ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52808— 2007

Нетрадиционные технологии

ЭНЕРГЕТИКА БИООТХОДОВ

Термины и определения

Издание официальное

БЗ 10—2007/330

Москва
Стандартинформ
2008

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. Стандарты национальные Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Лабораторией возобновляемых источников энергии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 20 «Экологический менеджмент и экономика» совместно с Обществом с ограниченной ответственностью (ООО) «НИИ экономики, связи и информатики «Интерэкомс»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. № 424-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Настоящий стандарт гармонизирован с Распоряжением Европейского парламента и Совета Европейского союза от 8 мая 2003 г. № 30 «О мерах по стимулированию использования биологического топлива в транспортном секторе»

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, 2008

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
Приложение А (справочное) Алфавитный указатель терминов на русском языке 6
Приложение Б (справочное) Алфавитный указатель терминов на английском языке 8

Введение

В связи с истощением мировых запасов нефти и увеличением количества автомобильного транспорта все острее ставится вопрос о применении альтернативных видов моторного топлива, в том числе из биомассы — возобновляемого сырья растительного или животного происхождения, используемого для получения биотоплива. Под биотопливом подразумеваются биоэтанол, биогаз и биодизельное топливо. Биотопливо повышает октановое число, является оксигенатом (т.е. обеспечивает более полное сгорание топлива), что приводит к уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, вследствие чего биотопливо не подпадает под ограничения Киотского протокола.

Актуальность данного объекта для целей стандартизации не подлежит сомнению, так как потребление энергии к 2030 г. возрастет на 60 %, что потребует увеличения производства различных видов энергоносителей. При этом повышаются требования к их экологической безопасности. Наряду с другими возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), все большее внимание в мире уделяется использованию биомассы. В 2001 г. вклад топлива из биомассы в энергобаланс мира составлял 1,1—1,2 млрд. т нефтяного эквивалента (далее — н.э.) при общем вкладе всех ВИЭ — 1,36 млрд. т н.э., в то время как общий объем производства энергии в мире был равен 10 млрд. т н.э.

В 2003 г. использование топлива из биомассы в общем энергобалансе Европейского Союза (15 стран) составило 3,6 %, что несколько выше, чем использование всех остальных ВИЭ (3,4 %).

К 2010 г. использование топлива из биомассы планируется увеличить до 12 % (25 стран ЕС), что обусловлено необходимостью защиты окружающей среды, особенно от автомобильных выбросов, и уменьшения зависимости ЕС от импорта энергоносителей.

К 2040 г. общее потребление энергии в мире прогнозируется на уровне 13,5 млрд. т н.э. (100 %), использование всех видов ВИЭ к этому времени составит 47,7 %, или 6,44 млрд. т н.э., в то время как применение топлива из биомассы должно составить 23,8 % или 3,21 млрд. т н.э.

Российская Федерация располагает огромными запасами биоресурсов, включая сельскохозяйственные и лесные отходы. Количество органических отходов разных отраслей народного хозяйства Российской Федерации составляет более 390 млн. т в год. При этом органические отходы сельскохозяйственного производства составляют 250 млн. т, из которых 150 млн. т приходятся на животноводство и птицеводство, а 100 млн. т — на растениеводство. Отходы лесо- и деревопереработки составляют 700 млн. т, твердые бытовые отходы городов — 60 млн. т, коммунальные стоки — 10 млн. т (все приведенные значения установлены для абсолютно сухого вещество). Биогаз, самопроизвольно образующийся при распаде органических отходов, вносит значительный эффект в образование парниковых газов, поэтому его утилизация для нужд общества является важным вкладом в выполнение договоренностей по Киотскому протоколу.

Технологии использования биомассы в качестве источника энергии подразделяются на термохимические (прямое сжигание, газификация, пиролиз, быстрый пиролиз) и биотехнологические (производство биогаза из отходов в биогазовых установках и на полигонах твердых бытовых отходов, производство низкомолекулярных спиртов и биодизельного топлива).

В настоящем стандарте установлены термины и определения, относящиеся к биотехнологическим методам преобразования энергии биомассы.

Термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области энергетики биоотходов.

Для каждого термина в стандарте установлено одно определение, которое, при необходимости, сопровождается примечанием.

Недопустимые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизированного термина и обозначены пометой «Нрк.».

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина в документах по стандартизации.

Стандартизированные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым шрифтом, синонимы — курсивом.

Для сохранения целостности системы терминов в стандарте приведены термины из Распоряжения Европейского парламента и Совета Европейского союза от 8 мая 2003 г. № 30 «О мерах по стимулированию использования биологического топлива в транспортном секторе», отмеченные в тексте знаком «*».

Также приведена терминологическая статья из другого стандарта, действующего на том же уровне стандартизации, а за ним в квадратных скобках приведена ссылка на данный стандарт с указанием года его утверждения и номера терминологической статьи. Терминологическая статья заключена в рамку из тонких линий.

Приведенные определения можно, по мере накопления знаний, дополнять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов и указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определяемых в настоящем стандарте.

В стандарте приведены эквиваленты стандартизированных терминов на английском языке (en).

После основной части стандарта приведены алфавитные указатели терминов на русском и английском языках с указанием номеров терминологических статей.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нетрадиционные технологии

ЭНЕРГЕТИКА БИООТХОДОВ

Термины и определения

Untraditional technologies. Energetics of biowastes.
Terms and definitions

Дата введения — 2009—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий в области биотехнологических методов преобразования энергии биомассы.

Термины, установленные настоящим стандартом, предназначены для применения во всех видах документации и литературы в области энергетики биоотходов, входящих в сферу работ по стандартизации и использующих результаты этих работ, а также относящихся к сфере обеспечения экологической безопасности в процессе хозяйственной деятельности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51866—2002 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия

ГОСТ Р 52104—2003 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ Р 52201—2004 Топливо моторное этанольное для автомобильных двигателей с принудительным зажиганием. Бензонолы. Общие технические требования

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

Общие понятия

1 **биомасса:** Все виды веществ растительного и животного происхождения, продукты жизнедеятельности организмов и органические отходы, образующиеся в процессах производства, потребления продукции и на этапах технологического цикла отходов.

en biomass

2

отходы: Остатки продуктов или дополнительный продукт, образующийся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемый в непосредственной связи с этой деятельностью. Примечание — Под определенной деятельностью понимается производственная, исследовательская и другая деятельность, в том числе — потребление продукции. Соответственно различают отходы производства и отходы потребления. [ГОСТ 30772—2001, статья 3.1]	**en** wastes

3 **первичная биомасса:** Неископаемый органический материал, прямо или косвенно произведенный путем фотосинтеза. **en** primary biomass

4 **вторичная биомасса:** Продукты жизнедеятельности организмов и органические отходы, образующиеся в процессе переработки. **en** secondary biomass

5 **биоконверсия:** Превращение энергии одного вида в другой с помощью биокатализаторов. **en** bioconvertion

6 **биокатализатор:** Вещество, обусловливающее ускорение (положительный катализ) или торможение (отрицательный катализ) биохимических процессов. **en** biocatalysts

7 **биоотходы:** Отходы, содержащие органические вещества биологического происхождения. **en** biowastes

8 **энергетика биоотходов:** Раздел энергетики, связанный с получением энергии из биоотходов в форме, пригодной для ее использования. **en** energetics of biowastes

9 **ферменты:** Сложные органические вещества белковой природы, регулирующие биохимические процессы в растительных и животных организмах при обмене веществ. **en** enzymes

10 **ферментация биоотходов:** Биохимический процесс переработки биоотходов под воздействием ферментов. **en** biowastes digestion

11 **иммобилизация:** Фиксация микроорганизмов или ферментов на твердом носителе с целью повышения эффективности их использования. **en** immobilization

12 **биотопливо:** Твердое, жидкое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом. **en** biofuel

13 **брожение биоотходов:** Анаэробный процесс разложения органических веществ на более простые соединения путем использования микроорганизмов или их ферментов. **en** biowastes fermentation

14 **гидролиз биоотходов:** Ферментативное разложение органического вещества биоотходов с использованием воды. **en** hydrolisis of biowastes

15 **биоценоз:** Любое сообщество взаимосвязанных организмов, живущих на любом ограниченном пространстве. **en** biocenosis

Понятия по метановому брожению биоотходов

16 **метановое брожение биоотходов:** Процесс превращения органических веществ (и других биоразлагаемых веществ) в результате жизнедеятельности микроорганизмов метанового сообщества в биогаз и клеточную массу в анаэробных условиях. **en** methane fermentation of biowastes

17 **последовательные стадии превращения сложного органического вещества в биогаз**

17.1 **стадия гидролиза метанового брожения:** Расщепление сложных биополимерных молекул на более простые олиго- и мономеры, например аминокислоты, углеводы, жирные кислоты. **en** hydrolitic stage of methane fermentation

17.2 **стадия ферментации:** Ферментативное брожение образовавшихся мономеров до их разложения на еще более простые вещества — низшие кислоты и спирты с образованием углекислоты и водорода. **en** fermentation stage

17.3 **кислотообразующая стадия метанового брожения:** Образование непосредственных предшественников метана: ацетата, водорода, углекислоты.

en acidformation stage of methane fermentation

17.4 **стадия метанообразования:** Образование конечного продукта деградации сложных органических веществ.

en methaneformation stage

18 **биогаз:** Смесь газов, состоящая в основном из метана и углекислого газа, образующаяся в процессе метанового брожения органического вещества.

en biogas

19 **эффлюент:** Жидкие и твердые продукты переработки биоотходов в метантенке.

en effluent

20 **шлам:** Твердая фракция эффлюента.

en schlam

21 **фугат:** Жидкая фракция эффлюента.

en fugat

22 **метантенк:** (Нрк. *ферментер, биореактор*): Резервуар, в котором осуществляется метановое брожение органического вещества биоотходов.

en digester (methanetank) (*fermenter, bioreactor*)

23 **биоэнергетическая установка;** БЭУ: Комплекс оборудования, предназначенный для получения биогаза и преобразования его энергии в другие виды энергии.

en bioenergetics set; BES

24 **биогазовая установка;** БГУ: (Нрк. *реактор газификации, реактор биогазовый, газогенератор*): Комплекс оборудования и устройств, предназначенный для подготовки и переработки биоотходов в биогаз и эффлюент, включающий в себя метантенк и агрегаты для переработки биоотходов.

en biogas set; BGS (*reactor of gasification, biogas reactor, gas generator*)

25 **удельная масса биогазовой установки:** Отношение массы установки к ее минимальной производительности биогаза.

en specific mass of biogas set

26 **удельный расход энергии биогазовой установки:** Отношение суточного потребления электроэнергии к минимальной производительности биогаза.

en specific expenditure of biogas set energy

27 **микробиоценоз метантенка:** Сообщество анаэробных микроорганизмов, осуществляющее метановое брожение органических веществ биоотходов.

en digester microbiocenosis, methanetank microbiocenosis

28 **доза загрузки (рабочего пространства метантенка):** Объем поступающих на брожение биоотходов, выраженный в процентах вместимости метатенка, или масса органического или беззольного вещества в 1 м^3 метатенка.

en load doze (of working digester space)

29 **время выравнивания концентраций в метантенке:** Время, необходимое для достижения определенного уровня однородности содержимого метантенка после загрузки в него биоотходов.

en equalization time of concentrations in digester

30 **технологическое время метанового брожения;** *время пребывания:* Период времени, характеризующий превращение загруженных в метантенк биоотходов в биогаз и эффлюент.

en technological time of methane fermentation, *residence time*

31 **непрерывный режим метанового брожения биоотходов:** Режим метанового брожения биоотходов в проточной системе, при котором биоотходы загружают в метантенк непрерывно или через короткие промежутки времени.

en Continuous regime of biowastes methane fermentation

32 **дискретный периодический режим метанового брожения биоотходов:** Режим метанового брожения, при котором загрузка метантенка биоотходами для метанового брожения осуществляется только в начале процесса.

en periodic discrete regime of biowastes methane fermentation

33 **ступенчатый процесс метанового брожения биоотходов:** Метановое брожение биоотходов, при котором проведение каждой стадии метанового брожения предусматривается в отдельной части метантенка или в разных метантенках БЭУ.

en stage process of biowaste methane fermentation

34 **психрофильный режим метанового брожения биоотходов:** Метановое брожение биоотходов, проводимое при температуре не более 20 °С.

en psychrogenic regime of biowastes methane fermentation

35 **мезофильный режим метанового брожения биоотходов:** Метановое брожение биоотходов, проводимое при температуре от 20 °С до 40 °С включ.

en mesogenic regime of biowastes methane fermentation

36 **термофильный режим метанового брожения биоотходов:** Метановое брожение биоотходов, проводимое при температуре св. 40 °С до 60 °С включ.

en thermogenic regime of biowastesmethane fermentat

37 **двухфазное метановое брожение:** Технология метанового брожения, при которой в целях интенсификации процесса его проводят в два этапа в разных метантенках.

en two phase methane fermentation

Примечания

1 В первом метантенке в термофильных условиях происходит обеззараживание, биогидролиз, термогидролиз и кислотогенез.

2 Во втором метантенке в мезофильных условиях происходит брожение промежуточных продуктов до образования метана и углекислого газа.

38 **свалочный метан:** Метан, образующийся на свалках.

en dumping methane

39 **биогаз полигонов:** Биогаз, образующийся на полигонах бытовых отходов.

en landfill gaz

Понятия по биологическим видам моторного топлива

40 **бензанол;** *газохол:* Автомобильное моторное топливо, представляющее собой смесь нефтяных бензинов и этанола.

en benzonol, *gasohol*

Примечания

1 Бензанолами называют смеси, в которых объемная доля этанола составляет от 5 % до 10 % (ГОСТ Р 52201).

2 В зависимости от детонационной стойкости различают три марки бензинов: БИ-80, БИ-92 и БИ-95 (ГОСТ Р 51866).

3 Термин «газохол» широко распространен в США и определяется как смесь разных марок топлив с концентрацией этанола от 5,59 % до 10 %, обозначаемая буквой Е и числом, обозначающим содержание спирта в процентах. Наиболее используемым является топливо Е10.

4 Наибольший интерес представляют смеси Е75, Е85 с высоким содержанием этанола.

41 **биоэтанол:** Этанол, изготовляемый из биомассы и/или биологически разлагаемых компонентов отходов и используемый в качестве биотоплива.

en bioethanol

42 **биометанол;** *биометиловый спирт, биодревесный спирт, биокарбинол:* Метанол, изготовляемый из биомассы и используемый в качестве биотоплива.

en biomethanol; *biobmethyl alcohol, biowood alcohol, biocarbinol*

43 **биодиметилэфир:** Диметилэфир, изготовляемый из биомассы и используемый в качестве биотоплива.

en biodimethyl ether

44 **биоэтил-3-бутилэфир;** *биоэтил-трет-бутиловый эфир, биотрет-бутил-этиловый эфир;* ЭТБЭ: Этил-3-бутилэфир, изготовляемый на основе биоэтанола.

en bioethyl-tertiary-butyl ether; *biotert-butyl-ethyl ether;* ETBE

Примечание — Биотопливом считают биоэтил-3-бутилэфир с обьемной концентрацией 47 %.

45 **биометил-3-бутилэфир;** *биометил-трет-бутиловый эфир, био-2-метил-2-метоксипропан;* МТБЭ: Топливо, изготовляемое на основе биометанола.

en methyl-tert-butyl ether*; tert-butyl methyl ether 2-methyl-2-methoxy propane;* MTBE

46 **биоводород*:** Водород, получаемый из биомассы и/или биологически разлагаемых компонентов отходов и используемый в качестве биотоплива.

en biohydrogen

47 **биодизельное топливо:** Сложный метиловый эфир с качеством дизельного топлива, получаемый из масла растительного или животного происхождения и используемый в качестве топлива.

en diesel fuel

48 **денатурация спирта:** Добавление к этиловому спирту веществ с неприятным запахом или вкусом, которые полностью растворяются в спирте и не выделяются из него с помощью физико-химических методов.

en denaturation of alcohol

49 **топливный этанол:** Этанол, используемый в качестве топлива.

en fuel ethanol

50 **смесевое топливо:** Топливо, состоящее из нефтяных бензинов и этанола. **en** mixed fuel

51 **дизельное смесевое топливо:** Дизельное топливо, изготовляемое путем смешивания дизельного и биодизельного топлива или дизельного топлива и растительных масел. **en** mixed diesel fuel

52 **синтетическое биотопливо:** Синтетические углеводороды или смесь синтетических углеводородов, полученные из биомассы. **en** synthetic biofuel

53 **спиртовое брожение биоотходов:** Брожение биоотходов, при котором одним из основных конечных продуктов является спирт. **en** alcoholic fermentation of biowastes

54 **натуральное растительное масло:** Масло, изготовленное из масличных культур путем прессования, отжима или аналогичных процедур, рафинированное или нерафинированное, химически не модифицированное, используемое в качестве биотоплива для соответствующих типов двигателей, соответствующее установленным нормам выбросов вредных веществ. **en** natural plant oil

55 **фильтрация:** Самопроизвольное или преднамеренное прохождение жидкости или газа через пористую среду, которое может сопровождаться отделением взвешенных частиц, задерживаемых этой средой. **en** filtration

Приложение А
(справочное)

Алфавитный указатель терминов на русском языке

бензанол 40
биоводород 46
биогаз 18
биогаз полигонов 39
биодиметилэфир 43
биокарбинол 42
биокатализатор 6
биоконверсия 5
биомасса 1
биомасса вторичная 4
биомасса первичная 3
биометанол 42
биометил-трет-бутиловый эфир 45
биометил-3-бутилэфир 45
био-2-метил-2-метоксипропан 45
биоотходы 7
биореактор 22
биотопливо 12
биотопливо синтетическое 52
биотрет-бутил-этиловый эфир 44
биоценоз 15
биоэтил-трет-бутиловый эфир 44
биоэтанол 41
биоэтил-3-бутилэфир 44
брожение биоотходов 13
брожение биоотходов спиртовое 53
брожение биоотходов метановое 16
брожение метановое двухфазное 37
время выравнивания концентраций в метантенке 29
время метанового брожения технологическое 30
время пребывания 30
газогенератор 24
газохол 40
гидролиз биоотходов 14
денатурация спирта 48
доза загрузки 28
доза загрузки рабочего пространства метантенка 28
иммобилизация 11
масса биогазовой установки удельная 25
масло натуральное растительное 54
метан свалочный 38
метантенк 22
микробиоценоз метантенка 27
отходы 2
процесс метанового брожения биоотходов ступенчатый 33
расход энергии биогазовой установки удельный 26
реактор биогазовый 24
реактор газификации 24
режим метанового брожения биоотходов дискретный периодический 32
режим метанового брожения биоотходов мезофильный 35
режим метанового брожения биоотходов непрерывный 31
режим метанового брожения биоотходов психрофильный 34

режим метанового брожения биоотходов термофильный 36
спирт биодревесный 42
спирт биометиловый 42
стадия гидролиза метанового брожения 17.1
стадия метанового брожения кислотообразующая 17.3
стадия метанообразования 17.4
стадия ферментации 17.2
топливо биодизельное 47
топливо дизельное смесевое 51
топливо смесевое 50
установка биогазовая 24
установка биоэнергетическая 23
ферментация биоотходов 10
ферментер 22
ферменты 9
фильтрация 55
фугат 21
шлам 20
энергетика биоотходов 8
этанол топливный 49
эффлюент 19
БГУ 24
БЭУ 23
МТБЭ 45
ЭТБЭ 44

Приложение Б
(справочное)

Алфавитный указатель терминов на английском языке

acidformation stage of methane fermentation	17.3
alcoholic fermentation of biowastes	53
benzonol	40
biocarbinol	42
biocatalysts	6
biocenosis	15
bioconvertion	5
biodiesel fuel	47
biodimethyl ether	43
bioenergetics set	23
bioethanol	41
bioethyl tertiary butyl ether	44
biofuel	12
biogas	18
biogas reactor	24
biogas set	24
biohydrogen	46
biomass	1
biomethanol	42
biomethyl alcohol	42
bioreactor	22
biotert-butyl ethyl ether	44
biowastes	7
biowastes digestion	10
biowastes fermentation	13
biowood alcohol	42
continuous regime of biowastes methane fermentation	31
denaturation of alcohol	48
digester	22
digester methanetank	22
digester microbiocenosis	27
disel fuel	47
dumping methane	38
effluent	19
energetics of biowastes	8
enzymes	9
equalization time of concentrations in digester	29
fermentation stage	17.2
fermenter	22
filtration	55
fuel ethanol	49
fugat	21
gas generator	24
gazohol	40
hydrolisis of biowastes	14
hydrolitic stage of methane fermentation	17.1
immobilization	11
landfill gaz	39
lode doze	28
load doze of working digester space	28
mesogenic regime of biowastes methane fermentation	35
methane fermentation of biowastes	16
methaneformation stage	17.4

methanetank 22
methanetank microbiocenosis 27
methyl tert-butil ether 45
mixed diesel fuel 51
mixed fuel 50
natural plant oil 54
periodic discrete regime of biowastes methane fermentation 32
primary biomass 3
psychrogenic regime of biowastes methane fermentation 34
reactor of gasification 24
residence time 30
schlam 20
secondary biomass 4
specific expenditure of biogas set energy 26
specific mass of biogas set 25
stage process of biowastes methane fermentation 33
synthetic biofuel 52
technological time of methane fermentation 30
tert-butil methyl ether 2-methyl-2-methoxy propane 45
thermogenic regime of biowastes methane fermentation 36
two phase methane fermentation 37
wastes 2
BES 23
BGS 24
ETBE 44
MTBE 45

УДК 621.47:631.6.02:006.354 ОКС 13.020 Т51 ОКСТУ 0011

Ключевые слова: отходы, этанол, биогаз, биомасса, биотопливо, ферментация, метан, метантенк, брожение, биодизельное топливо

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.09.2008. Подписано в печать 16.10.2008. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 178 экз. Зак. 1216.

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

gost.e-ecolog.ru