ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54260— 2010

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Стандартное руководство по использованию топлива, полученного из отходов шин

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

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 349 «Обращение с отходами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 1062-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Д 6700:2001 «Стандартное руководство по использованию топлива, полученного из отходов шин» (ASTM D 6700:2001 «Standard practice for use of scrap tire-derived fuel»). При этом:

- дополнительные слова (фразы, показатели, ссылки), включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделены полужирным курсивом, а объяснения причин их включения приведены в сносках;
- вместо ссылок на международные стандарты приведены ссылки на национальные стандарты Российской Федерации, которые распространяются на тот же объект и аспект стандартизации, но не являются гармонизированными со ссылочными международными стандартами;
- в него не включены сноски в разделах 2, 3, библиография и таблица 5, носящие справочный характер и не действующие в Российской Федерации.

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, 2011

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Назначение и применение 6
5 Анализ топлива, полученного из шин, — основное описание 7
6 Управление подачей топлива, работой колосниковой решетки и распределением золы 10
7 Сгорание (сжигание) 11
8 Отбор проб и проведение анализа 13
9 Анализ топлива 14
10 Отбор образцов в произвольном порядке 14
11 Протокол отбора образцов ТПШ 14
12 Журнал регистрации отбора проб 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 17

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Стандартное руководство по использованию топлива, полученного из отходов шин

Resources saving. Waste management. Standard practice for use of scrap tire-derived fuel

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт представляет собой руководство по переработке отходов автомобильных шин в материалы, представляющие ценность в качестве топлива. Процесс преобразования цельных шин в измельченные отходы осуществляется для использования в качестве топлива продукта под названием «топливо, получаемое из шин (ТПШ)». Подобная практика утилизации превратилась из новаторской идеи начала 80-х гг. XX века в концепцию, доказавшую свою надежность.

1.2 Имеется большое количество оборудования, спроектированного для сжигания таких видов твердого топлива, как уголь или древесина. Во многих из этих устройств в настоящее время используют ТПШ, даже если они не были специально предназначены для сжигания ТПШ. Совершенно очевидно, что ТПШ имеет характеристики сгорания, схожие с другими видами твердого топлива на основе углерода. Это сходство привело к разработке методов по тестированию существующего оборудования. Успешные испытания привели к последующему принятию ТПШ в качестве дополнительного топлива, смешиваемого с обычным топливом в существующих устройствах сжигания. Изменения, требуемые для модификации соответствующего оборудования при использовании ТПШ, являются незначительными либо вообще не требуются. Вопросы надлежащего применения и спецификации оборудования имеют решающее значение для успешного использования этого альтернативного энергетического ресурса.

1.3 В настоящем руководстве объясняется, как использовать ТПШ, когда оно смешивается с обычно используемыми видами топлива и сжигается в нормальных условиях эксплуатации. Сжигание цельной шины для рекуперации энергии не обсуждается в настоящем руководстве, так как использование цельной шины не требует обработки шины до получения топлива с определенными характеристиками.

1.4 *В настоящем стандарте не рассматриваются все проблемы безопасности, связанные с его использованием, если таковые имеются. Создание соответствующего уровня безопасности, качества медицинских услуг и определение применимости нормативных ограничений находятся под ответственностью пользователя данного стандарта до его использования.*

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 54098—2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения

ГОСТ 147—95 (ИСО 1928—76) Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания

Издание официальное

ГОСТ 2059—95 (ИСО 351—96) Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре

ГОСТ 2093—82 Топливо твердое. Ситовый метод определения гранулометрического состава

ГОСТ 2408.1-95 (ИСО 625—96) Топливо твердое. Методы определения углерода и водорода

ГОСТ 6382—2001 (ИСО 562—98, ИСО 5071.1—97) Топливо твердое минеральное. Методы определения выхода летучих веществ

ГОСТ 8606—93 (ИСО 334—92) Топливо твердое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка

ГОСТ 9326—2002 (ИСО 587—97) Топливо твердое минеральное. Методы определения хлора

ГОСТ 11014—2001 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Ускоренные методы определения влаги

ГОСТ 11022—95 (ИСО 1171—97) Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности

ГОСТ 22374—77 (ИСО 3877-1—78, ИСО 3877-3—78, ИСО 4223-1—78) Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения

ГОСТ 30772—2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. 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, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ***ГОСТ 22374, ГОСТ Р 54098, ГОСТ 30772***, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Общие определения

3.1.1 **всесезонные радиальные шины** (all season radial): Шоссейные шины, предназначенные для погодных условий всех сезонов года.

3.1.2 **измененная шина** (altered tire): Изношенная шина, которая изменилась до такого состояния, что больше не может удерживать воздух, не обладает водоотталкивающими свойствами или не может использоваться транспортным средством.

3.1.3 **анализ** (analysis): Деятельность для определения приблизительных и окончательных данных анализа топливной ценности (калорийности) и технических требований к размеру частиц ТДШ.

3.1.4 **борт покрышки** (bead): Анкерная жесткая часть покрышки шины, прилегающая к ободу колеса. Борт покрышки изготовлен из скрученной высокопрочной стальной проволоки.

3.1.5 **бортовая проволока** (bead wire): Высокопрочная стальная обрезиненная проволока, которая формирует борт шины, чтобы был обеспечен плотный контакт с ободом.

3.1.6 **медвежий коготь** (bear claw): Острый конец бортовой проволоки, выступающий из обрезков шин.

3.1.7 **брекер** (belt): Комплект из ткани или проволоки, покрытой резиной, используемый для укрепления протектора шины. В радиальных шинах также позволяет ограничивать внешний (наружный) диаметр при воздействии давления и центробежной силы.

3.1.8 **проволока брекера** (belt wire): Высокопрочная стальная нить корда, покрытая латунью, используемая в стальных брекерах.

3.1.9 **диагональные шины с перекрещивающимися нитями корда** (bias ply tires): Шина, сконструированная с использованием двух или более нитей корда, которые перекрещиваются в смежных слоях посередине беговой дорожки в каркасе с углом наклона от 30° до 45° к осевой линии протектора.

3.1.10 **корпус** (body): Конструкция шины за исключением протектора (см. также каркас)

3.1.11 **каркас** (carcass): См. 3.1.12.

3.1.12 **каркас** (casing): Базовая конструкция шины за исключением протектора (см. 3.1.11).

3.1.13 **размер измельченных обрезков** (chip size): Диапазон размеров обрезков резины, получаемых в результате обработки целой шины.

3.1.14 **измельченная шина** (chipped tire): Классифицированная частица отходов шины, у которой есть элементарная геометрическая форма, обычно размером 2 дюйма (5,08 см) или меньше, у которой удалена большая часть бортовой проволоки. Также может называться «обрезки шины».

3.1.15 **нарезанная шина** (chopped tire): Изношенная шина, нарезанная на относительно крупные куски неопределенного размера.

3.1.16 **классификатор** (classifier): Оборудование, предназначенное для разделения кусков шины слишком большого размера и кусков шины желаемого размера.

3.1.17 **горение** (combustion): Химическая реакция материала за счет быстрого окисления с выделением тепла и света.

3.1.18 **устройство сгорания (сжигания)** (combustion unit): Любые устройства для производства или высвобождения энергии в полезных целях путем сжигания топлива, включающие, но не ограничивающиеся такими устройствами, как промышленные котлоагрегаты, котлоагрегаты, используемые для производства электроэнергии, и цементообжигательные печи.

3.1.19 **коммерческая шина** (commercial tire): Шина для грузовых и промышленных автомобилей.

3.1.20 **соединение** (compound): Смесь химических веществ, созданная в соответствии с требованиями к специфическим компонентам шин.

3.1.21 **конверсированная шина** (converted tire): Изношенная шина, которая была переработана в продукт, годный к употреблению, но не в качестве шины.

3.1.22 **корд** (cords): Нити проволоки или ткани, которые формируют слои и брекеры в шинах.

3.1.23 **беспроволочный** (dewired): Отсутствие выступающей (торчащей) проволоки по периметру обрезков шины. Брекер обычно остается в обрезке, но при этом он находится внутри обрезка.

3.1.24 **отбракованные шины** (discarded tires): Изношенные или поврежденные шины, которые были удалены с транспортного средства.

3.1.25 **конечный пользователь** (enduser): Объект, который использует тепло или другие формы энергии при сжигании отходов шин (для рекуперации энергии). Последнее юридическое лицо, которое использует шину, чтобы выпустить продукт или предоставить услугу, имеющую экономическую эффективность (для другого использования).

3.1.26 **рекуперация энергии** (energy recovery): Процесс, при котором вся шина или ее часть утилизируется в топливо, чтобы возвратить энергозатраты на изготовление шин.

3.1.27 **энергетическая ценность** (energy value): Значение энергетической ценности топлива, полученного из шин, измеряемое в британских тепловых единицах/фунт или калориях/грамм.

3.1.28 **тканевый корд** (fabric): Текстильные корды, используемые в производстве шин.

3.1.29 **рыболовные крючки** (fishhooks): Нити брекера или бортовой проволоки, выступающие (торчащие) из отходов шин, или отдельные части брекера или бортовой проволоки (см. также 3.1.6).

3.1.30 **хлопья** (fluff): Волокнистая, не резиновая, неметаллическая часть шины, которая остается после переработки отходов шины (к ним относятся хлопок, искусственный шелк, полиэстер, стекловолокно или нейлон).

3.1.31 **энергетическая ценность топлива (калорийность)** (fuel value): Теплотворность, измеренная в Британских тепловых единицах (Бте)/фунт или кал/г.

3.1.32 **волос** (hair): Нить провода корда, выступающая по периметру крошки или обрезка шины (см. 3.1.29).

3.1.33 **сверхмощные шины** (heavy-duty tires): Шины весом более 40 фунтов (18,1 кг), используемые на грузовых автомобилях, автобусах и внедорожном транспорте.

3.1.34 **лошадиный хвост** (horsetail): Кусок измельченной шины шириной от 2 до 4 дюймов (от 5,1 до 10,2 см) и длиной более 6 дюймов (15,2 см).

3.1.35 **герметизирующий слой каркаса** (innerliner): Слой или слои газонепроницаемой резины, расположенные на внутренней поверхности каркаса шины.

3.1.36 **легкие шины** (light duty tires): Шины весом менее 40 фунтов (18,2 кг), используемые на легковых автомобилях и легких грузовиках.

3.1.37 **легкие шины для грузовиков** (light truck tires): Шины с диаметром обода от 16 до 19,5 дюйма (от 40,6 до 49,5 см), изготовленные специально для легких грузовиков.

3.1.38 **шины для лесозаготовительного транспорта** (logger tires): Специальные шины, спроектированные для транспорта лесозаготовительной промышленности.

3.1.39 **сито «минус»** (minus): Сито, ограничивающее верхний предел или максимальные размеры частиц, должно содержать несколько перфорированных сеток с крупными размерами ячеек, на которых кумулятивно задерживается в целом около 1 % образца. ***Соответственно различают «надрешетный» продукт (обозначается цифрой, указывающей размер отверстия со знаком «плюс» мм) и «подрешетный» продукт (обозначается цифрой со знаком «минус» мм)*.***

3.1.40 **шины для породопогрузочных машин** (mucker tire): Флотационный тип шин, предназначенных специально для использования на мягкой почве.

3.1.41 **натуральная резина** (natural rubber): Материал, изготовленный из млечного сока (латекса) каучуконосного растения *Hevea Brasiliensis*.

3.1.42 **новая шина** (new tire): Шина, которая никогда не устанавливалась на ободе колеса.

3.1.43 **номинал** (nominal): Обычно используемое обозначение среднего размера продукта (обрезков), выход которого при обработке отходов шин составляет 50 % или более. Следует отметить, что при любой операции по обработке отходов шин также производятся продукты (обрезки, крошка) выше или ниже «номинального» диапазона.

3.1.44 **шины повышенной проходимости;** ШПП (off the road tire, OTR): Шины, спроектированные в первую очередь для использования на немощеных дорогах или там, где дорог не существует, сконструированные на принципах износоустойчивости и силе сцепления колес с дорогой, а не на скоростных характеристиках.

3.1.45 **легковые шины** (passenger car tires): Шины с диаметром обода менее чем 18 дюймов (45,7 см), используемые только для автомобилей.

3.1.46 **пневматические шины** (pneumatic tires): Шины, которые заполнены сжатым воздухом под давлением, благодаря чему обеспечивается возможность перевозки грузов. Это отличает их от твердых шин, ***изготавливаемых с помощью формовочных операций из твердых резиновых или пластмассовых соединений*,*** и в которых сами шины обеспечивают перевозку грузов.

3.1.47 **обработанная шина** (processed tire): Изношенная шина, которая была изменена, преобразована или уменьшена в размере.

3.1.48 **эквивалент легковым шинам; ЭЛШ** (passenger tire equivalent; PTE): Соотношение легковых и грузовых шин, где пять легковых шин равны одной грузовой шине.

3.1.49 **радиальная шина** (radial tire): Шина, сконструированная таким образом, что слои корда располагаются от одного борта до другого с углом наклона нити корда 90° к середине беговой дорожки.

3.1.50 **обод колеса** (rim): Элемент металлической поддержки шины и ездовой камеры в сборе на колесе.

3.1.51 **разрывно-обрезные измельчители** (rip-shear shredders): Измельчитель изношенных покрышек. Размер и форма резиновых частиц зависят от принципа работы измельчителя (например, разрывание или разрезание лезвиями, измельчение режущими роторами).

3.1.52 **грубый обрезок** (rough shred): Кусок измельченной шины, который имеет размер более, чем 2 × 2 × 2 дюйма (5,1 × 5,1 × 5,1 см), но меньше, чем 30 × 2 × 4 дюйма (76,2 × 5,1 × 10,2 см).

3.1.53 **резина** (rubber): Эластомер; обычно под этим названием подразумевают натуральный каучук, но при этом часто используют понятие для любого эластомера, вулканизированного и невулканизированного. Согласно определению резина является материалом, который быстро и энергично восстанавливает первоначальную форму и размер после существенных деформаций и может быть модифицирован до состояния, в котором он нерастворим в кипящем растворителе.

3.1.54 **обработка изношенной шины** (scrap tire processing): Методы измельчения целой изношенной шины для облегчения переработки отходов, рекуперации энергии или удаления отходов.

3.1.55 **экран (сетка сита)** (screen): Аппарат с набором сеток сит для разделения гранул по размерам.

3.1.56 **вторичный материал** (secondary material): Фрагменты, готовые продукты или остатки материала, полученные в процессе производства, которое преобразует первичный материал в товар, имеющий экономическую ценность.

3.1.57 **секционированная шина** (sectioned tire): Шина, которая была разрезана по крайней мере на две части.

3.1.58 **калибровка обрезков** (shred sizing): Обычно больше относится к процессу прохождения частиц через номинальные ячейки сетки сита, чем к задержке их на сетке сита. В качестве примеров можно привести следующие варианты:

---

* Дополнение приведено с учетом потребностей Российской национальной стандартизации.

3.1.58.1 **1 × 1 дюйм (2,5 × 2,5 см)** [1 by 1 in. (2.5 by 2.5 cm)]: Калиброванные обрезки отходов шин с максимальным размером каждого из трех измерений 1 дюйм (2,5 см).

3.1.58.2 **2 × 2 дюйма (5,1 × 5,1 см)** [2 by 2 in. (5.1 by 5.1 cm)]: Калиброванные обрезки отходов шин с максимальным размером каждого из трех измерений 2 дюйма (5,1 см).

3.1.58.3 **X дюймов «минус»** (X in. minus): Калиброванные обрезки отходов шин, максимальный размер любого обрезка имеет размер не более чем X + 1 дюйм (X + 2,5 см), но 95 % которых являются меньше, чем X дюймов (2,54 X см) для любого из трех измерений [т.е. 1 дюйм (2,5 см) «минус»; 2 дюйма (5,1 см) «минус»; 3 дюйма (7,6 см) «минус», и т.д.].

3.1.59 **измельченная резина** (shredded rubber): Обрезки изношенных шин, полученные при механической обработке.

3.1.60 **измельченная шина** (shredded tire): Уменьшенная в размере изношенная шина. Уменьшение размеров осуществляется с помощью механических средств обработки, называемых измельчителями или дробилками.

3.1.61 **измельчитель (дробилка)** (shredder): Устройство, используемое для измельчения целой шины на куски.

3.1.62 **боковина** (sidewall): Часть покрышки, расположенная между плечевой зоной и бортом.

3.1.63 **обрезки после одного прохождения через измельчитель** (single pass shred): Измельченные шины, которые в процессе одного единственного прохождения через измельчитель превращались в обрезки, но полученные обрезки не классифицировались по размеру.

3.1.64 **спецификации** (specifications): Письменные технические требования к процессу, материалам или оборудованию.

3.1.65 **беличья лапка** (squirrel foot): Выступающие, грубые части брекера или бортовой проволоки (см. 3.1.29).

3.1.66 **стальной брекер** (steel belt): Обрезиненный стальной корд, который проходит диагонально под протектором стальной радиальной шины и охватывает примерно всю ширину протектора. Жесткость брекера обеспечивает хорошее управление, износоустойчивость и препятствие проколам.

3.1.67 **дополнительное топливо** (supplemental fuel): Горючий материал, который замещает часть традиционного источника топлива. Этот материал относится к продукту, используемому в соединении с другим обычным топливом, но, как правило, не как единственный тип топлива.

3.1.68 **ТПШ** (TDF): См. 3.1.71.

3.1.69 **шина** (tire): Непрерывное твердое или пневматическое резиновое покрытие, окружающее колесо (обод) транспортного средства.

3.1.70 **обрезок шины** (tire chip): См. 3.1.14.

3.1.71 **топливо, полученное из шин;** ТПШ (tire-derived fuel; TDF): Конечный продукт переработки, которая превращает целые изношенные шины в измельченные обрезки. Этот специфический продукт затем может быть использован в качестве топлива.

3.1.72 **отходы (обрезки) шин** (tire shreds): См. 3.1.60.

3.1.73 **протектор покрышки** (tread): Часть шины, которая контактирует с дорогой.

3.1.74 **резина протектора** (tread rubber): Натуральная или синтетическая резина, которая устанавливается на отполированный корпус или вулканизируется, чтобы обновить поверхность покрышки для дальнейшего использования.

3.1.75 **барабанный грохот** (trommel): Механическое устройство, с помощью которого сортируют измельченные изношенные шины.

3.1.76 **грузовые шины** (truck tire): Шины с диаметром обода 20 дюймов (50,8 см) или более.

3.1.77 **использованная шина** (used tire): Шина, удаленная с обода транспортного средства, которая юридически не может быть описана как новая, но которая структурно не повреждена и имеет глубину протектора больше, чем положено в соответствии с законом. Такая шина может быть повторно установлена на обод другого транспортного средства без ремонта.

3.1.78 **отработавшая шина** (waste tire): Шина, которая больше не способна быть использована в соответствии со своей первоначальной целью, но была ликвидирована таким образом, что не может быть использована для любых других целей.

3.1.79 **целая шина** (whole tire): Изношенная шина, которая была удалена с обода, но еще не была обработана.

3.1.80 **проволока** (wires): Высокоэластичная, покрытая латунью и специальным составом для усиления адгезии стальная проволока, которая используется для укрепления шины. Также используется в брекерах или слоях радиальных шин и бортов.

3.2 Определения и термины, специфичные для данного стандарта

3.2.1 **контроль качества** (quality control): Осуществление деятельности по сбору и подготовке образцов ТПШ для испытания и проведению испытания образцов ТПШ в соответствии с техническими требованиями к размеру и топливной ценности (калорийности).

3.2.2 **частично беспроволочное** (relatively wire free): ТПШ, для которого содержание бортовой проволоки по массе составляет не более 1 %, а общее содержание проволоки по массе составляет не более 2 %.

3.2.3 **изношенная шина** (scrap tire): Отбракованные пневматические резиновые шины в связи с тем, что они больше не имеют ценности в качестве новых шин, но могут обрабатываться для того, чтобы вновь использоваться в качестве новых шин или обрабатываться для другого применения, не связанного с первоначальными целями использования. Шины, которые больше не могут использоваться в первоначальных целях из-за износа или повреждений.

3.2.4 **технические требования к стандартному размеру** (standard size specification): Технические требования к размеру для широкого применения при смешивании с другими видами твердого топлива и требующие минимальной наладки или модификации существующих устройств сжигания твердого топлива.

3.2.5 **технические требования к вариабельности размера** (variable size specification): Технические требования к размеру ТПШ, которые отличаются от требований к стандартному размеру и обычно являются конкретными для того случая специально квалифицированного применения, когда стандартная спецификация носит слишком ограничительный характер или является недостаточной. Вариабельность может быть указана в технических требованиях к размеру ТПШ или удалению проволоки.

3.2.6 **беспроволочное ТПШ** (wire free): ТПШ, которое свободно от всей проволоки, содержащейся в шинах.

4 Назначение и применение

4.1 При рассмотрении технических требований к топливу для котлоагрегатов оцениваются такие проблемы, как характеристики топлива при сжигании, обработка и подача топлива, экологические проблемы и определение содержания золы после прокаливания. Всестороннее понимание этих проблем требуется при проектировании устройств сгорания (сжигания), сопровождающееся производством энергии и пара; однако ТПШ продемонстрировало характеристики, позволяющие ему служить в качестве дополнительного топлива в существующих устройствах сгорания, первоначально предназначенных для традиционного ископаемого топлива или древесных отходов. Использование ТПШ в качестве дополнительного энергетического ресурса в существующих устройствах сгорания обычно ограничивается пропорцией в смеси, равной 10 % — 30 %, что определяется уровнем потребляемой (подводимой) энергии. Это ограничение определяется высоким уровнем теплотворной способности и низким содержанием влаги, что в значительной степени отличает ТПШ от других видов твердого топлива, таких как древесина, отходы, переработанные в топливо, уголь и нефтяной кокс.

4.2 Новые устройства сгорания, предназначенные для использования ТПШ (или целых шин) в качестве единственного источника топлива, встречаются редко. Накопление и наличие отходов шин в конечном счете определяются состоянием рынка новых шин и уровнем истощения запасов отходов шин. Отходы шин составляют приблизительно 1 % общего количества муниципальных твердых отходов. Основываясь на национальном уровне накопления отходов шин, например в США, это соответствует примерно 2,5—3 миллионам тонн, ежегодно доступных для всех видов использования, а именно, в качестве топлива, резиновой крошки, для технических проектов и т.д. Немало устройств, предназначенных для сжигания топлива, уже построены, однако конкуренция за отходы шин наряду с другими источниками энергии побуждает к использованию ТПШ, что может определить в конечном счете жизнеспособность этих средств. Хотя большинство регионов может удовлетворить спрос на ТПШ в качестве дополнительного топлива, для работы специализированного котла с производством пара в диапазоне 500000 фунт/ч (227000 кг/ч) потребовалось бы более чем 66000 отработавших шин/день для удовлетворения потребностей в топливе. Такие потребности могут поставить под угрозу возможности региона в

области поставки топлива. В некоторых технических проектах ТПШ включали в качестве дополнительного топлива наряду с древесиной, углем, коксом, шламом или комбинацией ТПШ со многими видами топлива, когда потребности в ТПШ совместимы с возможностью поставки.

4.3 Важно понять, какие цели могут привести к выбору ТПШ в качестве дополнительного топлива в существующих энергетических установках. К некоторым из этих целей можно отнести следующие:

4.3.1 Увеличить эффективность работы комбинированного котлоагрегата путем совместного использования древесины, шлама и угля.

4.3.2 Обеспечить закупку топлива по конкурентноспособной цене.

4.3.3 Дополнить ограниченные поставки обычного топлива.

4.3.4 Использовать топливо высокого качества.

4.3.5 Достичь успехов в области охраны окружающей среды при использовании топлива с относительно низким содержанием серы по сравнению с определенными видами угля или нефтяного кокса.

4.3.6 Обеспечить общественные и социальные интересы при решении региональных проблем в отношении твердых отходов.

4.4 Обычно котлоагрегаты проектируют для того вида топлива, которое будет доступно на протяжении амортизированной работы энергетической установки. Обсуждение проекта котлоагрегата в данном случае ограничено разработкой технических требований к стандартному размеру ТПШ, чтобы гарантировать работу ТПШ в существующих системах. ТПШ добывают из твердых отходов, таких как целые шины, затем перерабатывают в топливо, соответствующее новому или существующему устройству сгорания. Значительная модификация или реинжиниринг устройства сгорания с целью использования ТПШ обычно делает его использование неэкономичным в качестве дополнительного топлива. С экономической точки зрения использование ТПШ зависит от следующих двух проблем.

4.4.1 Существующая способность устройства сгорания использовать топливо без модификации (кроме незначительных эксплуатационных изменений в настройке скорости решетки для подачи кислорода, обработки материала и его подачи).

4.4.2 Экономические возможности поставщика собирать, обрабатывать и транспортировать ТПШ к устройствам сгорания.

4.5 После принятия решения о разработке ТПШ в качестве источника топлива для конкретного устройства должны быть должным образом рассмотрены технические требования, к которым относятся размер ТПШ, приблизительный и окончательный анализ, характеристики сгорания и экологические проблемы, чтобы определить, может ли ТПШ являться дополнительным топливным ресурсом без основной модификации системы.

5 Анализ топлива, полученного из шин, — основное описание

5.1 ТПШ — это отходы шин, которые измельчены и превращены в резиновые обрезки определенного размера, содержащие металл. Размер обрезков в норме варьируется от 1 (2,5 см) до 4 дюймов (10,2 см). Содержание металла зависит от того, полностью или частично удалена металлическая проволока, удалена ли лишь бортовая проволока или проволока вообще не удалена. Удаление провода из ТПШ определяется особенностями производственного процесса. Некоторые устройства сгорания, такие как цементообжигательные печи, могут работать и при наличии металлического провода, так что в этом случае не требуется удаления провода. В том случае, если не предпринято никаких действий для удаления проволоки, ТПШ должно содержать минимальное количество выступающей из резиновых обрезков проволоки, чтобы облегчить механическую обработку.

5.2 Если температура в устройстве сгорания достаточна для окисления проволоки, вклад энергии, полученной от сжигания провода, является несущественным и будет иметь более низкую энергетическую ценность, чем продукт ТПШ, полностью или частично не содержащий проволоки. Цементообжигательные печи работают при температурах, достаточных для того, чтобы окислить провод и высвободить энергию при окислении с последующим получением окиси железа, которая является важным компонентом в цементной промышленности. В зависимости от количества удаленного провода теплотворная способность ТПШ варьируется в пределах от 14000 до 15500 Бте/фунт (от 7770 до 8600 кал/г).

5.3 Теплотворная способность ТПШ обычно лежит в диапазоне 80 %. ТПШ представляет собой идеальный источник топлива в том случае, если содержание влаги является низким (1 % — 3 %), а теплотворная способность — высокой. При низком содержании влаги используется меньше энергии для

испарения влаги и снижается массовый расход газов сгорания. Содержание летучих веществ в ТПШ составляет приблизительно 66 %, что указывает на быстрое достижение высокой температуры. Относительно низкое содержание золы (3 % — 5 %) максимизирует теплопоглощение и уменьшает затраты на удаление золы. Поскольку резина является негигроскопичным материалом, колебание влажности в период сезонных дождей и в окружающих погодных условиях ограничено диапазоном 1 % — 8 %. Чем меньше размер обрезка ТПШ, тем больше площадь поверхности обрезка, и его способность удерживать влагу на этой поверхности увеличивается. В таблице 1 приведены значения теплотворной способности основных типов топлива, в настоящее время используемых по отдельности или в каких-либо комбинациях.

Таблица 1 — Содержание энергии (теплота сгорания)

Тип топлива	Содержание энергии (миллион Бте/короткая тонна)*
Топливо, получаемое из шин (ТПШ)	28—31
Кокс нефтяной	26—28
Уголь битумный	18—27
Уголь суббитумный	17—25
Уголь лигниновый	12—14
Древесное топливо	8—17
Сравнение других типов топлива	
Нефть	34—38
Газ	42—48
* 1 короткая тонна = 907,18474 килограмма.	

5.4 Технические требования к ТПШ являются конкретными для потребителя (покупателя), так как этот материал используется для обеспечения в качестве топлива существующего устройства сгорания. Продукт с высокой степенью очистки, из которого удалена проволока, является более дорогим, но обеспечивает большую теплотворную способность в расчете на тонну продукта и создает небольшие проблемы при эксплуатации многих устройств сгорания. Чтобы рассмотреть проблемные области, следует определить надлежащие технические требования к топливу, обслуживанию решетки, циркуляции и обработке золы и системе удаления золы. Так как приблизительно 10 % — 15 % шин содержат в составе радиальную и бортовую проволоку, у любого ТПШ, который не является частично свободным от проволоки, теплотворная способность на 10 % — 15 % меньше, чем значения, указанные для ТПШ в таблице 1. ТПШ, которое имеет более низкое содержание проволоки, является более дорогим для производства. Возрастание стоимости связано с дальнейшими затратами на очищение и окончательное удаление примесей или возмещением затрат на обработку проволоки, оставшейся после производства ТПШ.

5.5 В дополнение к стальной радиальной проволоке, в конструкции шины могут использоваться нейлон и полиэстер. Слои нейлона и полиэстера находятся как в стальных, так и нестальных радиальных шинах, легковых, грузовых и шоссейных шинах. Приблизительно 3 % шин не содержат слоев со стальной проволокой. Когда шины перерабатываются в ТПШ, эти синтетические слои обычно остаются в ТПШ. Нейлон и полиэстер являются нефтехимическими продуктами, которые имеют запас энергии, сходный с резиной. Из-за чрезвычайно низкого содержания золы и высокого запаса энергии их теплотворная способность может быть соотнесена с теплотворной способностью резины. На рисунке 1 приведена диаграмма сравнения относительной энергии различных типов топлива.

5.6 Репрезентативный анализ ТПШ представлен в таблице 2. В таблице 2 приведены ключевые проблемы, связанные с процессом сгорания. Высокое содержание нелетучего углерода (29,96 %) предполагает возникновение проблем с макрочастицами, а содержание золы (4,22 %) предполагает возникновение проблем с твердыми отходами. Другими причинами для беспокойства является содержание серы (1,92 %) и цинка (1,52 %).

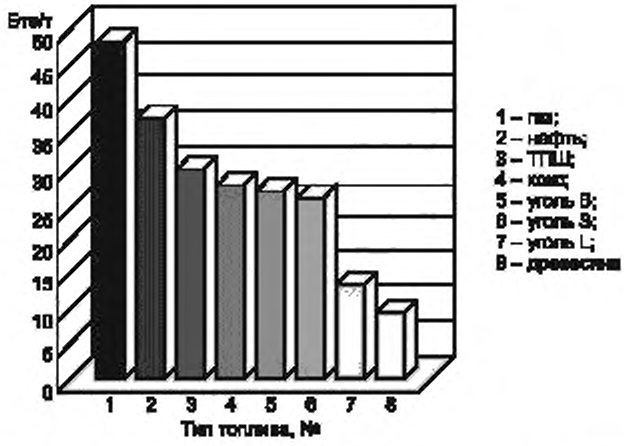

Рисунок 1 — Сравнение относительной энергии различных типов топлива

Таблица 2 — Анализ ТПШ (частично свободного от проволоки)

Описание	Фактическое содержание, процент по массе
Предварительный (экспресс) анализ	
Влажность	0,474
Зола	4,22
Легколетучие вещества	65,34
Связанный углерод	29,966
Итого 100,00	
Окончательный анализ	
Влажность	0,47
Зола	4,22
Углерод	89,51
Водород	7,59
Азот	0,27
Сера	1,92
Кислород	—
Элементный анализ минералов	
Цинк	1,52
Кальций	0,378
Железо	0,321
Хлор	0,149
Хром	0,0097
Фтор	0,0010
Кадмий	0,0006
Свинец	0,0065

Окончание таблицы 2

Описание	Фактическое содержание, процент по массе
Другие элементы с низким уровнем определения, включая ртуть, барий, серебро и т. д.	
Теоретический воздух	3,362 кг/10000 Бте (2520 ккал)
Влажный газ из топлива	0,266 кг/10000 Бте (2520 ккал)
Вода из топлива	0,179 кг/10000 Бте (2520 ккал)

Примечание

1 ТПШ произведено из отходов (лома) шин, из которых удалено более 96 % проволоки.

2 В качестве справочных материалов к данному разделу рекомендуется использовать ГОСТ 147, ГОСТ 2059, ГОСТ 2408.1, ГОСТ 6382, ГОСТ 8606, ГОСТ 9326, ГОСТ 11014, ГОСТ 11022.

6 Управление подачей топлива, работой колосниковой решетки и распределением золы

6.1 ТПШ может быть произведено с оставленной внутри или удаленной проволокой. В любом случае следует гармонизировать эти варианты. Чтобы удалить больший процент установленной в шинах проволоки, размеры обрезков должны быть, в конечном счете, меньше, и лежать в диапазоне от $^5/_8$ (1,6 см) до 2 дюймов (5,08 см). Обработка шин с получением более мелких обрезков и удалением проволоки увеличивает стоимость продукта ТПШ. Получение более мелких обрезков увеличивает время механической обработки шин. Удаленная проволока может быть захоронена или восстановлена, что также увеличивает затраты на производство ТПШ. Восстановление проволоки потенциально зависит от региональных, рыночных факторов и отношения к качеству, но рыночная стоимость восстановленной проволоки, возможно, не полностью возмещает затраты на ее восстановление.

6.2 Удалению проволоки препятствуют следующие потенциальные проблемы.

6.2.1 Проволока, выступающая из ТПШ, может цепляться за другие обрезки, что вызывает проблемы с распределением обрезков.

6.2.2 Проволока, выступающая из обрезков резины, может цепляться за конвейерные системы подачи топлива.

6.2.3 Проволока может сбить металлоискатель, используемый для защиты устройства сжигания от загрязнения металлом. Неподвижные магниты следует чаще очищать.

6.2.4 Проволока в резиновых обрезках захватывается или отклоняется магнитом (магнитами), используемым для защиты устройства сжигания от загрязнения металлом.

6.2.5 В том случае, когда двигается решетка, проволока может упасть между планками решетки (возникает опасность возникновения затруднений при повороте решетки), или застрять между планками решетки (возникает потенциальная опасность разрушения решетки при ее движении из нижнего положения, если происходит захват проволоки в области сужения пространства).

6.2.6 Значительное количество проволоки может осесть на решетке в виде шлака. Существует высокий риск появления шлака на неподвижной решетке устройства сгорания.

6.2.7 Проволока может создать проблемы для систем обработки золы, препятствуя нормальной работе конвейерной системы, или создать проблемы с накопительными бункерами из-за сцепления обрезков или возникновения «бурта» из обрезков.

6.2.8 Проволока увеличивает общий объем золоотвала и может усложнить возможности распределения и просеивания золы.

6.2.9 В топках со стационарным кипящим слоем проволока может поставить под угрозу удаление золы из-за возникновения препятствий и «буртов».

6.2.10 Значительное количество проволоки может повысить эрозию в топках с циркуляционным кипящим слоем, если проволока оказывается в циркуляционном слое.

6.2.11 ТПШ не является текучим продуктом, так как в нем присутствуют длинные нити проволоки.

6.3 Содержание золы при сгорании ТПШ составляет 3 % — 5 %, если проволока удалена. Если остается вся проволока, содержание золы при сгорании ТПШ обычно составляет 14 % — 18 %. Согласно техническим требованиям к ТПШ, вся бортовая проволока и 50 % радиальной проволоки должны

быть удалены, чтобы устранить проблемы, идентифицированные в 6.2.1—6.2.11, и обрезки шины, составляющие ТПШ, должны быть стандартного размера в соответствии со спецификацией к продукту, частично свободному от проволоки. Специальные или уникальные проекты котлов рассматриваются для каждого отдельного случая, чтобы устранить возникновение указанных проблем.

6.4 Проволока шины содержит 99,9 % железа. Оставленная в ТПШ бортовая проволока (обрезиненная тяжелая проволока, которая держит шину на ободе колеса) будет сохраняться в форме проволоки с очень небольшими изменениями или без изменений, поскольку ее масса слишком велика, а температура решетки и слоя топки недостаточна для окисления. Если накапливается значительное количество проволоки, а температура недостаточно высокая, может произойти частичное окисление и привести к агломерации, когда нити проволоки могут сцепиться друг с другом.

6.5 Вся бортовая проволока в сущности становится золой, осаждаемой на решетке. Точка плавления железа составляет 2800 °F (1537 °C). Радиальная проволока имеет практически такое же содержание железа, как бортовая проволока, но имеет намного меньший диаметр. Такая проволока может окисляться или не окисляться. Из-за ее низкой массы быстрое окисление может произойти в том случае, если будет достигнута достаточная для этого процесса температура, обычно выше точки воспламенения, около 1500 °F (815 °C). В любом случае, на решетке останется или проволока или окись железа, пока скорость выноса недогоревшего топлива потоком воздуха через решетку не будет достаточной, чтобы измельченная проволока была подхвачена воздушным потоком. Железо не испаряется, но когда оно превращается в окись железа, вырабатывается тепло, при этом теплотворная способность составляет около 3000 Бте/фунт (1665 кал/г). Маловероятно, что степень нагрева решетки в стокерных котлах превысит 1000 °F (538 °C), иначе можно ожидать возникновения ряда существенных проблем с решеткой. При проведении испытаний 100 % обрезков шин, было обнаружено, что способности слоя были ослаблены из-за подвешивания проволоки через отверстия конуса сопла. Через два дня эксперимента все отверстия закрыли. В конечном счете, на экспериментальном предприятии были осуществлены модификации для размещения провода в материале, которые касались конического распределителя воздуха, чтобы сохранять в текучем состоянии все, что находится в конической секции, и удалить препятствия для слоя материала, где мог накопиться провод. Впоследствии долгосрочное использование частично свободного от проволоки ТПШ было развито для нескольких устройств сгорания с кипящим слоем без проведения модификаций.

6.7 Продукт ТПШ с размером обрезков в 2 дюйма «минус» (5,08 см) обычно схож с древесным и угольным топливом при подаче в обычные стокерные котлы, что позволяет легко вводить ТПШ в существующую систему питания котла. Большие размеры обрезков резины могут быть удалены или пересланы на молотковую дробилку для дальнейшего измельчения с использованием скрининговых систем, используемых также для удаления негабаритных кусков угля или древесины, если такие системы находятся в эксплуатации. Негабаритных кусков следует избегать из-за трудностей обработки обрезков шин в молотковых и угольных дробилках.

6.8 Хранимое в кипах ТПШ может быть на расстоянии внешне похоже на уголь, но не создает проблем для уборки помещения, даже если оно оставлено открытым и незащищенным. Хранимое в кипах ТПШ, если оно содержит обрезки достаточного размера, может быть подвержено процессу нагревания, сходному с таковым для кип угля. Для того чтобы устранить проблемы с нагреванием, управление хранением кип ТПШ должно быть сходно с таковым для угля.

7 Сгорание (сжигание)

7.1 Одним из способов для оптимизации сжигания ТПШ является принятие мер в отношении размеров обрезков шин и в конечном счете их распределения на решетке. Равномерное распределение на решетке наблюдается в том случае, если в используемом стокерном твердотопливном котле происходит равномерное распределение ТПШ с традиционным топливом и если размеры и объемная плотность ТПШ близки к таковым для традиционного топлива, что позволяет управлять топливными характеристиками ТПШ так же, как для традиционного топлива. Сыпучий продукт ТПШ имеет объемную плотность в диапазоне от 25 до 30 фунта/фут^3 (от 4 до 4,8 г/см ^{3}).

7.2 Хотя существует возможность производства обрезков резины достаточно небольшого размера для сжигания в пылеугольных топках при смешивании ТПШ с углем, затраты на обработку ТПШ в соответствии с техническими требованиями к распыляемому углю могут стать препятствием. В настоящее время существуют электроэнергетические компании, сжигающие ТПШ с обрезками размером 2 дюйма

(5,08 см) в циклонной топке, которая специфицирована для размеров частиц угля, равных 0,25 дюйма (0,64 см). Циклонные топки достигают температуры выше 2500 °F (1371 °C). Данная окружающая среда может способствовать окислению всей стальной проволоки. Существенное увеличение количества окиси железа может являться причиной возникновения проблем при эксплуатации. ТПШ без бортовой проволоки имеет преимущество в сохранении концентраций ниже порогового предела для котлов.

7.3 ТПШ с меньшим размером состоит из совокупности обрезков, многие из которых имеют плоскую поверхность. Небольшая степень разделения или отсутствие его отмечались при смешивании и подаче с традиционным топливом. Беспокойство вызывают случаи, когда плотные угловатые обрезки ТПШ могут отскочить от стенок котла и упасть вблизи отвала решетки, таким образом препятствуя полному сжиганию перед входом в систему обработки золы. Эта проблема является не единственной, возникающей с движущимися решетками котла, поскольку движение решетки отбрасывает несгоревшую, горящую или частично горящую резину в систему сбора и обработки пепла. Проблемы могут касаться подгонки стокерных твердотопливных котлов для использования в качестве бойлеров. Осуществить подобную коррекцию не всегда возможно. В разрешении этой проблемы может помочь уменьшение размера частиц ТПШ. Также большое влияние на окружающие условия в котле оказывает уменьшение массы ТПШ, поскольку собственная инерция ТПШ, произведенная стокерной системой, не может быть достаточно большой для преодоления турбулентности в котле. Эти проблемы с подачей топлива неприменимы для котлов с кипящим слоем.

7.4 В случае движущихся решеток более крупные куски ТПШ должны оставаться на решетке более длительное время, чтобы было достигнуто их полное сгорание, для чего требуется регулирование скорости решетки. Для крупных кусков обрезков резины [более 2 дюймов (5,08 см)], инерция при загрузке может быть не достаточна для того, чтобы достичь надлежащего распределения. В некоторых случаях было замечено, что крупные куски ТПШ преждевременно падают на одну и ту же область решетки и могут явиться причиной возникновения горячих зон на решетке или зашлаковывания. С другой стороны, меньший размер кусков ТПШ обеспечивает более короткий промежуток времени сгорания и уменьшает или устраняет потребность в регулировании скорости движения решетки, за исключением случаев сохранения соответствующего слоя золы на решетке для изоляции. Проблемы изоляции решетки более важны в тех случаях, когда ТПШ заменяет уголь с более высоким содержанием золы, что приводит к уменьшению объема золы. Хотя изменение температуры решетки при сгорании обычного топлива является минимальным при добавлении ТПШ, остается важным поддержание потока недожженного воздуха в качестве высоко летучего, при этом ТПШ с содержанием низкой влажности увеличивает возвращение теплового излучения назад на решетку. При сжигании ТПШ в зоне сжигания образуются тепловое излучение и высоко летучие фракции, которые способствуют сжиганию топлива с высокой влажностью, такого как шлам.

7.5 Недавний опыт эксплуатации ТПШ в топках с кипящим слоем расширяет наше понимание использования ТПШ в таких устройствах. Следует обратить внимание на приведенные ниже примечания (7.5.1 и 7.5.2 также относятся к стокерным котлам).

7.5.1 Системы распределения воздуха, снижения кипящего слоя и очистки

Проволока ТПШ скапливается на нижнем уровне камеры сжигания. Большие скопления проволоки могут привести к снижению псевдосжижения слоя и формированию шлака. К особенностям конструкции для удаления проволоки из камеры относятся наклонные распределители воздуха, разбрызгивающие трубки и форсунки, двигающиеся в определенном направлении. Технические требования к ТПШ, частично или полностью свободному от проволоки, устраняют потребность в системе для удаления проволоки.

7.5.2 Расположение поверхности теплопередачи (теплообмена)

Если ТПШ рассматривается в качестве дополнительного топлива для смешивания с видами топлива с низкими показателями теплотворности, такими как отходы древесины, его количество будет ограничиваться площадью поверхности камеры сгорания относительно теплотворной способности и содержанием влаги в том типе топлива, для которого была спроектированная конкретная топка. Это подобно ограничению теплоотдачи решеткой в стокерных котлах. Эффективная поверхность теплоотдачи в камере или печи фиксирована. То есть происходит постоянное поглощение тепла при данной температуре камеры независимо от топлива. Поскольку большая часть площади камер сгорания размещается в конвекционных проходах или площадях рекуперации тепла, это могло бы ограничить количество топлива из шин, которое могло быть сожжено без превышения пределов температуры камеры.

Изменение глубины и плотности слоя может позволить большую скорость загрузки ТПШ, увеличивая количество теплопоглощения камеры или печи.

7.5.3 Период времени нахождения газа и частиц

Устройства, спроектированные для длительного нахождения газа в печи, системы пережигания или вторичного воздуха и возврата уноса в топку, в большей степени подходят для полного сжигания ТПШ.

8 Отбор проб и проведение анализа

8.1 Согласно типичным требованиям к ТПШ, используемому в настоящее время для работы многих энергетических установок, размер частиц ТПШ составляет 2 дюйма (5,08 см), как показано в таблице 3. Спецификация размеров частиц ТПШ успешно применяется при пневматической конвейерной подаче в известково- и цементообжигательные печи для обеспечения полного сжигания и качества продукта, вырабатываемого в печи. Особенности известково-обжигательных печей обеспечивают определенное качество конечного продукта.

Таблица 3 — Ситовый анализ — произвольно выбранные образцы ТПШ размером 2 дюйма «минус»

Процент прохождения при ситовом анализе	Ячейки сита	
	(дюйм)	(см)
Не зафиксировано	3	7,6
Не зафиксировано	2	5,4
96	1 $^{1}/_{2}$	3,8
62	1	2,5
32	$^{3}/_{4}$	1,9
20	$^{5}/_{8}$	1,6
10	$^{1}/_{2}$	1,3
2,1	$^{3}/_{16}$	0,5

8.2 Проводят распределение частиц ТПШ в соответствии с размерами и определяют содержание проволоки следующим образом.

8.2.1 Собирают 5 произвольно выбранных образцов.

8.2.2 Посылают образцы в лабораторию, для того чтобы измельчить все образцы по крайней мере до размера в 0,25 дюйма (0,635 см). Эта дополнительная обработка освободит оставшуюся проволоку от частиц резины.

8.2.3 Квалифицированные лаборатории отделяют проволоку от резины с помощью магнитов.

8.2.4 Каждый продукт взвешивают и описывают, включая общую массу проволоки и резины, а массу проволоки выражают в процентах от общей массы.

8.3 Как описано в 8.2—8.2.4, анализ проволоки ТПШ проводили в лаборатории путем сбора образцов, сжигания резины, отделения проволоки с помощью магнитов и последующего проведения весового анализа. Проблемы, связанные с такой практикой, приведены ниже.

8.3.1 Сжигание этих пяти образцов тесно связано с проистекающими проблемами качества воздуха.

8.3.2 Чистая радиальная проволока может окислиться и потерять массу, что может повлиять на точность определения массы проволоки и отчетность.

8.3.3 Типичные требования к частично свободному от проволоки ТПШ, которое в настоящее время применяют для работы многих энергетических установок, дают представление о содержании проволоки, и приведены в таблице 4. Такой анализ содержания проволоки соответствует техническим требованиям к частично свободному от проволоки ТПШ. Процесс извлечения проволоки из отходов шин является механическим. Результаты испытаний показывают нормальную вариабельность содержания проволоки ТПШ ± 1 % относительно стандарта для свободного от проволоки ТПШ.

Таблица 4 — Анализ проволоки для произвольно выбранных образцов ТПШ размером 2 дюйма «минус»

Анализ проволоки	Содержание, %
Произвольно выбранные образцы ТПШ размером 2 дюйма «минус»	0,91

Примечание — В качестве справочных материалов к данному разделу рекомендуется использовать ГОСТ 2093.

9 Анализ топлива

9.1 Обычно протоколы анализа топлива содержат требования, сделанные некоторыми операторами устройств сгорания (сжигания) или органами по подтверждению соответствия; однако, в соответствии с химией твердого топлива, полученного из отходов шин, такой анализ проводится редко. В своем большинстве ограничения касаются требований к качеству первичного воздуха для устройств сжигания, включая ТПШ в качестве обычного разрешенного топлива. Развитие стратегии разрешительного подтверждения соответствия может увеличить частоту анализа топлива. Развитие химии шин также может увеличить частоту анализа. Существует несколько методов анализа топлива. В некоторых случаях наблюдаются значительные различия, которые могут привести к ошибочным результатам. Если проблема заключается в кислороде, необходимо провести непосредственное измерение его содержания с помощью газоанализаторов. Обычно в лабораториях рассчитывают содержание кислорода как разность между общей массой образца и массой основных других элементов.

9.2 Наиболее важным компонентом проведения точного анализа являются первоначальный сбор и обработка образцов. Отходы шин, хотя и кажутся однородными, имеют различия в химическом составе, специфичном для их сегментов, таких как резина покрышки, резина боковины, герметизирующий слой каркаса шины и т.д.

9.3 При сборе и подготовке образца к анализу, важно, чтобы образец представлял собой соответствующую совокупность химии целой шины, и чтобы впоследствии лаборатория проанализировала эту совокупность. Для достижения этой цели, обычная подготовка в лаборатории должна быть подобной таковому для анализа проволоки. Образец ТПШ измельчают до 0,25 дюймов (0,64 см) «минус»; маленький размер частицы гарантирует получение хорошо смешанного образца для лабораторного анализа. Эта процедура освобождает лабораторию от отбора только одного или двух крупных обрезков для обработки (измельчения) и анализа, которые представляют только один или два компонента шины, а не полный состав. Еще лучше включать для анализа образцы, представляющие собой смесь образцов легковых, грузовых и универсальных шин.

10 Отбор образцов в произвольном порядке

10.1 Протокол является важным аспектом для того, чтобы гарантировать отбор репрезентативного образца в текущем производстве ТПШ. Репрезентативный образец минимизирует вариабельность, характерную для химического состава отдельной шины, типов шин и для размера продукта в течение обычного производственного дня. После сбора образцы посылают для ситового анализа. Образцы также будут использоваться для того, чтобы извлечь подобразец для любого приблизительного, окончательного анализа и анализа проволоки после ситового анализа. Далее следует протокол выполнения плана отбора образцов ТПШ путем выбора образцов из товара, произведенного в течение текущего дня, который, как правило, представляет собой кипы конической формы, накапливаемые в конце производственного разгрузочного конвейера.

11 Протокол отбора образцов ТПШ

11.1 Кипа ТПШ должна быть отобрана в соответствии с требованиями и промаркирована для осуществления выборки данных.

11.2 Определяют девять точек кипы.

11.3 Отбор проб из девяти точек кипы должен проводиться следующим образом.

11.3.1 Кипу грубо (визуально) делят на четыре части, с тем чтобы можно было отобрать восемь образцов на равных расстояниях по периметру груды.

11.3.2 После того, как точки будут отмечены флажками, пробоотборник продвигается в кипу на расстояние 5 футов (1,5 м) от края и вынимает пробу на глубине ниже 1 фута (0,3 м).

11.3.3 Отбирают и помещают в чистый контейнер (картонную коробку) приблизительно 5 фунтов (2,3 кг) образца. Эта процедура проводится для всех восьми точек. Заключительные 5 фунтов (2,3 кг) — образец № 9, будут взяты примерно из центра кипы на глубине в 2 фута (0,6 м). Все контейнеры для образцов должны быть промаркированы в соответствии с местоположением и датой отбора образца.

11.3.4 Приблизительно 45 фунтов (20,4 кг) совокупного образца смешиваются в лаборатории. Образцы могут быть для удобства объединены до отгрузки.

11.3.5 Должны быть произведены записи об образце и заполнена форма цепочки поставок.

11.3.6 Образцы должны быть надежно упакованы и доставлены службой доставки или непосредственно в лабораторию, если поблизости от нее в тот же день осуществлена выборка образцов.

Примечание — Если наступает дождливая погода, следует принять меры, чтобы на образцы не попадала влага. В случае необходимости глубина, на которой хранятся образцы, может быть увеличена, что должно сопровождаться записью в журнале регистрации осуществления выборки.

11.4 Сразу после смешивания этого образца в лаборатории может быть проведен ситовый анализ. После завершения ситового анализа образец должен быть снова перемешан. Из этого 45-фунтового (20,4-килограммового) образца лаборатория может снова создать два 5-фунтовых (2,3-килограммовых) образца произвольной выборки. Один образец затем предназначается для анализа содержания проволоки, предварительного и окончательного анализа, и анализа энергоемкости.

Примечание — В качестве справочных материалов к данному разделу рекомендуется использовать ГОСТ 2093.

На рисунке 2 приведен образец заполнения журнала регистрации отбора проб ТПШ.

Журнал регистрации отбора проб ТПШ

Пожалуйста, заполните следующий бланк и присоедините его к грузу при отгрузке образца.

Пошлите дополнительные копии в:

Местоположение предприятия _____

Название образца _____

Наименование пробоотборника _____

Время отбора образца _____

Дата отбора образца _____

Отобраны все девять (9) образцов:

_____ Да _____ Нет

Общая масса отгруженного образца, скомбинированного

из всех девяти (9) образцов: _____ фунт(ов)

Количество отгруженных коробок, входящих в комплект

образца (рекомендуется для заполнения):_____ коробок

Дополнительные
примечания:_____

Подпись:_____ Дата: _____

Рисунок 2 — Образец заполнения бланка в журнале регистрации ТПШ

12 Журнал регистрации отбора проб

12.1 Аннотация

12.1.1 Ценность топлива, полученного из переработанных шин в качестве энергетического ресурса высокого качества, подтверждается анализом характеристик топлива. Чтобы определить качество ТПШ, важно провести надлежащий и точный анализ. Согласующиеся протоколы проведения выборки и анализа образцов гарантируют точный и объективный сравнительный анализ среди поставщиков топлива и обеспечивают клиенту гарантии относительно качества и состава. Для новых и уже существующих устройств сжигания технические требования к ТПШ должны содержать предписания к надлежащему размеру частиц и особенностям обработки образцов, чтобы гарантировать согласование с обработкой образцов обычного твердого топлива. Согласно надлежащим спецификациям к ТПШ текущее использование и прошедшие испытания определили ТПШ в качестве жизнеспособного топлива для котлоагрегатов с подвижными и вибрационными колосниковыми решетками, устройств сгорания с кипящим слоем, циклонных котлоагрегатов, топок с циркулирующим псевдосжиженным слоем, систем стадийного сжигания, цементо- и известково-обжигательных печей. Операторам, вероятно, придется приспособиться к топливу с более высокой теплоотдачей, которое может гореть более эффективно, чем другое твердое топливо.

12.1.2 Следует иметь в виду некоторые важные вопросы при специфицировании ТПШ, приведенные далее.

12.1.2.1 Рассматривают вопросы относительно размера частиц для сжигания и обработки образцов. Технические требования к стандартному размеру частицы могут не подойти ко всем приложениям. Изменения в спецификации к размеру частиц могут рассматриваться в качестве альтернативного выбора, которое влияет на стоимость, обработку материала, сжигание, распределение и обработку пепла, и энергетическую ценность.

12.1.2.2 Несмотря на то, что удаление проволоки и не требуется для всех устройств сгорания, оно может уменьшить проблемы с распределением золы, улучшить обработку и транспорт золы, и устранить проблемы, связанные с эрозией и ошлакованностью. Хотя материал в виде свободной проволоки не является существенным фактором для большинства котлоагрегатов, частично свободный от проволоки продукт устраняет многие из отмеченных здесь эксплуатационных проблем. Удаление проволоки для большинства печей не является насущной проблемой. Очистка обрезков от выступающей (торчащей) проволоки является более важным процессом, так как он устраняет проблемы, связанные с обработкой.

12.1.2.3 Чтобы рассмотреть проблемы с допустимым качеством воздуха и распределением золы, должны оцениваться сера и цинк.

12.1.2.4 Технические требования к фактическому размеру частиц топлива с широким применением в обычных топках и котлоагрегатах с псевдосжиженным слоем, находящихся в текущем потреблении, устанавливают стандартный размер как 2 дюйма (5,08 см) «минус».

12.1.2.5 Чем более усовершенствован продукт ТПШ, тем ниже стоимость для его использования с точки зрения эксплуатации и обслуживания. Стоимость для производства обрезков пропорциональна уменьшению их размера и требованиям к удалению проволоки.

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 147—95	MOD	ИСО 1928:1976 «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплотворной способности методом калориметрической бомбы и вычисление низшей теплотворной способности»
ГОСТ 2059—95	IDT	ИСО 351:1996 «Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре»
ГОСТ 2408.1—95	MOD	ИСО 625:1996 «Топливо твердое минеральное. Определение содержания углеводорода и водорода. Метод Либиха»
ГОСТ 6382—2001	MOD MOD	ИСО 562:1998 «Уголь каменный и кокс. Определение содержания летучих веществ» ИСО 5071-1:1997 «Угли бурые и лигниты. Определение содержания летучих веществ в пробе для анализа. Часть 1. Метод с применением двух печей»
ГОСТ 8606—93	MOD	ИСО 334:1992 «Топливо минеральное твердое. Определение содержания общей серы. Метод Эшка»
ГОСТ 9326—2002	IDT	ИСО 587:1997 «Топливо минеральное твердое. Определение содержания хлора с применением смеси Эшка»
ГОСТ 11022—95	MOD	ИСО 1171:1997 «Топливо твердое минеральное. Методы определения золы»
ГОСТ 22374—77	MOD MOD MOD	ИСО 3877-1:1978 «Шины, вентили и камеры. Перечень эквивалентных терминов. Часть 1. Шины» ИСО 3877-3:1978 «Шины, вентили и камеры. Перечень эквивалентных терминов. Часть 3. Камеры» ИСО 4223-1:1978 «Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения»

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

УДК 504:62-611:628.4.037/628.4.04-405/628.4.043:006.354 ОКС 01.040.13; 01.040.83; 83.160.01 ОКП 25 000; 25 1110 2; 25 1133 8 ОКСТУ 0004; 0090

Ключевые слова: зола; теплота сгорания; размер обрезка шин; сжигание; транспортировка и подача топлива; ситовый анализ «минус»; влажность; эквивалент легковой шины; контроль качества; сера; топливо, получаемое из шин; проволока; цинк

Редактор *Н.О. Грач*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 07.11.2011. Подписано в печать 28.11.2011. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 2,79.
Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 136 экз. Зак. 1134.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.