ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 54220— 2010 (ЕН 14961-1:2010)**

# Биотопливо твердое

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КЛАССЫ ТОПЛИВА

## Часть 1

## Общие требования

**EN 14961-1:2010**
**Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 1: General requirements**

**(MOD)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 179 «Твердое минеральное топливо»

3 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 1019-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 14961-1:2010 «Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования» (EN 14961-1:2010 «Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 1: General requirements») путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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*

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Введение

Целью разработки настоящего стандарта является предоставление однозначной и четкой классификации твердого биотоплива и создание взаимопонимания между продавцом и покупателем для обеспечения эффективной торговли твердым биотопливом, а также для обеспечения эффективного взаимодействия с производителем оборудования.

Настоящий стандарт создан для всех групп пользователей.

На рисунке 1 показано использование биоэнергии в цепочке от источников биомассы, производства биотоплива до конечного использования биоэнергии. Хотя биомасса в основном используется для выработки энергии, существует много других сфер ее применения (не топливных): в качестве сырья в строительстве, производстве мебели, бумажной продукции и др. Классификация, данная в настоящем стандарте, разработана для биомассы, используемой в качестве топлива, и поэтому не относится к другим областям ее использования.

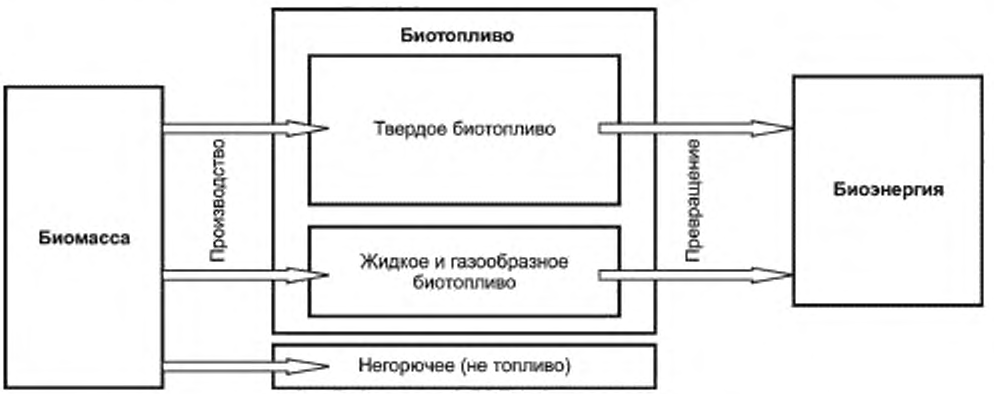



Рисунок 1 — Превращение «биомасса — биотопливо — биоэнергия»

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Биотопливо твердое**

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КЛАССЫ ТОПЛИВА

**Часть 1**
**Общие требования**

Solid biofuels. Fuel specifications and classes. Part 1. General requirements

**Дата введения — 2012 — 07— 01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классы твердого биотоплива в зависимости от его происхождения, а также определяет основные технические характеристики, качество топлива и стандартные методы его определения. Область применения стандарта включает в себя твердое биотопливо следующего происхождения:

- продукция сельского хозяйства и лесного хозяйства;
- растительные отходы сельского хозяйства и лесного хозяйства;
- растительные отходы пищевой промышленности;
- древесные отходы, за исключением тех, которые могут содержать галогенизированные органические соединения и тяжелые металлы в результате обработки дерева предохраняющими средствами (консервантами) или покрытием (грунт, шпатлевка) и которые включают в себя, в частности, такие древесные отходы, как строительные отходы и строительный лом;
- волокнистые (жилистые) растительные отходы производства целлюлозы из первичного сырья и производства бумаги из целлюлозной массы, если эти отходы концентрируются в месте производства;
- пробковые отходы.

Примечание — В область применения настоящего стандарта не входит «разрушенная древесина». Разрушенная древесина — использованная ранее (бывшая в употреблении) древесина, получаемая при разрушении зданий или при гражданских инженерных работах.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

*ГОСТ Р 54184—2010 (ЕН 15148:2009) Биотопливо твердое. Определение выхода летучих веществ*
*ГОСТ Р 54185—2010 (ЕН 14775:2009) Биотопливо твердое. Определение зольности*
*ГОСТ Р 54186—2010 (ЕН 14774-1:2009) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод*
*ГОСТ Р 54188—2010 (ЕН 15149-1:2010) Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 1. Метод ситового анализа на плоских ситах с размером отверстий 3,15 мм и более*
*ГОСТ Р 54189—2010 (ЕН 15149-2:2010) Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 2. Метод с применением вибрационного сита с размером отверстий 3,15 мм и менее*
*ГОСТ Р 54190—2010 (CEN/TS 15149-3:2006) Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 3. Метод с применением вращающегося сита*

**Издание официальное**

*ГОСТ Р 54191—2010 (ЕН 15103:2009) Биотопливо твердое. Определение насыпной плотности*

*ГОСТ Р 54192—2010 (ЕН 14774-2:2009) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод*

*ГОСТ Р 54211—2010 (ЕН 14774-3:2009) Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 3. Влага аналитическая*

*ГОСТ Р 54213—2010 (CEN/TS 15290:2006) Биотопливо твердое. Определение макроэлементов*

*ГОСТ Р 54214—2010 (CEN/TS 15297:2006) Биотопливо твердое. Определение микроэлементов*

*ГОСТ Р 54215—2010 (CEN/TS 15289:2006) Биотопливо твердое. Определение содержания общей серы и хлора*

*ГОСТ Р 54216—2010 (CEN/TS 15104:2005) Биотопливо твердое. Определение углерода, водорода и азота инструментальными методами*

ГОСТ Р 54219—2010 (ЕН 14588:2010) Биотопливо твердое. Термины и определения

*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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяются в части, не затрагивающей эту ссылку.*

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ Р 54219, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **химическая обработка:** использование любых химических веществ (например, клея и краски), за исключением воды и воздуха. Примеры химической обработки приведены в приложении В.

## 4 Обозначения и сокращения

Символы и сокращения — в соответствии с системой СИ:

*d* — сухое состояние топлива;

*daf* — сухое беззольное состояние топлива (см. приложение В);

*r* — рабочее состояние топлива;

*A* — зольность*;

ρ — плотность, кг/м$^3$;

*BD* — насыпная плотность*;

*DE* — плотность частиц, кг/дм$^3$;

*D* — диаметр*;

*DU* — механическая прочность*;

*E* — удельная энергоемкость, кВт·ч/м$^3$ или кВт·ч/кг;

*F* — содержание мелкой фракции (менее 3,15 мм, %);

*L* — длина*;

*V* — выход летучих веществ;

$W_t^r$ — содержание общей влаги на рабочее состояние топлива, %;

*W* — содержание влаги*;

*P* — гранулометрический состав*;

---

* Указанные символы используются в сочетании с собственными значениями в соответствии с таблицами 4-16 и приложением А. Для обозначения химических свойств химических элементов, таких как S (сера), CL (хлор), N (азот), используемые значения добавляются к символам.

$Q_s$ — высшая теплота сгорания при постоянном объеме, МДж/кг;

$Q_i$ — низшая теплота сгорания при постоянном давлении, МДж/кг.

## 5 Принцип

Твердое биотопливо классифицируется по:

- происхождению и источникам получения (см. раздел 6);
- основным торговым формам и свойствам (см. раздел 7).

Происхождение и источники получения приведены в таблице 1, основные торговые формы — в таблице 2.

Технические характеристики твердого биотоплива приведены в таблицах 4—16, основных торговых форм твердого биотоплива — в таблицах 4—15. Таблица 16 — сводная таблица технических характеристик твердого биотоплива, не включенного в таблицы 4—15.

В таблицах 4—16 приведен перечень нормируемых показателей качества, определяемых в каждой партии, и информативных для дополнительной характеристики качества материала. Нормативные характеристики твердого биотоплива зависят от его происхождения, а также от торговой формы.

Примеры технических характеристик:

происхождение: лесные отходы (см. 1.1.3, таблица 1),

торговая форма: древесные стружки;

свойства: гранулометрический состав P45; влага M40; зола A1.5.

В приложении А приведены иллюстрации типичных форм древесного топлива: классификация древесного топлива по размеру частиц и различие между щепой и дробленой древесиной.

## 6 Классификация по происхождению и источникам получения

### 6.1 Общие положения

Классификация установлена на основе наиболее характерных общих признаков, отражающих происхождение и источники получения твердого биотоплива.

В системе классификации в соответствии с таблицей 1 в зависимости от происхождения твердое биотопливо делят на следующие основные группы:

- древесная биомасса — биомасса деревьев, кустов и кустарников;
- травяная биомасса — биомасса из растений, у которых не древесный ствол/стебель и которые отмирают в конце вегетационного периода;
- плодовая биомасса — биомасса из частей растений, в которых содержатся семена;
- биотопливная смесь и смешанное биотопливо. Биотопливные смеси и смешанное биотопливо в таблице 1 отнесены к материалам различного происхождения, что указано в специальном поле таблицы и отражено на ее четырех уровнях. Биотопливная смесь — намеренно смешанное биотопливо (человеком), смешанное биотопливо — непреднамеренное смешение биотоплива (в природе). Если биотопливная смесь или смешанное биотопливо может содержать химически обработанный материал, то это обязательно указывают. Биотопливная смесь и смешанное биотопливо, состоящие одновременно из химически обработанной и химически необработанной древесины, классифицируют как химически обработанные.

Второй уровень классификации в таблице 1 описывает топлива различного происхождения в рамках основной группы, в первую очередь, в зависимости от того, является ли биомасса побочным продуктом производства, отходами промышленности или чистым материалом.

Далее в таблице 1 следует деление на подгруппы третьего и четвертого уровней.

Целью классификации, приведенной в таблице 1, является возможность дифференциации биотоплива на основе происхождения для возможности проведения идентификации продукции. Информацию о физических и химических свойствах материала, после того как он будет идентифицирован, получают исходя из типичных значений, приведенных в приложении Б.

Например: лесные отходы (см. 1.1.3, таблица 1).

Таблица 1 — Классификация по происхождению и источникам получения твердого топлива

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Древесная биомасса | 1.1 Лесные деревья и насаждения | 1.1.1 Целые деревья (без корневой системы) | 1.1.1.1 Лиственные |
| | | | 1.1.1.2 Хвойные |
| | | | 1.1.1.3 Насаждения с коротким периодом роста |
| | | | 1.1.1.4 Кустарники |
| | | | 1.1.1.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 1.1.2 Полные деревья (с корневой системой) | 1.1.2.1 Лиственные |
| | | | 1.1.2.2 Хвойные |
| | | | 1.1.2.3 Насаждения с коротким периодом роста |
| | | | 1.1.2.4 Кустарники |
| | | | 1.1.2.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 1.1.3 Лесные отходы | 1.1.3.1 Свежие/зеленые лиственные (с листьями) |
| | | | 1.1.3.2 Свежие/зеленые хвойные (с хвоей) |
| | | | 1.1.3.3 Сухие лиственные |
| | | | 1.1.3.4 Сухие хвойные |
| | | | 1.1.3.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 1.1.4 Пни/корни | 1.1.4.1 Лиственные |
| | | | 1.1.4.2 Хвойные |
| | | | 1.1.4.3 Насаждений с коротким периодом роста |
| | | | 1.1.4.4 Кустарники |
| | | | 1.1.4.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 1.1.5 Кора (от лесохозяйственной деятельности) | |
| | | 1.1.6 Древесная биомасса от управлением ландшафтом (биомасса садов, парков и т. д.) | |
| | | 1.1.7 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 1.2 Побочные продукты и отходы лесоперерабатывающей промышленности | 1.2.1 Химически не обработанные древесные отходы | 1.2.1.1 Лиственные деревья без коры |
| | | | 1.2.1.2 Хвойные деревья без коры |
| | | | 1.2.1.3 Лиственные деревья с корой |
| | | | 1.2.1.4 Хвойные деревья с корой |
| | | | 1.2.1.5 Кора (от промышленной деятельности) |
| | | 1.2.2 Химически обработанные древесные отходы | 1.2.2.1 Деревья без коры |
| | | | 1.2.2.2 Деревья с корой |
| | | | 1.2.2.3 Кора (от промышленной деятельности) |

*Продолжение таблицы 1*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 1.2.2.4 Волокна и компоненты древесины |
| | | 1.2.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 1.3 Использованная древесина | 1.3.1 Химически не обработанная древесина | 1.3.1.1 Деревья без коры |
| | | | 1.3.1.2 Деревья с корой |
| | | | 1.3.1.3 Кора |
| | | 1.3.2 Химически обработанная древесина | 1.3.2.1 Деревья без коры |
| | | | 1.3.2.2 Деревья с корой |
| | | | 1.3.2.3 Кора |
| | | 1.3.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 1.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | | |
| 2 Травяная биомасса | 2.1 Сельскохозяйственная и садоводческая трава | 2.1.1 Зерновые культуры | 2.1.1.1 Целые растения |
| | | | 2.1.1.2 Солома |
| | | | 2.1.1.3 Зерна и семена |
| | | | 2.1.1.4 Шелуха и скорлупа |
| | | | 2.1.1.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.1.2 Травы | 2.1.2.1 Целые растения |
| | | | 2.1.2.2 Солома |
| | | | 2.1.2.3 Семена |
| | | | 2.1.2.4 Шелуха |
| | | | 2.1.2.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.1.3 Масличные культуры | 2.1.3.1 Целые растения |
| | | | 2.1.3.2 Стебли и листья |
| | | | 2.1.3.3 Семена |
| | | | 2.1.3.4 Шелуха и скорлупа |
| | | | 2.1.3.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.1.4 Корнеплоды | 2.1.4.1 Целые растения |
| | | | 2.1.4.2 Стебли и листья |
| | | | 2.1.4.3 Корни |
| | | | 2.1.4.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.1.5 Зернобобовые культуры | 2.1.5.1 Целые растения |
| | | | 2.1.5.2 Стебли и листья |
| | | | 2.1.5.3 Плоды |
| | | | 2.1.5.4 Шелуха |
| | | | 2.1.5.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |

*Продолжение таблицы 1*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2.1.6 Цветы | 2.1.6.1 Целые растения |
| | | | 2.1.6.2 Стебли и листья |
| | | | 2.1.6.3 Семена |
| | | | 2.1.6.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.1.7 Травяная биомасса от управления ландшафтом (биомасса садов, парков, газонов и т.д.) | |
| | | 2.1.8 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 2.2 Побочные продукты и отходы от переработки травы | 2.2.1 Химически не обработанные травяные отходы | 2.2.1.1 Зерновые культуры и травы |
| | | | 2.2.1.2 Масличные культуры |
| | | | 2.2.1.3 Корнеплоды |
| | | | 2.2.1.4 Зернобобовые культуры |
| | | | 2.2.1.5 Цветы |
| | | | 2.2.1.6 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.2.2 Химически обработанные травяные отходы | 2.2.2.1 Зерновые культуры и травы |
| | | | 2.2.2.2 Масличные культуры |
| | | | 2.2.2.3 Корнеплоды |
| | | | 2.2.2.4 Зернобобовые культуры |
| | | | 2.2.2.5 Цветы |
| | | | 2.2.2.6 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 2.2.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 2.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | | |
| 3 Плодовая биомасса | 3.1 Плодовые и ягодные садоводческие культуры | 3.1.1 Ягоды | 3.1.1.1 Целые ягоды |
| | | | 3.1.1.2 Мякоть плода |
| | | | 3.1.1.3 Семена |
| | | | 3.1.1.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 3.1.2 Плоды с косточками/ядрами | 3.1.2.1 Целые плоды |
| | | | 3.1.2.2 Мякоть плода |
| | | | 3.1.2.3 Косточки/ядра |
| | | | 3.1.2.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 3.1.3 Орехи и желуди | 3.1.3.1 Целые орехи |
| | | | 3.1.3.2 Шелуха/скорлупа |
| | | | 3.1.3.3 Ядра |
| | | | 3.1.3.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 3.1.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |

*Окончание таблицы 1*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3.2 Побочные продукты и отходы от переработки плодов | 3.2.1 Химически не обработанные плодовые отходы | 3.2.1.1 Ягоды |
| | | | 3.2.1.2 Плоды с косточками и ядрами |
| | | | 3.2.1.3 Орехи и желуди |
| | | | 3.2.1.4 Оливковый жмых |
| | | | 3.2.1.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 3.2.2 Химически обработанные плодовые отходы | 3.2.2.1 Ягоды |
| | | | 3.2.2.2 Плоды с косточками и ядрами |
| | | | 3.2.2.3 Орехи и желуди |
| | | | 3.2.2.4 Истощенный оливковый жмых |
| | | | 3.2.2.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо |
| | | 3.2.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | |
| | 3.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | | |
| 4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо | 4.1 Биотопливные смеси | | |
| | 4.2 Смешанное биотопливо | | |

*Примечания*

*1 Отходы коры входят в подгруппу кора (см. 1.2.1.5, 1.2.2.3, 1.3.1.3 и 1.3.2.3).*

*2 Остатки и побочные продукты пищевой промышленности относят к группам 2.2 «побочные продукты и отходы от переработки травы» и 3.2 «побочные продукты и отходы от переработки плодов».*

3 В область применения настоящего стандарта не входит «использованная древесина», получаемая при сносе (разрушении) зданий и объектов гражданской инженерии.

4 группа 4 «биотопливные смеси и смешанное биотопливо» включает в себя биотопливные смеси и смешанное биотопливо из основных групп 1 — 3 , классифицирующих биотопливо по его происхождению.

*5 При возникновении подозрений в том, что биомасса получена из загрязненных мест, должно быть произведено определение в ней содержания химических вредных веществ, таких как тяжелые металлы и галогенированные органические соединения.*

### 6.2 Древесная биомасса

#### 6.2.1 Лесные деревья и насаждения

К этой категории относят лесные деревья и насаждения, которые были подвергнуты обработке, уменьшению размера, окорке (очистка от коры), сушке или смачиванию. К лесным деревьям и насаждениям относят древесину из леса, парков, плантаций и леса с коротким периодом выращивания.

#### 6.2.2 Побочные продукты и отходы лесоперерабатывающей промышленности

К этой группе относят побочные продукты и древесные отходы лесоперерабатывающей промышленности. Такое биотопливо может быть химически не обработанным (например, отходы от окорки, распиловки или уменьшения размера, фасонирования, прессования) или химически обработанным, если оно не содержит тяжелые металлы и галогенированные органические соединения, попадающие в состав древесины в результате ее обработки или покраски.

#### 6.2.3 Использованная древесина

Эта группа включает в себя ранее использованную древесину или мебель, которая выполнила свое предназначение. В отношении обработки применяются те же критерии, что и для «лесоперерабатывающей промышленности, побочных продуктов и отходов», т. е. используемая древесина не должна содержать тяжелые металлы и галогенированные органические соединения, попадающие в состав древесины в результате ее обработки или покраски.

#### 6.2.4 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо

Древесные биотопливные смеси и древесное смешанное биотопливо относят к категориям от 1.1 до 1.3 согласно таблице 1. Смешивание может быть преднамеренным (биотопливные смеси) и непреднамеренным (смешанное биотопливо).

### 6.3 Травяная биомасса

#### 6.3.1 Сельскохозяйственная и садоводческая трава

К этой группе относят материал, поступающий непосредственно с полей или после хранения и уменьшения его объема за счет сушки. Это травяной материал с сельскохозяйственных и садоводческих полей, садов и парков.

#### 6.3.2 Побочные продукты и отходы от переработки травы

К этой группе относят травяную биомассу, которая остается после промышленной обработки овощей, зерновых, травянистых культур и их сортировки.

Примерами являются отходы от производства сахара из сахарной свеклы и отходы ячменного солода от производства пива.

#### 6.3.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо

Травяные биотопливные смеси и травяное смешанное биотопливо относят к категориям от 2.1 до 2.2 согласно таблице 1. Смешивание может быть преднамеренным (биотопливные смеси) и непреднамеренным (смешанное биотопливо).

### 6.4 Плодовая биомасса

#### 6.4.1 Плодовые и ягодные садоводческие культуры

К этой группе относят фруктовые деревья и кустарники, а также плоды травянистых культур (например, помидоры).

#### 6.4.2 Побочные продукты и отходы плодоперерабатывающей промышленности

К этой группе относят плодовую биомассу, которая остается после промышленной переработки и сортировки. Например, отходы от производства оливкового масла или яблочного сока.

#### 6.4.3 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо

Плодовые биотопливные смеси и плодовое смешанное биотопливо относят к категориям от 3.1 до 3.2 согласно таблице 1. Смешивание может быть преднамеренным (биотопливные смеси) и непреднамеренным (смешанное биотопливо).

### 6.5 Биотопливные смеси и смешанное биотопливо

К этой группе относят смеси различных биомасс и смешанную различную биомассу, упомянутых в 6.2—6.4. Смешивание может быть преднамеренным (биотопливные смеси) и непреднамеренным (смешанное биотопливо).

## 7 Технические характеристики твердого биотоплива в зависимости от торговой формы и свойств

### 7.1 Торговые формы твердого биотоплива

Товарное твердое биотопливо имеет множество различных размеров и форм. Размеры и форма топлива влияют на его подготовку к сжиганию, а также на свойства горения. Торговые формы биотоплива, его размеры и методы подготовки приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Торговые формы твердого биотоплива

| Торговая форма биотоплива | Типичный размер частиц | Общие производственные процессы |
|---|---|---|
| Полное дерево (таблица 16) | > 500 мм | Необработанное дерево, включая ветки и корневую систему |
| Щепа (таблица 6) | 5 ... 100, мм | Резка острыми инструментами |
| Дробленое топливо (таблица 7) | Различный | Дробление тупыми инструментами |
| Кругляк, поленья/дрова (таблица 8) | 100 ... 1000, мм | Резка острыми инструментами |
| Кора (таблица 11) | Различный | Остатки коры после окорки могут быть измельчены или нет |
| Пачки (таблица 16) | Различный | Продольная укладка и связывание |

*Окончание таблицы 2*

| Торговая форма биотоплива | Типичный размер частиц | Общие производственные процессы |
|---|---|---|
| Пыль, мука (таблица 16) | < 1 , мм | Помол |
| Опилки (таблица 9) | 1 ... 5 , мм | Резка острыми инструментами |
| Стружка (таблица 10) | 1 ... 30 , мм | Строгание острыми инструментами |
| Брикеты (таблица 4) | Ø ≥ 25, мм | Механическое сжатие (пресс) |
| Пеллеты (таблица 5) | Ø < 25, мм | То же |
| Кипы (таблица 12):<br>- малые прямоугольные ;<br>- большие прямоугольные;<br>- круглые (рулоны) | <br>0,1, м$^3$<br>3,7, м$^3$<br>2,1, м$^3$ | <br>Сжатие (прессование) и связывание кубами<br>То же<br>» |
| Рубленая солома или энергетическая трава (таблица 16) | 10 ... 200, мм | Рубка во время уборки урожая |
| Зерно (таблицы 13, 14), семена (таблицы 14,15) | Различный | Без подготовки или сушки, только операции, которые необходимы для хранения продовольственного зерна |
| Зерна, семена или ядра плодов (таблица 14) | 5 ... 15, мм | Без производства или пресса и извлечения химических веществ |
| Волокнистый жмых (таблица 16) | Различный | Готовится из волокнистых отходов путем осушения |

Примечание — Также могут использоваться другие торговые формы биотоплива.

Данные о различиях в размерах частиц у различных видов древесного топлива, а также о различиях между щепой и дробленым топливом приведены в приложении А.

### 7.2 Технические характеристики твердого биотоплива

Нормативные документы, которые используются для определения технических характеристик и свойств биотоплива, приведены в таблице 3. В таблицах 4—16 приведены технические характеристики и свойства основных торговых форм твердого биотоплива.

Таблица 16 является обобщенной для твердого биотоплива, не включенного в таблицы 4—15.

В таблицах 4—15 приведены нормативные и информативные технические характеристики твердого биотоплива по видам, а также предусмотрено его распределение по категориям качества.

Например, в таблице 7 категория золы А3.0 (≤ 3 %) означает, что средняя зольность топлива должна быть от 0,0 % до 3,0 % включительно, чтобы оно относилось к этой категории.

Примечания

1 Типичные физико-химические свойства некоторых видов биотоплива приведены в приложении В. При необходимости они могут быть использованы как нормы по показателям качества. Численные значения таблиц из приложения В являются примером для биотоплива различного вида и происхождения. Однако они не могут использоваться как ограничивающий параметр.

2 Сухое беззольное состояние топлива (daf) — условное состояние топлива, не содержащего влаги (кроме гидратной) и золы. Для свойств, которые связаны с горючей частью топлива (например, теплота сгорания), для удельного расхода топлива характерны значения, полученные на сухое беззольное состояние, поскольку эти свойства не зависят от содержания влаги и золы в твердом биотопливе. Значения, указанные на сухое состояние (*d*), зависят от фактического содержания золы.

***Пример***

***Пересчет значения, рассчитанного на сухое беззольное состояние топлива (daf), в значение на сухое состояние топлива (d) проводят по формуле (см. также стандарты для пересчета значений на другие состояния):***

$$value^{d} = value^{daf} \frac{100 - A^{d}}{100},$$

***где $A^{d}$ — зола на сухое состояние топлива, % по массе***

3 В таблицах 4—16 рассмотрена только химически обработанная биомасса, которая входит в область применения стандарта в соответствии с таблицей 1, т. е. древесные отходы, которые могут содержать галогенизированные органические соединения и тяжелые металлы, появившиеся в результате обработки или покраски древесины, не рассматриваются. Примеры химической обработки указаны в приложении Г.

4 В таблицах 4—16 указано, что теплота сгорания должна определяться на рабочее состояние биотоплива. Теплота сгорания изменяется в зависимости от фактической влажности топлива, поэтому теплоту сгорания топлива в рабочем состоянии ($q^{r}_{p,net}$) рассчитывают по теплоте сгорания на сухое состояние ($q^{d}_{p,net}$) и массовой доли влаги.

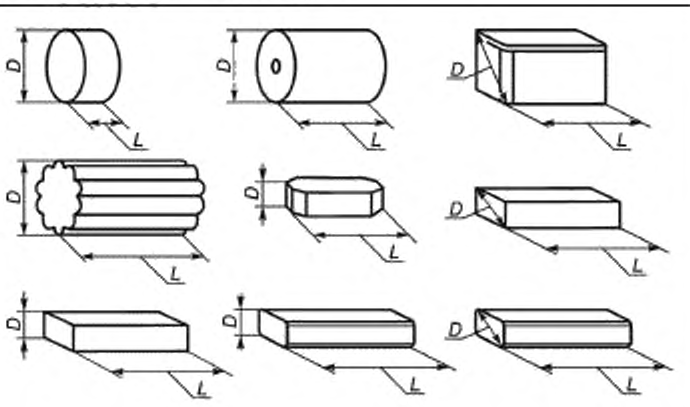
*Т а б л и ц а 3 — Перечень нормативных документов для определения технических характеристик топлива*

| *Наименование параметра* | *Нормативный документ* |
|---|---|
| *Происхождение и источник* | *Пункт 6.1, таблица 1* |
| *Торговая форма* | *Пункт 7.1, таблица 2* |
| *Общая влага ($W_t$) и аналитическая влага ($W^a$)* | *ГОСТ Р 54186<br>ГОСТ Р 54192<br>ГОСТ Р 54211* |
| *Зольность (A)* | *ГОСТ Р 54185* |
| *Выход летучих веществ* | *ГОСТ Р 54184* |
| *Гранулометрический состав (P)* | *ГОСТ Р 54188<br>ГОСТ Р 54189<br>ГОСТ Р 54190* |
| *Содержание мелкой фракции (F)* | *ГОСТ Р 54189* |
| *Насыпная плотность (BD)* | *ГОСТ Р 54191* |
| *Содержание углерода (C), водорода (H) и азота (N)* | *ГОСТ Р 54216* |
| *Содержание серы (S) и хлора (Cl)* | *ГОСТ Р 54215* |
| *Содержание макроэлементов (Al, Si, K, Na, Ca, Mg, Fe, P и Ti)* | *ГОСТ Р 54213* |
| *Содержание микроэлементов (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Se, Te, V и Zn)* | *ГОСТ Р 54214* |

*П р и м е ч а н и е — Другие показатели, представляющие интерес, определяют по нормативным документам на методы их испытаний.*

Таблица 4 — Технические характеристики брикетов

| | | |
|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1)<br>Травяная биомасса (2)<br>Плодовая биомасса (3)<br>Биотопливные смеси и смешанное биотопливо (4) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Брикеты |
| Нормативные | Размеры, мм | |
| | Диаметр *D* или эквивалент (диагональ или продольный размер), мм | |
| | *D*40<br>*D*50<br>*D*60<br>*D*80<br>*D*100<br>*D*125<br>*D*125+ | $25 \le D \le 40$<br>$\le 50$<br>$\le 60$<br>$\le 80$<br>$\le 100$<br>$\le 125$<br>> 125 (указывают максимальное значение) |
| | Длина *L*, мм | |
| | *L*50<br>*L*100<br>*L*200<br>*L*300<br>*L*400<br>*L*400+ | $\le 50$<br>$\le 100$<br>$\le 200$<br>$\le 300$<br>$\le 400$<br>> 400 (указывают максимальное значение) |
| | Массовая доля влаги *W*, % | |
| | *W*10<br>*W*15 | $\le 10$ %<br>$\le 15$ % |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | |
| | *A*0.5<br>*A*0.7<br>*A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | $\le 0,5$ %<br>$\le 0,7$ %<br>$\le 1,0$ %<br>$\le 1,5$ %<br>$\le 2,0$ %<br>$\le 3,0$ %<br>$\le 5,0$ %<br>$\le 7,0$ %<br>$\le 10,0$ %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Плотность частиц *DE*, кг/см$^3$ | |
| | *DE*0.8<br>*DE*0.9<br>*DE*1.0<br>*DE*1.1<br>*DE*1.2<br>*DE*1.2+ | $\ge 0,8$<br>$\ge 0,9$<br>$\ge 1,0$<br>$\ge 1,1$<br>$\ge 1,2$<br>>1,2 (указывают максимальное значение) |




где *L* — длина, *D* — диаметр

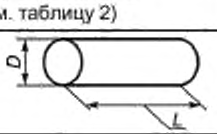
Рисунок 2 — примеры брикетов

*Окончание таблицы 4*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Добавки, % (спрессованная масса) | | Должны быть указаны состав и количество добавок. Максимальное количество добавок должно быть не более 20 % массы материала. Иначе сырье, из которого изготовлен брикет, считают смесью |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |
| Нормативные/информативные | Механическая прочность *DU*, % | | |
| | *DU*95.0<br>*DU*90.0<br>*DU*90.0- | ≥ 95,0 %<br>≥ 90,0 %<br>< 90,0 % (указывают минимальное значение) | Информативно:<br>только при торговле на основании объема |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Сера S, % (на сухое состояние) | | |
| | S0.02<br>S0.05<br>S0.08<br>S0.10<br>S0. 20<br>S0.20+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,05 %<br>≤ 0,08 %<br>≤ 0,10 %<br>≤ 0,20 %<br>> 0,20 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2) или при использовании серосодержащих добавок<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Информативно: плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечание — для некоторых видов топлива из биомассы, такой как эвкалипт, тополь, деревья с коротким периодом роста, солома, мискантус и оливковые косточки, обязательно должно быть рассмотрено поведение золы при плавлении.

Таблица 5 — Технические характеристики пеллет

| | | |
|---|---|---|
| Нормативные | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1),<br>Травяная биомасса (2),<br>Плодовая биомасса (3),<br>Биотопливные смеси и смешанное биотопливо (4) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Пеллеты |
| |  | где *L* — длина, *D* — диаметр<br><br>Рисунок 3 — Размеры, мм |

*Продолжение таблицы 5*

| | | |
|---|---|---|
| Нормативные | Размеры, мм | |
| | Диаметр *D* и длина *L* | |
| | *D*06<br>*D*08<br>*D*10<br>*D*12<br>*D*25 | 6 мм ± 1,0 мм и 3,15 ≤ *L* ≤ 40<br>8 мм ± 1,0 мм и 3,15 ≤ *L* ≤ 40<br>10 мм ± 1,0 мм и 3,15 ≤ *L* ≤ 40<br>12 мм ± 1,0 мм и 3,15 ≤ *L* ≤ 50<br>25 мм ± 1,0 мм и 10,0 ≤ *L* ≤ 50 |
| | Массовая доля влаги *W*, % | |
| | *W*10<br>*W*15 | ≤ 10%<br>≤ 15% |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | |
| | *A*0.5<br>*A*0.7<br>*A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 0,5 %<br>≤ 0,7 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Механическая прочность *DU*, % | |
| | *DU*97.5<br>*DU*96.5<br>*DU*95.0<br>*DU*95.0- | ≥ 97,5 %<br>≥ 96,5 %<br>≥ 95,0 %<br>< 95,0 % |
| | Содержание мелкой фракции *F* (размер частиц < 3,15 мм), массовая доля, %<br>(после производства, погрузки или упаковки) | |
| | *F*1.0<br>*F*2.0<br>*F*3.0<br>*F*5.0<br>*F*5.0+ | ≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>> 5,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Добавки, % (спрессованная масса) | Должны быть указаны количество и состав добавок. Максимальное количество добавок должно быть не более 20 % от массы материала, иначе сырье, из которого изготовлен пеллет, считают смесью |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | |
| | *BD*550<br>*BD*600<br>*BD*650<br>*BD*700<br>*BD*700+ | ≥ 550 кг/м$^3$<br>≥ 600 кг/м$^3$<br>≥ 650 кг/м$^3$<br>≥ 700 кг/м$^3$<br>> 700 кг/м$^3$ (указывают минимальное значение) |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | Указывают минимальное значение |

*Окончание таблицы 5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные/информативные | Сера S, % (на сухое состояние) | | |
| | S0.02<br>S0.05<br>S0.08<br>S0.10<br>S0 20<br>S0.20+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,05 %<br>≤ 0,08 %<br>≤ 0,10 %<br>≤ 0,20 %<br>> 0,20 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2) или при использовании серосодержащих добавок<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Информативно: плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечания

1 Массовая доля пеллет, длина которых превышает 40 или 50 мм (в зависимости от класса), должна быть не более 5 %. Максимальная длина пеллет классов *D*06, *D*08 и *D*10 может составлять 45 мм.

2 Содержание мелкой фракции определяют по ГОСТ Р 54188.

3 Для некоторых видов топлива из биомассы, такой как эвкалипт, тополь, деревья с коротким периодом роста, солома, мискантус и оливковые косточки, обязательно должно быть рассмотрено поведение золы при плавлении.

Таблица 6 — Технические характеристики щепы

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице 1 | | Древесная биомасса (1) | |
| | Торговая форма | | Щепа | |
| Нормативные | Размеры, мм | | | |
| | | Основная фракция (не менее 75 % топлива), мм | Содержание мелкой фракции, %<br>(размер частиц < 3,15 мм) | Содержание крупной фракции, %, максимальный размер, мм |
| | *P*16A | 3,15 мм ≤ *P* ≤ 16 мм | ≤ 12% | ≤ 3 % > 16 мм и все < 31,5 мм |
| | *P*16B | 3,15 мм ≤ *P* ≤ 16 мм | ≤ 12% | ≤ 3 % > 45 мм и все < 120 мм |
| | *P*45A | 8 мм ≤ *P* ≤ 45 мм | ≤ 8 % | ≤ 6 % > 63 мм и максимум 3,5 % > 100 мм, все < 120 мм |
| | *P*45B | 8 мм ≤ *P* ≤ 45 мм | ≤ 8 % | ≤ 6 % > 63 мм и максимум 3,5 % > 100 мм, все < 350 мм |
| | *P*63 | 8 мм ≤ *P* ≤ 63 мм | ≤ 6 % | ≤ 6 % > 100 мм и все < 350 мм |
| | *P*100 | 16 мм ≤ *P* ≤ 100 мм | ≤ 4 % | ≤ 6 % > 200 мм и все < 350 мм |

*Окончание таблицы 6*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*10 | ≤ 10 % | |
| | *W*15 | ≤ 15 % | |
| | *W*20 | ≤ 20 % | |
| | *W*25 | ≤ 25 % | |
| | *W*30 | ≤ 30 % | |
| | *W*35 | ≤ 35 % | |
| | *W*40 | ≤ 40 % | |
| | *W*45 | ≤ 45 % | |
| | *W*50 | ≤ 50 % | |
| | *W*55 | ≤ 55 % | |
| | *W*55+ | > 55 % (указывают максимальное значение) | |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*0.5 | ≤ 0,5 % | |
| | *A*0.7 | ≤ 0,7 % | |
| | *A*1.0 | ≤ 1,0 % | |
| | *A*1.5 | ≤ 1,5 % | |
| | *A*2.0 | ≤ 2,0 % | |
| | *A*3.0 | ≤ 3,0 % | |
| | *A*5.0 | ≤ 5,0 % | |
| | *A*7.0 | ≤ 7,0 % | |
| | *A*10.0 | ≤ 10,0 % | |
| | *A*10.0+ | > 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| Нормативные/информативные | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| Информативные | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг или кВт·ч/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, МДж/м$^3$ кВт·ч/м$^3$ | | Указывают минимальное значение |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | |
| | *BD*150<br>*BD*200<br>*BD*250<br>*BD*300<br>*BD*350<br>*BD*400<br>*BD*450<br>*BD*450+ | ≥ 150 кг/м$^3$<br>≥ 200 кг/м$^3$<br>≥ 250 кг/м$^3$<br>≥ 300 кг/м$^3$<br>≥ 350 кг/м$^3$<br>≥ 400 кг/м$^3$<br>≥ 450 кг/м$^3$<br>> 450 кг/м$^3$ (указывают минимальное значение) | Рекомендуется указывать при поставках (торговле) на основании объема |
| | Плавкость золы, °C | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечания

1 Размер частиц основной фракции определяют по ГОСТ Р 54188. Сечение негабаритных частиц должно быть: *P*16 < 1 см$^2$, *P*45 < 5 см$^2$, *P*63 < 10 см$^2$ и *P*100 < 18 см$^2$.

2 Топливо классов *P*16A, *P*16B и *P*45A предназначено для использования в непромышленных сферах, топливо классов *P*45B, *P*63 и *P*100 — в промышленных сферах.

3 Для некоторых видов топлива из биомассы, такой как эвкалипт, тополь, деревья с коротким периодом роста, солома, мискантус и оливковые косточки, обязательно должно быть рассмотрено поведение золы при плавлении.

Таблица 7 — Технические характеристики дробленого топлива

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1) | |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Дробленое древесное топливо | |
| Нормативные | Размеры, мм | | |
| | Основная фракция (не менее 75 % топлива), мм | | Содержание крупной фракции, %, максимальный размер, мм |
| | *P*16<br>*P*45<br>*P*63<br>*P*100<br>*P*125<br>*P*200<br>*P*300 | 3,15 ≤ *P* ≤ 16 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 45 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 63 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 100 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 125 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 200 мм<br>3,15 ≤ *P* ≤ 300 мм | ≤ 6 % > 45 мм и все < 120 мм<br>≤ 10 % > 63 мм и все < 350 мм<br>≤ 10 % > 100 мм и все < 350 мм<br>≤ 10 % > 125 мм и все < 350 мм<br>≤ 10 % > 150 мм и все < 350 мм<br>не нормируется<br>не нормируется |
| | Содержание мелкой фракции *F* (размер частиц < 3,15 мм), % | | |
| | *F*06<br>*F*10<br>*F*12<br>*F*15<br>*F*20<br>*F*25 | ≤ 6,0 %<br>≤ 10,0 %<br>≤ 12,0 %<br>≤ 15,0 %<br>≤ 20,0 %<br>≤ 25,0 % | |
| | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*10<br>*W*15<br>*W*20<br>*W*25<br>*W*30<br>*W*35<br>*W*40<br>*W*45<br>*W*50<br>*W*55<br>*W*55+ | ≤ 10 %<br>≤ 15 %<br>≤ 20 %<br>≤ 25 %<br>≤ 30 %<br>≤ 35 %<br>≤ 40 %<br>≤ 45 %<br>≤ 50 %<br>≤ 55 %<br>> 55 % (указывают максимальное значение) | |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*0.5<br>*A*0.7<br>*A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 0,5 %<br>≤ 0,7 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |

*Окончание таблицы 7*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные/информативные | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| Информативные | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | |
| | *BD*150<br>*BD*250<br>*BD*300<br>*BD*350<br>*BD*400<br>*BD*450<br>*BD*450+ | ≥ 150 кг/м$^3$<br>≥ 250 кг/м$^3$<br>≥ 300 кг/м$^3$<br>≥ 350 кг/м$^3$<br>≥ 400 кг/м$^3$<br>≥ 450 кг/м$^3$<br>> 450 кг/м$^3$ (указывают минимальное значение) | Рекомендуется указывать при поставках (торговле) на основании объема |
| | Плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

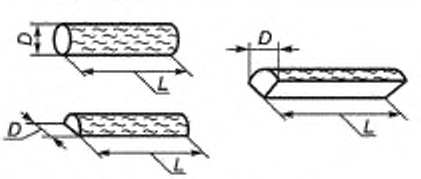
Примечания

1 Размер частиц основной фракции определяют по ГОСТ Р 54188.

2 Сечение негабаритных частиц должно быть: *P*16 < 1 см$^2$, *P*45 < 5 см$^2$, *P*63 < 10 см$^2$ и *P*100 < 18 см$^2$.

3 Для некоторых видов топлива из биомассы, такой как эвкалипт, тополь, деревья с коротким периодом роста, солома, мискантус и оливковые косточки, обязательно должно быть рассмотрено поведение золы при плавлении.

Таблица 8 — Технические характеристики кругляка, поленьев (дров)

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1) | |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Кругляки, поленья | |
| Нормативные | Размеры, см | | |
| | Длина *L*, см (максимальная длина ствола) | | |
| | *L*20-<br>*L*20<br>*L*25<br>*L*30<br>*L*33<br>*L*40<br>*L*50<br>*L*100<br>*L*100+ | < 20 см<br>20 см ± 2 см<br>25 см ± 2 см<br>30 см ± 2 см<br>33 см ± 2 см<br>40 см ± 2 см<br>50 см ± 4 см<br>100 см ± 5 см<br>Указывают максимальное значение | <br>где *L* — длина, *D* — диаметр<br><br>Рисунок 4 — размеры, см |

*Окончание таблицы 8*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Диаметр *D*, см (максимальный диаметр ствола) | | |
| | *D*2-<br>*D*10<br>*D*12<br>*D*15<br>*D*20<br>*D*25<br>*D*35<br>*D*35+ | *D* < 2 см (мелкая древесина для розжига)<br>2 см ≤ *D* ≤ 10 см<br>4 см ≤ *D* ≤ 12 см<br>10 см ≤ *D* ≤ 15 см<br>10 см ≤ *D* ≤ 20 см<br>10 см ≤ *D* ≤ 25 см<br>20 см ≤ *D* ≤ 35 см<br>*D* > 35 см (указывают максимальное значение) | |
| | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*10<br>*W*15<br>*W*20<br>*W*25<br>*W*30<br>*W*35<br>*W*40<br>*W*45<br>*W*50<br>*W*55<br>*W*55+ | ≤ 10 %<br>≤ 15 %<br>≤ 20 %<br>≤ 25 %<br>≤ 30 %<br>≤ 35 %<br>≤ 40 %<br>≤ 45 %<br>≤ 50 %<br>≤ 55 %<br>> 55 % (указывают максимальное значение) | |
| | Объем, м$^3$<br>или масса, кг | | Для розничной торговли указывают, по объему или массе осуществляются поставки (м$^3$, кг) и/или по массе пачки кругляков/поленьев |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Рекомендуется указывать при розничной торговле |
| | Доля кругляка и поленьев | | Кругляк (в основном круглая древесина);<br>поленья: более 85% объема расколото;<br>смесь: кругляк и поленья (смешение расколотой и круглой древесины) |
| | Поверхность среза | | Указывают, гладкая или неровная поверхность среза бревна |
| | Плесень и гниль | | Если значительная часть (более 10 % веса) в плесени или сгнило, то это должно быть указано. При возникновении сомнений указывают теплоту сгорания или удельную энергоемкость |

Примечание — Поверхность среза считается гладкой и ровной, если для распила используется бензопила.

Таблица 9 — Технические характеристики древесных опилок

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | | Древесная биомасса (1) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | | Опилки |
| Нормативные | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*10<br>*W*15<br>*W*20<br>*W*25<br>*W*30<br>*W*35<br>*W*40<br>*W*45<br>*W*50<br>*W*55<br>*W*60<br>*W*65<br>*W*65+ | ≤ 10 %<br>≤ 15 %<br>≤ 20 %<br>≤ 25 %<br>≤ 30 %<br>≤ 35 %<br>≤ 40 %<br>≤ 45 %<br>≤ 50 %<br>≤ 55 %<br>≤ 60 %<br>≤ 65 %<br>> 65 % (указывают максимальное значение) | |

*Окончание таблицы 9*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*0.5<br>*A*0.7<br>*A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 0,5 %<br>≤ 0,7 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |
| Нормативные/информативные | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| Информативные | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | |
| | *BD*100<br>*BD*150<br>*BD*250<br>*BD*300<br>*BD*350<br>*BD*350+ | ≥ 100 кг/м$^3$<br>≥ 150 кг/м$^3$<br>≥ 250 кг/м$^3$<br>≥ 300 кг/м$^3$<br>≥ 350 кг/м$^3$<br>> 350 кг/м$^3$ (указывают минимальное значение) | Рекомендуется указывать при поставках (торговле) на основании объема |
| | Плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечание — Размер частиц опилок считается одинаковым. При необходимости может быть указан гранулометрический состав.

Таблица 10 — Технические характеристики древесной стружки

| | | |
|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Стружка |
| Нормативные | Массовая доля влаги *W*, % | |
| | *W*10<br>*W*15<br>*W*20<br>*W*30<br>*W*30+ | ≤ 10 %<br>≤ 15 %<br>≤ 20 %<br>≤ 30 %<br>> 30 % (указывают максимальное значение) |

*Окончание таблицы 10*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*0.5<br>*A*0.7<br>*A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 0,5 %<br>≤ 0,7 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | Указывают минимальное значение | |
| Нормативные/информативные | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.3<br>N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,3 %<br>≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| Информативные | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | |
| | *BD*100<br>*BD*150<br>*BD*200<br>*BD*250<br>*BD*300<br>*BD*300+ | ≥ 100 кг/м$^3$<br>≥ 150 кг/м$^3$<br>≥ 200 кг/м$^3$<br>≥ 250 кг/м$^3$<br>≥ 300 кг/м$^3$<br>> 300 кг/м$^3$ (указывают максимальное значение) | Рекомендуется указывать при поставках (торговле) на основании объема |
| | Плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечание — Размер частиц стружки считается одинаковым. При необходимости может быть указан гранулометрический состав.

Таблица 11 — Технические характеристики коры

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Древесная биомасса (1.1.6, 1.2.1.5, 1.2.2.3, 1.3.1.3, 1.3.2.3) | |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Кора | |
| Нормативные | Размеры, мм | | |
| | | Номинальный верхний размер, мм | Крупная фракция, максимальный размер, мм<br>(< 5 % массы материала) |
| | *P*16<br>*P*45<br>*P*63<br>*P*100<br>*P*200 | *P* < 16 мм<br>*P* < 45 мм<br>*P* < 63 мм<br>*P* < 100 мм<br>*P* < 200 мм | > 45 мм и все < 90 мм<br>> 63 мм<br>> 100 мм<br>> 125 мм<br>> 250 мм |

*Окончание таблицы 11*

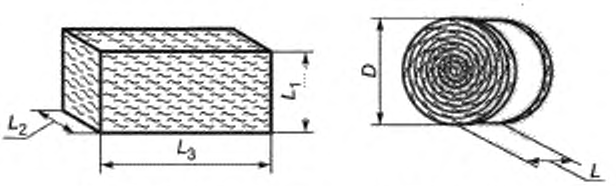
| | | | |
|---|---|---|---|
| Нормативные | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*20<br>*W*25<br>*W*30<br>*W*35<br>*W*40<br>*W*45<br>*W*50<br>*W*55<br>*W*60<br>*W*65<br>*W*65+ | ≤ 20 %<br>≤ 25 %<br>≤ 30 %<br>≤ 35 %<br>≤ 40 %<br>≤ 45 %<br>≤ 50 %<br>≤ 55 %<br>≤ 60 %<br>≤ 65 %<br>> 65 % (указывают максимальное значение) | |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*1.0<br>*A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| | Измельчение | | Указывают, кора измельчена на куски или истерта |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |
| Нормативные/информативные | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N0.5<br>N1.0<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 0,5 %<br>≤ 1,0 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.02<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,02 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) | Нормативно:<br>только для химически обработанной биомассы (1.2.2; 1.3.2)<br><br>Информативно:<br>для всех видов биомассы, которые не являются химически обработанными (см. выше) |
| Информативные | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | |
| | *BD*250<br>*BD*300<br>*BD*350<br>*BD*400<br>*BD*450 | ≥ 250 кг/м$^3$<br>≥ 300 кг/м$^3$<br>≥ 350 кг/м$^3$<br>≥ 400 кг/м$^3$<br>≥ 450 кг/м$^3$ | Рекомендуется указывать при поставках (торговле) на основании объема |
| | Плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечания

1 В понятие «кора» входит «пробка».

2 Номинальный верхний размер определяют как размер ячейки сита, через которую проходит по крайней мере 95 % массы материала (см. ГОСТ Р 54188).

Таблица 12 — Технические характеристики кип из соломы, двукисточника и мискантуса

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | 2.1.1.2 солома из зерновых культур<br>2.1.2.1 целая трава (двукисточник и мискантус)<br>2.1.2.2 солома из травы<br>2.1.3.2 стебли и листья масличных культур | | |
| | Торговая форма | Круглые и прямоугольные кипы | | |
| Нормативные | Размеры, м<br><br>$L_1$ — высота; $L_2$ — ширина; $L_3$ — длина; $D$ — диаметр<br>Рисунок 5 — размеры | | | |
| | Круглые кипы | Диаметр $D$, м | Длина $L_3$, м | |
| | $D1$<br>$D2$ | 1,2 —1,5<br>1,6 — 1,8 | 1,2<br>1,5 | |
| | Прямоугольные кипы | Высота $L_1$, м | Ширина $L_2$, м | Длина $L_3$, м |
| | $P1$<br>$P2$<br>$P3$<br>$P3+$ | ≤ 0,35<br>≤ 0,9<br>≤ 1,3<br>указывают фактическое значение | ≤ 0,4<br>≤ 1,2<br>≤ 1,2<br>указывают фактическое значение | ≤ 0,5<br>1,5—2,8<br>1,0—3,0<br>указывают фактическое значение |
| | Насыпная плотность $BD$, кг/м$^3$ | | | |
| | $BD100$<br>$BD120$<br>$BD160$<br>$BD180$<br>$BD220$<br>$BD220+$ | ≥ 100 кг/м$^3$<br>≥ 120 кг/м$^3$<br>≥ 160 кг/м$^3$<br>≥ 180 кг/м$^3$<br>≥ 220 кг/м$^3$<br>> 220 кг/м$^3$ (указывают максимальное значение) | | |
| | Массовая доля влаги $W$, % | | | |
| | $W10$<br>$W15$<br>$W20$<br>$W25$<br>$W30$<br>$W30+$ | ≤ 10 %<br>≤ 15 %<br>≤ 20%<br>≤ 25 %<br>≤ 30 %<br>> 30 % (указывают максимальное значение) | | |
| | Зольность $A$, % (на сухое состояние) | | | |
| | $A5.0$<br>$A7.0$<br>$A10.0$<br>$A10.0+$ | ≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | | |
| | Вид биомассы | | Необходимо указать | |
| | Теплота сгорания $Q$, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость $E$, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение | |

*Окончание таблицы 12*

| | | |
|---|---|---|
| Информативные | Процесс производства | Рекомендуется указывать те процессы, которые могут повлиять на размер частиц соломы в кипе (например, погодные условия, обмолочено, или отрезано было растение, или срезано целиком) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | |
| | Cl0.01<br>Cl0.03<br>Cl0.07<br>Cl0.10<br>Cl0.10+ | ≤ 0,01 %<br>≤ 0,03 %<br>≤ 0,07 %<br>≤ 0,10 %<br>> 0,10 % (указывают максимальное значение) |
| | Скрепляющий материал | Рекомендуется указывать, чем скреплены кипы (сетями, шпагатом, пластиком) |
| | Плавкость золы, °С | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Таблица 13 — Технические характеристики энергетических культур

| | | |
|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Травяная биомасса (2.1.1.3) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Зерно |
| Нормативные | Размеры, мм | |
| | Диаметр *D* (не более 5 % массы материала может иметь диаметр, больший заданного диаметра). Гранулометрический состав определяют по ГОСТ Р 54188 и ГОСТ Р 54189 | |
| | *D*05<br>*D*10 | 1 мм ≤ *D* ≤ 5 мм<br>3,15 мм ≤ *D* ≤ 10 мм |
| | Массовая доля влаги *W*, % | |
| | *W*10<br>*W*15 | ≤ 10 %<br>≤ 15 % |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | |
| | *A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*5.0+ | ≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>> 5,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | Указывают минимальное значение |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | |
| | N2.0<br>N2.0+ | ≤ 2,0 %<br>> 2,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Сера S, % (на сухое состояние) | |
| | S0 20<br>S0 20+ | ≤ 0,20 %<br>> 0,20 % (указывают максимальное значение) |
| Информативные | Содержание мелкой фракции *F*, массовая доля в %<br>(размер частиц < 1 мм для *D*05 и < 3,15 мм для *D*10) | |
| | *F*1.0<br>*F*1.0+ | ≤ 1,0 %<br>> 1,0 % (без добавок) |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | |
| | *BD*550<br>*BD*550+ | ≥ 550 кг/м$^3$<br>> 550 кг/м$^3$ (указывают минимальное значение) |

*Окончание таблицы 13*

| | | |
|---|---|---|
| Информативные | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | |
| | Cl0.10<br>Cl0.15<br>Cl0.15+ | ≤ 0,10 %<br>≤ 0,15 %<br>> 0,15 % (указывают максимальное значение) |
| | Плавкость золы, °С | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечание — При сжигании зерна должно быть уделено особое внимание опасности, связанной с возникновением коррозии малых и средних котлов и выхлопных систем. Следует отметить, что различные виды и сорта сельскохозяйственных культур, выращенных в различных условиях на различных типах почв, могут иметь различные составы золы.

Таблица 14 — Технические характеристики оливковых плодов

| | | |
|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице1 | Плодовая биомасса (3.2.1.2, 3.2.1.4, 3.2.2.2, 3.2.2.4) |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Зерна или семена, ядра |
| Нормативные | Размеры, мм | |
| | Диаметр *D* (не более 5 % массы материала может иметь диаметр, больший заданного диаметра).<br>Гранулометрический состав определяют по ГОСТ Р 54188 и ГОСТ Р 54189 | |
| | *D*03<br>*D*05<br>*D*10<br>*D*10+ | 1 мм ≤ *D* ≤ 3,15 мм<br>1 мм ≤ *D* ≤ 5 мм<br>1 мм ≤ *D* ≤ 10 мм<br>*D* > 10 мм (указывают максимальное значение) |
| | Массовая доля влаги *W*, % | |
| | *W*10<br>*W*15 | ≤ 10 %<br>≤ 15 % |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | |
| | *A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) |
| | Добавки, % | Должны быть указаны состав и количество добавок |
| | Теплота сгорания Q, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | Указывают минимальное значение |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | |
| | N1.0<br>N1.5<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) |
| Информативные | Содержание мелкой фракции *F*, массовая доля, % (размер частиц < 1 мм) | |
| | *F*1.0<br>*F*1.0+ | ≤ 1,0 %<br>> 1,0 % (без добавок) |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | Указывается при поставках на основании объема |

*Окончание таблицы 14*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Информативные | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | |
| | Cl0.10<br>Cl0.15<br>Cl0.15+ | ≤ 0,10 %<br>≤ 0,15 %<br>> 0,15 % (указывают максимальное значение) | |
| | Сера S, % (на сухое состояние) | | |
| | S0.15<br>S0.20<br>S0.20+ | ≤ 0,15 %<br>≤ 0,20 %<br>> 0,20 % (указывают максимальное значение) | |
| | Плавкость золы, °С | | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечание — Использование добавок может уменьшить стоимость отопления.

Таблица 15 — Технические характеристики семян плодов

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение:<br>Согласно 6.1 и таблице 1 | Плодовая биомасса (3.2.1.3, 3.1.3, 3.1.3.3, 3.2.1.2, 3.2.1.3, 3.2.2.2, 3.2.2.3) | |
| | Торговая форма<br>(см. таблицу 2) | Зерна или ядра плодов | |
| Нормативные | Размеры, мм | | |
| | Диаметр *D* (не более 5 % массы материала может иметь диаметр, больший заданного диаметра).<br>Гранулометрический состав определяют по ГОСТ Р 54188 и ГОСТ Р 54189 | | |
| | *D*03<br>*D*05<br>*D*10<br>*D*10+ | 1 мм ≤ *D* ≤ 3,15 мм<br>1 мм ≤ *D* ≤ 5 мм<br>1 мм ≤ *D* ≤ 10 мм<br>*D* > 10 мм (указывают максимальное значение) | |
| | Массовая доля влаги *W*, % | | |
| | *W*10<br>*W*15 | ≤ 10 %<br>≤ 15 % | |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | |
| | *A*1.5<br>*A*2.0<br>*A*3.0<br>*A*5.0<br>*A*7.0<br>*A*10.0<br>*A*10.0+ | ≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>≤ 5,0 %<br>≤ 7,0 %<br>≤ 10,0 %<br>> 10,0 % (указывают максимальное значение) | |
| | Добавки, % | | Должны быть указаны состав и количество добавок |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость *E*, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | | |
| | N1.0<br>N1.5<br>N2.0<br>N3.0<br>N3.0+ | ≤ 1,0 %<br>≤ 1,5 %<br>≤ 2,0 %<br>≤ 3,0 %<br>> 3,0 % (указывают максимальное значение) | |
| Информативные | Содержание мелкой фракции *F*, массовая доля, % (размер частиц < 1 мм) | | |
| | *F*1.0<br>*F*1.0+ | ≤ 1,0 %<br>> 1,0 % (без добавок) | |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | Указывается при поставках на основании объема |

*Окончание таблицы 15*

| | | |
|---|---|---|
| Информативные | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | |
| | Cl0.10<br>Cl0.15<br>Cl0.15+ | ≤ 0,10 %<br>≤ 0,15 %<br>> 0,15 % (указывают максимальное значение) |
| | Сера S, % (на сухое состояние) | |
| | S0.15<br>S0.20<br>S0.20+ | ≤ 0,15 %<br>≤ 0,20 %<br>> 0,20 % (указывают максимальное значение) |
| | Плавкость золы, °С | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

Примечания

1 Использование добавок может уменьшить стоимость отопления.

2 К семенам плодов также относятся косточки, орехи и желуди.

Таблица 16 — Сводная таблица технических характеристик других видов твердого биотоплива

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Происхождение: | | Согласно 6.1 и таблице 1 |
| | Торговая форма | | Краткое описание форм биотоплива (см. таблицу 2 для руководства |
| Нормативные | Размеры, мм | | |
| | $D_x$ | x = максимальный диаметр | Если размер нельзя выразить через диаметр и длину, то используют другие размеры, но при этом указывают, какие именно |
| | $L_y$ | y = максимальная длина | |
| | Массовая доля влаги W, % | | Классы: M10, M15, M20, M25, M30, M35, M40, M45, M50, M55, M60, M65, M65+ (указывают максимальное значение) |
| | MXX | ≤ XX % | |
| | Зольность *A*, % (на сухое состояние) | | Классы: A0.5, A0.7, A1.0, A1.5, A2.0, A3.0, A5.0, A7.0, A10, A10+ (указывают максимальное значение) |
| | AXX.X | ≤ XX,X % | |
| Нормативные/информативные | Добавки, % (на сухое состояние) | | Максимальное количество добавок должно быть не более 20 % массы материала, иначе сырье считают смесью |
| | Должны быть указаны состав и количество добавок | | |
| | Азот N, % (на сухое состояние) | | Азот нормируется только для химически обработанной биомассы.<br>Классы: N0.5, N1.0, N1.5, N2.0, N3.0, N3.0+ (указывают максимальное значение) |
| | NX.X | ≤ X,X % | |
| | Теплота сгорания *Q*, МДж/кг<br>Удельная энергоемкость E, кВт·ч/кг | | Указывают минимальное значение |
| | Насыпная плотность *BD*, кг/м$^3$ | | Классы: BD200, BD250, BD300, BD350, BD400, BD450, BD500, BD550, BD600, BD650, BD750 (указывают минимальное значение) |
| | Хлор Cl, % (на сухое состояние) | | Хлор нормируется только для химически обработанной биомассы.<br>Классы: Cl0.01, Cl0.02, Cl0.03, Cl0.07, Cl0.10 и Cl0.10+ (если Cl > 0,10 %, то указывают максимальное значение) |
| | ClX.XX | ≤ X,XX % | |
| | Сера S, % (на сухое состояние) | | Сера нормируется только для химически обработанной биомассы или если были использованы серосодержащие добавки.<br>Классы: S0,03, S0,05, S0,1, S0,2 и S0,2+ (если S > 0,20 %, то указывают максимальное значение) |
| | SX.XX | ≤ X,XX % | |

*Окончание таблицы 16*

| | | |
|---|---|---|
| Нормативные /информативные | Дополнительные характеристики размеров | Рекомендуется указывать максимальное количество частиц мелкой и крупной фракции |
| | Макроэлементы и микроэлементы | Показатели, которые являются дополнительными для характеристики твердого биотоплива и рассматриваются как содержащие полезную информацию |
| | Информативные | |
| | Плавкость золы, °С | Указывают температуру деформации золы, *DT* |

**Приложение А**
**(справочное)**

## Иллюстрации типичных форм древесного топлива

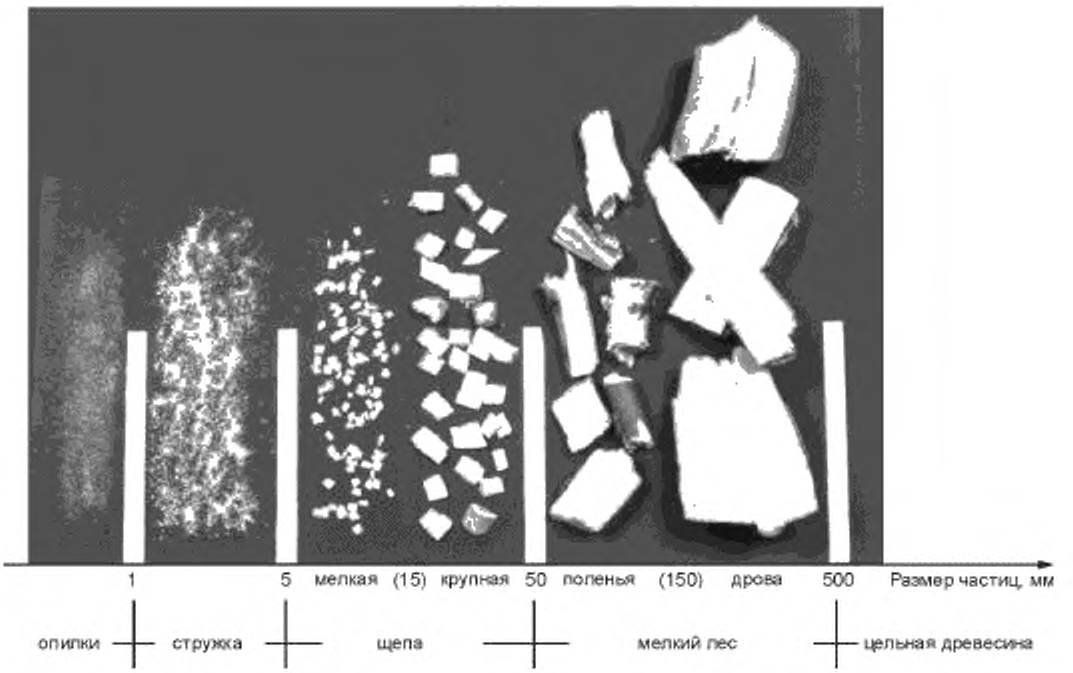



Рисунок А.1 — Классификация древесного топлива по размеру частиц




Рисунок А.2 — Различие между щепой и дробленой древесиной

**Приложение Б**
**(справочное)**

## Типичные значения для твердого топлива из биомассы

Типичные значения для первичных древесных материалов с небольшим количеством коры, листьев и иголок или без них приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

| Наименование показателя | Единицы измерения | Хвойная древесина (1.1.2.2 и 1.2.1.1) | | Лиственная древесина (1.1.2.1 или 1.2.1.1) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 0,3 | 0,1 — 1,0 | 0,3 | 0,2 — 1,0 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 20,5 | 20,0 — 20,8 | 20,1 | 19,4 — 20,4 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 19,1 | 18,5 — 19,8 | 18,9 | 18,4 — 19,2 |
| Углерод C | m-% | 51 | 47 — 54 | 49 | 48 — 52 |
| Водород H | m-% | 6,3 | 5,6 — 7,0 | 6,2 | 5,9 — 6,5 |
| Кислород O | m-% | 42 | 40 — 44 | 44 | 41 — 45 |
| Азот N | m-% | 0,1 | < 0,1 — 0,5 | 0,1 | < 0,1 — 0,5 |
| Сера S | m-% | < 0,02 | < 0,01 — 0,05 | 0,02 | < 0,01 — 0,05 |
| Хлор Cl | m-% | 0,01 | < 0,01 — 0,03 | 0,01 | < 0,01 — 0,03 |
| Фтор F | m-% | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Алюминий Al | мг/кг | 100 | 30 — 400 | 20 | < 10 — 50 |
| Кальций Ca | мг/кг | 900 | 500 — 1000 | 1200 | 800 — 20000 |
| Железо Fe | мг/кг | 25 | 10 — 100 | 25 | 10 — 100 |
| Калий K | мг/кг | 400 | 200 — 500 | 800 | 500 — 1500 |
| Магний Mg | мг/кг | 150 | 100 — 200 | 200 | 100 — 400 |
| Марганец Mn | мг/кг | 100 | 40 — 200 | 83 | — |
| Натрий Na | мг/кг | 20 | 10 — 50 | 50 | 10 — 200 |
| Фосфор P | мг/кг | 60 | 50 — 100 | 100 | 50 — 200 |
| Кремний Si | мг/кг | 150 | 100 — 200 | 150 | 100 — 200 |
| Титан Ti | мг/кг | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 |
| Мышьяк As | мг/кг | < 0,1 | <0,1 — 1,0 | < 0,1 | < 0,1 — 1,0 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,10 | < 0,05 — 0,50 | 0,10 | < 0,05 — 0,50 |
| Хром Cr | мг/кг | 1,0 | 0,2 — 10,0 | 1,0 | 0,2 — 10,0 |
| Медь Cu | мг/кг | 2,0 | 0,5 — 10,0 | 2,0 | 0,5 — 10,0 |
| Ртуть Hg | мг/кг | 0,02 | < 0,02 — 0,05 | 0,02 | < 0,02 — 0,05 |
| Никель Ni | мг/кг | 0,5 | < 0,1 — 10,0 | 0,5 | < 0,1 — 10,0 |
| Свинец Pb | мг/кг | 2,0 | < 0,5 — 10,0 | 2,0 | < 0,5 — 10,0 |
| Ванадий V | мг/кг | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| Цинк Zn | мг/кг | 10 | 5 — 100 | 10 | 5 — 100 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для свежесобранной коры материала приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

| Наименование показателя | Единицы измерения | Кора хвойных деревьев (1.1.5 и 1.2.1.2) | | Кора лиственных деревьев (1.1.5 или 1.2.1.2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 1,5 | < 0,1 — 5 | 1,5 | 0,8 — 3,0 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 20,4 | 18,0 — 21,4 | 20 | 18,0 — 22,7 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 19,2 | 17,5 — 20,5 | 19 | 17,1 — 21,3 |
| Углерод C | m-% | 52 | 48 — 55 | 52 | 47 — 55 |
| Водород H | m-% | 5,9 | 5,5 — 6,4 | 5,8 | 5,3 — 6,4 |
| Кислород O | m-% | 38 | 34 — 42 | 38 | 32 — 42 |
| Азот N | m-% | 0,5 | 0,3 — 0,9 | 0,3 | 0,1 — 0,8 |
| Сера S | m-% | 0,03 | < 0,02 — 0,05 | 0,03 | < 0,02 — 0,20 |
| Хлор Cl | m-% | 0,02 | < 0,01 — 0,05 | 0,02 | < 0,01 — 0,05 |
| Фтор F | m-% | 0,001 | < 0,0005 — 0,002 | — | — |
| Алюминий Al | мг/кг | 800 | 400 — 1200 | 50 | 30 — 100 |
| Кальций Ca | мг/кг | 5000 | 1000 — 15000 | 15000 | 10000 — 20000 |
| Железо Fe | мг/кг | 500 | 100 — 800 | 100 | 50 — 200 |
| Калий K | мг/кг | 2000 | 1000 — 3000 | 2000 | 1000 — 3200 |
| Магний Mg | мг/кг | 1000 | 400 — 1500 | 500 | 400 — 1000 |
| Марганец Mn | мг/кг | 500 | 9 — 840 | 190 | — |
| Натрий Na | мг/кг | 300 | 70 — 2000 | 100 | 20 — 1000 |
| Фосфор P | мг/кг | 400 | 20 — 600 | 400 | 300 — 700 |
| Кремний Si | мг/кг | 2000 | 500 — 5000 | 2500 | 2000 — 20000 |
| Мышьяк As | мг/кг | 1,0 | 0,1 — 4,0 | 0,4 | 0,1 — 4,0 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,5 | 0,2 — 1,0 | 0,5 | 0,2 — 1,2 |
| Хром Cr | мг/кг | 5 | 1 — 10 | 5 | 1 — 30 |
| Медь Cu | мг/кг | 5 | 3 — 30 | 5 | 2 — 20 |
| Ртуть Hg | мг/кг | 0,05 | 0,01 — 0,1 | < 0,05 | — |
| Никель Ni | мг/кг | 10 | 2 — 20 | 10 | 2 — 10 |
| Свинец Pb | мг/кг | 4 | 1 — 30 | 15 | 2 — 30 |
| Ванадий V | мг/кг | 0,1 | 0,7 — 2,0 | 2 | 1 — 4 |
| Цинк Zn | мг/кг | 100 | 70 — 200 | 50 | 70 — 200 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для первичных древесных материалов, отходов лесозаготовки приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3

| Наименование показателя | Единицы измерения | Хвойная древесина (1.1.2.2 и 1.2.1.1) | | Лиственная древесина (1.1.2.1 или 1.2.1.1) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 3,0 | < 1 — 10 | 5,0 | 2 — 10 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 20,5 | 19,5 — 21,5 | 19,7 | 19,5 — 20,0 |
| Низшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 19,2 | 18,5 — 20,5 | 18,7 | 18,3 — 18,5 |
| Углерод C | m-% | 51 | 48 — 52 | 51 | 50 — 51 |
| Водород H | m-% | 6,0 | 5,7 — 6,2 | 6,0 | 5,8 — 6,1 |
| Кислород O | m-% | 40 | 38 — 44 | 40 | 40 — 43 |
| Азот N | m-% | 0,5 | 0,3 — 0,8 | 0,5 | 0,3 — 0,8 |
| Сера S | m-% | < 0,02 | < 0,02 — 0,06 | 0,04 | 0,01 — 0,08 |
| Хлор Cl | m-% | 0,01 | < 0,01 — 0,04 | 0,01 | < 0,01 — 0,02 |
| Фтор F | m-% | 0,001 | — | 0,002 | 0,0 — 0,001 |
| Алюминий Al | мг/кг | — | — | 250 | 1 — 3000 |
| Кальций Ca | мг/кг | 5000 | 2000 — 8000 | 4000 | 3000 — 5000 |
| Железо Fe | мг/кг | 1500 | 500 — 2000 | 150 | 10 — 1500 |
| Калий K | мг/кг | 2000 | 1000 — 4000 | 500 | 1000 — 4000 |
| Магний Mg | мг/кг | 800 | 400 — 2000 | 250 | 100 — 400 |
| Марганец Mn | мг/кг | 130 | 80 — 170 | 120 | 10 — 800 |
| Натрий Na | мг/кг | 200 | 75 — 300 | 100 | 20 — 200 |
| Фосфор P | мг/кг | 500 | — | 300 | 30 — 1000 |
| Кремний Si | мг/кг | 3000 | 200 — 10000 | 150 | 75 — 250 |
| Титан Ti | мг/кг | — | — | 7 | 1 — 40 |
| Мышьяк As | мг/кг | 0,6 | 0,2 — 1,0 | 1 | 0 — 2 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,2 | 0,1 — 0,8 | 0,5 | 0 — 3 |
| Хром Cr | мг/кг | 1,0 | 0,7 — 1,2 | 8 | 1 — 40 |
| Медь Cu | мг/кг | 10,0 | 10 — 200 | 10 | 1 — 100 |
| Ртуть Hg | мг/кг | 0,03 | — | 0,02 | 0 — 2 |
| Никель Ni | мг/кг | 1,6 | 0,4 — 3,0 | 10 | 1 — 80 |
| Свинец Pb | мг/кг | 1,3 | 0,4 — 4,0 | 1,5 | 0,5 — 5 |
| Ванадий V | мг/кг | 0,6 | 0,1 — 1,0 | 0,5 | 0,1 — 3 |
| Цинк Zn | мг/кг | 20 | 8 — 30 | 50 | 2 — 100 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для свежесобранных древесных материалов с коротким периодом роста приведены в таблице Б.4.

Таблица Б.4

| Наименование показателя | Единицы измерения | Ива (1.1.1.3) | | Тополь (1.1.1.3) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 2,0 | 1,1 — 4,0 | 2,0 | 1,5 — 3,4 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 19,9 | 19,2 — 20,4 | 19,8 | 19,5 — 20,1 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 18,4 | 17,7 — 19,0 | 18,4 | 18,1 — 18,8 |
| Углерод C | m-% | 48 | 46 — 49 | 48 | 46 — 50 |
| Водород H | m-% | 6,1 | 5,7 — 6,4 | 6,2 | 5,7 — 6,5 |
| Кислород O | m-% | 43 | 40 — 44 | 43 | 39 — 45 |
| Азот N | m-% | 0,5 | 0,2 — 0,8 | 0,4 | 0,2 — 0,6 |
| Сера S | m-% | 0,05 | 0,02 — 0,10 | 0,03 | 0,02 — 0,10 |
| Хлор Cl | m-% | 0,03 | 0,01 — 0,05 | < 0,01 | < 0,01 — 0,05 |
| Фтор F | m-% | 0,003 | 0,0 — 0,01 | — | — |
| Алюминий Al | мг/кг | 50 | 3 — 100 | 10 | — |
| Кальций Ca | мг/кг | 5000 | 2000 — 9000 | 5000 | 4000 — 6000 |
| Железо Fe | мг/кг | 100 | 30 — 600 | 30 | — |
| Калий K | мг/кг | 2500 | 1700 — 4000 | 2500 | 2000 — 4000 |
| Магний Mg | мг/кг | 500 | 200 — 800 | 500 | 200 — 800 |
| Марганец Mn | мг/кг | 97 | 79 — 160 | 20 | — |
| Натрий Na | мг/кг | — | 10 — 450 | 25 | 10 — 60 |
| Фосфор P | мг/кг | 800 | 500 — 1300 | 1000 | 800 — 1100 |
| Кремний Si | мг/кг | 500 | 2 — 2000 | — | — |
| Титан Ti | мг/кг | 10 | < 10 — 50 | — | — |
| Мышьяк As | мг/кг | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 — 0,2 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 2 | 0,2 — 5 | 0,5 | 0,2 — 1 |
| Хром Cr | мг/кг | 1 | 0,3 — 5 | 1 | 0,3 — 2 |
| Медь Cu | мг/кг | 3 | 2 — 4 | 3 | 2 — 4 |
| Ртуть Hg | мг/кг | < 0,03 | < 0,03 | < 0,03 | < 0,03 |
| Никель Ni | мг/кг | 0,5 | 0,2 — 2,0 | 0,5 | 0,2 — 1,0 |
| Свинец Pb | мг/кг | 0,1 | 0,1 — 0,2 | 0,1 | 0,1 — 0,3 |
| Ванадий V | мг/кг | 0,3 | 0,2 — 0,6 | — | — |
| Цинк Zn | мг/кг | 70 | 40 — 100 | 50 | 30 — 100 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для соломы с незначительным количеством зерна или без него приведены в таблице Б.5.

Таблица Б.5

| Наименование показателя | Единицы измерения | Солома из пшеницы, ржи, ячменя (2.1.1.2) | | Солома из рапса (после отжима масла) (2.1.3.2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 5 | 2 — 10 | 5 | 2 — 10 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 18,8 | 16,6 — 20,1 | 18,8 | 16,6 — 20,1 |
| Низшая теплота сгорания $Q^d$ | МДж/кг | 17,6 | 15,8 — 19,1 | 17,6 | 15,8 — 19,1 |
| Углерод C | m-% | 47 | 41 — 50 | 48 | 42 — 52 |
| Водород H | m-% | 6,0 | 5,4 — 6,5 | 6,0 | 5,4 — 6,5 |
| Кислород O | m-% | 41 | 36 — 45 | 41 | 36 — 45 |
| Азот N | m-% | 0,5 | 0,2 — 1,5 | 0,8 | 0,3 — 1,6 |
| Сера S | m-% | 0,1 | < 0,05 — 0,20 | 0,3 | < 0,05 — 0,70 |
| Хлор Cl | m-% | 0,4 | < 0,1 — 1,2 | 0,5 | < 0,1 — 1,1 |
| Фтор F | m-% | 0,0005 | — | — | — |
| Алюминий Al | мг/кг | 50 | ≤ 700 | 50 | ≤ 700 |
| Кальций Ca | мг/кг | 4000 | 2000 — 7000 | 15000 | 8000 — 20000 |
| Железо Fe | мг/кг | 100 | ≤ 500 | 100 | ≤ 500 |
| Калий K | мг/кг | 10000 | 2000 — 26000 | 10000 | 2000 — 26000 |
| Магний Mg | мг/кг | 700 | 400 — 1300 | 700 | 300 — 2200 |
| Марганец Mn | мг/кг | 40 | 20 — 100 | — | — |
| Натрий Na | мг/кг | 500 | ≤ 3000 | 500 | ≤ 3000 |
| Фосфор P | мг/кг | 1000 | 300 — 2900 | 1000 | 300 — 2700 |
| Кремний Si | мг/кг | 10000 | 1000 — 20000 | 1000 | 100 — 3000 |
| Титан Ti | мг/кг | 70 | 5 — 200 | — | — |
| Мышьяк As | мг/кг | < 0,1 | < 0,1 — 2,0 | < 0,1 | < 0,1 — 0,5 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,10 | < 0,05 — 0,30 | 0,10 | < 0,05 — 0,30 |
| Хром Cr | мг/кг | 10 | 1 — 60 | 10 | 1 — 60 |
| Медь Cu | мг/кг | 2 | 1 — 10 | 2 | 1 — 10 |
| Ртуть Hg | мг/кг | 0,02 | < 0,02 — 0,05 | 0,02 | < 0,02 — 0,05 |
| Никель Ni | мг/кг | 1,0 | 0,2 — 4,0 | 1,0 | 0,2 — 4,0 |
| Свинец Pb | мг/кг | 0,5 | 0,1 — 3,0 | 2,0 | 1,0 — 13,0 |
| Ванадий V | мг/кг | 3 | 1 — 6 | — | — |
| Цинк Zn | мг/кг | 10 | 3 — 60 | 10 | 5 — 20 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для свежесобранного зерна приведены в таблице Б.6.

Таблица Б.6

| Наименование показателя | Единицы измерения | Зерно пшеницы, ржи, ячменя (2.1.1.3) | | Зерно рапса (2.1.1.3) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 2 | 1,2 — 4 | 4,3 | 3,75 — 5,5 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 18,0 | 16,5 — 19,6 | 28,1 | 27,5 — 29,0 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 16,5 | 15,0 — 18,1 | 26,6 | — |
| Углерод C | m-% | 45 | 42 — 50 | 60 | — |
| Водород H | m-% | 6,5 | 5,5 — 6,5 | 7,1 | — |
| Кислород O | m-% | 44 | 43 — 50 | 26 | — |
| Азот N | m-% | 2 | — | 3,8 | — |
| Сера S | m-% | 0,16 | 0,05 — 0,10 | 0,1 | — |
| Хлор Cl | m-% | 0,11 | 0,05 — 0,50 | 0,07 | 0,01 — 0,15 |
| Алюминий Al | мг/кг | — | — | — | — |
| Кальций Ca | мг/кг | 600 | 100 — 1200 | 5000 | 3200 — 6400 |
| Железо Fe | мг/кг | 75 | 15 — 200 | 93 | — |
| Калий K | мг/кг | 5000 | 3700 — 6500 | 8400 | — |
| Магний Mg | мг/кг | 1400 | 1000 — 2100 | 2600 | — |
| Марганец Mn | мг/кг | 30 | 9 — 60 | 39 | — |
| Натрий Na | мг/кг | 100 | 50 — 120 | 100 | 50 — 120 |
| Фосфор P | мг/кг | 3400 | 2100 — 4300 | 7300 | — |
| Кремний Si | мг/кг | 50 | 100 — 200 | — | — |
| Титан Ti | мг/кг | — | — | — | — |
| Мышьяк As | мг/кг | ≤ 0,5 | 0,0 — 0,7 | — | — |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,01 | 0,0 — 0,7 | — | — |
| Хром Cr | мг/кг | 0,5 | < 0,5 — 1,0 | — | — |
| Медь Cu | мг/кг | 5 | 1,5 — 12 | 2,6 | — |
| Ртуть Hg | мг/кг | < 0,02 | < 0,02 | — | — |
| Никель Ni | мг/кг | 1,0 | 0,2 — 2,0 | — | — |
| Свинец Pb | мг/кг | 0,9 | ≤ 0,1 — 1,0 | — | — |
| Ванадий V | мг/кг | — | — | — | — |
| Цинк Zn | мг/кг | 22 | 17 — 37 | — | — |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для свежесобранного двукисточника приведены в таблице Б.7.

Таблица Б.7

| Наименование показателя | Единицы измерения | Летний урожай (2.1.2.1) | | Поздний урожай (2.1.2.1) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 6,5 | 2,5 — 10 | 6,9 | 1,0 — 8,0 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 17,7 | — | 17,8 | 17,7 — 18,0 |
| Низшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 16,6 | — | 16,5 | 16,5 — 17,0 |
| Углерод C | m-% | 46 | — | 46 | 45 — 50 |
| Водород H | m-% | 5,7 | — | 5,8 | 5,7 — 6,2 |
| Кислород O | m-% | 40 | — | 42 | 40 — 43 |
| Азот N | m-% | 1,3 | — | 0,9 | 0,4 — 2,0 |
| Сера S | m-% | 0,1 | 0,1 — 0,2 | 0,13 | 0,04 — 0,17 |
| Хлор Cl | m-% | 0,5 | 0,2 — 0,6 | 0,025 | 0,01 — 0,09 |
| Алюминий Al | мг/кг | — | — | — | 20 |
| Кальций Ca | мг/кг | 3500 | 1300 — 5700 | 2000 | 800 — 3200 |
| Железо Fe | мг/кг | — | — | 140 | 60 — 220 |
| Калий K | мг/кг | 12000 | 3100 — 22000 | 27000 | < 800 — 6000 |
| Магний Mg | мг/кг | 1300 | 300 — 2300 | 500 | 100 — 900 |
| Марганец Mn | мг/кг | — | — | 160 | < 200 |
| Натрий Na | мг/кг | 200 | < 100 — 400 | 200 | < 20 — 400 |
| Фосфор P | мг/кг | 1700 | 500 — 3000 | 1100 | 300 — 2000 |
| Кремний Si | мг/кг | 12000 | < 1000 — 25000 | 18000 | 2300 — 30000 |
| Мышьяк As | мг/кг | 0,1 | < 0,1 — 0,2 | 0,2 | < 0,1 — 0,5 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,04 | < 0,04 — 0,10 | 0,06 | < 0,04 — 0,20 |
| Хром Cr | мг/кг | — | — | — | — |
| Медь Cu | мг/кг | — | — | — | — |
| Ртуть Hg | мг/кг | 0,03 | < 0,02 — 0,05 | 0,03 | < 0,02 — 0,05 |
| Никель Ni | мг/кг | — | — | — | — |
| Свинец Pb | мг/кг | 1,0 | < 0,5 — 4,0 | 2,0 | < 0,5 — 5,0 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для свежесобранной травы (в целом) и мискантуса приведены в таблице Б.8.

Таблица Б.8

| Наименование показателя | Единицы измерения | Трава в целом (2.1.2.1) | | Мискантус (китайский тростник) (2.1.2.1) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Типичное значение | Типичное отклонение | Типичное значение | Типичное отклонение |
| Зольность | m-% | 7 | 4 — 10 | 4 | 1 — 6 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 18 | 18 — 20 | 19 | 17 — 20 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 17,1 | 16 — 19 | 17,7 | 16 — 19 |
| Углерод C | m-% | 46 | 45 — 50 | 47 | 46 — 52 |
| Водород H | m-% | 5,9 | 5 — 7 | 6,1 | 5 — 6,5 |
| Кислород O | m-% | 40 | 38 — 48 | 42 | 40 — 45 |
| Азот N | m-% | 1,3 | 1 — 2 | 0,7 | 0,1 — 1,5 |
| Сера S | m-% | 0,2 | 0 — 0,5 | 0,2 | 0,02 — 0,6 |
| Хлор Cl | m-% | 0,7 | 0,02 — 1,3 | 0,2 | 0,02 — 0,6 |
| Фтор F | m-% | 0,001 | 0,001 — 0,003 | 0,005 | 0,001 — 0,003 |
| Алюминий Al | мг/кг | 200 | 20 — 300 | 100 | 50 — 200 |
| Кальций Ca | мг/кг | 3500 | 2500 — 5500 | 2000 | 900 — 3000 |
| Железо Fe | мг/кг | 600 | 100 — 1200 | 100 | 40 — 400 |
| Калий K | мг/кг | 15000 | 4900 — 24000 | 7000 | 1000 — 11000 |
| Магний Mg | мг/кг | 1700 | 800 — 2300 | 600 | 300 — 900 |
| Марганец Mn | мг/кг | 1000 | 200 — 2600 | 20 | 10 — 100 |
| Натрий Na | мг/кг | 3000 | 1400 — 6300 | 700 | 200 — 1000 |
| Фосфор P | мг/кг | 15000 | 3000 — 25000 | 500 | 200 — 800 |
| Кремний Si | мг/кг | — | — | 8000 | 2000 — 10000 |
| Титан Ti | мг/кг | — | — | 5 | 3 — 10 |
| Мышьяк As | мг/кг | 0,1 | <0,1 — 1,4 | 1 | 0,5 — 4 |
| Кадмий Cd | мг/кг | 0,20 | 0,03 — 0,60 | 1 | 0,4 — 8 |
| Хром Cr | мг/кг | 1,0 | 0,2 — 3,0 | 2 | 1 — 10 |
| Медь Cu | мг/кг | 5 | 2 — 10 | 2 | 1 — 6 |
| Ртуть Hg | мг/кг | < 0,02 | < 0,02 — 0,03 | 2 | 0,5 — 5,0 |
| Никель Ni | мг/кг | 2,0 | 0,5 — 5,0 | 2 | 0,5 — 5,0 |
| Свинец Pb | мг/кг | 1,0 | < 0,5 — 2,0 | 2 | 1 — 20 |
| Ванадий V | мг/кг | 3 | — | < 2 | — |
| Цинк Zn | мг/кг | 25 | 10 — 60 | 5 | 3 — 30 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения оливкового и виноградного (прессованного) жмыха приведены в таблице Б.9.

Таблица Б.9

| Наименование показателя | Единицы измерения | Оливковый жмых | | | Виноградный жмых | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Сырой (3.2.1.4) | Истощенный (3.2.2.4) | Оливковые косточки (3.2.1.2) | Сырой (3.2.1.1) | Истощенный (3.2.1.1, 3.2.2.1) |
| Зольность | m-% | 10 | 3,4 — 11,3 | 1,2 — 4,4 | 4,5 — 11,2 | 3 — 13 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 19,4 — 21,4 | 18,1 — 21,6 | 18,6 — 20,8 | 19,3 — 22,0 | — |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 18,1 — 20,7 | 13,9 — 19,2 | 17,3 — 19,3 | 16,7 | 19,0 |
| Углерод C | m-% | 50 | 48 — 52 | 45,7 — 52,3 | 54 | 46,0 — 54,4 |
| Водород H | m-% | 6,9 | 4,6 — 6,3 | 6,1 — 6,8 | 6,8 | 5,8 — 7,5 |
| Кислород O | m-% | 30 | 33 | 38,5 — 42,1 | — | — |
| Азот N | m-% | 1,5 | 1,4 — 2,7 | 0,8 — 1,6 | 1,5 | 1,9 — 2,4 |
| Сера S | m-% | 0,2 | 0,0 — 0,5 | 0,0 — 0,5 | 0,20 | 0,03 — 0,18 |
| Хлор Cl | m-% | 0,2 | 0,1 — 0,4 | 0,1 — 0,4 | — | < 0,05 |
| Алюминий Al | мг/кг | 1250 | 2700 | 559 | — | — |
| Кальций Ca | мг/кг | 6900 | 17200 | 968 | — | — |
| Железо Fe | мг/кг | 1000 | 1900 | 391 | — | — |
| Калий K | мг/кг | 6000 — 16000 | 17500 | 6950 | — | 12500 — 35700 |
| Магний Mg | мг/кг | 3400 | 4000 | 316 | — | — |
| Марганец Mn | мг/кг | < 26 | 17 — 44 | 12 | — | 14 — 36 |
| Натрий Na | мг/кг | 44 — 1000 | 250 — 450 | 120 | — | 34 — 180 |
| Фосфор P | мг/кг | 2450 | 30 — 1750 | 590 | — | — |
| Кремний Si | мг/кг | 14 — 6600 | 20 — 11850 | 9 — 3500 | — | — |
| Титан Ti | мг/кг | 53 | 145 | 39 | — | — |
| Мышьяк As | мг/кг | 0,4 | 4 | 0,8 | — | — |
| Кадмий Cd | мг/кг | < 0,1 | < 0,5 | 0,2 | — | 0,05 — 0,18 |
| Хром Cr | мг/кг | 3 | 3 — 13 | 3 | — | 0,73 — 1,54 |
| Медь Cu | мг/кг | 14 | 10 — 20 | 9 | — | 48 — 190 |
| Ртуть Hg | мг/кг | — | 0,1 | — | — | — |
| Никель Ni | мг/кг | 2 | 2 — 17 | 0,05 | — | 0,66 — 1,64 |
| Свинец Pb | мг/кг | 2 | 15 | 2,1 | — | 0,35 — 2,70 |
| Ванадий V | мг/кг | — | 5 | — | — | — |
| Цинк Zn | мг/кг | 19 | 19 | 7 | — | — |
| Кобальт Co | мг/кг | — | 1 | — | — | — |
| Серебро Ag | мг/кг | — | 4 | — | — | — |
| Олово Sn | мг/кг | — | 4 | — | — | — |

Примечания

1 Все показатели определяются на сухое состояние топлива.

2 Сырой оливковый жмых — это побочный продукт, образующийся после отжима оливок. Химический состав может варьироваться в зависимости от используемого метода отжима.

3 Истощенный оливковый жмых — это остаточный материал от приготовления масла (химической обработки сырого оливкового жмыха).

4 Сырой виноградный жмых — это побочный продукт, образующийся после отжима винограда.

5 Истощенный виноградный жмых — это сырой виноградный жмых после химической обработки или обработки водой.

Типичные значения для косточек, шелухи и скорлупы приведены в таблице Б.10.

Таблица Б.10

| Наименование показателя | Единицы измерения | Косточки, шелуха и скорлупа | |
|---|---|---|---|
| | | Косточки (3.2.1.2) | Шелуха и скорлупа (3.1.2.2) |
| Зольность | m-% | 0,2 — 1,0 | 0,95 — 3,00 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | — | 19 — 20 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 19,5 — 22,9 | 17,5 — 19,0 |
| Углерод C | m-% | 51 — 55 | 44 — 50 |
| Водород H | m-% | 5 — 7 | 5 — 6 |
| Кислород O | m-% | 43 | 40 — 45 |
| Азот N | m-% | 0,2 — 0,3 | 0,1 — 1,2 |
| Сера S | m-% | 0,05 — 0,50 | 0,04 — 0,22 |
| Хлор Cl | m-% | 0,04 | 0,004 — 0,09 |
| Алюминий Al | мг/кг | — | 65 |
| Кальций Ca | мг/кг | — | 300 — 1200 |
| Железо Fe | мг/кг | — | 59 — 66 |
| Калий K | мг/кг | — | 1500 — 1750 |
| Магний Mg | мг/кг | — | 175 — 300 |
| Марганец Mn | мг/кг | — | 3 — 12 |
| Натрий Na | мг/кг | — | 62 — 73 |
| Фосфор P | мг/кг | — | 79 — 82 |
| Кремний Si | мг/кг | — | 580 — 4200 |
| Титан Ti | мг/кг | — | 1 — 6 |
| Цинк Zn | мг/кг | — | 2,3 — 5,3 |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

Типичные значения для отдельных видов стручков, стеблей и отходов приведены в таблице Б.11.

Таблица Б.11

| Наименование показателя | Единицы измерения | Рисовая шелуха (2.1.1.4) | Стебли хлопка (2.1.1.2) | Отходы хлопкоочистительной машины (2.1.1.2) | Стручки семян подсолнечника (2.1.6.2) | Мальва (2.1.6.2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Зольность | m-% | 13 — 23 | 6,0 — 6,7 | 1,6 — 9,4 | 1,9 — 7,6 | 2,8 |
| Высшая теплота сгорания $Q_s^d$ | МДж/кг | 14,7 — 6,6 | 15,8 — 18,3 | 16,4 — 17,5 | 18 — 23 | 19,0 |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | МДж/кг | 14,5 — 16,2 | — | — | 17 — 22 | 17,7 |
| Углерод C | m-% | 38 — 43 | 39,5 — 47,0 | 39,6 — 43,7 | 51,5 — 52,9 | — |
| Водород H | m-% | 4,3 — 5,1 | 5,1 — 47,0 | 5,3 — 6,1 | 5,0 — 6,6 | 5,9 |
| Кислород O | m-% | 35 — 47 | 5,1 — 5,8 | — | 36 — 43 | — |
| Азот N | m-% | 0,1 — 0,8 | — | 0,2 — 2,9 | 0,6 — 1,4 | — |
| Сера S | m-% | 0,02 — 0,10 | 0,65 — 1,25 | — | 0 | 0,05 |
| Хлор Cl | m-% | 0,03 — 0,3 | 0,02 — 0,21 | — | 0 — 0,1 | 0,02 |
| Калий K | мг/кг | 2800 — 4300 | 0,08 | — | — | — |
| Натрий Na | мг/кг | 33 — 38 | — | — | — | — |

Примечание — все показатели определяются на сухое состояние топлива.

**Приложение В**
**(справочное)**

## Примеры возможных причин отклонения от установленных уровней различных характеристик древесной биомассы

Примеры возможных причин отклонения от установленных уровней различных характеристик древесной биомассы приведены в таблице В.1, примеры последствий обработки и лечения древесной биомассы приведены в таблице В.2.

Таблица В.1

| Свойство | Отклонение | Возможные причины |
|---|---|---|
| Зольность d | Высокое значение | Загрязнение почвой/песком<br>Повышенное содержание коры по сравнению с указанным<br>Неорганические добавки<br>Химическая обработка, такая как окраска или химическая обработка для хранения |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | Низкое значение | Высокое содержание золы<br>Содержание горючих веществ с низкой теплотой сгорания, как, например, клеи |
| Низшая теплота сгорания $Q_i^d$ | Высокое значение | Содержание горючих веществ с высокой теплотой сгорания, как, например, смола, растительные или минеральные масла, пластик |
| N, daf | Высокое значение | Повышенное содержание коры по сравнению с указанным<br>Клеи<br>Пластмассы (слоистый пластик) |
| S, daf | Высокое значение | Повышенное содержание коры по сравнению с указанным<br>Органические добавки, такие как картофельная мука, кукурузная мука<br>Неорганические добавки, содержащие соединения серы<br>Обработка химическими веществами, содержащими серу, такими как серная кислота |
| Cl, daf | Высокое значение | Повышенное содержание коры по сравнению с указанным<br>Происхождение древесины вблизи морского берега и воздействие на нее морской воды<br>Загрязнение при хранении/транспортировке автомобильными выхлопами<br>Использование средств защиты древесины |
| Si, d | Высокое значение | Загрязнение почвой/песком<br>Повышенное содержание коры/хвои/листьев по сравнению с указанным |
| Ti, d | Высокое значение | Окраска |
| As, d | Высокое значение | Средства защиты древесины |
| Cd, d | Высокое значение | Окраска<br>Пластмассы |
| Ni, d | Высокое значение | Загрязнение от обрабатывающих механизмов |
| Pb, d | Высокое значение | Загрязнение окружающей среды (например, во время перевозки)<br>Окраска<br>Пластмассы<br>Удобрения (например, зола, осадок фильтрации при очистке сточных вод или химических процессов) |

Примечание — Химически обработанные древесные отходы, содержащие галогезированные органические соединения и тяжелые металлы, не входят в область определения настоящего стандарта. Количество таких материалов, а также остатков других материалов может быть случайным.

Таблица В.2

| Обстоятельство | Возможные последствия |
|---|---|
| Обработка, хранение или транспортировка | Повышенное содержание золы и Si в связи с загрязнением почвой/песком<br>Повышенное содержание Cl из-за автомобильных выхлопов |
| Механические загрязнения | Повышенное содержание таких металлов, как Fe, Cr и Ni, из-за рабочих инструментов/машин |
| Загрязнение окружающей среды | Повышенное содержание Cl из-за попадания морских брызг/тумана<br>Повышенное содержание тяжелых металлов, таких как Pb и Zn, в связи с общественной деятельностью и в связи с высокой загруженностью улиц автомобильным транспортом |
| Добавки (пеллеты и брикеты) | Возможные последствия |
| Неорганические добавки:<br>Известняк<br>Каолин | <br>Повышенное содержание золы и Ca<br>Повышенное содержание золы, Si и Al |
| Органические добавки:<br>Другая твердая биомасса<br>Растительные масла | Изменения типа и качества конкретного материала. Высшее значение, например кукурузная или картофельная мука, может привести к повышению содержания, например, золы или S |
| Химическая обработка | Возможные последствия |
| Клеи | Повышенное содержание N<br>Уменьшенная теплота сгорания |
| Щелочь | Повышенное содержание Na |
| Краски | Повышенное содержание золы<br>Повышенное содержание металлов, таких как Pb, Ti и Zn, в зависимости от фактического пигмента окрашивания |
| Пластмассы (ламинат) | Повышенная теплота сгорания<br>Повышенное содержание N (например, ABS или целлулоидных пластмасс)<br>Повышенное содержание Cl или F (например, ПВХ или тефлоновые пластмассы)<br>Повышенное содержание металлов, таких как Cd, Pb, Zn, в зависимости от содержания добавок в пластмассе |
| Консервирование (хранение) | Повышенное содержание золы<br>Повышенное содержание As, B, Cl, Cr, Cu, F, P или Zn в зависимости от используемого типа химического вещества для хранения |
| Серные кислоты | Повышенное содержание S |

Примечание — Присадки, содержащие галогезированные органические соединения (как Cl, F) или тяжелые металлы (как As, Pb), не включены в область применения настоящего стандарта.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам (документам), использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование ссылочного европейского регионального стандарта (документа) |
|---|---|---|
| ГОСТ Р 54184 —2010 (ЕН 15148:2009) | MOD | ЕН 15148:2009 «Биотопливо твердое. Определение выхода летучих веществ» |
| ГОСТ Р 54185—2010 (ЕН 14775:2009) | MOD | ЕН 14775:2009 «Биотопливо твердое. Определение зольности» |
| ГОСТ Р 54186—2010 (ЕН 14774-1:2009) | MOD | ЕН 14774-1:2009 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод» |
| ГОСТ Р 54188—2010 (ЕН 15149-1:2010) | MOD | ЕН 15149-1:2010 «Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 1. Метод ситового анализа на плоских ситах с размером отверстий 3,15 мм и более» |
| ГОСТ Р 54189—2010 (ЕН 15149-2:2010) | MOD | ЕН 15149-2:2010 «Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 2. Метод с применением вибрационного сита с размером отверстий 3,15 мм и менее» |
| ГОСТ Р 54190—2010 (CEN/TS 15149-3:2006) | MOD | CEN/TC 15149-3:2006 «Биотопливо твердое. Определение гранулометрического состава. Часть 3. Метод с применением вращающегося сита» |
| ГОСТ Р 54191—2010 (ЕН 15103:2009) | MOD | ЕН 15103:2009 «Биотопливо твердое. Определение насыпной плотности» |
| ГОСТ Р 54192—2010 (ЕН 14774-2:2009) | MOD | ЕН 14774-2:2009 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 2. Общая влага. Ускоренный метод» |
| ГОСТ Р 54211—2010 (ЕН 14774-3:2009) | MOD | ЕН 14774-3:2009 «Биотопливо твердое. Определение содержания влаги высушиванием. Часть 3. Влага аналитическая» |
| ГОСТ Р 54212–2010 (CEN/TS 14780:2005) | MOD | CEN/TC 14780:2005 «Биотопливо твердое. Методы подготовки проб» |
| ГОСТ Р 54213–2010 (CEN/TS 15290:2006) | MOD | CEN/TC 15290:2006 «Биотопливо твердое. Определение макроэлементов» |
| ГОСТ Р 54214–2010 (CEN/TS 15297:2006) | MOD | CEN/TC 15297:2006 «Биотопливо твердое. Определение микроэлементов» |
| ГОСТ Р 54215–2010 (CEN/TS 15289:2006) | MOD | CEN/TC 15289:2006 «Биотопливо твердое. Определение содержания общей серы и хлора» |
| ГОСТ Р 54216–2010 (CEN/TS 15104:2005) | MOD | CEN/TC 15104:2005 «Биотопливо твердое. Определение углерода, водорода и азота инструментальными методами» |
| ГОСТ Р 54219–2010 (ЕН 14588:2010) | MOD | ЕН 14588:2010 «Биотопливо твердое. Термины и определения» |
| Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:<br>MOD — модифицированные стандарты. | | |

УДК 662.6:543.812:006.354 ОКС 75.160.10 А19 ОКП 02 5149

Ключевые слова: биотопливо твердое, технические характеристики, классы топлива, происхождение, источники

Редактор *М. Р. Холодкова*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *З. И. Мартыновой*

Сдано в набор 20.04.2012. Подписано в печать 07.06.2012. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,35. Тираж 124 экз. Зак. 777

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru