ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72273— 2025 (ИСО 21645:2021)

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Методы отбора проб

(ISO 21645:2021, Solid recovered fuels — Methods for sampling, 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 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. № 1324-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 21645:2021 «Топливо твердое из коммунальных отходов. Методы отбора проб» (ISO 21645:2021 «Solid recovered fuels — Methods for sampling», MOD) 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 и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

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 Обозначения 5
5 Общие положения 5
6 Подготовка плана отбора проб 5
6.1 Общие положения 5
6.2 Определение общей цели 6
6.3 Характеристика партии и определение ее размера 6
6.4 Определение процедуры отбора проб 7
6.5 Определение числа точечных проб 7
6.6 Определение минимальной массы пробы 7
6.7 Определение минимальной массы точечной пробы 7
6.8 Определение запланированного числа точечных проб и запланированного количества пробы . . 8
6.9 Выбор распределения точечных проб 8
6.10 Оборудование и инвентарь для отбора проб 10
7 Осуществление плана отбора проб 10
7.1 Шаги перед фактическим отбором проб 10
7.2 Шаги во время отбора проб 10
7.3 Шаги после отбора проб 10
8 Обработка и хранение проб 10
9 Прецизионность 11
Приложение А (обязательное) Порядок разработки плана отбора проб 12
Приложение В (справочное) Руководство по составлению плана отбора проб 14
Приложение С (справочное) Пример плана отбора проб 17
Приложение D (обязательное) Оборудование для отбора проб 21
Приложение Е (обязательное) Определение минимальной массы пробы 26
Приложение F (обязательное) Определение минимальной массы точечной пробы, отбираемой на перепаде потока 30
Приложение G (обязательное) Определение минимального размера точечной пробы, отбираемой от неподвижной партии или из транспортного средства 32
Приложение Н (обязательное) Осуществление отбора проб из потока материала 33
Приложение I (обязательное) Осуществление отбора проб из неподвижной партии или транспортного средства 36
Приложение J (обязательное) Минимальная масса объединенной пробы, требуемой для анализа . . 37
Приложение К (справочное) Дополнительная информация о прецизионности 42
Приложение L (справочное) Распределение точечных проб 45
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 47
Библиография 49

Введение

Результаты испытаний твердого топлива из коммунальных отходов позволяют принимать обоснованные решения относительно его последующего обращения и использования. Для проведения испытаний твердого топлива из коммунальных отходов необходимо провести отбор проб материала. Перед разработкой любой операции по отбору проб важно, чтобы цели отбора проб были четко определены и впоследствии выполнены должным образом для обеспечения гарантии удовлетворенности всех заинтересованных сторон. Определение целей помогает определить уровень требуемой точности испытания, например, тщательное обследование или плановое испытание, а также погрешность и периодичность испытания. Цели отбора проб, а также последовательность операций, необходимых для выполнения отбора проб, подробно описываются в общем плане отбора проб. После подготовки плана отбора проб осуществляется отбор проб топлива твердого из коммунальных отходов.

Основная характеристика, которая делает образцы топлива твердого из коммунальных отходов существенно отличающимися от других видов отходов, заключается в том, что топливо твердое из коммунальных отходов зачастую является твердым, но не гранулированным и не монолитным; часто бывает так, что образцы топлива твердого из коммунальных отходов представляют собой волокнистые материалы. Эта типичная характеристика топлива твердого из коммунальных отходов подразумевает, что статистическая формула для отбора проб приведена в [1] и [2]. Поэтому в статистической формуле необходимо дополнительно использовать коэффициент формы *f*.

На рисунке 1 приведены связи между существенными элементами программы испытания.

Процедуры отбора проб предусмотрены для ряда технологических потоков и общих условий хранения. Принятие того или иного способа отбора проб зависит от характеристик материала и места отбора проб. Определяющими факторами являются:

- вид топлива твердого из коммунальных отходов;
- место отбора пробы (например, склад, конвейерный транспорт, автомобильный транспорт);
- ожидаемая степень неоднородности материала.

Настоящий стандарт разработан для лабораторий, производителей, поставщиков и покупателей топлива твердого из коммунальных отходов, а также может использоваться государственными организациями и контролирующими органами.

Отбор проб твердого биотоплива описан в [3].

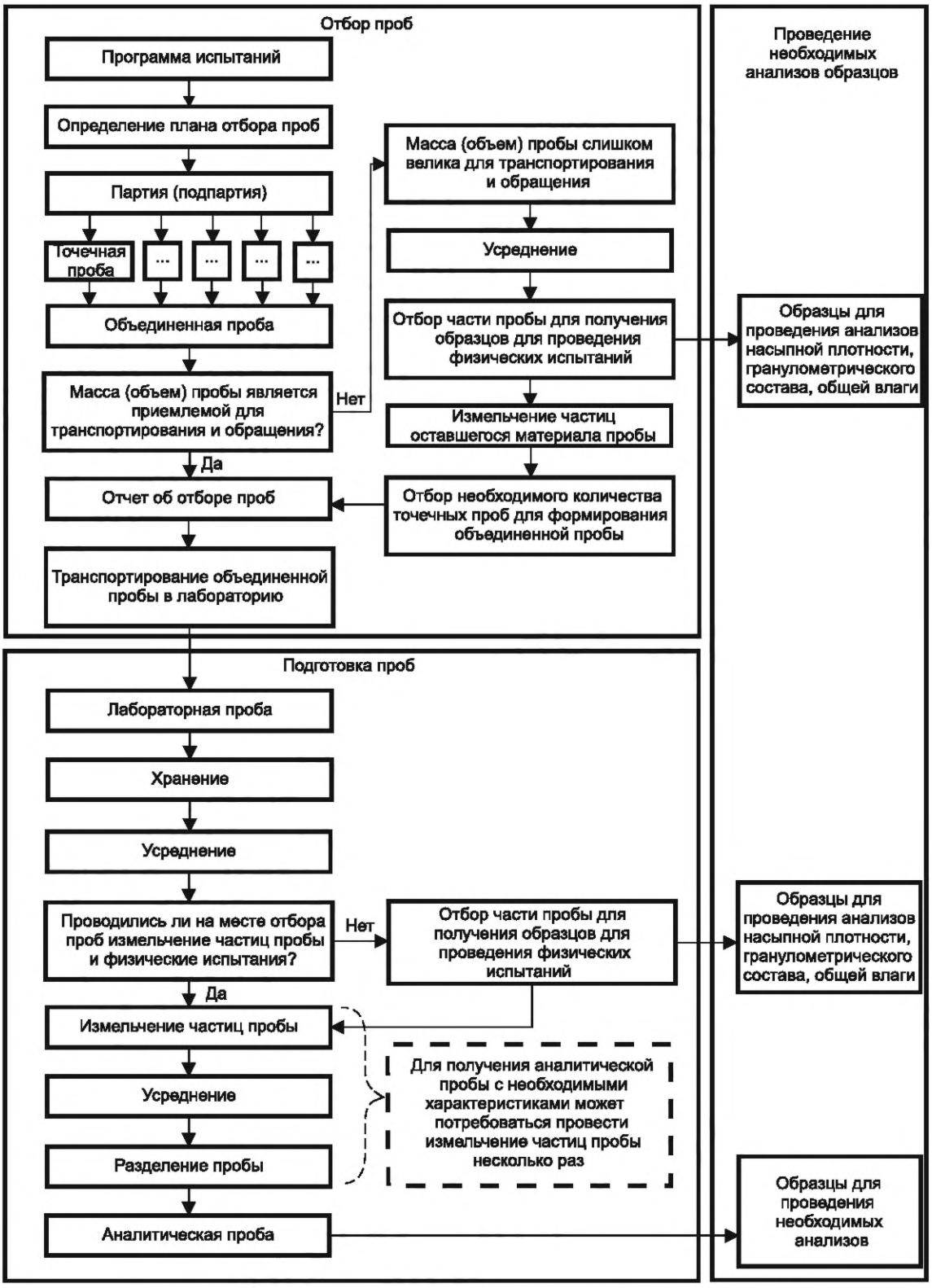


Рисунок 1 — Связи между существенными элементами программы испытания

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ. ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Методы отбора проб

Resources saving. Waste treatment. Solid recovered fuels. Methods for sampling

Дата введения — 2026—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт описывает методы отбора проб твердого топлива из коммунальных отходов, например, на месте производства, из поставляемых партий или из складируемых запасов. Отбор проб может осуществляться как ручным способом, так и механическим.

Настоящий стандарт не применим к отбору проб топлива из коммунальных отходов, которое получают из жидких бытовых отходов или шламов, но применим к отбору проб топлива твердого из коммунальных отходов, получаемого из обезвоженного шлама.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 33515 (EN 15408:2011) Топливо твердое из бытовых отходов. Метод определения содержания серы (S), хлора (Cl), фтора (F) и брома (Br)

ГОСТ Р 54225 (CEN/TS 15401:2006) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение насыпной плотности

ГОСТ Р 54231 (CEN/TS 15414-1:2006) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод

ГОСТ Р 54232 (CEN/TS 15414-2:2006) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод

ГОСТ Р 55118 (CEN/TR 15404:2010) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение плавкости золы методом характерных температур

ГОСТ Р 55120 (CEN/TS 15412:2010) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение металлического алюминия

ГОСТ Р 55121 (CEN/TS 15639:2010) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение механической прочности пеллет

ГОСТ Р 55122 (CEN/TS 15405:2010) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение плотности пеллет и брикетов

ГОСТ Р 55123 (CEN/TS 15406:2010) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение свойств сводообразования сыпучего материала

ГОСТ Р 55549 (ЕН 15415-2:2012) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение гранулометрического состава. Часть 2. Ручной метод определения для частиц большого размера

ГОСТ Р 55552 (ЕН 15415-3:2012) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение гранулометрического состава. Часть 3. Метод анализа образца для частиц большого размера

Издание официальное

ГОСТ Р 55566 (ЕН 15415-1:2011) Топливо твердое из бытовых отходов. Определение гранулометрического состава. Часть 1. Ситовый метод для мелких частиц

ГОСТ Р 72264 (ИСО 21656:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Определение зольности

ГОСТ Р 72265 (ИСО 21663:2020) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Инструментальные методы определения углерода (C), водорода (H), азота (N) и серы (S)

ГОСТ Р 72266 (ИСО 21644:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Определение содержания биомассы

ГОСТ Р 72267 (ИСО 22167:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Определение выхода летучих веществ

ГОСТ Р 72268 (ИСО 21654:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Определение теплотворной способности

ГОСТ Р 72270 (ИСО 21660-3:2021) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Топливо твердое из коммунальных отходов. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 3. Анализ влажности в общем образце

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

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 приведены следующие термины с соответствующими определениями (см. также *[4]*):

3.1 **коэффициент вариации** (coefficient of variation): Отношение стандартного отклонения совокупности выборки из *n* значений к среднему арифметическому этой выборки, выраженное в процентах.

3.2 **масса объединенной пробы** (composite sample mass): Количество пробы, содержащей все точечные пробы, отобранные от партии или подпартии.

3.3 **коэффициент распределения** (distribution factor): Корректирующий коэффициент гранулометрического состава материала, подлежащего испытаниям.

3.4 **перепад потока** (drop flow): Метод подачи материала свободным падением в определенных точках системы транспортирования.

3.5 **повторная проба** (duplicate sample): Две пробы, отобранные при идентичных условиях.

Примечание — Такой отбор может быть осуществлен, если он пересекается во времени или пространстве.

3.6 **аналитическая проба** (general analysis sample): Часть лабораторной пробы, измельченная до частиц размером 1 мм и менее и используемая для определения показателей химического и физического анализов.

3.7 **разнородность** (heterogeneity): Степень, до которой свойство или тип частиц топлива твердого из коммунальных отходов распределено не равномерно по всему объему материала.

3.8 **однородность** (homogeneity): Степень, до которой свойство или тип частиц топлива твердого из коммунальных отходов распределены равномерно по всему объему материала.

3.9 **точечная проба** (increment): Количество топлива твердого из коммунальных отходов, единовременно извлеченная однократным движением устройства для отбора проб.

3.10 **лабораторная проба** (laboratory sample): Проба, отправленная в лабораторию или полученная в ней.

Примечание — После обработки (сокращения, смешивания, измельчения или комбинации этих операций) лабораторная проба становится пробой для анализа. Если не требуется предварительной обработки, то лабораторная проба представляет собой пробу для анализа. Навеску пробы отбирают от пробы для испытаний. Лабораторная проба является финальной пробой с точки зрения отбора проб и начальной с точки зрения лабораторных испытаний.

3.11 **партия** (lot): Определенное количество однородного по своим качественным показателям топлива.

3.12 **механическая прочность** (mechanical durability): Сопротивление брикетов и гранул топлива дроблению и (или) истиранию в ходе обращения и транспортирования, характеризующееся распадом гранул и образованием мелкой фракции.

3.13 **минимальная масса точечной пробы** (minimum increment mass): Количество точечной пробы, отобранное от партии при отборе проб и обеспечивающее ее представительность.

3.14 **минимальная масса пробы** (minimum sample mass): Минимальное количество пробы, необходимое при отборе проб и при подготовке пробы для обеспечения ее представительности.

Примечание — Минимальный размер пробы равен минимальному размеру точечной пробы, умноженной на число точечных проб, и напрямую связан с максимальным размером кусков (частиц).

3.15 **влага** (moisture): Вода в топливе, удаляемая при стандартных условиях.

Примечание — См. также термин «общая влага».

3.16 **минимальный размер кусков (частиц)** (nominal minimum size): Размер отверстия сита, используемого для определения гранулометрического состава топлива твердого из коммунальных отходов, через которое проходит не более 5 % массы материала.

3.17 **максимальный размер кусков (частиц)** (nominal top size): Размер отверстия сита, используемого для определения гранулометрического состава топлива твердого из коммунальных отходов, через которое проходит не менее 95 % массы материала.

3.18 **плотность частицы** (particle density): Плотность индивидуального куска топлива.

3.19 **размер частиц** (particle size): Размер частиц топлива, определенный в твердом топливе.

Примечания

1 Различные способы измерения могут дать различные результаты.

2 См. также термин «гранулометрический состав».

3.20 **гранулометрический состав** (particle size distribution): Распределение топлива твердого из коммунальных отходов на фракции по размеру частиц.

3.21 **измельчение частиц пробы** (particle size reduction): Механическое измельчение частиц пробы или части пробы путем размалывания, дробления, толчения, резания и т. д.

3.22 **запланированная масса точечной пробы** (planned increment mass): Планируемое количество точечной пробы, отбираемой от партии за одну операцию отбора проб.

3.23 **запланированная масса пробы** (planned sample mass): Количество пробы, которые планируется отобрать во время отбора проб.

3.24 **прецизионность** (precision): Степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.

Примечания

1 Прецизионность зависит только от случайных погрешностей и не имеет отношения к истинному или установленному значению измеряемой величины.

2 Меру прецизионности обычно выражают в терминах неточности и вычисляют как стандартное отклонение результатов измерений. Меньшая прецизионность соответствует большему стандартному отклонению.

3 Независимые результаты измерений (или испытаний) — результаты, полученные способом, на который не оказывает влияния никакой предшествующий результат, полученный при испытаниях того же самого или подобного объекта. Количественные значения мер прецизионности существенно зависят от регламентированных условий. Крайними случаями совокупностей таких условий являются условия повторяемости и условия воспроизводимости.

3.25 **производитель** (producer): Организация, ответственная за производство топлива твердого из коммунальных отходов.

3.26 **случайный отбор проб** (random sampling): Отбор проб, осуществляемый случайным образом от выбранной партии или ее части таким образом, что каждый элемент топлива твердого из коммунальных отходов имеет равную вероятность быть включенным в пробу.

3.27 **повторный отбор проб** (replicate sampling): Отбор точечных проб, при котором разовые пробы отбирают попарно (одновременно или последовательно) для формирования совокупности из нескольких сложных проб.

3.28 **проба** (sample): Количество материала, представительное по отношению к большему его количеству, качество которого необходимо определить.

Примечание — См. также термин «точечная проба».

3.29 **подготовка проб** (sample preparation): Действия, осуществляемые для получения из первоначально отобранной пробы репрезентативных выборок лабораторной пробы, пригодной для анализа или испытаний.

3.30 **отбор проб** (sampling): Процесс извлечения и составления проб.

3.31 **план отбора проб** (sampling plan): Заранее установленная процедура отбора, изъятия, хранения, транспортирования и подготовки частей материала, предназначенных для изъятия из совокупности в качестве проб.

3.32 **отчет об отборе проб** (sampling record): Отчет, который служит для проверки и снабжает проверяющего всей необходимой информацией о примененных при отборе пробы технологиях, а также любой дополнительной важной информацией.

3.33 **коэффициент формы** (shape factor): Коэффициент, корректирующий минимальную массу пробы, если частицы партии имеют неправильную форму.

3.34 **топливо твердое из коммунальных отходов** (solid recovered fuel): Твердое топливо, полученное из неопасных отходов и предназначенное для выработки энергии.

Примечание — См. [5].

3.35 **спецификация** (specification): Документ, устанавливающий требования к продукции.

Примечание — См. также термин «спецификация топлива твердого из коммунальных отходов».

3.36 **спецификация топлива твердого из коммунальных отходов** (specification of solid recovered fuels): Перечень свойств, характеризующих топливо твердое из коммунальных отходов.

Примечание — Образец бланка такой спецификации приведен в *[5]*.

3.37 **неподвижная партия** (static lot): Партия, которая не движется в течение отбора проб, транспортируется конвейером или альтернативной транспортной системой.

3.38 **стратифицированный случайный отбор проб** (stratified random sampling): Отбор пробы, составленной из точечных проб, отобранных случайным образом из каждого слоя.

3.39 **стратифицированный отбор проб** (stratified sampling): Отбор проб, который заключается в отборе точечных проб из определенных частей (слоев) генеральной совокупности.

3.40 **подпартия** (sub-lot): Часть партии, которая подлежит апробированию.

3.41 **часть пробы** (sub-sample): Порция пробы.

3.42 **навеска пробы** (test portion): Часть пробы из лабораторной пробы или из аналитической пробы, необходимая для проведения одного определения.

Примечание — Навеску пробы можно взять непосредственно из лабораторной пробы, если подготовка пробы не требуется (например, для определения насыпной плотности или гранулометрического состава).

3.43 **общая влага** (total moisture): Содержание воды в топливе, измеренное с соблюдением стандартных условий.

3.44 **правильность** (trueness): Степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений (или результатов испытаний), к принятому опорному значению.

Примечания

1 Показателем правильности обычно является значение систематической погрешности.

2 Правильность понимают иногда как «точность среднего значения». Однако такое употребление не рекомендуется.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

b — ширина потока, м;

C_V — коэффициент вариации;

d_{05} — минимальный размер кусков (частиц) (массовая доля 5 % частиц меньше, чем d_{05}), мм;

d_{95} — максимальный размер кусков (частиц) (массовая доля 95 % частиц меньше, чем d_{95}), мм;

f — коэффициент формы, $м^3/м^3$;

G — конвейерное движение (поток), кг/м;

g — коэффициент распределения (корректирующий коэффициент гранулометрического состава материала);

m — масса, кг;

n — число точечных проб, отобранных из одной партии;

p — доля частиц с определенной характеристикой (например, конкретного загрязняющего вещества), кг/кг, равная 0,1;

V — объем, $м^3$;

v — скорость конвейера, м/с;

$Ф_d$ — производительность потока, кг/с;

λ_b — насыпная плотность топлива твердого из коммунальных отходов, $кг/м^3$;

λ_p — плотность частиц, $кг/м^3$.

5 Общие положения

Каждая частица материала партии или части партии, представленная в пробе, должна иметь одинаковую возможность быть включенной в пробу. Если данный принцип невозможно осуществить на практике, отбирающий пробу должен указать ограничения в плане отбора проб.

6 Подготовка плана отбора проб

6.1 Общие положения

План отбора проб должен быть составлен до проведения отбора проб в соответствии с приложением А. На основе этого плана пробы должны быть отобраны репрезентативно из заранее определенной партии топлива твердого из коммунальных отходов.

План отбора должен отображать основную цель процесса отбора проб, используя доступные данные по топливу твердому из коммунальных отходов и возможность опробования продукции, согласно приложению В. В приложении С приведен пример плана отбора проб. Создание плана отбора проб обязательно. Если текущие оценки, связанные со специфическими характеристиками и относящиеся к партии, не могут быть определены с достаточной точностью на основе имеющейся информации, они могут быть получены на месте в процессе отбора. При необходимости план отбора проб должен быть скорректирован на месте, а отклонения указаны в отчете об отборе проб.

На рисунке 2 представлены действия, необходимые для разработки плана отбора проб.

Оборудование, используемое для проведения отбора проб, приведено в приложении D. Минимальная масса пробы определяется в соответствии с приложением Е.

В приложениях F и G приведено описание процесса определения минимальной массы точечной пробы, отбираемой на перепаде потока, от неподвижной партии и из транспортного средства.

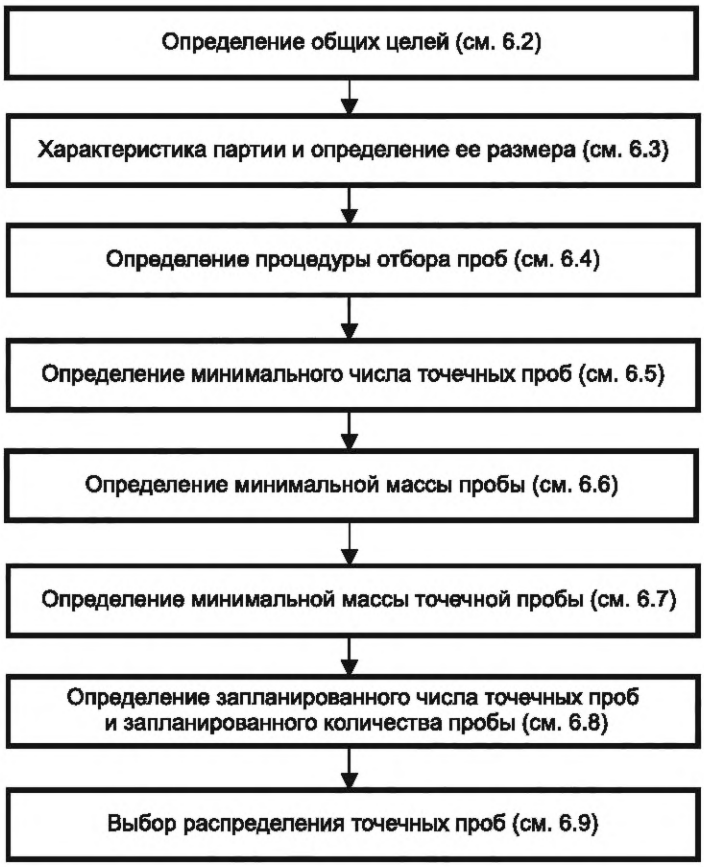


Рисунок 2 — Необходимые элементы для разработки плана отбора проб

6.2 Определение общей цели

В плане отбора проб устанавливают цели процедуры отбора с учетом требований всех заинтересованных сторон. Заинтересованными сторонами являются покупатели, производители топлива твердого из коммунальных отходов, отборщик проб и органы государственной власти. План отбора проб должен соответствовать требованиям целей.

План отбора проб должен включать все специальные меры для обеспечения безопасности персонала при отборе проб топлива твердого из коммунальных отходов.

6.3 Характеристика партии и определение ее размера

6.3.1 Общие положения

Формирование партии производится в местах производства или использования топлива (при доставке, разгрузке, хранении). Размер партии зависит от количества материала, поставляемого по документации. Указанное количество материала фиксируется в договоре как единица измерения. Максимальная масса партии или поставки для целей отбора проб не должна превышать $1,5 \cdot 10^6$ кг.

Если масса материала по договору превышает $1,5 \cdot 10^6$ кг, то материал должен быть разделен на несколько партий так, чтобы размер одной партии не превышал $1,5 \cdot 10^6$ кг.

6.3.2 Определение партии в случае отбора проб на перепаде потока

Партия определяется либо как количество однородного топлива, произведенного в определенный период времени, либо как количество однородного топлива, которое транспортируется через перепад потока в определенный период времени.

6.3.3 Определение партии в случае перевозки автомобильным или железнодорожным транспортом

Общая партия включает в себя содержимое одного или нескольких транспортных средств, используемых для перевозки партии. Транспортным средством может быть как грузовой автомобиль, так и железнодорожный вагон.

6.3.4 Определение партии в случае транспортирования речным или морским транспортом

Общая партия включает в себя содержимое одного или нескольких судов, используемых для перевозки партии.

Партия может включать в себя количество материала, которое при перевозке расположено в отдельных отсеках судна и на которое были оформлены разные спецификации, если это предусмотрено в договоре.

Если одно судно содержит несколько партий, то эти партии должны храниться в отдельных отсеках судна. В этом случае партия относится к количеству материала, которое перевозится и доставляется отдельными отсеками.

6.3.5 Определение партии в случае отбора проб от неподвижной партии

Если материал находится на складе производителя или покупателя, партией считается количество материала со спецификацией, заранее согласованной в договоре в пределах разграниченной территории.

6.4 Определение процедуры отбора проб

Используемый метод отбора проб должен быть репрезентативным. Отбор проб предпочтительно осуществлять из движущегося потока материала. Возможны различные методы проведения отбора проб.

Методы отбора проб с различной репрезентативностью (репрезентативность отбора проб уменьшается сверху вниз по приведенному ниже списку):

a) механический метод отбора проб на перепаде потока (описание метода приведено в приложении H);

b) механический метод отбора проб с движущегося конвейера (описание метода приведено в приложении H);

c) ручной метод отбора проб с остановленного конвейера (описание метода приведено в приложении H);

d) ручной метод отбора проб на перепаде потока (описание метода приведено в приложении H);

e) ручной метод отбора проб из транспортного средства (описание метода приведено в приложении I);

f) метод отбора проб с временного склада (описание метода приведено в приложении I).

Выбор метода делается в пользу менее репрезентативного только в том случае, если более репрезентативный не может быть использован в сложившейся ситуации.

6.5 Определение числа точечных проб

Число точечных проб должно быть не менее 24.

Возможен отбор большего числа точечных проб. Причины для взятия большего числа точечных проб:

- при необходимости получения большего количества образца материала, например, для проведения повторных анализов или в качестве контрольного образца для хранения;
- при целесообразности разделения площади на конкретное количество участков, например 5 × 5 = 25 участков.

6.6 Определение минимальной массы пробы

Минимальную массу объединенной пробы, требуемой для анализа, определяют в соответствии с приложением J.

Минимальную массу пробы определяют в соответствии с приложением E.

Минимальная масса пробы должна быть указана в плане отбора проб.

6.7 Определение минимальной массы точечной пробы

6.7.1 Определение минимальной массы точечной пробы, отобранной из потока материала

Если отбор проб осуществляется из потока материала или с конвейера, то минимальная масса точечной пробы определяется в соответствии с приложением F, в котором приведены возможные ситуации:

- механический и ручной отборы проб на перепаде потока;
- отбор проб с конвейера.

Примечание — При определении запланированной массы точечной пробы не делается различий между механическим отбором проб с движущегося конвейера и ручным отбором проб с неподвижного конвейера.

6.7.2 Определение минимальной массы точечной пробы при отборе от неподвижной партии или с транспортного средства

При отборе проб от неподвижной партии или с транспортного средства (например, автомобильного, железнодорожного, речного, морского транспорта) минимальная масса точечной пробы определяется в соответствии с приложением G.

6.8 Определение запланированного числа точечных проб и запланированного количества пробы

В плане отбора проб устанавливается соответствие между минимальной массой точечной пробы и запланированным количеством пробы (массой объединенной пробы) для определения необходимого числа точечных проб.

Оптимальные массы точечной и объединенной проб могут быть больше, чем минимальные.

Оптимальной массой объединенной пробы является ее минимальная масса за исключением случаев, когда минимальная масса точечной пробы, умноженная на число точечных проб, превышает минимальную массу объединенной пробы. При этом оптимальная масса объединенной пробы эквивалентна минимальной массе объединенной пробы, деленной на число точечных проб.

Если минимальная масса объединенной пробы меньше, чем минимальная масса точечной пробы, умноженная на число точечных проб, то оптимальная масса эквивалентна минимальной массе точечной пробы, умноженной на число точечных проб.

Минимальная масса пробы должна быть рассчитана в соответствии с приложением E.

Для проверки того, является ли минимальная масса объединенной пробы достаточной для выполнения всех необходимых анализов в лаборатории, используют приложение J.

Для сохранения репрезентативности и преодоления практических ограничений обработки и транспортирования больших масс (объемов) проб в лабораторию можно рассмотреть возможность подготовки проб (например, их измельчения) на месте, как показано на рисунке 1. Измельчение частиц пробы на месте позволяет выделить часть пробы, которую можно упаковать и транспортировать в лабораторию.

Информация о прецизионности приведена в разделе 9 и приложении K.

6.9 Выбор распределения точечных проб

6.9.1 Общие положения

Точечные пробы отбирают от партии из различных точек. Каждая частица партии должна иметь одинаковую вероятность попасть в пробу. Применяются следующие методы отбора проб, которые показаны в порядке предпочтения, в котором методы должны использоваться (то есть предпочтение метода отбора проб уменьшается сверху вниз по приведенному ниже списку):

a) стратифицированный случайный отбор проб;

b) стратифицированный отбор проб.

«Стратифицированная» проба означает, что количество материала (выраженное в массе или объеме) или временной интервал делится на определенное количество равных слоев (секций). В приложении L в качестве пояснения приведены примеры такого отбора проб.

6.9.2 Определение распределения точечных проб при отборе проб из потока материала

При отборе проб из движущегося потока материала устанавливается время отбора каждой точечной пробы. Применяется следующий подход:

a) определяется время, необходимое для транспортирования всей партии с помощью конвейера;

b) определяется продолжительность движения части партии, от которой отбирается одна точечная проба делением общего времени прохождения пробы на требуемое число точечных проб. Время отбора выбирается произвольно.

6.9.3 Определение распределения точечных проб при отборе проб из транспортного средства

Осуществление отбора проб из транспортного средства производится с учетом следующего подхода:

a) партия включает в себя содержимое одного или нескольких транспортных средств;

b) от каждого транспортного средства должно быть взято одинаковое количество точечных проб;

c) количество точечных проб на транспортное средство, умноженное на количество транспортных средств, должно быть не меньше минимального числа точечных проб;

d) точечные пробы могут быть взяты непосредственно с транспортного средства при условии обеспечения безопасности того, кто отбирает пробы. Если это невозможно, то точечные пробы могут быть взяты непосредственно после выгрузки материала в соответствии с системой отбора проб из потока материала (см. 6.9.2) или из неподвижной партии (см. 6.9.4);

e) для каждого выбранного транспортного средства точечные пробы берутся сверху, посередине и снизу материала поочередно, то есть точечная проба 1 отбирается сверху материала в первом выбранном транспортном средстве, точечная проба 2 отбирается из середины материала во втором выбранном транспортном средстве, точечная проба 3 отбирается из нижней части материала в третьем выбранном транспортном средстве и т. д.

Отбор проб должен проводиться в соответствии с общим планом отбора проб.

Пример — Партия, состоящая из $3 \cdot 10^6$ кг гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов, доставленная покупателю на 120 грузовиках со средней загрузкой 25 000 кг. Максимальный размер партии составляет $1,5 \cdot 10^6$ кг. Количество материала, превышающее максимально допустимый размер партии, для целей отбора проб будет рассматриваться как новая партия или подпартия. Поэтому общая партия в количестве $3 \cdot 10^6$ кг разделена на две идентичные подпартии по $1,5 \cdot 10^6$ кг в каждой. Для каждой подпартии количество точечных проб составляет 24. Отбор проб осуществляется в следующей последовательности:

- шаг 1. Вес всей партии составляет $3 \cdot 10^6$ кг. Для целей отбора проб партия разделена на две подпартии по $1,5 \cdot 10^6$ кг каждая. Первая подпартия будет перевозиться шестьюдесятью грузовиками;

- шаг 2. Из каждой подпартии весом $1,5 \cdot 10^6$ кг должно быть отобрано не менее 24 точечных проб. Однако, проводится отбор 30 точечных проб, поскольку из 60 грузовиков отобрать 30 точечных проб проще. Поэтому из первой подпартии (и каждой последующей подпартии), состоящей из 60 грузовиков, точечные пробы отбираются из каждого второго грузовика (60/30 = 2). При этом грузовик для отбора проб выбирается случайным образом: например, из первой пары грузовиков (грузовик 1 — грузовик 2) выбирается грузовик 1, из второй пары грузовиков (грузовик 3 — грузовик 4) выбирается грузовик 4, из третьей пары грузовиков (грузовик 5 — грузовик 6) выбирается грузовик 5 и т. д.;

- шаг 3. Точечную пробу отбирают случайным образом с поверхности материала грузовика 1, из середины материала грузовика 4, со дна материала грузовика 5 и т. д. Размер каждой точечной пробы должен быть равен рассчитанному минимальному размеру точечной пробы.

Для следующей подпартии проводятся те же операции (шаг 1 — шаг 3).

Примечания

1 Если, например, из каждого грузовика берутся две точечные пробы, целесообразно взять одну точечную пробу в начале погрузки грузовика (во время короткой остановки во время погрузки материала), а вторую точечную пробу в середине или в конце погрузки грузовика в соответствии с системой отбора проб из потока материала или неподвижной партии согласно приложению D.

2 Если размеры партии таковы, что количество транспортных средств, используемых для транспортирования партии, равно или меньше требуемого минимального числа точечных проб, то отбираются не менее двух (или более при необходимости) точечных проб на каждое транспортное средство.

6.9.4 Осуществление отбора проб из неподвижной партии

Осуществление отбора проб из неподвижной партии или со склада производится с учетом следующего подхода:

a) определение размера партии или склада;

b) разделение партии или материала склада на слои равных размеров, количество которых равно количеству отбираемых точечных проб;

c) для каждого слоя случайным образом определить точку отбора точечной пробы;

d) для каждой точки отобрать точечную пробу поочередно сверху, посередине и снизу материала.

Пример — Партия топлива твердого из коммунальных отходов весом $1 \cdot 10^6$ кг, от которой должна быть отобрана проба, имеет объем 3 000 м^3. Партия имеет длину 60 м, ширину — 40 м, и высоту — 1,25 м. Из партии должны быть отобраны 24 точечные пробы. Для процесса отбора проб применяются следующие шаги:

- площадь поверхности партии — 2 400 м^2, количество отбираемых точечных проб — 24. Следовательно, партия может быть разделена на 24 секции размером 10 на 10 м (100 м^2);

- для каждого слоя 100 м^2 случайным образом определяется точка отбора точечной пробы (значения x и y), затем отбирается точечная проба;

- из каждого слоя отбирается точечная проба сверху, посередине или снизу материала поочередно, то есть точечная проба 1 отбирается сверху материала в пределах слоя 1, точечная проба 2 отбирается из середины материала в пределах слоя 2, точечная проба 3 отбирается из нижней части материала в пределах слоя 3 и т. д.

6.10 Оборудование и инвентарь для отбора проб

Соответствующее оборудование для отбора проб для получения репрезентативных образцов должно быть выбрано в соответствии с приложением D.

7 Осуществление плана отбора проб

7.1 Шаги перед фактическим отбором проб

Перед фактическим отбором проб отбирающий пробу должен выполнить следующие шаги:

a) проверить информацию, приведенную в плане отбора проб;

b) проверить максимальный размер кусков (частиц) отбираемого материала. Если максимальный размер кусков (частиц) больше, чем указано в плане отбора проб, то об этом необходимо уведомить руководителя проекта, а информация о новой минимальной массе пробы и минимальной массе точечной пробы должна быть определена и зафиксирована;

c) проверить размер партии. Если размер партии не соответствует приведенному в плане отбора проб, то план отбора проб должен быть соответствующим образом скорректирован;

d) убедиться, что партия не состоит из двух или более разных партий. Если партия состоит из более чем одной партии, то отбор проб должен быть произведен из каждой партии отдельно;

e) составить схему или сфотографировать с разных ракурсов место отбора проб;

f) если шаги с «a» по «e» требуют корректировки плана отбора проб, то об этом должно быть сообщено в отчете об отборе проб с приведением соответствующего обоснования необходимости данных корректировок.

7.2 Шаги во время отбора проб

Во время отбора проб необходимо предпринять следующие шаги:

a) если проба отбирается вручную, то пробу необходимо взять одним движением;

b) убедиться, что отбор проб является репрезентативным и независимым, а не ориентированным на получение определенного результата;

c) если во время отбора проб выполняется что-то, что не соответствует намеченному ранее плану отбора проб, то об этом должно быть сообщено в отчете об отборе проб с приведением соответствующего обоснования.

7.3 Шаги после отбора проб

После отбора проб необходимо предпринять следующие шаги:

a) завершить процедуру отбора проб согласно плану отбора проб;

b) закрыть и надлежащим образом промаркировать контейнеры для отбора проб.

8 Обработка и хранение проб

План отбора проб должен предусматривать процедуры упаковки, хранения и перевозки лабораторных проб.

Пробы должны храниться в сухом помещении в герметичной упаковке. Пробы не должны подвергаться воздействию прямого солнечного света. При большом размере проб, они могут храниться без упаковки в сухом помещении. Окончательный размер пробы определяется максимально допустимым для отбора количеством материала и минимально требуемыми размерами пробы.

Пробы должны храниться на складе не более одной недели при максимальной температуре 5 °C. Если требуется более длительное время хранения и (или) пробы невозможно хранить при максимальной температуре 5 °C, пробы следует предварительно высушить по *ГОСТ Р 72271*. Условия хранения

пробы должны быть указаны в отчете об отборе проб. Анализ проб на определение содержания общей влаги, параметра самонагревания и содержания биомассы не должен проводиться на предварительно высушенных пробах.

9 Прецизионность

Результаты испытаний топлива твердого из коммунальных отходов обычно используют в рамках правового регулирования или во исполнение договорных обязательств. В таких ситуациях необходимо знать значения неопределенностей результатов испытаний.

Результаты данных исследований не могут быть применены в качестве нормативных данных по двум причинам:

- правильность измерений топлива твердого из коммунальных отходов не может быть определена однозначно из-за его различного состава;
- стандартные образцы должны быть подготовлены для топлива твердого из коммунальных отходов каждого типа.

Дополнительная информация о прецизионности приведена в приложении К.

Приложение А
(обязательное)

Порядок разработки плана отбора проб

А.1 Введение

Данное приложение описывает порядок разработки плана отбора проб.

А.2 Основные положения

Порядок разработки плана отбора проб состоит из 9 частей и 27 шагов.

А.3 Пошаговая инструкция

Часть 1. Определение партии и размера партии.

Шаг 1. Форма топлива твердого из коммунальных отходов (гранулы, порошок и т. д.).

Шаг 2. Поставщик топлива твердого из коммунальных отходов.

Шаг 3. Размер партии и подпартии.

Часть 2. Сбор информации о возможном месте отбора проб и процедуре отбора проб.

Шаг 4. Предусматриваются ли в процессе отбора проб какие-либо механические приспособления для отбора пробы при перепаде потока и могут ли эти приспособления быть применены? Если да, записывают и переходят к шагу 9.

Шаг 5. Предусматриваются ли в процессе отбора проб какие-либо механические приспособления для отбора пробы с конвейера и могут ли они быть применены? Если да, записывают и переходят к шагу 9.

Шаг 6. Предусматриваются ли какие-либо ручные приспособления для отбора пробы с остановленного конвейера или из потока и могут ли они быть использованы? Если да, записывают и переходят к шагу 9.

Шаг 7. Предусматриваются ли какие-либо ручные приспособления для отбора пробы из потока и могут ли они быть использованы? Если да, записывают и переходят к шагу 9.

Шаг 8. Используются ли какие-либо приспособления для отбора пробы из транспортного средства и могут ли они быть использованы? Если да, записывают и переходят к шагу 9.

Часть 3. Сбор информации о топливе твердом из коммунальных отходов.

Шаг 9. Какие компоненты содержит топливо твердое из коммунальных отходов (например, пластик, бумага, древесина, органические вещества, песок) и каков максимальный размер кусков (частиц) данных компонентов? Могут использоваться данные производителя.

Шаг 10. Преимущественная форма частиц максимального размера (например, плоские куски или гранулы).

Шаг 11. Насыпная плотность топлива твердого из коммунальных отходов.

Шаг 12. Средняя плотность частиц топлива твердого из коммунальных отходов.

Часть 4. Определение минимальной массы точечной пробы, запланированной массы точечной проб, минимальной массы пробы и запланированной массы пробы.

Шаг 13. На основе данных частей 1, 2 и 3 определяют минимальную массу (см. 6.7) и запланированную массу (см. 6.8) точечных проб в килограммах и литрах. Должны быть зафиксированы любые отклонения.

Шаг 14. Используя данные частей 1, 2 и 3, определяют минимальную массу (см. 6.6) и запланированную массу (см. 6.8) объединенной пробы и определяют достаточность количества объединенной пробы для проведения необходимых анализов, создания резервных и контрольных проб. Должны быть зафиксированы любые отклонения.

Часть 5. Определение числа точечных проб с учетом времени или места отбора проб.

Шаг 15. При отборе проб из потока материала переходят к части 6. При отборе проб из транспортного средства переходят к части 7. При отборе проб из неподвижной партии переходят к части 8.

Часть 6. Отбор проб из потока материала.

Шаг 16. Определяют сколько времени необходимо для транспортирования партии.

Шаг 17. Время отбора проб разделяется на равные интервалы так, чтобы количество интервалов соответствовало количеству точечных проб.

Шаг 18. Определяют конкретное время отбора проб (желательно случайным образом) для каждого временного интервала.

Шаг 19. Инструкция по хранению проб изложена в части 9.

Часть 7. Отбор проб из транспортного средства.

Шаг 20. Определяют транспортные единицы из серии транспортных средств, перевозящих партию, подходящие для отбора проб.

Шаг 21. Отбор по крайней мере одной точечной пробы из каждого транспортного средства, отобранного для процесса отбора проб. В случае возможности обеспечения безопасности того, кто отбирает пробы, отбор проб должен производиться из транспортного средства. Если это невозможно, то пробы отбирают после разгрузки

материала в соответствии с системой взятия проб из потока материала (часть 6) или из неподвижного материала (часть 8).

Шаг 22. В отобранных для проведения отбора проб транспортных средствах поочередно производят отбор точечных проб с поверхности, из середины и со дна транспортного средства. Первую точечную пробу берут с поверхности материала первого транспортного средства, вторую — из середины материала второго транспортного средства, а третью — со дна материала третьего транспортного средства и т. д.

Шаг 23. Инструкция по хранению проб изложена в части 9.

Часть 8. Отбор проб из неподвижной партии.

Шаг 24. Определение размеров неподвижной партии и разделение партии на слои (участки, секции) равных размеров таким образом, чтобы каждой точечной пробе соответствовал свой слой (участок, секция).

Шаг 25. Для каждого слоя (участка, секции) случайным образом выбирают место, из которого будет производиться отбор точечной пробы, а затем из выбранных мест поочередно отбирают точечные пробы с поверхности, из середины и со дна материала.

Шаг 26. Инструкция по хранению проб изложена в части 9. Инструкция по усреднению и уменьшению пробы приведена в *ГОСТ Р 72271*.

Часть 9. Хранение проб.

Шаг 27. Пробы должны храниться в сухом помещении в герметичной упаковке. Пробы не должны подвергаться воздействию прямого солнечного света. При большом размере проб, они могут храниться без упаковки в сухом помещении. Окончательный размер пробы определяют максимально допустимым для отбора количеством материала и минимально требуемыми размерами пробы. Пробы должны храниться на складе не более одной недели при максимальной температуре 5 °С. Если требуется более длительное время хранения и (или) пробы невозможно хранить при максимальной температуре 5 °С, пробы следует предварительно высушить по *ГОСТ Р 72271*. Условия хранения пробы должны быть указаны в отчете об отборе проб. Анализ проб на определение содержания общей влаги, параметра самонагревания и содержания биомассы не должен проводиться на предварительно высушенных пробах.

Приложение В
(справочное)

Руководство по составлению плана отбора проб

В.1 Введение

В данном приложении представлена форма плана отбора проб. Пример заполненного плана отбора проб приведен в приложении С.

В.2 Форма для составления плана отбора проб

В.2.1 Общая информация

Номер проекта
Фамилия и инициалы руководителя проекта Телефон Электронная почта
Фамилия и инициалы лица, отбирающего пробы, название компании Телефон Электронная почта
Дата проведения отбора проб
Место проведения отбора проб Город Улица
Контакты по месту отбора проб Телефон
Происхождение топлива твердого из коммунальных отходов
Описание отбираемого материала
Цель проведения отбора проб

В.2.2 Определение партии и ее размера

Форма топлива твердого из коммунальных отходов		(шаг 1 приложения А)
Происхождение топлива твердого из коммунальных отходов		(шаг 2 приложения А)
Размер партии	кг $м^3$	(шаг 3 приложения А)

В.2.3 Информация о месте отбора проб и возможной процедуры проведения отбора проб

Какая процедура отбора проб возможная?	☐ механический отбор проб на перепаде потока ☐ механический отбор проб с конвейера ☐ ручной отбор проб с конвейера ☐ отбор проб из одного или более транспортных средств ☐ отбор проб из неподвижной партии	(шаги 4—8 приложения А)

В.2.4 Информация о топливе твердом из коммунальных отходов

Компоненты		(шаг 9 приложения А)
Максимальный размер кусков (частиц)	мм	(шаг 9 приложения А)
Приоритетная форма кусков (частиц) с максимальным размером		(шаг 10 приложения А)
Насыпная плотность	кг/м^3	(шаг 11 приложения А)
Плотность частиц	кг/м^3	(шаг 12 приложения А)

В.2.5 Информация о размерах точечной пробы и объединенной пробы

Минимальная масса точечной пробы	— —	кг л	(шаг 13 приложения А)
Минимальная масса объединенной пробы	— —	кг л	(шаг 14 приложения А)
Запланированная масса точечной проб	— —	кг л	(шаг 13 приложения А)
Запланированная масса объединенной пробы	— —	кг л	(шаг 14 приложения А)
Примечание — Масса объединенной пробы (т. е. результат отбора пробы и объединения масс точечных проб) должна быть указана в отчете об отборе проб.			

В.2.6 Количество точечных проб, место и время проведения отбора точечных проб

Сколько точечных проб требуется?		(шаг 15 приложения А)		
Точечные пробы	(шаги 16—18 приложения А)	Делят партию на столько частей, сколько точечных проб необходимо отобрать. Точечную пробу берут из каждой части по возможности случайным образом (см. шаги 20—22 и 24—25 приложения А)		
		Координата x	Координата y	Координата z
Точечная проба 1	… ч и … мин			
Точечная проба 2	… ч и … мин			
Точечная проба 3	… ч и … мин			
Точечная проба 4	… ч и … мин			
Точечная проба 5	… ч и … мин			
Точечная проба 6	… ч и … мин			
Точечная проба 7	… ч и … мин			
Точечная проба 8	… ч и … мин			
Точечная проба 9	… ч и … мин			
Точечная проба 10	… ч и … мин			
Точечная проба …	… ч и … мин			
Точечная проба …	… ч и … мин			

В.2.7 Хранение

Максимальный размер кусков (частиц) (d_{95}) ≤ 30 мм	☐ Да. При возможности необходимо уменьшить размеры каждой пробы до минимальной массы пробы для рассматриваемого d_{95}. ☐ Нет. При возможности необходимо уменьшить размер частиц до d_{95} (приблизительно 30 мм или меньше) и уменьшить размер пробы до минимальной массы пробы для рассматриваемого d_{95}. *ГОСТ Р 72271* используют в качестве инструкции по усреднению и уменьшению пробы.	(шаг 27 приложения А)
Примечание — Пробы должны храниться в сухом помещении в герметичной упаковке. При большом размере проб, они могут храниться без упаковки в сухом помещении.		

В.2.8 Обнаруженные отклонения

Все отклонения относительно этого документа, внесенные в план отбора проб, должны быть сообщены и обоснованы. Все отклонения относительно плана отбора проб, обнаруженные в ходе проведения отбора проб, должны быть сообщены и обоснованы. Сообщения об отклонениях помогают понять, почему более репрезентативная проба не может быть взята в данных обстоятельствах.

В.2.9 Утверждение плана отбора проб и отчета об отборе проб

	ФИО	Подпись	Дата
Руководитель проекта			
Лицо, отбирающее пробы			

Приложения

1 Вычисления размеров точечной пробы и объединенной пробы.

2 Фотографии местоположения/положения случайных контрольных партий/проб.

3 …

Приложение С
(справочное)

Пример плана отбора проб

С.1 Введение

В данном приложении представлен пример заполненного плана отбора проб в соответствии с приложением В.

С.2 Пример заполненного плана отбора проб

С.2.1 Общая информация

Номер проекта	СОК 09/2019	
Фамилия и инициалы руководителя проекта Телефон Электронная почта	Смит Дж. +44 07484 123456 gost.e-ecolog.ru	
Фамилия и инициалы лица, отбирающего пробы, название компании Телефон Электронная почта	Уокер Дж., СОКОТЕК ЮК Лтд. +44 07803 554400 gost.e-ecolog.ru	
Дата проведения отбора проб	09.12.2019	
Место проведения отбора проб Город Улица	Джонс и Ко. Лтд. Мидуэй Роуд Бертон-он-Трент, Стаффордшир	
Контакты по месту отбора проб Телефон	Отер А.Н. +44 07803 123456	
Происхождение топлива твердого из коммунальных отходов	5. Неопасные твердые коммунальные отходы или аналогичные неопасные коммерческие отходы	Спецификации происхождения [см. *[5]* (таблица 3)]
Описание отбираемого материала	< 300 мм (размеры ~270 мм × 270 мм × 50 мм)	
Цель проведения отбора проб	Для определения насыпной плотности, гранулометрического состава, общей влаги, теплоты сгорания и содержания хлора	Целью является причина, по которой берется проба

С.2.2 Определение партии и ее размера

Форма топлива твердого из коммунальных отходов	Сыпучий материал, прошедший первичное измельчение для уменьшения размера крупных частиц		(шаг 1 приложения А)
Происхождение топлива твердого из коммунальных отходов	Поставки со станции переработки отходов		(шаг 2 приложения А)
Размер партии	В качестве пробы данной партии будут использованы грузы, доставленные на объект за один день	кг $м^3$	(шаг 3 приложения А) Размер партии также может быть определен как тоннаж за определенный период транспортирования или производства при отборе проб из потока материала

С.2.3 Информация о месте отбора проб и возможной процедуры проведения отбора проб

Какая процедура отбора проб возможная?	☐ механический отбор проб на перепаде потока ☐ механический отбор проб с конвейера ☐ ручной отбор проб с конвейера ☐ отбор проб из одного или более транспортных средств ☑ отбор проб из неподвижной партии	(шаги 4—8 приложения А)

С.2.4 Информация о топливе твердом из коммунальных отходов

Компоненты	Пластиковые битые части, пластиковые пакеты/упаковка, куски дерева, органические вещества, битое стекло	(шаг 9 приложения А)
Максимальный размер кусков (частиц)	300 мм Данные от производителя	(шаг 9 приложения А)
Приоритетная форма кусков (частиц) с максимальным размером	Длинные и тонкие (липкие кусочки). Плоская аморфная пластиковая форма	(шаг 10 приложения А)
Насыпная плотность	225 кг/м^3 Экспертное мнение	(шаг 11 приложения А)
Плотность частиц	1000 кг/м^3 Экспертное мнение	(шаг 12 приложения А)

С.2.5 Информация о размерах точечной пробы и объединенной пробы

Минимальная масса точечной пробы	164 кг 729 л	(шаг 13 приложения А)
Минимальная масса объединенной пробы	859 кг 3 817 л	(шаг 14 приложения А)
Запланированная масса точечной проб	4,7 кг 21 л	(шаг 13 приложения А)
Запланированная масса объединенной пробы	113 кг 500 л	(шаг 14 приложения А)
Примечание — Масса объединенной пробы (т. е. результат отбора пробы и объединения масс точечных проб) должна быть указана в отчете об отборе проб.		

С.2.6 Количество точечных проб, место и время проведения отбора точечных проб

Сколько точечных проб требуется?	24	(шаг 15 приложения А)
Точечные пробы	Точечные пробы, которые следует брать из поставок, поступающих в течение дня, чтобы получить одну объединенную пробу, состоящую из 24 точечных проб. Определяют количество поставок и делят на количество точечных проб, чтобы определить интервал или случайным образом выбирают восемь поставок, взяв по три точечные пробы из каждой	Из каждой поставки отбирают по три точечные пробы из материала, выгруженного на пол. Каждую точечную пробу отбирают с помощью ковша фронтального погрузчика, который помещает точечную пробу в специально определенную для этого зону сбора точечных проб. В данной зоне проба может быть перемешана и разделена перед переносом в контейнеры для проб перед отправкой в лабораторию. Проба может быть отправлена в лабораторию и без разделения. Однако из-за чрезмерно большого размера пробы, полученной из 24-х точечных проб, на месте применяют процедуру разделения для уменьшения массы пробы (см. 6.8). Это можно сделать, используя процедуру разделения проб полосками, чтобы уменьшить массу пробы до необходимого количества, которое будет достаточным для проведения всех необходимых анализов

		Координата x	Координата y	Координата z
Точечная проба 1	Поставка № 2	Отбирают случайным образом из выгружаемого материала		
Точечная проба 2	Поставка № 2			
Точечная проба 3	Поставка № 2			
Точечная проба 4	Поставка № 5	Отбирают случайным образом из выгружаемого материала		
Точечная проба 5	Поставка № 5			
Точечная проба 6	Поставка № 5			
Точечная проба 7	Поставка № 6	Отбирают случайным образом из выгружаемого материала		
Точечная проба 8	Поставка № 6			
Точечная проба 9	Поставка № 6			
Точечная проба 10	Поставка № 9	Отбирают случайным образом из выгружаемого материала		
Точечная проба 11	Поставка № 9			
Точечная проба 12	Поставка № 9			
… продолжается до точечной пробы 24	Поставка № …	Продолжают, как указано выше, для еще четырех доставок		

С.2.7 Хранение

Максимальный размер кусков (частиц) (d_{95}) ≤ 30 мм	☐ Да. При возможности необходимо уменьшить размеры каждой пробы до минимальной массы пробы для рассматриваемого d_{95}. ☑ Нет. При возможности необходимо уменьшить размер частиц до d_{95} (приблизительно 30 мм или меньше) и уменьшить размер пробы до минимальной массы пробы для рассматриваемого d_{95}. *ГОСТ Р 72271* используют в качестве инструкции по усреднению и уменьшению пробы	Перед любым разделением пробы на части ее необходимо тщательно перемешать на месте с целью получения пробы, которая будет направлена в лабораторию для дальнейших процедур подготовки пробы
Примечание — Пробы должны храниться в сухом помещении в герметичной упаковке. При большом размере проб, они могут храниться без упаковки в сухом помещении.		

С.2.8 Обнаруженные отклонения

Разделение полученной объединенной пробы на месте после завершения отбора проб для обеспечения удобства транспортирования и обращения с пробой (см. 6.8). Если объем или масса пробы уменьшены, это приведет к снижению репрезентативности пробы, взятой из партии.
Все отклонения относительно этого документа, внесенные в план отбора проб, должны быть сообщены и обоснованы. Все отклонения относительно плана отбора проб, обнаруженные в ходе проведения отбора проб, должны быть сообщены и обоснованы. Сообщения об отклонениях помогают понять, почему более репрезентативная проба не может быть взята в данных обстоятельствах.

С.2.9 Утверждение плана отбора проб и отчета об отборе проб

	ФИО	Подпись	Дата
Руководитель проекта			
Лицо, отбирающее пробы			

Приложения

1 Вычисления размеров точечной пробы и объединенной пробы.

2 Фотографии местоположения/положения случайных контрольных партий/проб.



3 ...

Приложение D
(обязательное)

Оборудование для отбора проб

D.1 Введение

Данное приложение содержит требования, предъявляемые к оборудованию для проведения отбора проб.

D.2 Основные положения

Оборудование, используемое для проведения отбора проб, не должно влиять на состав топлива твердого из коммунальных отходов. Каждая частица материала должна иметь одинаковую возможность попасть в точечную пробу.

D.3 Выбор оборудования

Диапазон оборудования, доступного для отбора проб топлива твердого из коммунальных отходов, очень велик. В зависимости от ситуации возможно использование оборудования для отбора проб различного типа. Выбираемое оборудование для отбора проб должно соответствовать следующим трем основным правилам:

a) применяемое оборудование не должно загрязнять или каким-либо другим способом влиять на пробу, взятую из топлива твердого из коммунальных отходов;

b) каждая частица материала, из которого отбирается проба, должна иметь одинаковую вероятность попадания в пробу;

c) минимальные размеры оборудования для проведения отбора проб должны быть не менее чем в три раза больше максимального размера кусков (частиц) топлива твердого из коммунальных отходов.

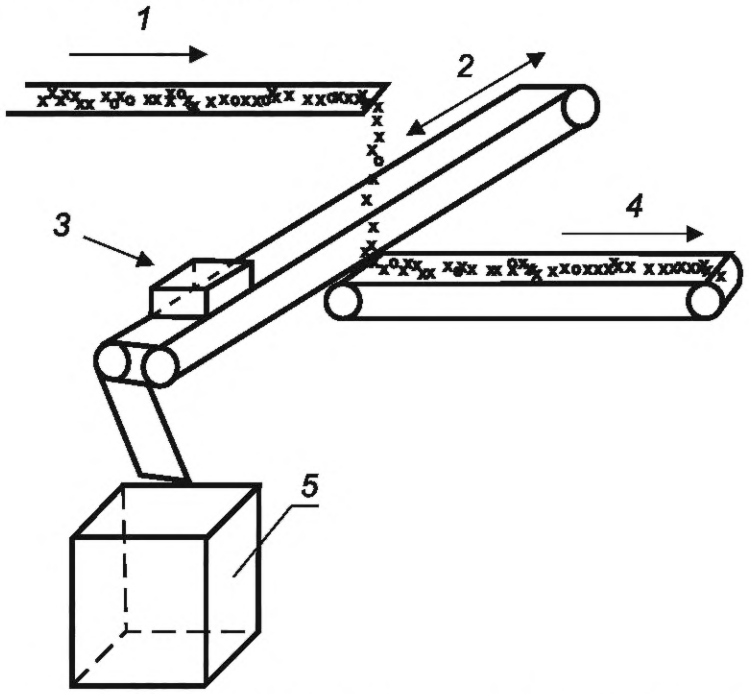
При выборе оборудования необходимо учитывать процедуру, которая будет использоваться для отбора проб.

D.4 Примеры отбора проб с движущегося конвейера или на перепаде потока

В настоящем подразделе приведены примеры оборудования для отбора проб с движущегося конвейера или на перепаде потока. При использовании другого оборудования три основных правила, перечисленных в D.3, также должны соблюдаться.

Описание применяющего оборудования:

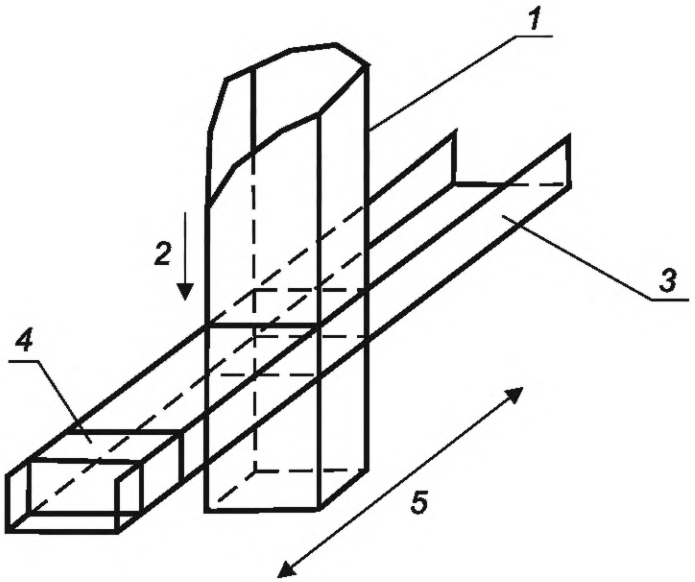
- механизированный пробоотборник, который пересекает падающий поток, передвигаясь по рельсам (метод рельсового пробоотборника изображен на рисунке D.1);



1 — направление движения топлива твердого из коммунальных отходов; *2* — направление движения пробоотборника; *3* — пробоотборник; *4* — направление движения топлива твердого из коммунальных отходов; *5* — контейнер для отобранной пробы

Рисунок D.1 — Метод рельсового пробоотборника

- пробоотборник, который пересекает падающий поток (см. рисунок D.2);
- секторный пробоотборник — автоматическое устройство отбора проб с движущейся конвейерной ленты (см. рисунок D.3).



1 — желоб для потока топлива твердого из коммунальных отходов; *2* — направление движения потока; *3* — подвижная направляющая для пробоотборника; *4* — пробоотборник; *5* — направление движения пробоотборника для разгрузки

Рисунок D.2 — Пробоотборник, пересекающий падающий поток

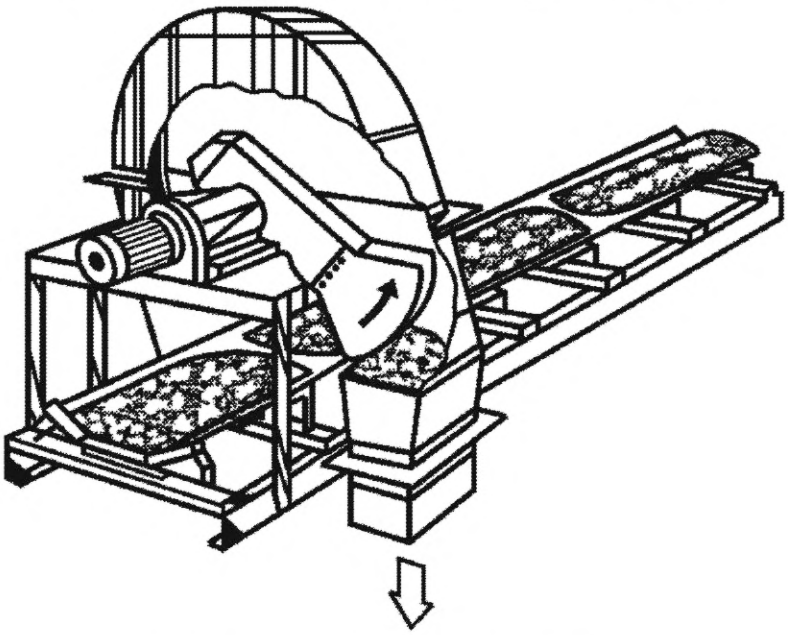


Рисунок D.3 — Секторный пробоотборник

D.5 Рамки для отбора проб с остановленного конвейера

Рамки для отбора проб применяются для ручного отбора проб с остановленного конвейера. Рамки устанавливаются в остановленном транспортном потоке с расстоянием между двумя рамками по крайней мере в три раза превышающем максимальный размер транспортируемых частиц. На рисунке D.4 схематично изображен поток с установленными рамками для отбора проб.

При транспортировании рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов слева направо весь материал, который частично попадает под левую рамку (после отбора точечной пробы между рамками), включается в

точечную пробу, а материал, который частично попадает под правую рамку, не включается в точечную пробу. При отборе проб топлива твердого из коммунальных отходов в виде гранул весь материал, который находится между двумя рамками, считается частью точечной пробы. При возникновении каких-либо сомнений этот подход применяется и к рыхлому материалу.

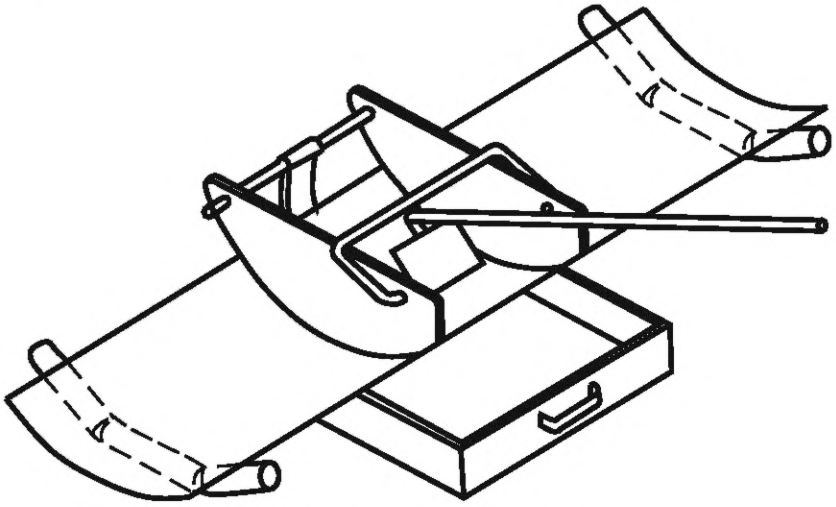


Рисунок D.4 — Рамки для отбора проб

D.6 Совок для отбора проб

Совок — оборудование, которое используется для ручного отбора проб из неподвижной партии или из транспортного средства. Также может применяться иное оборудование, соответствующее трем основным правилам применения оборудования для отбора проб согласно D.3. Ширина, длина и высота совка для гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов должна быть не менее чем в три раза больше максимального размера частиц d_{95}. На рисунке D.5 изображен совок, который применяется для отбора гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов. На рисунке D.6 изображен совок, который был разработан для рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов.

В примере 1 показано, как определяются требуемые размеры совка для отбора проб гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов. В примере 2 показано, как определяются требуемые размеры совка для отбора проб рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов.

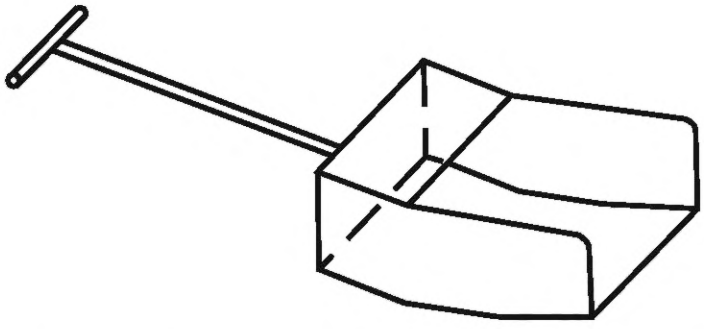


Рисунок D.5 — Схематичное изображение совка для отбора проб для гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов

Примеры

1 При отборе топлива с содержанием частиц от 20 мм не менее 95 % (d_{95}) минимальные размеры совка (длина × ширина × высота) должны быть 60 × 60 × 60 мм. Совок, изображенный на рисунке D.5, может быть использован для гранулированного материала.

2 Размеры совка, применяемого для рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов, состоящего практически полностью из плоских частиц, должны не менее чем в три раза превышать $d_{95,l}$, где $d_{95,l}$ — максимальная длина рыхлой частицы (массовая доля 95 % частиц меньше $d_{95,l}$). Следовательно, при размере рыхлых частиц $d_{95,l}$ от 200 мм размеры совка для отбора проб (длина × ширина × высота)

должны составлять не менее 600 × 600 × 600 мм. Для отбора проб рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов рекомендуется применять совки для отбора проб, которые имеют заостренный конец и вертикальные стенки (см. рисунок D.6).

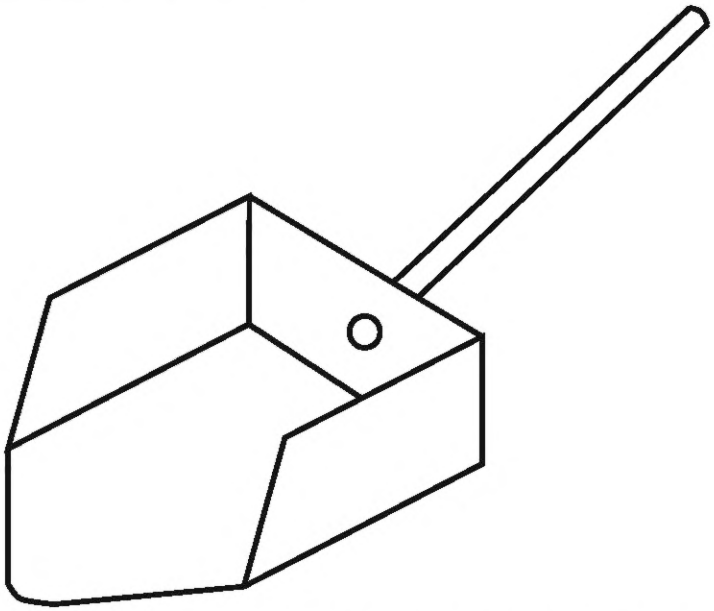


Рисунок D.6 — Схематичное изображение совка для отбора проб рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов

D.7 Лопаты

Лопата может быть сконструирована так, как показано на рисунке D.7, в соответствии с общими требованиями к конструкции оборудования данного типа.

Примечание — Лопата лучше всего подходит для отбора проб из неподвижной кучи.

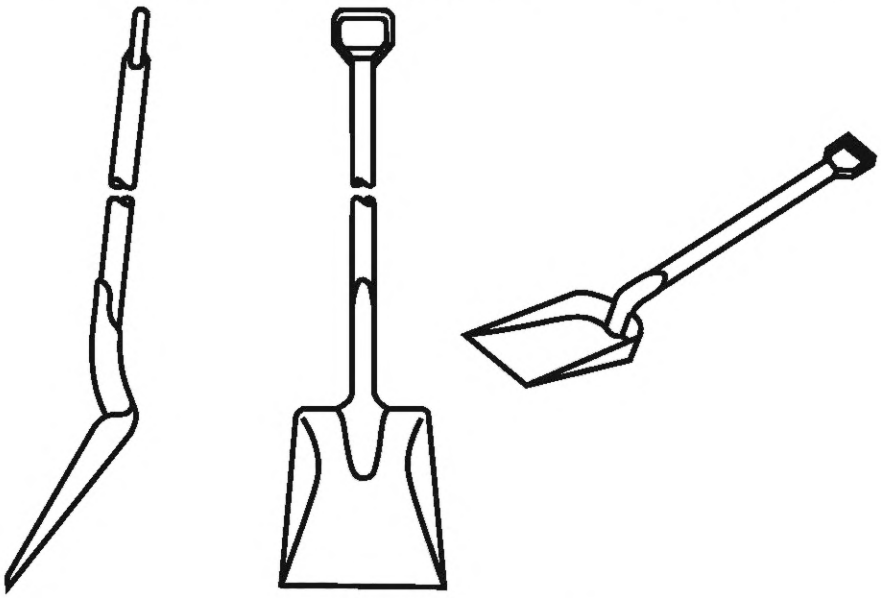
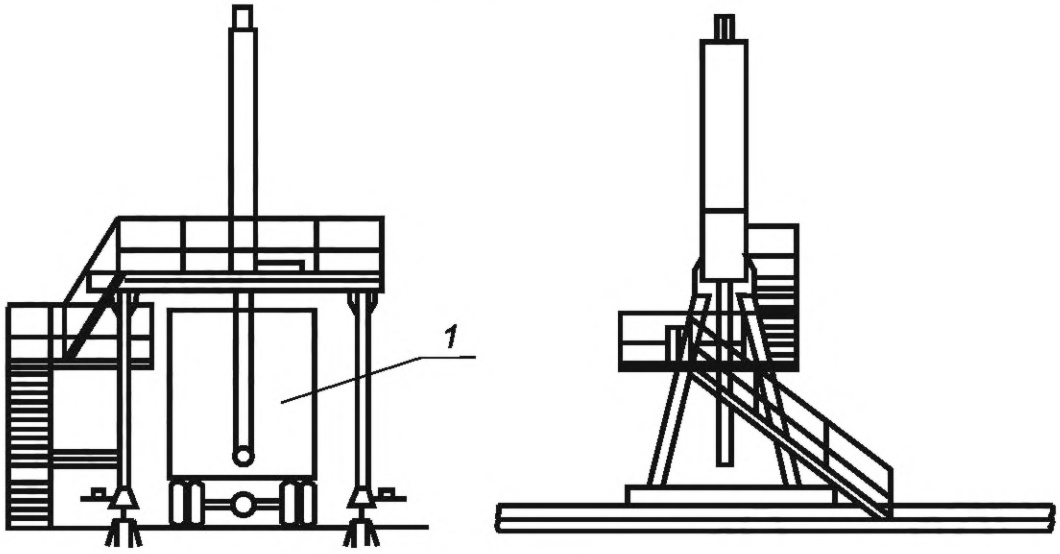


Рисунок D.7 — Пример лопаты

D.8 Механический пробоотборник

Механические системы отбора проб могут использоваться при отборе проб из грузового автомобиля или железнодорожного вагона. На рисунке D.8 изображен пример механического пробоотборника. Механические про-

бootборники применимы для материала, максимальный размер кусков (частиц) которого меньше 25 мм. Система должна быть спроектирована так, чтобы предотвратить потерю влаги во время проведения отбора проб. Внутренний радиус шнека должен быть не менее чем в три раза больше максимального размера кусков (частиц) отбираемого материала. Выбор точек отбора проб и глубины, с которой отбираются точечные пробы, осуществляется случайным образом. Механический пробоотборник со шнеком приводит к измельчению отбираемого материала и не может быть использован при необходимости определения его гранулометрического состава.



1 — грузовик

Рисунок D.8 — Пример механического пробоотборника

Приложение Е
(обязательное)

Определение минимальной массы пробы

Е.1 Введение

В данном приложении описывается определение минимальной массы пробы.

Е.2 Основные положения

Минимальная масса пробы должна быть достаточно большой для обеспечения ее репрезентативности. Топливо твердое из коммунальных отходов может быть изготовлено из самых разнообразных отходов. Из-за в значительной степени неизвестного состава, размеров частиц и плотности топлива твердого из коммунальных отходов применение универсальных принципов репрезентативного отбора проб для всех видов топлива твердого из коммунальных отходов практически невозможно. Поэтому принципы репрезентативного отбора проб должны быть частично скорректированы для соответствия практическим граничным условиям отбора проб и подготовки проб топлива твердого из коммунальных отходов.

Е.3 Определение параметров, влияющих на минимальную массу пробы

Е.3.1 Общие положения

Для определения минимальной массы отбираемой пробы необходимо определить следующие параметры:

- максимальный размер кусков (частиц) d_{95} (см. Е.3.2);
- коэффициент формы f (см. Е.3.3);
- плотность частиц λ_p и насыпная плотность λ_b (см. Е.3.4);
- коэффициент распределения g (см. Е.3.5);
- коэффициент p (доля частиц со специфическими характеристиками, примеси) (см. Е.3.6);
- коэффициент вариации C_V (см. Е.3.7).

Е.3.2 Определение максимального размера кусков (частиц)

Максимальный размер кусков (частиц) d_{95} определяется по *ГОСТ Р 55566*, используя спецификации производителя, или посредством экспертной оценки того, кто отбирает пробу. Подход к определению максимального размера кусков (частиц) должен быть задокументирован в плане отбора проб.

Е.3.3 Определение коэффициента формы

Коэффициент формы определяется по *ГОСТ Р 55566*, *ГОСТ Р 55549* и *ГОСТ Р 55552*. В качестве альтернативы для определения коэффициента формы можно провести исследование характеристик частиц d_{95} топлива твердого из коммунальных отходов. Затем определить размеры (длина × ширина × высота) и вес отдельных частиц d_{95} после просеивания или ручной сортировки. Подход к определению коэффициента формы должен быть задокументирован в плане отбора проб. Для определения коэффициента формы экспертная оценка не может быть использована.

Коэффициент формы f, мм^3/мм^3, вычисляют по формуле

$$f = \frac{V_{95}G}{d_{95,l}^3}, \qquad (Е.1)$$

где V_{95} — максимальный объем рыхлых частиц (массовая доля 95 % частиц меньше, чем V_{95}), мм^3 (где V = длина × ширина × высота);

$d_{95,l}$ — максимальная длина рыхлых частиц (массовая доля 95 % частиц меньше, чем $d_{95,l}$), мм.

Коэффициент формы f является величиной непостоянной, а зависит от типа рыхлого материала. Коэффициент формы обычно увеличивается с уменьшением размера частиц.

Для материалов, которые имеют форму гранул или частицы с максимальным размером менее 50 мм, нет необходимости определять коэффициент формы. В этих случаях коэффициент формы может быть принят равным 1,0.

Е.3.4 Определение плотности частиц и насыпной плотности

Плотность частиц λ_p — это средняя плотность частиц в топливе твердом из коммунальных отходов, выраженная в кг/м^3. Если средняя плотность частиц не определена экспериментально, то следует использовать значение 1000 кг/м^3.

Насыпная плотность λ_b должна определяться либо по *ГОСТ Р 54225* с использованием спецификации производителя по *[5]*, либо по экспертной оценке отбирающего пробу.

Е.3.5 Коэффициент распределения *g*

Коэффициент распределения *g* зависит от отношения максимального размера кусков (частиц) d_{95} к минимальному размеру кусков (частиц) d_{05}. Значения для коэффициента распределения *g* приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Коэффициент распределения

Характеристика распределения частиц	Отношение d_{95}/d_{05}	Коэффициент распределения *g*
Широкое распределение частиц по размерам	$d_{95}/d_{05} > 4$	0,25
Среднее распределение частиц по размерам	$2 \le d_{95}/d_{05} \le 4$	0,50
Узкое распределение частиц по размерам	$1 < d_{95}/d_{05} < 2$	0,75
Однородные частицы	$d_{95}/d_{05} = 1$	1,00
Примечание — d_{05} — минимальный размер кусков (частиц) (массовая доля 5 % частиц меньше, чем d_{05}).		

При работе с рыхлым топливом твердым из коммунальных отходов обычно распределение частиц по размерам является достаточно широким. Если коэффициент распределения *g* не определяется с использованием анализов максимального размера кусков (частиц) d_{95} и минимального размера кусков (частиц) d_{05} с использованием *ГОСТ Р 55566*, *ГОСТ Р 55549* и *ГОСТ Р 55552*, то следует использовать значение 0,25. Для гранулированного и брикетированного материала следует использовать значение 1,00.

Е.3.6 Коэффициент *p*

Коэффициент *p* предназначен для выявления доли частиц со специфическими характеристиками (примеси). Для этого параметра следует использовать фиксированное значение 0,10.

Е.3.7 Коэффициент вариации C_V

Коэффициент вариации C_V принимается равным 0,1.

Е.4 Расчет минимальной массы пробы

Е.4.1 Общие положения

Параметры, определенные в Е.3, следует использовать для расчета минимальной массы пробы m_{min}, кг, по формуле

$$m_{min} = \frac{\pi}{6 \cdot 10^9} \cdot d_{95}^3 \cdot f \cdot \lambda_p \cdot g \cdot \frac{(1-p)}{C_V^2 \cdot p}, \quad (E.2)$$

где d_{95} — максимальный размер кусков (частиц), мм. Если частицы топлива твердого из коммунальных отходов имеют рыхлую форму, то используется значение $d_{95,l}$. Для гранулированного материала могут быть использованы значения d_{95} и $d_{95,l}$;

f — коэффициент формы, мм^3/мм^3. Если коэффициент формы не определен экспериментально, следует использовать значение 1 мм^3/мм^3;

λ_p — средняя плотность частиц топлива твердого из коммунальных отходов, кг/мм^3. Если средняя плотность частиц не определена экспериментально, следует использовать значение 1000 кг/мм^3;

g — коэффициент распределения. Если коэффициент распределения не определен экспериментально, следует использовать значение 0,25; для гранулированного и брикетированного материала следует использовать значение 1,00;

p — доля частиц с определенной характеристикой (например, конкретного загрязняющего вещества), кг/кг, равная 0,1;

C_V — коэффициент вариации. Здесь принимается равным 0,1.

Если основные параметры топлива твердого из коммунальных отходов (f, λ_p и g) не были определены экспериментально, минимальная масса пробы может быть определена с помощью таблицы Е.2 для рыхлого топлива и таблицы Е.3 для гранулированного топлива.

Е.4.2 Быстрое определение минимальной массы пробы для рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов

В таблице Е.2 приведены данные для быстрого определения минимальной массы пробы рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов с частицами неправильной формы в зависимости от $d_{95,l}$. Эту таблицу можно применять в случае, если основные параметры топлива твердого из коммунальных отходов (f, λ_p и g) не были определены экспериментально. Единственный параметр, который необходимо получить — это $d_{95,l}$.

Значение $d_{95,l}$ должно быть определено либо по *ГОСТ Р 55566*, используя спецификации производителя, либо посредством экспертной оценки того, кто отбирает пробу.

Таблица Е.2 — Определение минимальной массы пробы рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов в зависимости от $d_{95,l}$

$d_{95,l}$, мм	Минимальная масса пробы, кг	Минимальный объем пробы, л										
		Объемная плотность, кг/м^3										
		50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
50	0,8	16	11	8	6	5	5	4	4	3	3	3
75	2,5	50	33	25	20	17	14	12	11	10	9	8
100	6	120	79	59	47	39	34	29	26	24	21	20
125	12	230	150	120	92	77	66	58	51	46	42	38
150	20	400	270	200	160	130	110	99	88	80	72	66
200	47	940	630	470	380	310	270	240	210	190	170	160
250	92	1800	1200	920	740	610	530	460	410	370	330	310
300	159	3200	2100	1600	1300	1100	910	800	710	640	580	530

Примечание — Данная таблица может быть использована для определения минимальной массы пробы рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов. При составлении таблицы принимались следующие параметры: плотность частиц — 1000 кг/м^3; коэффициент формы — 0,05; коэффициент распределения g — 0,25; коэффициент p — 0,1; коэффициент вариации C_V — 0,1.

Пример — Для рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов определены следующие характеристики:

- ***плотность частиц составляет 1000 кг/м^3;***
- ***насыпная плотность составляет 80 кг/м^3;***
- ***V_{95} составляет 95 000 мм^3;***
- ***d_{95} составляет 190 мм, а d_{05} — 50 мм;***
- ***$d_{95,l}$ составляет 200 мм;***
- ***коэффициент формы f составляет 95 000/200^3 = 0,0119;***
- ***отношение $d_{95,l}/d_{05,l}$ составляет приблизительно 3,8; соответственно для g применяется значение 0,50; для коэффициента p и коэффициента вариации C_V сохраняется значение 0,1.***

Основываясь на принятых значениях, рассчитывают минимальную массу пробы рыхлого топлива твердого из коммунальных отходов:

$$\pi/(6 \cdot 10^9 \cdot (190)^3 \cdot 0{,}0119 \cdot 1000 \cdot 0{,}50 \cdot (1 - 0{,}1)/(0{,}1^2 \cdot 0{,}1) = 19{,}19 \text{ кг},$$

при этом объем составит:

$$19{,}19/80 \cdot 1000 = 240 \text{ л}.$$

Е.4.3 Быстрое определение минимальной массы пробы гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов

В таблице Е.3 приведены данные для быстрого определения минимальной массы пробы гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов с частицами правильной формы в зависимости от d_{95}. Эту таблицу можно применять в случае, если основные параметры топлива твердого из коммунальных отходов (f, λ_p и g) не были определены экспериментально. Единственный параметр, который необходимо получить, — это d_{95}.

Значение d_{95} должно быть определено либо по *ГОСТ Р 55566*, используя спецификации производителя, либо посредством экспертной оценки того, кто отбирает пробу.

Таблица Е.3 — Определение минимальной массы пробы гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов

d_{95}, мм	Минимальная масса пробы, кг	Минимальный объем пробы, л										
		Объемная плотность, кг/м^3										
		50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
10	0,8	15	10	8	6	5	4	4	3	3	3	3
12,5	0,9	18	12	9	7	6	5	5	4	4	3	3
20	4	75	50	38	30	25	22	19	17	15	14	13
25	7	150	98	74	59	49	42	37	33	29	27	25
30	13	250	170	130	100	85	73	64	57	51	46	42
40	30	600	400	300	240	200	170	150	130	120	110	100
50	59	1200	790	590	470	390	340	290	260	240	210	200

Примечание — Данная таблица может быть использована для определения минимальной массы пробы гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов. При составлении таблицы принимались следующие параметры: плотность частиц — 1000 кг/м^3; коэффициент формы — 1,0; коэффициент распределения g — 1,0; коэффициент p — 0,1; коэффициент вариации C_V — 0,1.

Пример — Гранулированное топливо твердое из коммунальных отходов имеет плотность частиц 1000 кг/м^3 и насыпную плотность 700 кг/см^3. Массовая доля 95 % гранул имеет диаметр 20 мм. Для коэффициента вариации C_V и коэффициента p можно использовать значение 0,1. В связи с однородностью материала коэффициент g принимает значение 1,0. Для пеллет коэффициент формы принимается равным 1,0. Основываясь на принятых значениях, рассчитывают минимальную массу пробы:

$$1{,}0 \cdot \pi/(6 \cdot 10^9) \cdot 20^3 \cdot 1{,}0 \cdot 1000 \cdot (1 - 0{,}1)/(0{,}1^2 \cdot 0{,}1) = 3{,}768 \text{ кг},$$

при этом объем составит:

$$3{,}768/700 = 0{,}005383 \text{ м}^3 = 5{,}38 \text{ л}.$$

Приложение F
(обязательное)

Определение минимальной массы точечной пробы, отбираемой на перепаде потока

F.1 Введение

В данном приложении описывается процесс определения минимальной массы точечной пробы из потока материала. Различают следующие ситуации:

- механический отбор проб на перепаде потока;
- ручной отбор проб на перепаде потока;
- отбор проб с конвейера.

F.2 Общие положения

Размер точечной пробы должен быть достаточно большим для того, чтобы все частицы имели одинаковую вероятность попадания в точечную пробу. Все частицы из точечных проб должны иметь одинаковую вероятность попадания в объединенную пробу.

F.3 Определение минимальной массы точечной пробы при механическом отборе на перепаде потока

Для осуществления механического отбора проб на перепаде потока ширина пробоотборника должна быть не менее чем в три раза больше максимального размера кусков (частиц) d_{95} материала.

Массу точечной пробы m_i, кг, рассчитывают по формуле

$$m_i = \Phi_d \frac{b}{V_c}, \tag{F.1}$$

где Φ_d — производительность потока, кг/с;

b — ширина пробоотборника для отбора пробы, м;

V_c — скорость пробоотборника при пересечении потока материала, м/с (≤ 0,6 м/с).

При условии, что ширина пробоотборника равна минимальной ширине пробоотборника ($3 \cdot d_{95}$), а скорость пробоотборника при пересечении потока материала равна максимально допустимой скорости (0,6 м/с), массу точечной пробы m_{min}, кг, можно рассчитать по формуле

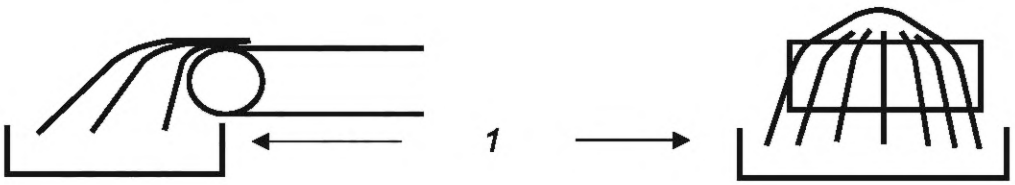
$$m_{min} = 5\Phi_d \frac{d_{95}}{1000}, \tag{F.2}$$

где d_{95} — максимальный размер кусков (частиц), мм.

Формула (F.2) должна применяться только при отборе проб при постоянной, непрерывной нагрузке конвейера. Нестабильное движение потока или нестабильная работа конвейера в целом не допускаются.

F.4 Определение минимальной массы точечной пробы при ручном отборе на перепаде потока

Ширина пробоотборника и контейнера для сбора проб должна быть больше или равна ширине падающего потока (см. рисунок F.1).



1 — контейнер для сбора проб

Рисунок F.1 — Схематичное изображение падающего потока

Если предположить, что время наполнения пробоотборника (пока пробоотборник движется сквозь поток) незначительно, то массу точечной пробы m_i, кг, определяют по формуле

$$m_i = \Phi_d \cdot t_m, \tag{F.3}$$

где t_m — время проведения отбора пробы, с.

Время проведения отбора проб должно быть выбрано таким образом, чтобы требуемое количество точечных проб материала было достаточным для формирования минимальной массы пробы.

Если предположить, что пробоотборник двигается сквозь падающий поток с постоянной скоростью, то массу точечной пробы m_i, кг, определяют по формуле

$$m_i = \Phi_d \frac{b_s}{V_c}, \tag{F.4}$$

где b_s — ширина падающего потока, м;

V_c — скорость пробоотборника при пересечении потока материала, м/с (≤ 0,6 м/с).

Формула (F.4) должна применяться только при отборе проб при постоянной, непрерывной нагрузке конвейера. Нестабильное движение потока или нестабильная работа конвейера в целом не допускаются.

F.5 Определение минимальной массы точечной пробы при отборе проб с конвейера

При определении минимальной массы точечной пробы при отборе проб с конвейера не делается различий между ручным отбором проб с остановленного конвейера и механическим отбором проб с движущегося конвейера. При выборе размеров оборудования для проведения отбора проб необходимо следовать следующим правилам:

- ширина пробоотборника должна быть равна не менее трем d_{95} отбираемого материала;
- длина точечной пробы должна быть такой же, как и ширина потока материала на конвейере (и не более чем ширина самого конвейера);
- высота точечной пробы должна быть равна высоте материала на конвейере в точке, из которой производится отбор пробы.

Минимальную массу точечной пробы $m_{\min}$, кг, рассчитывают по формуле

$$m_{\min} = b \cdot G = \frac{3 \cdot d_{95} \cdot G}{1000}, \tag{F.5}$$

где G — нагрузка конвейера, кг/м;

d_{95} — максимальный размер кусков (частиц), мм.

Приложение G
(обязательное)

Определение минимального размера точечной пробы, отбираемой от неподвижной партии или из транспортного средства

G.1 Введение

Данное приложение описывает определение минимального размера точечной пробы, отбираемой из неподвижной партии или из транспортного средства.

G.2 Основные положения

Размер точечной пробы должен быть достаточно велик, чтобы каждая частица имела вероятность попасть в пробу.

G.3 Процедура

Длина, ширина и высота минимальной точечной пробы должны быть в три раза больше максимального размера кусков (частиц). Минимальную массу точечной пробы твердого топлива из коммунальных отходов m_{min}, кг, определяют по формуле

$$m_{min} = 2,7 \cdot 10^{-8} \cdot d_{95}^3 \cdot \lambda_b, \quad (G.1)$$

где d_{95} — максимальный размер кусков (частиц), мм;

λ_b — насыпная плотность, кг/м^3.

Приложение Н
(обязательное)

Осуществление отбора проб из потока материала

Н.1 Введение

В данном приложении описывается осуществление отбора проб из потока материала. Отбор проб из потока материала может выполняться в следующих ситуациях:

a) механический или ручной отбор проб на перепаде потока (см. Н.4);
b) механический отбор проб с движущегося конвейера (см. Н.5);
c) ручной отбор проб с остановленного конвейера (см. Н.6).

Ниже приведено описание выполнения отбора проб для каждой конкретной ситуации.

Н.2 Основные положения

Отбор проб из потока материала должен осуществляться таким образом, чтобы не нарушались общие положения, приведенные в разделе 5.

Н.3 Процедура подготовки к проведению отбора проб

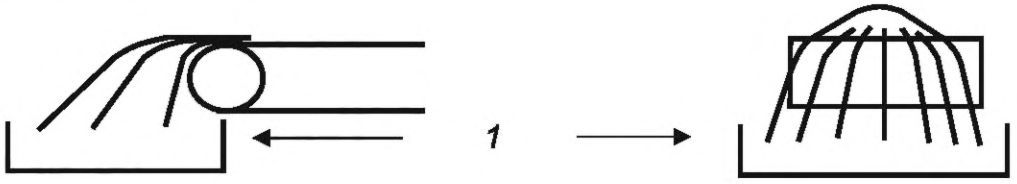
Перед началом проведения отбора проб необходимо учесть следующие аспекты:

a) подготавливают отчет об отборе проб для записи данных;
b) проверяют все данные в плане отбора проб и фиксируют в отчете об отборе проб те данные, которые отклоняются от плана отбора проб, а также указывают причины обнаруженных отклонений;
c) при необходимости определяют d_{95} и нагрузку на конвейер;
d) при необходимости проверяют скорость конвейера и нагрузку на конвейер;
e) записывают данные в отчете об отборе проб;
f) проверяют, была ли фактически обеспечена безопасность персонала в процессе отбора проб;
g) проверяют чистоту и рабочее состояние оборудования, используемого для отбора проб.

Н.4 Процедура механического или ручного отбора проб на перепаде потока

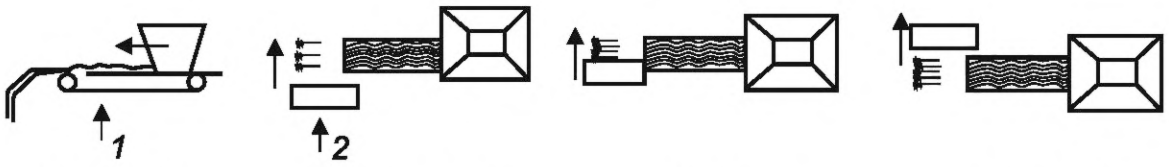
Для механического и ручного отбора проб на перепаде потока следует использовать пробоотборник. Для осуществления механического или ручного отбора проб на перепаде потока необходимо выполнить следующие шаги:

a) убедится, что пробоотборник удовлетворяет следующим требованиям:
   - направление движения пробоотборника должно быть перпендикулярно направлению движения материала во время отбора проб;
   - размер пробоотборника должен обеспечивать попадание в него всех частиц потока материала (см. рисунок Н.1);
   - размер пробоотборника должен быть таким, чтобы при осуществлении отбора точечной пробы было занято не более 75 % от его объема;
   - частицы, которые попадают на край пробоотборника, движущегося через поток материала, должны иметь одинаковую возможность попасть или не попасть в пробоотборник;
   - материал, из которого изготовлен пробоотборник, не должен оказывать какого-либо воздействия на отбираемый материал.
b) убедится, что пробоотборник движется сквозь поток с постоянной скоростью при отборе пробы на перепаде потока. По всему поперечному сечению падающего потока в течение одинаковых интервалов времени должен быть проведен отбор проб с использованием пробоотборника. На практике наиболее удобный способ сделать это — перемещать пробоотборник сквозь поток материала под прямым углом к потоку. На рисунке Н.2 схематично изображен отбор точечной пробы;



1 — контейнер для сбора проб

Рисунок Н.1 — Схематичное изображение потока материала



a) Вид сбоку b) Вид сверху c) Вид сверху d) Вид сверху

1 — конвейер; *2* — контейнер для сбора проб

Рисунок Н.2 — Схематичное изображение отбора пробы на перепаде потока

c) обеспечить постоянную скорость пробоотборника, гарантирующую отбор достаточно большой точечной пробы;

d) провести отбор точечных проб в моменты времени, определенные в плане отбора проб, при этом время должно быть выбрано предпочтительно стратифицированным случайным образом;

e) проверить, равна ли масса каждой точечной пробы рассчитанной массе точечной пробы путем взвешивания или измерения объема (см. F.3 и F.4);

f) объединить точечные пробы (не менее 24 точечных проб для партии весом $1,5 \cdot 10^6$ кг) вместе, чтобы сформировать одну объединенную пробу. Проверить, удовлетворены ли минимальные или запланированные массы проб путем взвешивания или измерения объема (см. таблицу Е.2 или таблицу Е.3, принимая во внимание требования согласно 6.8). Минимальная и запланированная массы пробы должны быть указана в отчете об отборе проб;

g) зафиксировать все совершенные действия и все отклонения от плана отбора проб в отчете об отборе проб.

Н.5 Процедура механического отбора проб с движущегося конвейера

Для механического отбора проб с движущегося конвейера необходимо выполнить следующие шаги:

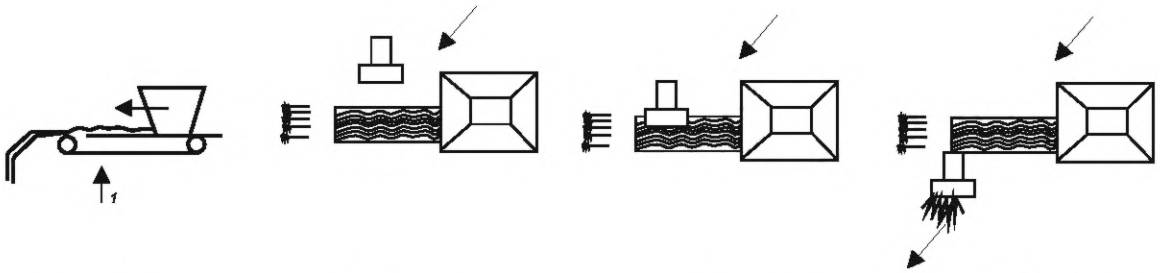
a) проверить, удовлетворяет ли механическое оборудование для отбора проб следующим требованиям:
- размеры оборудования должны быть достаточными для отбора точечной пробы;
- оборудование должно быть надежным;
- использование оборудования для отбора проб не должно приводить к каким-либо химическим или физическим изменениям в отбираемом материале;
- оборудование для отбора проб должно отбирать весь материал, который находится непосредственно перед пробоотборником во время отбора проб; по мере увеличения скорости транспортирования по конвейеру и уменьшения скорости оборудования для отбора проб оборудование должно располагаться под большим углом к конвейеру (см. рисунок Н.3);
- отбор точечной пробы должен выполняться с постоянной скоростью;
- оборудование для отбора проб должно отбирать весь материал;
- частицы, которые попадают на край пробоотборника, должны иметь одинаковую возможность попасть или не попасть в пробоотборник;
- материал должен отбираться по всей ширине конвейера.

b) настроить оборудование таким образом, чтобы точечные пробы можно было брать напрямую в моменты времени, выбранные случайным образом. Если присутствует только ручное управление, запустите механический отбор проб в выбранные моменты;

c) проверить, равна ли масса каждой точечной пробы рассчитанной массе точечной пробы путем взвешивания или измерения объема (см. F.5);

d) объединить точечные пробы (не менее 24 точечных проб для партии весом $1,5 \cdot 10^6$ кг) вместе, чтобы сформировать одну объединенную пробу. Проверить, удовлетворены ли минимальные или запланированные массы проб путем взвешивания или измерения объема (см. таблицу Е.2 или таблицу Е.3, принимая во внимание требования согласно 6.8). Минимальная и запланированная массы пробы должны быть указаны в отчете об отборе проб;

e) Зафиксировать все совершенные действия и все отклонения от плана отбора проб в отчете об отборе проб.



a) Вид сбоку b) Вид сверху c) Вид сверху d) Вид сверху

1 — конвейер

Рисунок Н.3 — Схематичное изображение отбора проб с конвейера

Н.6 Процедура ручного отбора проб с неподвижного конвейера

Для ручного отбора проб с неподвижного конвейера необходимо выполнить следующие шаги:

a) проверить, выполнены ли следующие требования:

- возможность использования рамки для отбора проб (см. приложение D) должна быть заранее проверена, так как это является обязательным условием для ручного отбора проб с конвейера;
- размеры рамки для отбора проб должны быть достаточными для отбора точечной пробы и должны перекрывать всю ширину конвейера (длина рамки);
- пластины рамки для отбора проб должны соответствовать форме конвейера (например, прямые — для плоского конвейера, арочные — для вогнутого конвейера, угловые — для V-образного конвейера);
- рамка для отбора проб должна быть достаточно прочной;
- использование рамки для отбора проб не должно приводить к химическим или физическим изменениям в отбираемом материале;
- пересечение потока должно производиться строго перпендикулярно направлению транспортировки материала посредством установки рамки для отбора проб;
- частицы на краю режущей пластины рамки для отбора проб должны иметь одинаковую возможность попасть или не попасть в пробоотборник;
- при отборе проб гранулированного топлива твердого из коммунальных отходов весь материал, попавший между двумя пластинами рамки для отбора проб, должен быть включен в точечную пробу; для отбора проб рыхлого материала следует руководствоваться действиями, указанными в D.5.

b) останавливать конвейер в моменты времени, выбранные случайным образом;

c) во время того, когда конвейер остановлен, рамку для отбора проб следует установить пильным движением перпендикулярно направлению движения конвейера и далее произвести отбор точечной пробы;

d) проверить, равна ли масса каждой точечной пробы рассчитанной массе точечной пробы путем взвешивания или измерения объема (см. F.5);

e) объединить точечные пробы (не менее 24 точечных проб для партии весом $1,5 \cdot 10^6$ кг) вместе, чтобы сформировать одну объединенную пробу. Проверить, удовлетворены ли минимальные или запланированные массы проб путем взвешивания или измерения объема (см. таблицу Е.2 или таблицу Е.3, принимая во внимание требования согласно 6.8). Минимальная и запланированная массы пробы должны быть указана в отчете об отборе проб;

f) зафиксировать все совершенные действия и все отклонения от плана отбора проб в отчете об отборе проб.

Приложение I
(обязательное)

Осуществление отбора проб из неподвижной партии или транспортного средства

I.1 Введение

В данном приложении описывается осуществление отбора проб из неподвижной партии или транспортного средства. Отбор проб из неподвижной партии или транспортного средства может выполняться в следующих двух ситуациях:

a) выполнение отбора проб в местах, выбранных стратифицированным случайным образом (см. I.4);

b) выполнение отбора проб в местах, выбранных стратифицированным образом после перегруппировки или перемещения части партии.

I.2 Основные положения

Отбор проб материала должен осуществляться таким образом, чтобы не нарушались общие положения, приведенные в разделе 5.

I.3 Процедура

Перед началом проведения отбора проб необходимо учесть следующие аспекты:

a) проверяют, находится ли партия материала в легком доступе и можно ли точечные пробы отобрать вручную; если точечные пробы могут быть отобраны вручную, то пробы отбираются вручную, следуя процедуре в I.4;

b) подготавливают отчет об отборе проб для записи данных;

c) проверяют все данные в плане отбора проб и фиксируют в отчете об отборе проб те данные, которые отклоняются от плана отбора проб, а также указывают причины обнаруженных отклонений;

d) при необходимости определяют d_{95}, а для рыхлого материала еще и коэффициент формы f;

e) если возможно, то определяют / положение партии относительно фиксированных точек идентификации, таких как здания и ограждения;

f) определяют размеры неподвижной партии или хранилища;

g) записывают данные в отчете об отборе проб;

h) проверяют, была ли фактически обеспечена безопасность персонала в процессе отбора проб;

i) проверяют чистоту и рабочее состояние оборудования, используемого для отбора проб.

I.4 Осуществление отбора проб в точках, выбранных стратифицированным случайным образом

Для осуществления отбора проб в точках, выбранных стратифицированным случайным образом, должны быть выполнены следующие шаги:

a) разделить неподвижную партию материала на столько слоев равных размеров, сколько должно быть взято точечных проб;

b) внутри каждого слоя отобрать случайным образом точечную пробу в количестве, соответствующем заранее рассчитанной массе точечной пробы;

c) проверить, равна ли масса каждой точечной пробы рассчитанной массе точечной пробы путем взвешивания или измерения объема (см. 6.8);

d) объединить точечные пробы (не менее 24 точечных проб для партии весом $1{,}5 \cdot 10^6$ кг) вместе, чтобы сформировать одну объединенную пробу. Проверить, удовлетворены ли минимальные или запланированные массы проб путем взвешивания или измерения объема (см. таблицу Е.2 или таблицу Е.3, принимая во внимание требования согласно 6.8). Минимальная и запланированная массы пробы должны быть указаны в отчете об отборе проб;

e) зафиксировать все совершенные действия и все отклонения от плана отбора проб в отчете об отборе проб.

Приложение J
(обязательное)

Минимальная масса объединенной пробы, требуемой для анализа

J.1 Введение

Данное приложение служит для определения минимальной массы пробы, требуемой для проведения анализа в лаборатории.

J.2 Основные положения

Минимальная масса пробы, требуемой для проведения анализа в лаборатории, должна рассчитываться таким образом, чтобы каждая порция оставалась репрезентативной для партии, из которой была взята проба.

J.3 Процедура

Минимальная масса пробы, требуемой для проведения анализа в лаборатории, рассчитывается суммированием размеров проб для проведения всех необходимых анализов (см. таблицу J.1).

В таблице J.2 приведены минимальные количества лабораторных проб и требования к ним для всех методов анализа, стандартизированных для топлива твердого из коммунальных отходов.

Таблица J.1 — Минимальные размеры проб для анализа и требования к ним

Стандарт	Определяемый показатель	Размер частицы	Размер пробы для анализа при единичном определении	Размер пробы для анализа при двух определениях
ГОСТ Р 72266	Содержание биомассы	Менее 1 мм	11 г	22 г
ГОСТ Р 72268	Теплотворная способность	Менее 1 мм	1,1 г + 1,1 г для определения влаги в анализируемой пробе (включая золу для содержания биомассы)	2,2 г + 2,2 г для определения влаги в анализируемой пробе (включая золу для содержания биомассы)
ГОСТ Р 54225	Насыпная плотность	Не нормируется	70 л (включая 30 % сжатие) 7 л для гранул (включая 30 % сжатие)	70 л (включая 30 % сжатие) 7 л для гранул (включая 30 % сжатие)
ГОСТ Р 54231	Содержание общей влаги при использовании стандартного метода сушки в печи	Св. 100 мм	2 000 г	—
ГОСТ Р 54232	Содержание общей влаги при использовании ускоренного метода сушки в печи	Менее 30 мм	500 г	—
ГОСТ Р 72270	Содержание общей влаги при использовании метода сушки в печи	Менее 1 мм	1,2 г	2,2 г
ГОСТ Р 72267	Содержание летучих веществ	Менее 1 мм	1,1 г + 1,1 г для определения влаги в анализируемой пробе	2,2 г + 2,2 г для определения влаги в анализируемой пробе
ГОСТ Р 72264	Содержание золы	Менее 1 мм	1,1 г + 1,1 г для определения влаги в анализируемой пробе	2,2 г + 2,2 г для определения влаги в анализируемой пробе
ГОСТ Р 55118	Плавкость золы	Менее 1 мм	100 г (для древесных материалов) 25 г (топливо твердое из коммунальных отходов)	200 г (для древесных материалов) 50 г (топливо твердое из коммунальных отходов)
ГОСТ Р 55566	Гранулометрический состав	Не нормируется	2,5 кг (включая 500 г для определения влаги) 100 % < 25 мм; 1,5 кг (включая 500 г для определения влаги)	4,5 кг (включая 500 г определения для влаги) 100 % < 25 мм; 2,5 кг (включая 500 г для определения влаги)

Окончание таблицы J.1

Стандарт	Определяемый показатель	Размер частицы	Размер пробы для анализа при единичном определении	Размер пробы для анализа при двух определениях
ГОСТ Р 55122	Плотность пеллет и брикетов	Не нормируется	500 г пеллет или 15 брикетов	500 г пеллет или 15 брикетов
ГОСТ Р 55121	Механическая прочность пеллет	Не нормируется	2,5 кг	2,5 кг
ГОСТ Р 55123	Свойства сводообразования сыпучего материала	Не нормируется	1,1 $м^3$ для слипающихся материалов 1 кг	1,1 $м^3$ для слипающихся материалов 1 кг
ГОСТ Р 72265	Содержание углерода C, водорода H, азота N	—	100 г	200 г
ГОСТ 33515	Содержание серы S, хлора Cl, фтора F и брома Br	—	100 г	200 г
[6]	Содержание макроэлементов (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, Si, Ti)	—	400 г	800 г
[7]	Содержание микроэлементов (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V и Zn)	—	600 г	1,2 кг
ГОСТ Р 55120	Металлический алюминий	—	200 г	400 г
—	Самонагревание	Менее 10 мм*	0,5 г	1 г
Примечание — Если частицы являются очень тонкими и удлиненными, то самый длинный размер частиц должен быть менее 20 мм. При уменьшении размера частиц материала следует избегать повышения температуры материала.				

Таблица J.2 — Требования к различным определяемым параметрам

Параметр	Минимальное количество лабораторной пробы	Условия минимального срока хранения перед доставкой в лабораторию	Условия максимального срока хранения перед доставкой в лабораторию	Материал упаковки
C, H, N	100 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка
Cl, S, Br, F	100 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка не из ПВХ
Металлический Al	200 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка
Основные катионы	400 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка
Микроэлементы, исключая Hg	200 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка
Hg	100 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Стеклянная или бутылка из ПФА
C, H, N, Cl, S, Br, F	150 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Не ПВХ пластиковая бутылка или коробка
Основные катионы + микроэлементы, исключая Hg	500 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Пластиковая бутылка или коробка
Основные катионы + микроэлементы + Hg	600 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Стеклянная бутылка (100 г) + пластиковая бутылка или коробка
Основные катионы + микроэлементы, включая Hg + металлический Al	700 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °C	Стеклянная бутылка (100 г) + пластиковая бутылка или коробка

Окончание таблицы J.2

Параметр	Минимальное количество лабораторной пробы	Условия минимального срока хранения перед доставкой в лабораторию	Условия максимального срока хранения перед доставкой в лабораторию	Материал упаковки
Самонагревание	100 г, если измельчение материала не требуется; 1000 г, если измельчение материала требуется	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов; воздухонепроницаемый (герметичный) контейнер	Минус 18 °С; воздухонепроницаемый (герметичный) контейнер	Стеклянная бутылка, пластиковый пакет или пластиковое ведро (если объем большой), все должно быть герметичным
Общий анализ	800 г	В условиях производства топлива твердого из коммунальных отходов при охлаждении	4 °С	Стеклянная бутылка (100 г) + не ПВХ пластиковая бутылка или коробка

Приложение К
(справочное)

Дополнительная информация о прецизионности

К.1 Введение

Прецизионность можно разделить на правильность, повторяемость, воспроизводимость и надежность метода. Были проведены исследования для получения данных о точности технических характеристик топлива твердого из коммунальных отходов (см. *[8]*, *[9]*).

В приложении приведена информация о прецизионности, а также обобщенные результаты всего процесса отбора, подготовки, расщепления и анализа проб. Пробоподготовка, расщепление и анализ проб были проведены в одной лаборатории с применением идентичных процедур.

К.2 Область применения

В данном приложении содержатся информационные данные о прецизионности отбора проб топлива твердого из коммунальных отходов.

К.3 Правильность

Правильность — это степень, в которой метод дает корректные результаты. Определение правильности требует наличия информации о точном составе топлива твердого из коммунальных отходов до отбора проб. Состав отходов по определению неизвестен. Поэтому невозможно определить правильность метода, если не произвести искусственный продукт. Однако невозможно искусственно создать партию топлива твердого из коммунальных отходов с размером партии от 300 до 1500 т.

К.4 Повторяемость и воспроизводимость

В проектах *[8]*, *[9]* повторяемость отбора проб топлива твердого из коммунальных отходов была определена для четырех типов топлива твердого из коммунальных отходов. Эти четыре типа топлива твердого из коммунальных отходов были отобраны пятью разными отборщиками из разных европейских стран. Четыре типа топлива твердого из коммунальных отходов представляют сбой:

1) мягкие пеллеты, полученные из коммунальных отходов;
2) мягкие пеллеты, полученные из коммерческих бытовых отходов;
3) твердые пеллеты, полученные из коммерческих бытовых и крупногабаритных отходов;
4) отходы горнодобывающей и обрабатывающей промышленности.

В таблице К.1 представлены данные о повторяемости и воспроизводимости испытаний топлива твердого из коммунальных отходов. Эти измерения включают анализ, расщепление в процессе пробоподготовки и отбор проб. Повторяемость и воспроизводимость измерений без отбора проб довольно схожи и почти в 50 % случаев выше, чем при учете отбора проб. На основании этих данных можно сделать вывод, что операция отбора проб не оказывает большого влияния на дисперсию измерения. Поскольку подготовка пробы представляет собой повторение операции отбора проб, весьма вероятно, что больший источник ошибки в дисперсии обусловлен процессом пробоподготовки как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Примечание — Теоретически воспроизводимость должна быть больше повторяемости. Результаты показывают, что это не так примерно в 50 % случаев (см. *[8]*, *[9]*). Это может быть обусловлено только большой нестабильностью результатов.

Таблица К.1 — Повторяемость и воспроизводимость

Параметр	Статистический параметр	Среднее, %	Верхний предел 90 %-ного доверительного интервала, %
Сухое вещество	Относительная повторяемость	0,5	1,1
	Относительная воспроизводимость	0,7	1,6
Низшая теплота сгорания	Относительная повторяемость	2,3	4,6
	Относительная воспроизводимость	3,1	4,8

Окончание таблицы К.1

Параметр	Статистический параметр	Среднее, %	Верхний предел 90 %-ного доверительного интервала, %
Хлор	Относительная повторяемость	21	39
	Относительная воспроизводимость	23	40
Сурьма	Относительная повторяемость	40	100
	Относительная воспроизводимость	42	90
Мышьяк	Относительная повторяемость	46	120
	Относительная воспроизводимость	48	120
Свинец	Относительная повторяемость	64	180
	Относительная воспроизводимость	64	170
Кадмий	Относительная повторяемость	73	150
	Относительная воспроизводимость	74	150
Хром	Относительная повторяемость	48	150
	Относительная воспроизводимость	46	140
Кобальт	Относительная повторяемость	25	51
	Относительная воспроизводимость	23	45
Медь	Относительная повторяемость	120	300
	Относительная воспроизводимость	120	280
Марганец	Относительная повторяемость	20	53
	Относительная воспроизводимость	19	43
Никель	Относительная повторяемость	81	250
	Относительная воспроизводимость	78	244
Ртуть	Относительная повторяемость	35	140
	Относительная воспроизводимость	38	140
Таллий	Относительная повторяемость	—	—
	Относительная воспроизводимость	—	—
Ванадий	Относительная повторяемость	17	28
	Относительная воспроизводимость	21	29

При разнице параметров повторяемости и воспроизводимости более 25 % рекомендуется повторно отобрать и проанализировать пробу.

К.5 Надежность

К.5.1 Введение

Надежность — это степень того, насколько метод измерений подвержен влияющим на него параметрам. К этим влияющим параметрам относятся:

a) тип топлива твердого из коммунальных отходов (см. К.5.2);
b) масса точечной пробы и масса пробы (см. К.5.3);
c) размер партии (см. К.5.4);
d) число точечных проб (см. К.5.5).

К.5.2 Тип топлива твердого из коммунальных отходов

Тип топлива твердого из коммунальных отходов оказывает огромное влияние на точность измерения. Топливо твердое из коммунальных отходов с очень маленьким размером частиц и высокой степенью однородности состава по объему показывает хорошие повторяемость и воспроизводимость. Топливо твердое из коммунальных отходов с частицами с большим максимальным размером кусков (частиц) и высокой разнородностью по объему показывают низкие значения повторяемости и воспроизводимости по микропараметрам, таким как содержание меди, никеля и ртути. Невысокое значение надежности для типа топлива твердого из коммунальных отходов в основном обусловлено несовершенством метода подготовки проб при работе с чрезвычайно неоднородным материалом. Данные, представленные в таблице К.1, показывают большой разброс для повторяемости и воспроизводимости для одного параметра. Установленный большой разброс в основном вызван различиями между исследуемыми типами топлива твердого из коммунальных отходов.

К.5.3 Масса точечной пробы и масса пробы

Масса точечной пробы влияет на точность измерения. Проведенные исследования показали, что при уменьшении массы точечной пробы снижается точность измерений по насыпным параметрам. Если используются современные методы измерения, то точность измерения объемных параметров снижается с уменьшением массы точечной пробы. Такое уменьшение точности нельзя рассмотреть для микропараметров в связи с сильным влиянием на точность несовершенства пробоподготовки.

К.5.4 Размер партии

Теоретически размер партии влияет на точность. Влияние других параметров процедуры отбора проб, вероятно, превышает влияние размера партии. Влияние размера партии на точность не было четко определено (см. *[8]*, *[9]*).

К.5.5 Число точечных проб

Теоретически число точечных проб влияет на точность. Влияние других параметров процедуры отбора проб, вероятно, превышает влияние числа точечных проб. Влияние числа точечных проб на точность не было четко определено (см. *[8]*, *[9]*).

Приложение L
(справочное)

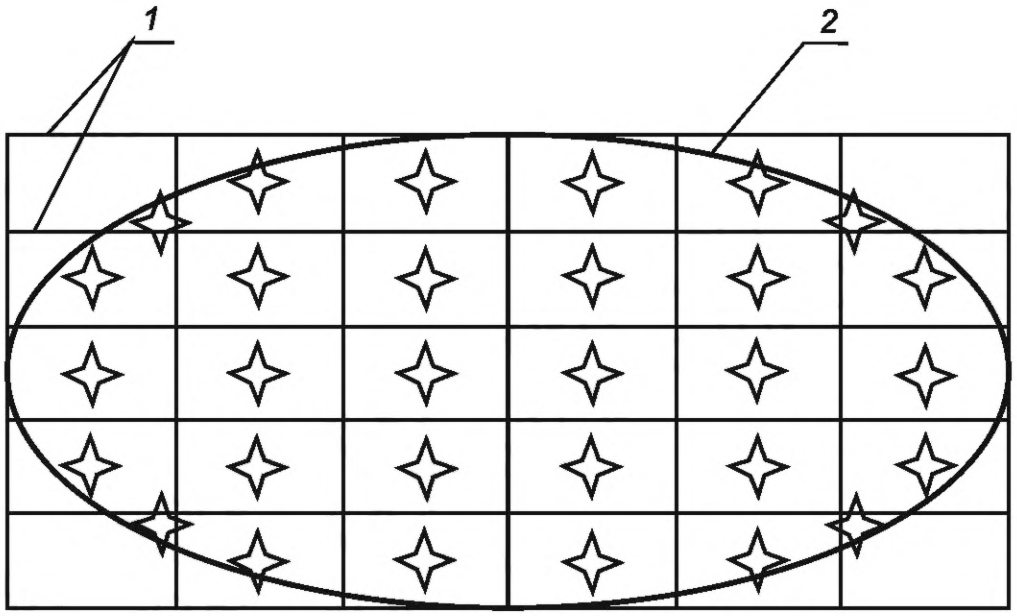
Распределение точечных проб

L.1 Введение

В данном приложении приведены наглядные примеры стратифицированного и стратифицированного случайного отбора проб.

L.2 Стратифицированный отбор проб

На рисунке L.1 показано, как могут быть расположены точечные пробы в неподвижной партии при проведении стратифицированного отбора проб. Звездочки показывают места возможного осуществления отбора проб.



1 — границы слоев; *2* — нижняя граница неподвижной партии

Рисунок L.1 — Стратифицированный отбор проб от неподвижной партии

Рисунок L.2 иллюстрирует как точечные пробы могут быть расположены в партии, которая определяется как количество однородного материала, произведенного в определенный период времени, при применении стратифицированного отбора проб: стрелки указывают на места возможного отбора проб; t_0 — время начала периода производства; t_{end} — время окончания периода производства.

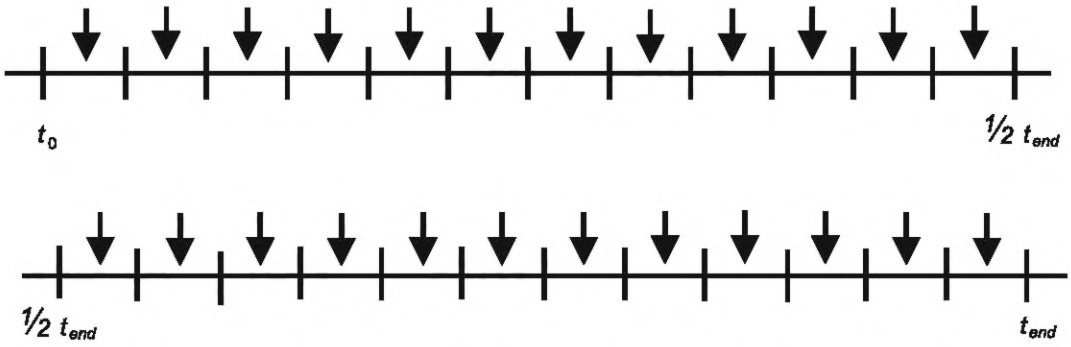
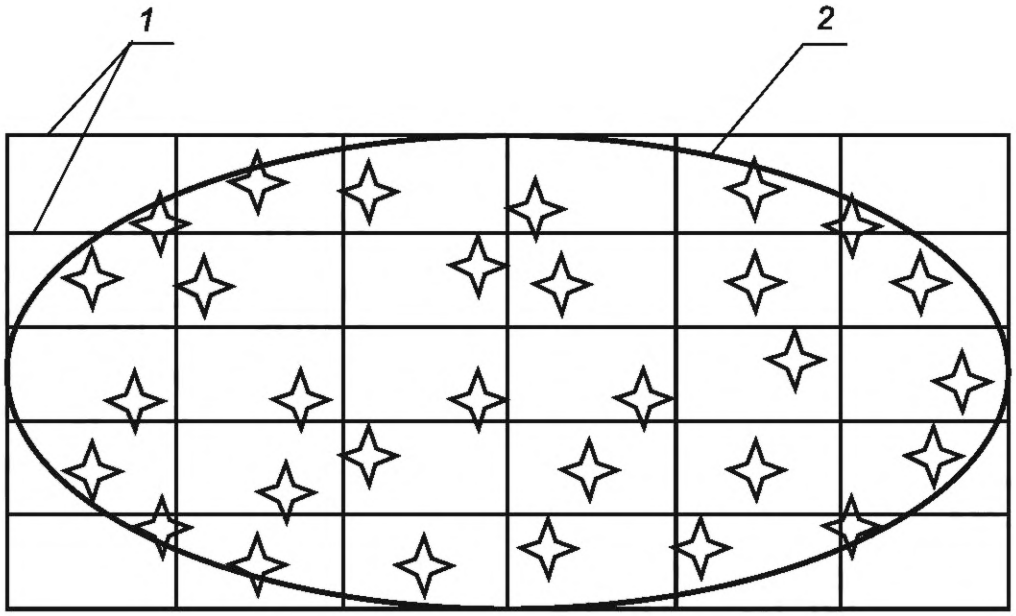


Рисунок L.2 — Стратифицированный отбор проб материала, произведенного в определенный период времени

L.3 Стратифицированный случайный отбор проб

На рисунке L.3 показано, как могут быть расположены точечные пробы в неподвижной партии при проведении стратифицированного случайного отбора проб. Звездочки показывают места возможного осуществления отбора проб.



1 — границы слоев; *2* — нижняя граница неподвижной партии

Рисунок L.3 — Стратифицированный случайный отбор проб от неподвижной партии

Рисунок L.4 иллюстрирует как точечные пробы могут быть расположены в партии, которая определяется как количество однородного материала, произведенного в определенный период времени, при применении стратифицированного случайного отбора проб: стрелки указывают на места возможного отбора проб; t_0 — время начала периода производства; t_{end} — время окончания периода производства.

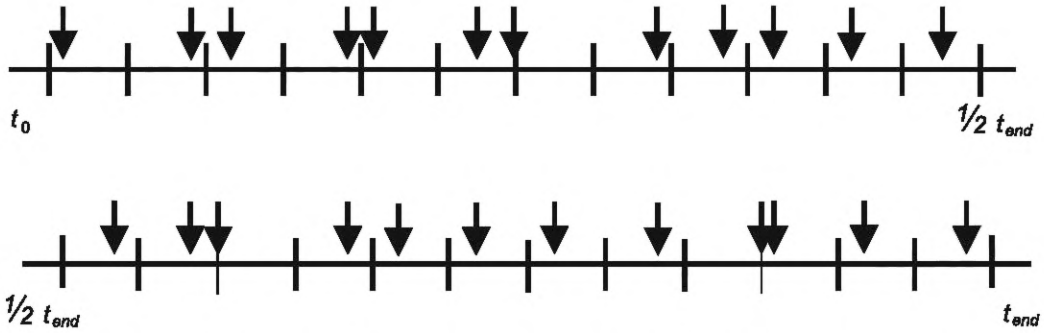


Рисунок L.4 — Стратифицированный отбор проб материала, произведенного в определенный период времени

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта, документа
ГОСТ 33515—2015 (EN 15408:2011)	MOD	EN 15408:2011 «Топлива твердые восстановленные. Методы для определения содержания серы, хлора, фтора и брома»
ГОСТ Р 54225—2010 (CEN/TS 15401:2006)	MOD	CEN/TS 15401:2006 «Топлива твердые регенерированные. Методы определения насыпной плотности»
ГОСТ Р 54231—2010 (CEN/TS 15414-1:2006)	MOD	CEN/TS 15414-1:2006 «Топлива твердые регенерированные. Определение содержания влаги методом сушильной печи. Часть 1. Определение всей влаги эталонным методом»
ГОСТ Р 54232—2010 (CEN/TS 15414-2:2006)	MOD	CEN/TS 15414-2:2006 «Топлива твердые регенерированные. Определение содержания влаги методом сушильной печи. Часть 2. Определение всей влаги упрощенным методом»
ГОСТ Р 55118—2012 (CEN/TR 15404:2010)	MOD	CEN/TR 15404:2010 «Твердое восстановленное топливо. Методы для определения расплавления золы в зависимости от температуры»
ГОСТ Р 55120—2012 (CEN/TS 15412:2010)	MOD	CEN/TS 15412:2010 «Топлива твердые восстановленные. Методы определения металлического алюминия»
ГОСТ Р 55121—2012 (CEN/TS 15639:2010)	MOD	CEN/TS 15639:2010 «Твердое восстановленное топливо. Определение механической прочности таблеток»
ГОСТ Р 55122—2012 (CEN/TS 15405:2010)	MOD	CEN/TS 15405:2010 «Твердое восстановленное топливо. Определение плотности гранул и брикетов»
ГОСТ Р 55123—2012 (CEN/TS 15406:2010)	MOD	CEN/TS 15406:2010 «Твердое восстановленное топливо. Определение свойств связанности насыпного материала»
ГОСТ Р 55549—2013 (ЕН 15415-2:2012)	MOD	EN 15415-2:2012 «Твердые восстановленные топлива. Определение дистрибуции частиц по размеру. Часть 2. Метод максимального проектирования длины для частиц большого размера (полевой метод)»
ГОСТ Р 55552—2013 (ЕН 15415-3:2012)	MOD	EN 15415-3:2012 «Твердые восстановленные топлива. Определение дистрибуции частиц по размеру. Часть 2. Метод анализа образа для частиц большого размера»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта, документа
ГОСТ Р 55566—2013 (ЕН 15415-1:2011)	MOD	EN 15415-1:2011 «Твердые восстановленные топлива. Определение гранулометрического состава. Часть 1. Ситовый метод для мелких частиц»
ГОСТ Р 72264—2025 (ИСО 21656:2021)	MOD	ISO 21656:2021 «Твердое восстановленное топливо. Определение содержания золы»
ГОСТ Р 72265—2025 (ИСО 21663:2020)	MOD	ISO 21663:2020 «Твердое восстановленное топливо. Методы определения углерода (C), водорода (H), азота (N) и серы (S) инструментальным методом»
ГОСТ Р 72266—2025 (ИСО 21644:2021)	MOD	ISO 21644:2021 «Твердое восстановленное топливо. Методы определения содержания биомассы»
ГОСТ Р 72267—2025 (ИСО 22167:2021)	MOD	ISO 22167:2021 «Твердое восстановленное топливо. Определение содержания летучих веществ»
ГОСТ Р 72268—2025 (ИСО 21654:2021)	MOD	ISO 21654:2021 «Твердое восстановленное топливо. Определение теплоты сгорания»
ГОСТ Р 72270—2025 (ИСО 21660-3:2021)	MOD	ISO 21660-3:2021 «Твердое восстановленное топливо. Определение содержания влаги методом сушки в печи. Часть 3. Влага в общем аналитическом образце»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1] EH 14899:2005 Характеристика отходов. Отбор проб отхода. Конструкция для подготовки и применения плана отбора проб (Characterization of waste — Sampling of waste materials — Framework for the preparation and application of a Sampling Plan)

[2] CEN/TR 15310-1:2006 Характеристика отходов. Отбор проб отхода. Часть 1. Руководство по выбору и применению критериев отбора проб при различных условиях (Characterization of waste — Sampling of waste materials — Part 1: Guidance on selection and application of criteria for sampling under various conditions)

[3] ИСО 18135:2017 Биотопливо твердое. Отбор проб (Solid Biofuels — Sampling)

[4] ИСО 21637:2020 Топливо твердое из коммунальных отходов. Словарь (Solid recovered fuels — Vocabulary)

[5] ИСО 21640:2021 Топливо твердое из коммунальных отходов. Технические требования и классы (Solid recovered fuels — Specifications and classes)

[6] EH 15410:2011 Топливо твердое из коммунальных отходов. Методы определения содержания основных элементов (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, Si, Ti) [Solid recovered fuels — Method for the determination of the content of major elements (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, Si, Ti]

[7] EH 15411:2011 Топливо твердое из коммунальных отходов. Методы определения содержания микроэлементов (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V u Zn) [Solid recovered fuels — Methods for the determination of the content of trace elements (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V and Zn]

[8] QUOVADIS project Deliverable 4.2. Results of ruggedness testing of the sampling procedures. EUProject number: EIE 2003 031 — Grant Agreement EIE/031/S07.38597, Tauw BV, Deventer, 2005

[9] QUOVADIS project Deliverable 4.3. Report on the validation of the sampling procedures including recommendations to TC 343 for the eventual revision of the TS before its upgrade to a European standard (EN). EU-Project number EIE 2003 031 — Grant Agreement EIE/031/S07.38597, Tauw BV, Deventer, 2005

УДК 662.659:006.354 ОКС 13.030.99

Ключевые слова: топливо твердое из коммунальных отходов, отбор проб, методы

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 07.11.2025. Подписано в печать 20.11.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,51. Уч.-изд. л. 5,86.

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