МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 18605— 2024

УПАКОВКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Утилизация в энергетических целях

(ISO 18605:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Компания ЕвроБалт» (ООО «Компания ЕвроБалт») на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 5 стандарта, который выполнен Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 223 «Упаковка»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 мая 2024 г. № 173-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 июня 2024 г. № 860-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 18605—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2025 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 18605:2013 «Упаковка и окружающая среда. Утилизация в энергетических целях» («Packaging and the environment — Energy recovery», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 4 «Упаковка и окружающая среда» Технического комитета по стандартизации ISO/TC 122 «Упаковка» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие ему межгосударственные стандарты, сведения о котором приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектами патентных прав. Международная организация по стандартизации (ISO) не несет ответственности за установление подлинности каких-либо или всех таких патентных прав

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2013
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации 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 1
4 Определение минимальной теплотворной способности 2
5 Требования 2
6 Процедуры 3
Приложение А (рекомендуемое) Определение приращения тепла и теоретической минимальной теплотворной способности 4
Приложение В (рекомендуемое) Определение минимальной теплотворной способности упаковки для возможности оптимизации утилизации упаковки в энергетических целях в действующей промышленной системе 6
Приложение С (рекомендуемое) Упаковка, не пригодная для процесса утилизации в энергетических целях 11
Приложение D (рекомендуемое) Рекомендуемый образец заявления для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта 12
Приложение Е (рекомендуемое) Пример заполненного бланка заявления о соответствии требованиям настоящего стандарта 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 14
Библиография 15

Введение

Упаковка имеет решающее значение практически в каждой отрасли, каждом секторе рынка и каждой цепи поставок. Соответствующая упаковка необходима для предотвращения товарных потерь и, как следствие, для уменьшения воздействия на окружающую среду. Эффективная упаковка вносит позитивный вклад в достижение устойчивого развития общества, например, путем:

a) удовлетворения потребностей и ожиданий потребителей в отношении защиты товаров, техники безопасности и надлежащего обращения с товарами, а также информирования;

b) эффективного использования ресурсов и ограничения воздействия на окружающую среду;

c) экономии денежных средств при распределении и организации продажи товаров.

Экологическая оценка упаковки может включать систему производства и распределения (дистрибьюции), потери упаковочного материала и товаров, соответствующие системы сбора, а также операции по переработке или захоронению. Настоящий стандарт входит в семейство стандартов и отчетов ISO, которые содержат набор процедур, направленных:

d) на уменьшение воздействия на окружающую среду;

e) поддержку инноваций в продукции, упаковке и цепи поставок;

f) избежание необоснованных ограничений по использованию упаковки;

g) устранение барьеров и ограничений в торговле.

Упаковка предназначена для выполнения ряда функций для пользователей и производителей, таких как: размещение, защита, перемещение, доставка, хранение, удобство использования, транспортирование, информирование и демонстрация товаров. Основная роль упаковки состоит в предотвращении повреждений или потерь товаров (см. ISO 18601, приложение A, для информации о перечне функций упаковки).

В ISO 18601 представлено описание взаимосвязей в семействе стандартов ISO, которые охватывают воздействие упаковки на окружающую среду на протяжении всего цикла ее использования (см. рисунок 1). Эти стандарты помогут определить, можно ли оптимизировать выбранную упаковку и имеется ли необходимость в ее модификации для обеспечения повторного применения или переработки после использования.

Подтверждение выполнения требований этого семейства стандартов может быть осуществлено первой стороной цепи поставок (производителем или поставщиком), второй стороной (пользователем или покупателем) или с помощью третьей стороны (независимый орган).

Требования со стороны общества, касающиеся экологических свойств упаковки, могут прорабатываться посредством различных методов. Некоторые из них являются техническими аспектами по повторному использованию или переработке, другие связаны с доступом со стороны населения к системам повторного использования или переработки или с количеством упаковки, поступившей на рынок, которое направлено на переработку. Настоящий стандарт так же, как и другие стандарты серии «Упаковка и окружающая среда», устанавливает технические требования к упаковке. В настоящем стандарте не рассмотрены требования, установленные ISO 14021 и определяющие необходимость подтверждения доказательствами того или иного заявления или маркировки.

В настоящем стандарте не применяется составной союз «и/или», вместо этого используется союз «или», означающий одно, или другое, или оба варианта.

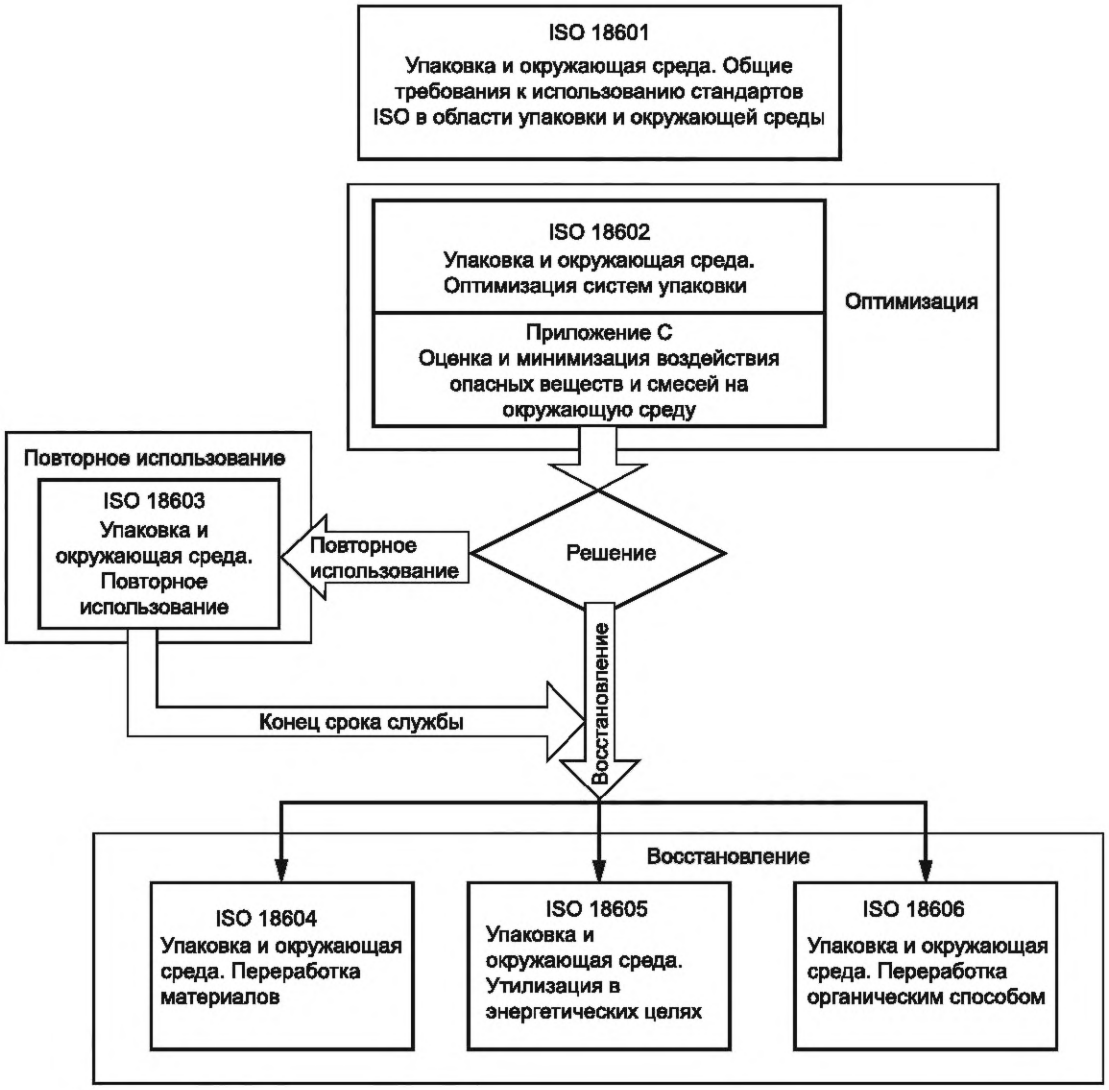


Рисунок 1 — Взаимосвязь стандартов в сфере упаковки и окружающей среды

Поправка к ГОСТ ISO 18605—2024 Упаковка и окружающая среда. Утилизация в энергетических целях

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

(ИУС № 1 2025 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УПАКОВКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Утилизация в энергетических целях

Packaging and the environment. Energy recovery

Дата введения — 2025—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к упаковке, пригодной для утилизации в энергетических целях, и процедуры оценки выполнения требований настоящего стандарта.

В целях применения настоящего стандарта допускается использовать процедуру, содержащуюся в ISO 18601.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 18601:2012, Packaging and the environment — General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment (Упаковка и окружающая среда. Общие требования к использованию стандартов ISO в области упаковки и окружающей среды)

ISO 21067:2007[1)], Packaging — Vocabulary (Упаковка. Термины и определения)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 18601, ISO 21067, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **минимальная теплотворная способность [низшая теплота сгорания] при постоянном объеме** (net calorific value at constant volume): Количество теплоты, которое выделяется при сжигании единицы массы твердого топлива в кислородной среде при постоянном объеме при условии, что вся вода, образующаяся при сгорании, остается в виде водяного пара (гипотетически при 0,1 МПа), а все остальные продукты сгорания — такие же, как и для высшей теплоты сгорания, при этом все продукты сгорания находятся при стандартной температуре.

Примечание — В настоящем стандарте под словом «топливо» в определении имеется в виду бывшая в употреблении (использованная) упаковка.

[ISO 1928:2009, определение 3.1.3]

3.2 **необходимая энергия H_a** (required energy): Энергия, требуемая для нагрева остатков от сжигания веществ материала и избыточного воздуха, имеющего температуру окружающей среды, до конечной адиабатически установленной температуры.

[1)] Заменен на ISO 21067-2:2015 и ISO 21067-1:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, приведенного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Издание официальное

3.3 **приращение тепла** (calorific gain): Положительная разность энергии, выделяемой при сжигании материалов, и необходимой энергии H_a.

3.4 **теоретическая минимальная теплотворная способность $q_{net,min,theor}$** (theoretical minimum net calorific value): Доля энергии, теоретически высвобождающейся при сжигании материалов, достаточная для нагревания остатков горения веществ материала и избыточного воздуха, имеющего температуру окружающей среды, до конечной адиабатически установленной температуры.

3.5 **доступная тепловая энергия** (available thermal energy): Доля энергии, высвобождающаяся при сжигании в действующей промышленной системе и отводимая, например, в паровой котел, т. е. суммарная высвободившаяся энергия за вычетом тепловых потерь.

3.6 **сжигание (инсинерация)** (combustion/incineration): Реакция, которая влечет за собой как сгорание органических материалов, так и окисление металлов.

Примечание — Современные установки по сжиганию отходов способны эффективно отделять энергию, и это может быть использовано в форме регенерации энергии. Термин «инсинерация» в обычном понимании означает процесс уменьшения объема твердых отходов путем сжигания с или без регенерации энергии. В настоящем стандарте рассмотрен только процесс сжигания отходов, предусматривающий регенерацию энергии.

3.7 **утилизация в энергетических целях (переработка использованной упаковки во вторичные энергетические ресурсы)** (energy recovery): Выработка полезной энергии путем непосредственного сжигания (упаковки) в управляемых условиях.

Примечание — Установки для сжигания твердых отходов, производящие горячую воду, пар или электричество, являются распространенной формой утилизации в энергетических целях.

[ISO 15270:2008, определение 3.11]

4 Определение минимальной теплотворной способности

Теоретическая минимальная теплотворная способность $q_{net,min,theor}$ зависит от материала, а также от температуры и других условий, требующихся для процесса сжигания. В настоящем стандарте она обозначена как H_a и определяется методом, указанным в приложении А, в котором установлена теоретическая минимальная теплотворная способность с помощью технической концепции приращения тепла.

Действительную минимальную теплотворную способность $q_{net,min,real}$ определяют для оптимизации утилизации в энергетических целях в действующей промышленной системе в соответствии с приложением В.

5 Требования

Для обеспечения оптимизации утилизации в энергетических целях в действующей промышленной системе теоретическое приращение тепла должно быть значительно выше нуля. Для подтверждения возможности утилизации в энергетических целях q_{net} должна быть больше или равна $q_{net,min,real}$ в соответствии с различными условиями сжигания отходов, указанными в таблице В.2.

Примечание 1 — Упаковка, состоящая не менее чем на 50 % (по массе) из материала природного (органического) происхождения, например древесины, картона, бумаги и других органических волокон, крахмала, пластмассы, обеспечивает приращение тепла и соответствует требованию к q_{net}, равной или превышающей $q_{net,min,real}$, согласно различным условиям сжигания отходов, указанным в таблице В.2.

Примечание 2 — Упаковку, состоящую более чем на 50 % по массе из неорганических материалов, например неорганических наполнителей и слоев, утилизируют в энергетических целях при условии, что q_{net} больше или равна $q_{net,min,real}$, в соответствии с различными условиями сжигания отходов, указанными в таблице В.2.

Примечание 3 — Упаковку, состоящую более чем на 50 % по массе из неорганических материалов, из которых основной материал является непригодным для утилизации в энергетических целях, например стеклянные или жесткие металлические емкости с пластмассовой крышкой (укупорочным средством), не рассматривают как утилизируемую в энергетических целях.

Примечание 4 — Тонкая алюминиевая фольга (толщиной обычно не более 50 мкм) влияет на q_{net} упаковки и считается пригодной для утилизации в энергетических целях. Алюминиевая фольга толщиной более 50 мкм считается не пригодной для утилизации в энергетических целях.

Примечание 5 — Опасные для окружающей среды вещества рассмотрены в ISO 18602. Другие аспекты, относящиеся к упаковке, не пригодной для утилизации в энергетических целях, указаны также в приложении С.

6 Процедуры

6.1 Применение

Настоящий стандарт применяется к любой конкретной упаковке в соответствии с процедурами, установленными в ISO 18601.

6.2 Оценка возможности утилизации

Оценка возможности утилизации упаковки в энергетических целях может быть осуществлена путем расчетов на основе данных, содержащихся в приложении B, или с использованием методологии, приведенной в приложении A.

6.3 Подтверждение соответствия требованиям

Для подтверждения соответствия требованиям, установленным в разделе 5 ISO 18601, необходимо подготовить заявление в письменной форме. Рекомендуется использовать приложение D в качестве образца такого заявления.

Приложение А
(рекомендуемое)

Определение приращения тепла и теоретической минимальной теплотворной способности

Определение приращения тепла основано на стандартных методах расчета конечной адиабатически установленной температуры в химии горения и термодинамике.

Теплотворная способность материала q_{net} — это количество тепла, выделяющегося при его сжигании, если вся вода остается в парообразном состоянии. Упаковку утилизируют в энергетических целях, если в процессе утилизации в энергетических целях обеспечивается приращение тепла. В настоящем стандарте данное условие считают выполненным, если q_{net} превышает количество необходимой энергии H_a настолько, чтобы адиабатически увеличить температуру остатков от сжигания (включая избыточный воздух) от значения температуры окружающей среды до установленной конечной температуры. Приращение тепла обеспечивается, если выполнено условие

$$q_{net} - H_a > 0. \quad (1)$$

Теплотворную способность упаковки, состоящей из разных элементов или материалов, можно вычислить по формуле

$$q_{net} = \sum_{i=1}^{n} f_i q_{net,i}, \quad (2)$$

где q_{net} — теплотворная способность упаковки;

f_i — массовая доля i-го элемента или материала в упаковке;

$q_{net,i}$ — теплотворная способность i-го элемента или материала в упаковке.

Сжигаемая упаковка может содержать несгораемые элементы или материалы, являющиеся инертными или химически активными, которые могут отрицательно влиять на приращение тепла.

Теоретическую минимальную теплотворную способность, обозначенную как H_a, можно определить по формулам:

$$q_{net,min,theor} = H_a = \sum_{i=1}^{n} f_i H_{a,i}, \quad (3)$$

где H_a — необходимая энергия для нагревания продуктов горения, остатков от сжигания и избыточного воздуха от температуры T_0 до адиабатически установленной конечной температуры T_a;

$H_{a,i}$ — необходимая энергия для нагревания продуктов горения, остатков от сжигания и избыточного воздуха от температуры T_0 до адиабатически установленной конечной температуры T_a i-го элемента или материала упаковки;

$$H_{a,i} = \sum_{j=1}^{m} g_j C_{pj} (T_a - T_0), \quad (4)$$

где g_j — объем продуктов горения и остатков от сжигания (дымовые газы и зола), а также избыточного воздуха (j), образующихся из определенного количества i-го элемента или материала упаковки;

C_{pj} — удельная теплоемкость j-го продукта, образующегося после сжигания, при постоянном давлении;

T_a — адиабатически установленная конечная температура;

T_0 — температура окружающей среды.

Формула (4) верна для адиабатических условий. В настоящем стандарте H_a следует рассчитывать для установленных условий инсинерации. Так как условия инсинерации отличаются, H_a следует рассчитывать на основе T_a, соблюдая требования действующего законодательства.

Пример 1 — Для стран ЕС H_a следует рассчитывать для заданных условий, в настоящее время установленных в Директиве 2000/76/ЕС, т. е. для конечной температуры T_a, равной 850 °С. T_0 равна 25 °С при 6 % O_2.

Пример 2 — Для Канады H_a следует рассчитывать для заданных условий, в настоящее время установленных в отчете CCME-TS/WM-TRE003, т. е. для конечной температуры T_a, равной 1000 °С. T_0 равна 25 °С при 7 % ~ 11 % O_2.

Пример 3 — Для Японии H_a следует рассчитывать для заданных условий, в настоящее время установленных в национальном регламенте, т. е. для конечной температуры T_a, равной 800 °С. T_0 равна 25 °С.

H_a можно рассчитать на основании декларации химического состава, полученной от поставщика материала.

Значения q_{net} для отдельных упаковочных материалов предоставляет поставщик сырья, или они приведены в стандартных справочниках. Кроме того, q_{net} упаковки вычисляют по формуле (2). q_{net} можно также определить экспериментально в соответствии с ISO 1928.

Если для расчета H_a необходимо определить зольность (или твердые остатки), следует использовать метод, установленный в ISO 1171.

Приложение В
(рекомендуемое)

Определение минимальной теплотворной способности упаковки для возможности оптимизации утилизации упаковки в энергетических целях в действующей промышленной системе

Для утилизации в энергетических целях упаковка должна вырабатывать энергию при сжигании в условиях, указанных в приложении А. Приращение тепла определяют для идеального адиабатического случая, в установившихся условиях и при отсутствии потерь. В действующей промышленной системе доступная тепловая энергия неизменно выше теоретического приращения тепла. Несмотря на имеющиеся потери тепла в установке по сжиганию отходов, рекуперация тепла горячих дымовых газов приводит к общей тепловой эффективности 75 % — 90 %. В таблице В.1 приведены значения q_{net}, приращения тепла и доступной тепловой энергии для типовых элементов или материалов упаковки, а также непосредственно для упаковки. Хотя некоторые из приведенных упаковочных материалов не имеют широкого применения, они выбраны для демонстрации диапазона возможностей.

Расход энергии на очистку дымовых газов и обработку остатков составляет лишь несколько процентов от поступающей энергии. Все варианты переработки или удаления (захоронения) отходов требуют энергии для транспортирования и обработки. Это зависит от обстоятельств, но, как правило, значение менее 1 МДж/кг отходов.

Рисунок В.1 — это графическое представление данных таблицы В.1. Приращение энергии строят как функцию q_{net} для конечных температур различных условий инсинерации. Для каждой конечной температуры среднюю линию вычисляют по методу наименьших квадратов и переносят на $q_{net} = 0$. Исходя из такого статистического анализа можно вычислить практическое требуемое значение для утилизации в энергетических целях $q_{net,min,real}$, для каждой конечной температуры инсинерации. Сначала вычисляют отрезок q_{net} при приращении тепла, равном 0, для каждой кривой. Затем получают теоретическое минимальное значение $q_{net,min,theor}$, применяя 95 %-ный предел достоверности к каждому отрезку q_{net}. Используя коэффициент запаса прочности, равный 2, обычно используемый при проектировании и конструировании промышленных процессов, для $q_{net,min,theor}$ вычисляют требуемое значение $q_{net,min,real}$.

При конечной температуре, например равной 850 °С, экстраполяция показывает, что приращение тепла более 0, когда qnet > 1,9 МДж/кг. Учитывая 95 %-ный уровень достоверности, теоретическое минимальное значение $q_{net,min,theor}$ составляет от 1,3 до 2,5 МДж/кг. Применяя коэффициент запаса, равный 2, требуемое значение $q_{net,min,real}$ устанавливают при 5 МДж/кг. В этом случае приращение тепла составит приблизительно 2 МДж/кг, а расчетная доступная тепловая энергия — 4 МДж/кг или более. Даже с учетом расхода энергии на дополнительные транспортирование и обработку, очистку дымового газа и обработку остатков доступная тепловая энергия превышает энергию, расходуемую на данные операции.

Минимальная теплотворная способность $q_{net,min,real}$, основанная на этих расчетах, для различных температур инсинерации, приведена в таблице В.2. Так как температуры инсинерации отличаются в разных странах, $q_{net,min,real}$ следует установить для заданных условий, приведенных в нормативных документах, регулирующих процесс инсинерации, каждой страны.

Пример 1 — Для стран ЕС $q_{net,min,real}$ следует установить как 5 МДж/кг, считая конечной температурой инсинерации значение, приведенное в Директиве ЕС (Directive 2000/76/EC), т. е. конечная температура T_a равна 850 °С.

Пример 2 — Для Канады $q_{net,min,real}$ следует установить как 6,8 МДж/кг, считая конечной температурой инсинерации значение, приведенное в отчете CCME-TS/WM-TRE003, т. е. конечная температура T_a равна 1000 °С.

Пример 3 — Для Японии $q_{net,min,real}$ следует установить как 4,6 МДж/кг, считая конечной температурой инсинерации значение, приведенное в национальном регламенте, т. е. конечная температура T_a равна 800 °С.

Таблица B.1 — Приращение тепла, рассчитанное для температуры окружающей среды 25 °C и различных конечных температур при 6 % O_2, для диапазона элементов, материалов и упаковки. q_{net} зависит от материала и может быть определена стандартными методами, например методом калориметрии (ISO 1928:2009). Данные для большинства материалов представлены в литературе (например, в Справочнике по химии и физике)

Примеры соответствует требованию для утилизации в энергетических целях не соответствует требованию для утилизации в энергетических целях	q_{net}, МДж/кг[e]	H_a, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				q_{net} — H_a, приращение тепла, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				Доступная тепловая энергия, МДж/кг[f]	Зола или твердые остатки, % по массе[g]
		800	850	900	1000	800	850	900	1000		
Целлюлоза	**16,1**	7,4	7,9	8,4	9,3	8,7	8,2	7,7	6,8	12,1	<0,1
Лигнин	**26,0**	11,3	12	12,7	14,2	14,7	14,0	13,3	11,8	19,5	<0,1
Крахмал	**16,1**	7,4	7,9	8,4	9,3	8,7	8,2	7,7	6,8	12,0	<0,1
Инертный материал (керамика, стекло и пр.)	0,0	0,9	1,0	1,1	1,2	–0,9	–1,0	–1,1	–1,2	—	100,0
Карбонат кальция[a]	–2,0	0,9	1,0	1,1	1,2	–2,9	–3,0	–3,1	–3,2	—	56,0
Вода (как влага)	–2,0	1,9	2,0	2,1	2,4	–3,9	–4,0	–4,1	–4,4	—	0,0
Древесина:											
- древесина, сухая	**20,0**	9,1	9,7	10,3	11,5	10,9	10,3	9,7	8,5	15,0	0,4
- древесина, 20 % влаги	**15,6**	7,5	8,0	8,5	9,5	8,1	7,6	7,1	6,1	11,7	0,3
- древесина, 30 % влаги	**13,3**	6,9	7,3	7,7	8,6	6,4	6,0	5,6	4,7	10,0	0,3
- древесина, 50 % влаги	**8,8**	5,4	5,7	6,0	6,7	3,4	3,1	2,8	2,1	6,6	0,2
Бумага и картон:											
- картон (66 % целлюлозы, 23 % лигнина, 11 % инертного покрытия), сухой	**16,6**	7,6	8,1	8,6	9,6	9,0	8,5	8,0	7,0	12,5	11,0
- картон (66 % целлюлозы, 23 % лигнина, 11 % инертного покрытия), 7 % влаги	**15,3**	7,1	7,6	8,1	9,0	8,2	7,7	7,2	6,3	11,5	10,0
- картон (85 % целлюлозы, 15 % инертного наполнителя), сухой	**13,7**	6,4	6,8	7,2	8,0	7,3	6,9	6,5	5,7	10,3	15,0
- картон (85 % целлюлозы, 15 % инертного наполнителя), 7 % влаги	**12,6**	6,1	6,5	6,9	7,7	6,5	6,1	5,7	4,9	9,5	14,0
- оберточная бумага (80 % целлюлозы, 20 % инертного наполнителя) сухая	**12,9**	6,1	6,5	6,9	7,7	6,8	6,4	6,0	5,2	9,7	20,0
- оберточная бумага (80 % целлюлозы, 20 % инертного наполнителя, сухого), 3 % влаги	**12,4**	6,0	6,4	6,8	7,6	6,4	6,0	5,6	4,8	9,4	19,0
- оберточная бумага (60 % целлюлозы, 40 % инертного наполнителя) сухая	**9,7**	4,8	5,1	5,4	6,0	4,9	4,6	4,3	3,7	7,3	40,0

Продолжение таблицы В.1

Примеры соответствует требованию для утилизации в энергетических целях не соответствует требованию для утилизации в энергетических целях	q_{net}, МДж/кг[e]	H_a, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				$q_{net} - H_a$, приращение тепла, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				Доступная тепловая энергия, МДж/кг[f]	Зола или твердые остатки, % по массе[g]
		800	850	900	1000	800	850	900	1000		
- оберточная бумага (60 % целлюлозы, 40 % инертного наполнителя, сухого), 3 % влаги	**9,3**	4,7	5,0	5,3	5,9	4,6	4,3	4,0	3,4	7,0	39,0
- беленая бумага (100 % целлюлозы), 7 % влаги	**14,8**	6,9	7,4	7,8	8,7	7,9	7,4	7,0	6,1	11,1	<0,1
- крафт-картон с покрытием (80 % целлюлозы, 20 % карбоната кальция), 6 % влаги	**11,6**	5,9	6,2	6,6	7,4	5,7	5,4	5,0	4,2	8,7	19,0
Полимеры:											
- полиэтилен, ПЭ	**43,0**	19,7	21,0	22,3	24,8	23,3	22,0	20,7	18,2	32,2	<0,1
- полипропилен, ПП	**44,0**	19,2	20,4	21,6	24,1	24,8	23,6	22,4	19,9	33,0	<0,1
- полистирол, ПС	**40,0**	17,1	18,2	19,3	21,5	22,9	21,8	20,7	18,5	30,0	<0,1
- поливинилхлорид, ПВХ	**17,0**	7,5	8,0	8,5	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	12,8	<0,1
- полиэтилентерефталат, ПЭТ	**22,0**	9,4	10,0	10,6	11,8	12,6	12,0	11,4	10,2	16,5	<0,1
- поликарбонат	**29,0**	13,2	14,0	14,8	16,5	15,8	15,0	14,2	12,5	22,0	<0,1
Металлы:											
- алюминий (горючий)[b]	**31,0**	6,0	6,4	6,8	7,6	25,0	24,6	24,2	23,4	23,3	189,0
- алюминий (инертный)[c]	0,0	0,9	1,0	1,1	1,2	–0,9	–1,0	–1,1	–1,2	–	100,0
- сталь (инертная)	0,0	0,4	0,4	0,4	0,5	–0,4	–0,4	–0,4	–0,5	–	100,0
Пластмасса:											
- ПП с 50 % карбонатного наполнителя	**21,1**	10,1	10,7	11,3	12,6	11,0	10,4	9,8	8,5	15,8	28,0
- ПП с 70 % карбонатного наполнителя	**12,0**	6,4	6,8	7,2	8,0	5,6	5,2	4,8	4,0	9,0	39,0
- ПС с 2 % TiO_2	**39,2**	16,8	17,9	19,0	21,2	22,4	21,3	20,2	18,0	29,4	2,0
Ламинированные материалы:											
- картон (66 % целлюлозы, 23 % лигнина, 11 % инертного покрытия, сухого) с 7 % влаги, 20 % ПЭ, 5 % Al	**21,6**	9,6	10,2	10,8	12,1	12,0	11,4	10,8	9,5	16,2	17,0
- 71 %ПЭ, 12 %Al, 17 % ПЭТ	**38,0**	16,3	17,3	18,3	20,4	21,7	20,6	19,7	17,6	28,5	23,0
- 49 %ПЭ, 22 %Al, 29 % ПЭТ	**34,2**	13,7	14,6	15,5	17,3	20,5	19,7	18,7	16,9	25,7	42,0
- 23 %ПЭ, 46 %Al, 31 % ПЭТ	**31,0**	10,2	10,9	11,6	12,9	20,8	20,1	19,4	18,1	23,3	87,0

Окончание таблицы В.1

Примеры соответствует требованию для утилизации в энергетических целях не соответствует требованию для утилизации в энергетических целях	q_{net}, МДж/кг[e]	H_a, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				$q_{net} - H_a$, приращение тепла, МДж/кг, для различных температур инсинерации (T_a, °C)				Доступная тепловая энергия, МДж/кг[f]	Зола или твердые остатки, % по массе[g]
		800	850	900	1000	800	850	900	1000		
- пленка ПП с металлизированным слоем 0,7 % Al	**43,9**	19,1	20,3	21,5	24,0	24,8	23,6	22,4	19,9	32,9	1,0
- пленка ПЭТ со слоем 0,7 % SiO_x	**21,9**	9,3	9,9	10,5	11,7	12,6	11,9	11,4	10,2	16,4	1,0
- 58,1 % Al, 41,9 % ПВХ	**25,0**	6,6	7,0	7,4	8,3	18,4	18,0	17,6	16,7	19,0	110,0
Упаковка:											
- деревянный поддон, 2 % гвоздей, 16 % влажность	**16,1**	7,9	8,4	8,9	9,9	8,2	7,7	7,2	6,2	11,9	2,0
- деревянный поддон, 4 % гвоздей, 16 % влажность	**15,1**	7,6	8,1	8,6	9,6	8,2	7,7	7,2	6,2	11,9	4,0
- деревянный ящик, 5 % гвоздей, 16 % влажность	**15,6**	7,5	8,0	8,5	9,5	8,1	7,6	7,1	6,1	11,7	5,0
- банка для пряностей (81,8 % сталь, 18,2 % ПП)[d]	8,0	3,8	4,0	4,2	4,7	4,2	4,0	3,8	3,3	6,0	82,0
- стальной баллон аэрозольный (85,2 % сталь, 14,8 % ПП)[d]	6,5	3,2	3,4	3,6	4,0	3,3	3,1	2,9	2,5	4,9	85,0
- банка для сиропа (89,5 % сталь, 10,5 % ПП)[d]	4,6	2,3	2,5	2,7	3,0	2,3	2,1	1,9	1,6	3,5	89,0

[a] При сжигании в ходе эндотермического процесса из карбоната кальция образуется оксид кальция и диоксид углерода.

[b] Тонкую алюминиевую фольгу толщиной не более 50 мкм следует считать утилизируемой согласно разделу 5, примечание 4.

[c] Алюминиевая фольга толщиной свыше 50 мкм не подлежит утилизации в энергетических целях (раздел 5, примечание 4).

[d] Упаковка не соответствует требованию к утилизации в энергетических целях, но органические элементы обеспечивают доступную тепловую энергию (раздел 5, примечание 3).

[e] Значения q_{net}, выделенные жирным шрифтом, указывают на то, что упаковка, материал или элемент соответствуют требованиям раздела 5.

[f] Для условий установки, сжигающей отходы с 25 % теплопотерь. Доступная тепловая энергия равна $0,75 \cdot q_{net}$.

[g] В соответствии с требованиями ISO 1171.

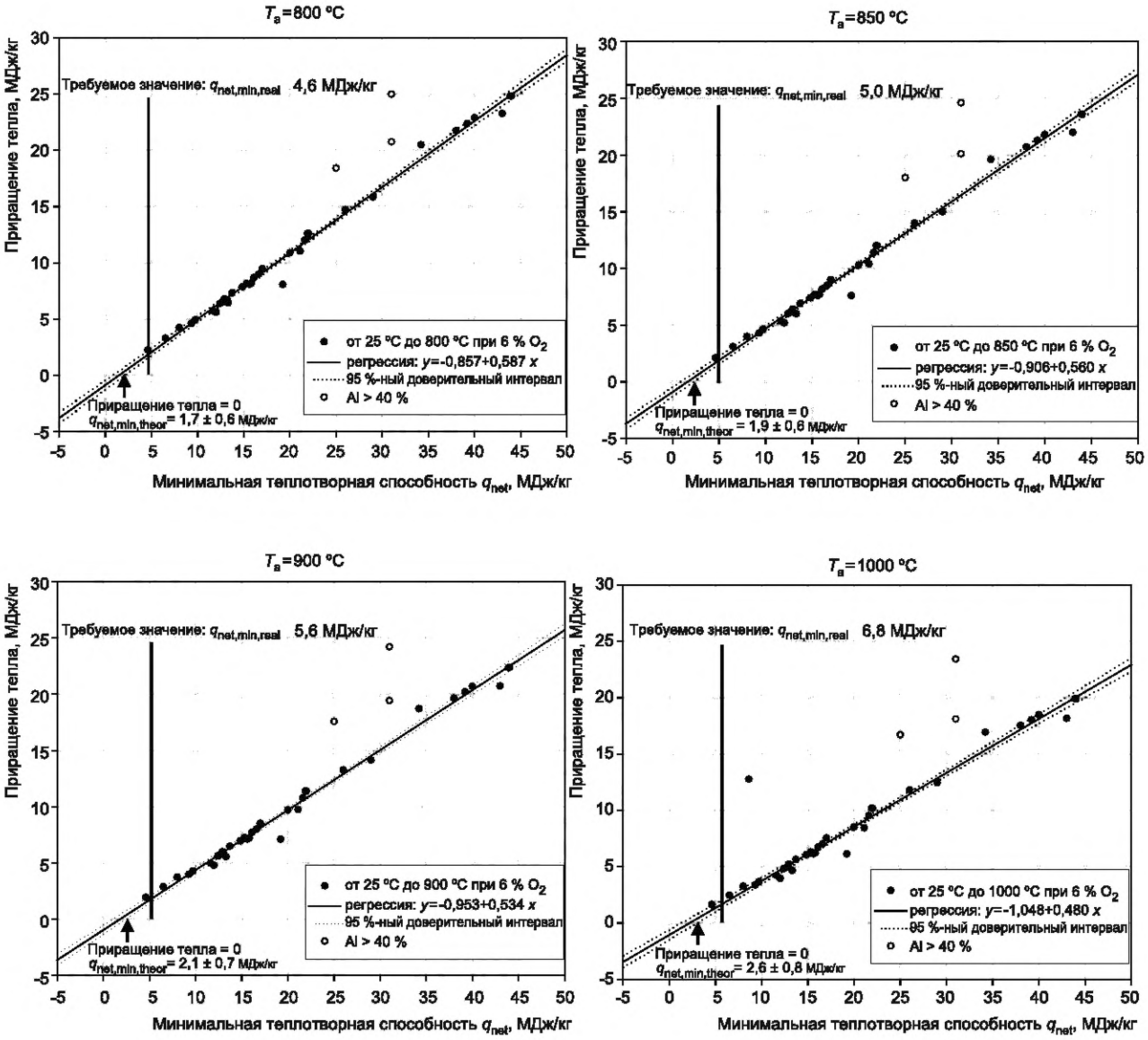


Рисунок В.1 — Приращение тепла как функция q_{net} для различных условий инсинерации, для элементов, материалов и упаковки в соответствии с таблицей В.1. Прямую на графике рассчитывают методом наименьших квадратов и экстраполяции к q_{net} = 0

Примечание — Три точки выше прямой на графике представляют примеры, содержащие более 40 % алюминия (по массе). С точки зрения термодинамики поведение алюминия отличается от поведения органических материалов, эти данные исключены из расчетов.

Таблица В.2 — Минимальная теплотворная способность $q_{net,min,real}$, рассчитанная для температуры окружающей среды 25 °C и различных конечных температур инсинерации при 6 % O_2

	Температура инсинерации (T_a, °C)			
	800	850	900	1000
Теоретическая минимальная теплотворная способность $q_{net,min,theor}$, МДж/кг	1,7	1,9	2,1	2,6
Доверительный интервал, МДж/кг	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8
Минимальная теплотворная способность $q_{net,min,real}$, МДж/кг	4,6	5,0	5,6	6,8

Приложение С
(рекомендуемое)

Упаковка, не пригодная для процесса утилизации в энергетических целях

Упаковка сама по себе не представляет опасности при сборе или сортировке до утилизации в энергетических целях. В то же время необходимо принять соответствующие меры предосторожности при обращении с любой использованной упаковкой, которая могла ранее содержать опасные вещества, и соблюдать требования ISO 18601 и ISO 18602, относящиеся к опасным для окружающей среды веществам.

Требования в отношении содержания четырех тяжелых металлов установлены в ISO 18602. Их концентрацию в упаковочных материалах можно определить стандартными методами и рассчитать для любой конкретной упаковки по составу материала. Такой расчет описан в приложении С ISO 18602:2012. Конструкция оборудования, предназначенного для утилизации в энергетических целях, должна минимизировать воздействие на окружающую среду, связанное с этими тяжелыми металлами.

Любые органические вещества, опасные для окружающей среды, которые могут присутствовать в использованной упаковке, будут разлагаться при высокой температуре процесса сжигания. Предельные концентрации выбросов установлены в соответствующих нормативных документах в каждой стране.

Образующиеся от сжигания кислотообразующих элементов, таких как сера, азот и галогены, вещества действительно влияют на состояние оборудования и окружающую среду. Упаковка, пригодная для утилизации в энергетических целях, может содержать некоторые из этих элементов, если это обосновано ее функциональными свойствами. Порядок минимизации количества веществ, опасных для окружающей среды, установлен в приложении С ISO 18602:2012. Несмотря на необходимость специализированного управления технологическим процессом, упаковка обеспечит приращение тепла в процессе сжигания. Установки для сжигания твердых коммунальных отходов имеют оснащение для технически и экологически безопасного удаления образующихся кислот, соответствующее требованиям нормативных документов по обращению с отходами каждой страны.

Остатки, шлаки и донная зола от сжигания также должны соответствовать установленным требованиям. Для некоторых элементов допускается применение других процессов переработки, таких как рециклинг материалов (например, для металлов).

Инертные материалы, используемые в упаковке, обычно не создают препятствий для утилизации в энергетических целях, но могут влиять на эффективность процесса инсинерации.

Приложение D
(рекомендуемое)

Рекомендуемый образец заявления для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта

Документ		**Дата**	
Идентификация упаковки			
Условия инсинерации (T_a)[a]			$q_{net,min,real}$[b]

[a] Условия инсинерации отличаются в разных странах. См. условия инсинерации, установленные в нормативных документах конкретной страны.

[b] См. таблицу B.2 в приложении B. Это значение используют для определения оценки C в D.1. Процедура оценки.

D.1 Процедура оценки

D.1.A **Содержание органических веществ** **≥50 % (по массе)?**	**ДА** *Пригодна для утилизации в энергетических целях.* *Переход к D.3, a)*	**НЕТ** *Переход к D.1.B*
D.1.B **Содержание неорганических веществ** **>50 % (по массе)** *Вычислить по D.2*	**ДА** **Если присутствует как материал:** *Переход к D.2*	**ДА** **Если присутствует как элемент.** *Непригодна для утилизации в энергетических целях.* *Переход к D.3, b)*
D.1.C **$q_{net} \geq q_{net,min,real}$?**	**ДА** *Пригодна для утилизации в энергетических целях.* *Переход к D.3, a)*	**НЕТ** *Не соответствует требованиям настоящего стандарта.* *Переход к D.3, b)*

D.2 Описание упаковки, расчет % по массе и q_{net}

Материал		Функция		% (по массе)	q_{net}, МДж/кг	Взвешенная q_{net}, МДж/кг	Замечания
		Элемент	Вещество				
1							
2							
3							
4							
5							
Сумма							
Возврат к D.1.C							

D.3 Оценка соответствия требованиям

a) Упаковка пригодна для утилизации в энергетических целях. Переход к D.4.

b) Упаковка не соответствует требованиям настоящего стандарта.

D.4 Декларация соответствия требованиям

Данная упаковка соответствует требованиям настоящего стандарта по утилизации в энергетических целях.

Дата и подпись:

ФИО: Должность: Организация:

Почтовый адрес:

Приложение Е
(рекомендуемое)

Пример заполненного бланка заявления о соответствии требованиям настоящего стандарта

Документ		**Дата**	
Идентификация упаковки	Крышка банки: ПЭТ(12 мкм)/AL(30 мкм)/ПЭ(40 мкм)		
Условия инсинерации (T_a)[a]	От 25 °С до 850 °С при 6 % O_2	$q_{net,min,real}$[b]	5 МДж/кг
[a] Условия инсинерации отличаются в разных странах. См. условия инсинерации, установленные в нормативных документах конкретной страны. [b] См. таблицу В.2 в приложении В. Это значение используют для определения оценки С в D.1. Процедура оценки.			

Е.1 Процедура оценки

Е.1.А **Содержание органических веществ** **≥50 % (по массе)?**	**ДА** *Пригодна для утилизации в энергетических целях.* *Переход к Е.3, а)*	**НЕТ** *Переход к Е.1.В*
Е.1.В **Содержание неорганических веществ** **>50 % (по массе)?** *Вычислено по Е.2*	**ДА** **Если присутствует как материал.** *Переход к Е.2*	**ДА** **Если присутствует как элемент.** *Непригоден для утилизации в энергетических целях.* *Переход к Е.3, b)*
Е.1.С $q_{net} \geq q_{net,min,real}$?	**ДА** *Пригодна для утилизации в энергетических целях.* *Переход к Е.3, а)*	**НЕТ** *Не соответствует требованиям настоящего стандарта.* *Переход к Е.3, b)*

Е.2 Описание упаковки, расчет % по массе и q_{net}

Материал		Функция		% (по массе)	q_{net}, МДж/кг	Взвешенная q_{net}, МДж/кг	Замечания
		Элемент	Материал				
1	Алюминиевая фольга		○	60,5	31,0	18,8	
2	ПЭТ		○	12,5	22,0	2,8	
3	ПЭ		○	27,0	43,0	11,6	
4							
5							
Сумма						33,2	
Возврат к D.1.C							

Е.3 Оценка соответствия требованиям

a) Упаковка пригодна для утилизации в энергетических целях. Переход к Е.4.
b) Упаковка не соответствует требованиям настоящего стандарта.

Е.4 Декларация соответствия требованиям

Данная упаковка соответствует требованиям настоящего стандарта по утилизации в энергетических целях.

ФИО: Должность: Организация:

Почтовый адрес:

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 18601:2012	IDT	ГОСТ ISO 18601—2023 «Упаковка и окружающая среда. Общие требования к использованию стандартов ISO в области упаковки и окружающей среды»
ISO 21067:2007	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] EN 13431:2004 Packaging — Requirements for packaging recoverable in the form of energy recovery, including specification of minimum inferior calorific value (Упаковка. Требования к упаковке, утилизируемой для энергетических целей, включая технические условия на минимальную низшую теплоту сгорания)

[2] ISO 18602 Packaging and the environment — Optimization of the packaging system (Упаковка и окружающая среда. Оптимизация систем упаковки)

[3] CR 1460 Packaging — Energy recovery from used packaging (Упаковка. Утилизация использованной упаковки в энергетических целях)

[4] CR 13686 Packaging — Optimization of energy recovery from packaging waste (Упаковка. Оптимизация утилизации использованной упаковки в энергетических целях)

[5] ISO 15270:2008 Plastics — Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste (Пластмассы. Руководство по утилизации отходов пластмасс и переработке их для повторного использования)

[6] ISO 1171:2010 Solid mineral fuels — Determination of ash (Топливо твердое минеральное. Определение золы)

[7] ISO 1928:2009 Solid mineral fuels — Determination of gross calorific value by the bomb calorimetric method and calculation of net calorific value (Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания методом калориметрической бомбы и вычисление низшей теплоты сгорания)

[8] ISO 17422 Plastics — Environmental aspects — General guidelines for their inclusion in standards (Пластмассы. Экологические аспекты. Общее руководство по их включению в стандарты)

[9] Handbook on Chemistry and Physics. CRC Press, Cleveland, Ohio, Eighty second Edition, 2001 (Справочник по химии и физике)

[10] Directive 2000/76/EC of the European parliament and of the council of 4 December 2000 on the incineration of waste (Директива ЕС по сжиганию отходов)

[11] Report CCME-TS/WM-TRE003. Operating and emission guidelines for municipal solid waste incinerators (Рекомендации по эксплуатации установок для сжигания твердых бытовых отходов и по выбросам вредных веществ в атмосферу)

[12] EN 14182:2002 Packaging — Terminology — Basic terms and definitions (Упаковка. Терминология. Основные термины и определения)

[13] EN 15403 Solid recovered fuels — Determination of ash content (Топливо из твердых бытовых отходов. Определение золы)

[14] EN 15400 Solid recovered fuels — Determination of calorific value (Топливо из твердых бытовых отходов. Определение теплотворной способности)

УДК 621.798.01:006.354 МКС 55.020 IDT

Ключевые слова: упаковка и окружающая среда, утилизация в энергетических целях, требования, приращение тепла, сжигание

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 21.06.2024. Подписано в печать 03.07.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч-изд. л. 2,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ ISO 18605—2024 Упаковка и окружающая среда. Утилизация в энергетических целях

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

(ИУС № 1 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru