ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72270— 2025 (ИСО 21660-3:2021)

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Определение содержания влаги высушиванием

Часть 3

Анализ влажности в общем образце

(ISO 21660-3:2021, Solid recovered fuels — Determination of moisture content using the oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 231 «Отходы и вторичные ресурсы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2025 г. № 1321-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 21660-3:2021 «Твердое топливо из отходов. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 3. Анализ влажности в общем образце» (ISO 21660-3:2021 «Solid recovered fuels — Determination of moisture content using the oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample», MOD) путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5—2001 (подразделы 4.2 и 4.3), а также путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет потребностей национальной экономики Российской Федерации.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

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

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДБ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 2
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 2
6 Отбор и подготовка пробы 2
7 Процедура измерений 2
8 Расчет 3
9 Точность измерений 3
10 Отчет об испытаниях 3
Приложение А (справочное) Результаты определения высушиванием содержания влаги в пробах твердого топлива, полученные при межлабораторном тестировании 4
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 6
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 7
Библиография 8

Введение

В настоящем стандарте рассматривается метод определения влажности твердого восстановленного топлива в общем аналитическом образце путем сушки образца в печи.

Если твердое восстановленное топливо содержит большое количество масляных фракций, рекомендуется метод Карла Фишера (см. [1]). В противном случае, рекомендуется более низкая температура, например (50 ± 10) °С, и более длительное время сушки до достижения постоянной массы.

Примечание — Термин «содержание влаги» при использовании с восстановленными материалами может вводить в заблуждение, поскольку твердые восстановленные материалы, например, биомасса, часто содержат различные количества летучих соединений (экстрагирующих веществ).

Стандарт предназначен для использования производителями, поставщиками и покупателями твердого топлива из коммунальных отходов, но также может быть полезен для органов власти и инспекционных организаций.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Определение содержания влаги высушиванием

Часть 3

Анализ влажности в общем образце

Resources saving. Waste treatment. Solid recovered fuels. Determination of moisture content using the oven dry method. Part 3. Moisture in general analysis sample

Дата введения — 2026—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения влажности во всех видах твердого топлива путем высушивания исследуемого образца в печи.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 33564 (EN 15357:2011) Топливо твердое из бытовых отходов. Термины и определения

ГОСТ Р 72271 (ИСО 21646:2022) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Методы подготовки лабораторной пробы

ГОСТ Р 72273 (ИСО 21645:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Методы отбора проб

ГОСТ Р ИСО 5725-5 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 33564*.

4 Сущность метода

Исследуемый образец твердого восстановленного топлива высушивают при температуре 105 °С в атмосфере воздуха или азота. Процент влажности рассчитывают по потере массы исследуемого образца. Если материал образца подвержен окислению при 105 °С, образец высушивают в атмосфере азота.

Автоматическое оборудование (например, гравиметрические анализаторы) используют, если оно проверено параллельными измерениями с эталонным методом. Автоматическое оборудование должно соответствовать всем требованиям относительно размера образца, процедуры нагрева, температуры, атмосферы и точности взвешивания. Отклонения должны быть зафиксированы и обоснованы.

5 Аппаратура

5.1 Сушильная печь, способная поддерживать температуру (105 ± 2) °С (см. руководство производителя), в которой воздушная атмосфера меняется от трех до пяти раз в час. Скорость воздуха должна быть такой, чтобы частицы образца не смещались с чаши для взвешивания (см. 5.2).

5.2 Чаша для взвешивания из стекла или коррозионно-стойкого и термостойкого материала с хорошо прилегающей крышкой, такого размера, чтобы слой образца не превышал 0,2 г/см^2.

5.3 Весы с разрешением 0,1 мг.

5.4 Эксикатор с осушителем (например, силикагелем) для предотвращения поглощения образцом влаги из атмосферы.

6 Отбор и подготовка пробы

Образец для общего анализа должен быть отобран и подготовлен по *ГОСТ Р 72271* и *ГОСТ Р 72273*.

Перед началом определения образец для анализа необходимо перемешать, предпочтительно механическим способом.

7 Процедура измерений

Необходимо провести не менее двух повторений испытаний одного образца.

Перед испытанием необходимо высушить пустую чашу для взвешивания (см. 5.2) с крышкой при температуре (105 ± 2) °С до достижения постоянной массы и остудить ее до комнатной температуры в эксикаторе (см. 5.4).

Примечание — Одновременно можно работать с несколькими чашками для взвешивания.

Взвешивают чашу для взвешивания (см. 5.2) с крышкой с точностью до 0,1 мг.

Добавляют не менее 1 г анализируемого образца в чашу для взвешивания (см. 5.2) ровным слоем и взвешивают чашу для взвешивания с крышкой и образцом с точностью до 0,1 мг.

Нагревают открытую чашу для взвешивания (см. 5.2) и ее крышку вместе с образцом при температуре (105 ± 2) °С до достижения постоянной массы. Постоянство массы определяют как изменение массы, не превышающее 1 мг, в течение дополнительного периода 60 мин нагревания при (105 ± 2) °С. Если материал образца подвержен окислению при данной температуре, используют для сушки атмосферу азота. Условия сушки должны быть указаны в отчете об испытании.

Примечания

1 Необходимое время сушки обычно составляет от 2 до 3 ч.

2 Для некоторых материалов, присутствующих в твердом восстановленном топливе, может возникнуть риск самовозгорания при сушке при 105 °С.

При нахождении образцов в сушильной печи (см. 5.1), чаша для взвешивания должна быть закрыта крышкой (см. 5.2). По истечении времени сушки переносят чашу для взвешивания и ее содержимое в эксикатор (см. 5.4). Дают ей остыть до комнатной температуры.

Взвешивают чашу для взвешивания (см. 5.2) и ее крышку с образцом с точностью до 0,1 мг. Восстановленное топливо с малым размером частиц очень гигроскопично, поэтому образцы проб необходимо быстро взвесить после охлаждения.

Примечание — Поскольку твердое восстановленное топливо с малым размером частиц очень гигроскопично, его влажность будет меняться с изменением влажности атмосферы, и поэтому влажность анализируемого образца всегда определяют одновременно со взвешиванием порций для других аналитических определений, например теплотворной способности, содержания углерода, азота.

8 Расчет

Для каждого определения содержание влаги в исследуемом образце, выраженное в виде массовой доли M_{ad}, %, рассчитывают по формуле

$$M_{ad} = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где m_1 — масса пустой чаши для взвешивания (см. 5.2) плюс крышка, г;

m_2 — масса чаши для взвешивания (см. 5.2) плюс крышка плюс образец до сушки, г;

m_3 — масса чаши для взвешивания (см. 5.2) плюс крышка плюс образец после сушки, г.

Результат испытания для каждого отдельного определения должен быть рассчитан на основе анализа с точностью до двух знаков после запятой, а для целей отчетности среднее значение результатов отдельных испытаний должно быть рассчитано и округлено до ближайшего 0,1 %.

9 Точность измерений

9.1 Предел повторяемости (сходимости) результатов измерений

Предел сходимости результатов измерений — это значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышается абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний), полученными в условиях повторяемости опыта в одной и той же среде, с использованием тех же объектов и выполнением всех требований метода межлабораторного испытания.

9.2 Предел воспроизводимости

Предел воспроизводимости — это значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышается абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний), полученными в условиях воспроизводимости при измерении одной и той же измеряемой величины в одной и той же среде, при этом каждая лаборатория выполняет все требования метода межлабораторного испытания (см. рисунок А.1).

10 Отчет об испытаниях

Отчет об испытаниях должен содержать:

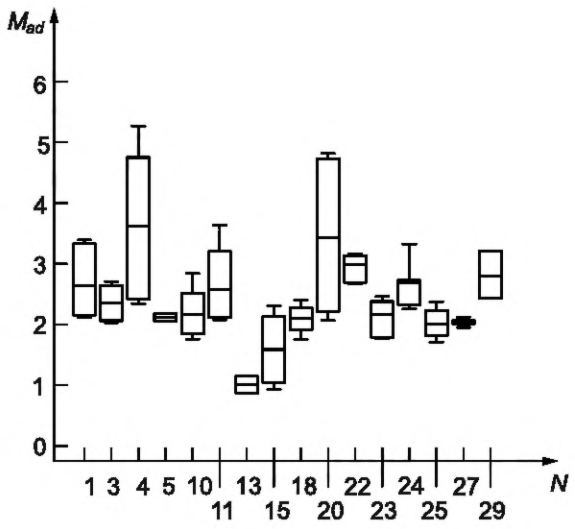
- сведения о лаборатории и дате проведения испытания;
- сведения об испытуемом продукте или образце;
- ссылку на настоящий стандарт;
- результаты испытаний и описание образца (влажный или сухой) (см. раздел 8);
- любое отклонение от метода испытаний;
- использованную атмосферу сушки;
- любые отклонения от стандартной методики;
- любые необычные явления, отмеченные во время процедуры измерений, которые могли повлиять на их результат.

Приложение А
(справочное)

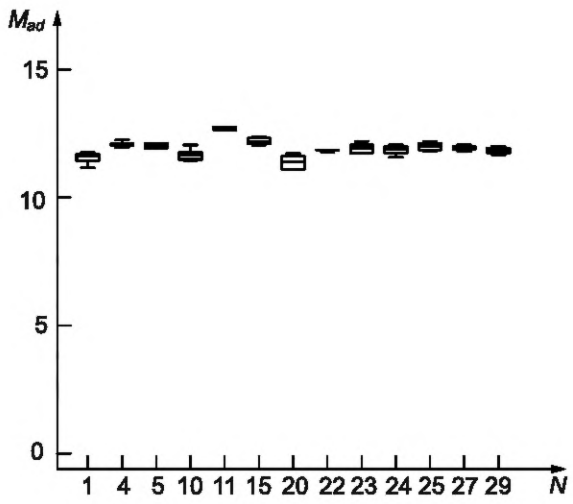
Результаты определения высушиванием содержания влаги в пробах твердого топлива, полученные при межлабораторном тестировании

В приложении приведены некоторые результаты определения высушиванием содержания влаги в пробах твердого топлива, полученные при межлабораторном тестировании в соответствии с *ГОСТ Р ИСО 5725-5*.

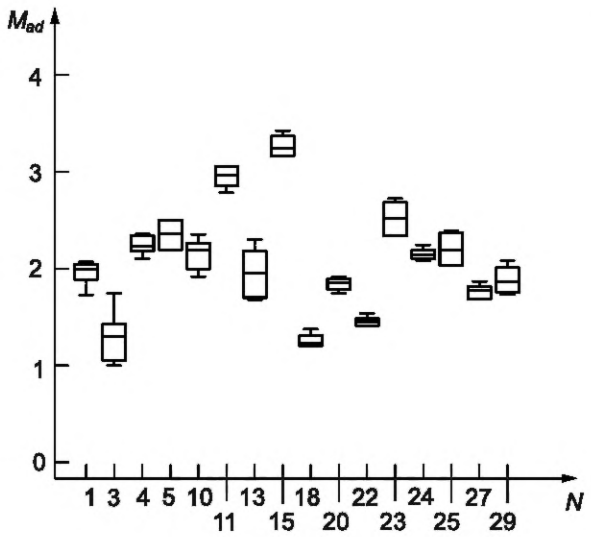
Отклонения результатов испытаний между отдельными лабораториями приведены на рисунке А.1.



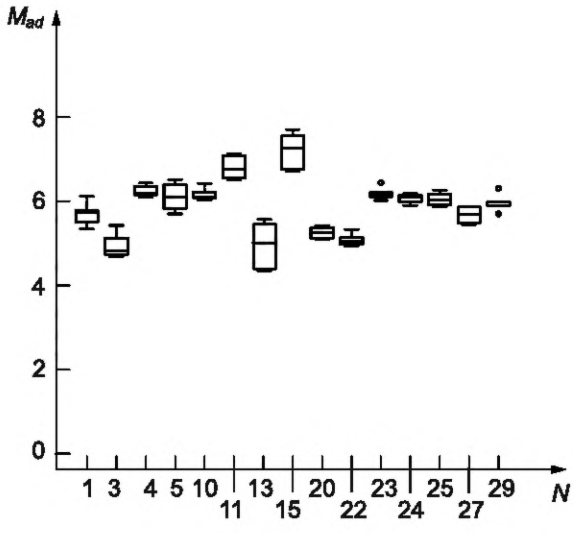
a) Измельченные шины



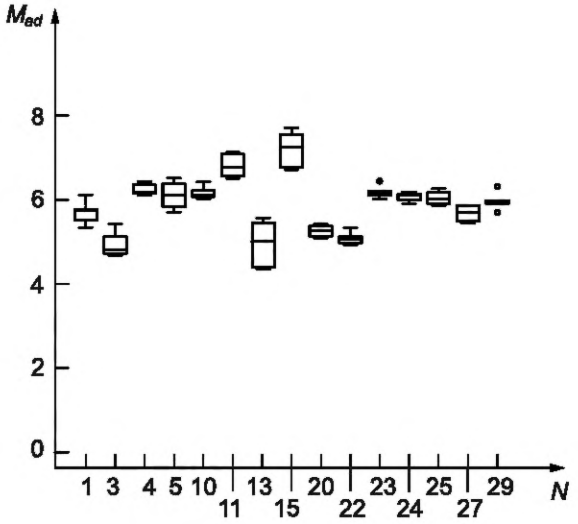
b) Древесина от сноса



c) Сухой шлам



d) Твердые коммунальные отходы



е) Пластиковые/бумажные хлопья

N — номер отдельной лаборатории; M_{ad} — содержание влаги, %

Рисунок А.1 — Отклонения результатов испытаний между отдельными лабораториями

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 72271—2025 (ИСО 21646:2022)	MOD	ISO 21646:2022 «Твердое восстановленное топливо. Подготовка образцов»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - MOD — модифицированный стандарт.		

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ISO 21660-3:2021
*	Приложение В Экологические аспекты
Приложение ДА Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	
Приложение ДБ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта	

* Данное приложение исключено, т. к. оно имеет локальное применение, удовлетворяет требованиям международного стандарта ISO 21660-3:2021 и не влияет на полноту содержания информации в настоящем стандарте.

Примечание — Сопоставление структуры стандартов приведено, начиная с приложений, т. к. предыдущие разделы и их иные структурные элементы идентичны.

Библиография

[1] ИСО 760:1978 Определение содержания воды — метод Карла Фишера (общий метод) [Determination of water — Karl Fischer method (General method)]

УДК 662.65:543.062:006.354 ОКС 75.160.10

Ключевые слова: топливо твердое из коммунальных отходов, содержание влаги, методы определения

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 07.11.2025. Подписано в печать 08.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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