ \%. \quad (6)$$

При невыполнении условия (6) контрольную процедуру повторяют. При повторном невыполнении условия (6) выясняют причины, приведшие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

12.4 Контроль стабильности процесса измерений

12.4.1 Результаты измерений, полученные при контроле погрешности результатов измерений, могут быть применены при реализации контроля стабильности процесса измерений с использованием ИК ТГ влагомера.

12.4.2 Контроль стабильности процесса измерений массовой доли влаги в топливе с помощью ТГ ИК влагомеров рекомендуется проводить в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7870-2 путем построения карт Шухарта и с положениями [2]. Процедуры контроля и их периодичность указывают в соответствующем руководстве по качеству или в контракте на поставку продукции. Если периодичность не указана, то руководствуются рекомендациями [2] по выбору числа контрольных процедур в зависимости от объема анализируемых проб.

12.4.3 Параметры контрольных карт Шухарта (положение центральной линии и контрольных границ) устанавливают в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7870-2 и [2].

12.4.4 При построении контрольных карт Шухарта по оси ординат откладывают результат контрольной процедуры, представляющий собой значение измеряемого показателя *W*, а по оси абсцисс — дату проведения контрольного испытания.

Признаками возможного нарушения стабильности процесса измерений массовой доли влаги ИК ТГ методом служит появление на контрольной карте следующих особенностей:

- одна точка вышла за пределы контрольных границ;
- все точки подряд находятся по одну сторону от средней линии;
- шесть возрастающих (убывающих) точек подряд.

Если появляется хотя бы один из вышеперечисленных признаков, необходимо проверить соблюдение условий хранения подготовленных для испытания проб, условий проведения пробоподготовки и выполнения измерений, а также правил эксплуатации ИК ТГ влагомера.

Приложение А
(обязательное)

Особенности нагрева твердого минерального топлива под действием инфракрасного излучения

Инфракрасное излучение — область электромагнитного излучения, занимающая диапазон спектра приблизительно от 760 нм до 1 мм.

Инфракрасные излучатели различаются способами генерирования излучения, диапазоном спектра, материалом, температурой и формой тела накала.

По температуре тела накала источники инфракрасного излучения разделяют на светлые и темные инфракрасные излучатели с телом накала в стеклянной и металлической оболочках. К светлым относят те излучатели, у которых температура тела накала выше 1000 °С, а в испускаемом спектре значительную долю составляет видимое излучение. Это лампы накаливания, ламповые излучатели (например, галогеновые), газоразрядные дуговые лампы, электрические излучатели (зеркальные лампы). У темных инфракрасных излучателей, среди которых наиболее распространены электрические излучатели с керамической или металлической оболочкой, температура тела накала составляет не более 1000 °С, а видимое излучение в спектре — доли процента.

Эффективный нагрев анализируемой пробы инфракрасным излучением достигается при совпадении максимума спектральной плотности падающего излучения с полосой наибольшего поглощения облучаемой пробы.

Действие инфракрасного излучения в результате его поглощения заключается в нагреве, удалении влаги и физико-химических превращениях внутри облучаемых веществ, поэтому использование инфракрасного излучения для нагрева вещества с целью определения в нем массовой доли влаги требует оценки влияния ИК-излучения на материал анализируемой пробы.

Рекомендуемые параметры процесса измерений массовой доли влаги в топливе (масса навески, температура сушки и критерий остановки сушки) с использованием ИК ТГ влагомеров с различными нагревателями (источниками ИК-излучения) приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Рекомендуемые параметры сушки при определении массовой доли влаги в твердом минеральном топливе с использованием ИК ТГ влагомеров

Масса навески, г	Температура сушки, °С			Критерий остановки сушки
	Нагреватель в металлической оболочке (ТЭН)	Нагреватель в керамической оболочке	Галогеновый нагреватель	
10,0 ± 0,5	100	130	130	Автоматический
Примечание — Запись «Критерий остановки сушки — автоматический» означает сушку до постоянной массы и соответствует режиму, обозначенному в программах сушки влагомеров «AUTO».				

Приложение Б
(справочное)

Метрологические характеристики методики

При разработке настоящего стандарта Технический комитет по стандартизации ТК 179 «Твердое минеральное топливо» привлек результаты исследований, проведенных Уральским научно-исследовательским институтом метрологии (УНИИМ), являющимся филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». Метрологические характеристики методики, регламентированной стандартом, оценены путем проведения соответствующих экспериментальных исследований на государственном первичном эталоне единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации воды в твердых и жидких веществах и материалах ГЭТ 173—2017.

Библиография

[1] РМГ 75—2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения

[2] РМГ 76—2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа

УДК 662.6.543.573:006.354 ОКС 75.160.10

Ключевые слова: топливо твердое минеральное, общая влага топлива, внешняя влага топлива, влага воздушно-сухого топлива, термогравиметрический метод определения влаги, инфракрасное излучение, влагомер

Редактор *Т.И. Магала*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 13.07.2022. Подписано в печать 01.08.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
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