ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 13600— 2011

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

Основные положения

ISO 13600:1997
Technical energy systems — Basic concepts
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Инновации в электроэнергетике» (НП «ИНВЭЛ»), Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИНМАШ») на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 39 «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2011 г. № 342-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 13600:1997 «Системы технические энергетические. Основные положения» (ISO 13600:1997 «Technical energy systems — Basic concepts»), включая техническую поправку: Cor.1:1998.

Техническая поправка к указанному международному стандарту, принятая после его официальной публикации, внесена в текст настоящего стандарта — рисунок 4

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Концептуальная модель 2
4 Модель входа-выхода 4
5 Принцип консолидации 5
6 Элементарные ячейки 5
7 Движение энергопродуктов 6
Приложение А (обязательное) Энергопродукты 7

Введение

Международные стандарты серии ИСО 13600 предназначены для определения, описания, анализа и сравнения технических энергетических систем на микро- и макроуровнях.

Использование этих стандартов обеспечивает объективную основу для рассмотрения вопроса выбора вида энергии в техническом, экономическом, экологическом и социальном аспектах и помогает таким образом прийти к соглашению и принять соответствующее решение.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

Основные положения

Technical energy systems. Basic concepts

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные положения, необходимые для определения и описания технических энергетических систем. Стандарт вводит понятие техносферы и ее деление на два сектора. Экономическая цель одного сектора — снабжать другой сектор энергией в технико-экономическом смысле, т. е. энергопродукт, который необходимо отличать от энергии в физическом смысле. Перечень различных видов и типов энергопродуктов приведен в приложении А. Стандарт описывает модель входа-выхода и принцип консолидации, применимый к техническим энергетическим системам. Выходы из модели представляют собой определенные продукты или услуги, выбросы из техносферы в природную среду, использованные природные ресурсы и связанные с ними эксплуатационные воздействия.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **вспомогательный входной поток** (ancillary input): Добавки, упаковочные материалы, энергопродукты и источники, необходимые для производства и поставки основного продукта или услуги.

2.2 **побочный продукт** (by-product): Выход технической энергетической системы, не являющийся основным продуктом данной системы или выбросом.

2.3 **предмет потребления** (commodity): Продукт или услуга, которые поставляются на рынок.

2.4 **энергия** (energy): Общая количественная мера различных форм движения материи.

Примечание — Принято различать следующие виды энергии: механическую, электрическую, ядерную, электромагнитную, солнечную, энергию ветра, воды и др.

2.5 **энергоноситель** (energy carrier): Материя в виде вещества или поля, обладающая энергией, которая может быть использована для целей энергопотребления.

2.6 **энергопродукт** (energyware): Готовый товар, используемый главным образом для производства механической работы, тепловой или химической энергии или физических процессов. Перечень энергопродуктов приведен в приложении А.

Примечание — Энергопродукты составляют специфическую подгруппу энергоносителей. Подгруппа энергоносителей может пополняться.

2.7 **система потребления энергопродукта** (energyware consumption system): Техническая энергетическая система, потребляющая энергопродукт, а также другие энергоносители и производящая продукты или услуги.

2.8 **сектор потребления энергопродукта** (energyware demand sector): Часть техносферы, предназначенная производить из энергопродукта или природных ресурсов необходимые продукты или услуги.

Издание официальное

2.9 **система производства энергопродукта** (energyware production system): Техническая энергетическая система, которая преобразует природные ресурсы в энергопродукт.

2.10 **система возобновления энергопродукта** (energyware reclaim system): Техническая энергетическая система, которая преобразует вторичные энергетические ресурсы в энергопродукт.

2.11 **система хранения энергопродукта** (energyware storage system): Техническая энергетическая система, которая может получать и хранить энергопродукт для последующей его реализации в исходном виде.

2.12 **сектор поставки энергопродукта** (energyware supply sector): Часть техносферы, предназначенная для производства, преобразования и транспортирования энергопродукта.

2.13 **система преобразования энергопродукта** (energyware transformation system): Техническая энергетическая система, которая преобразовывает один или несколько видов энергопродуктов в другие виды энергопродуктов.

2.14 **система транспортирования энергопродукта** (energyware transportation system): Техническая энергетическая система, которая транспортирует энергопродукт из одного места в другое.

2.15 **нагрузка на окружающую среду** (environmental load): Истощение природных ресурсов, выбросы (сбросы, отходы) и эксплуатационные воздействия.

2.16 **эксплуатационное воздействие** (exploitative impact): Изменения в природной среде (кроме истощения), которые возникают, когда природные ресурсы попадают в техносферу.

2.17 **основной входной материал** (main input material): Материалы и полуфабрикаты, которые после преобразования образуют выходной продукт.

2.18 **природный ресурс** (natural resource): Вещества или явления, находящиеся в природной среде, которые могут быть использованы как вход в техносферу.

2.19 **продукт** (product): Основной (материальный) выход из технической энергетической системы.

2.20 **физическое воздействие** (physical effect): Механическая вибрация и удар, акустические, электромагнитные и термические явления, ионизирующее и неионизирующее излучение.

2.21 **вторичные энергетические ресурсы** (reclaimable resource): Материалы искусственного происхождения, отсутствующие в природной среде, которые могут быть возобновлены, переработаны и использованы как вход в техническую энергетическую систему.

2.22 **выброс** (release): Полезные или вредные вещества, которые покидают техносферу, но которые могут вернуться только теми же способами, какими вносятся природные ресурсы, или вследствие физических воздействий.

Примечание — На практике под термином «выброс» понимается любое поступление загрязняющих веществ в окружающую среду в виде отходов, сбросов и выбросов.

2.23 **услуга** (service): Определенный неосязаемый (нематериальный) выход из технической энергетической системы или польза от использования продукта.

2.24 **техническая энергетическая система*** (technical energy system): Совокупность оборудования и предприятий, взаимодействующих друг с другом для производства, потребления или преобразования, хранения, транспортирования или обработки энергопродукта.

2.25 **техносфера** (technosphere): Все технические энергетические системы и продукты, произведенные ими в том состоянии, при котором они не будут считаться выбросами.

3 Концептуальная модель

3.1 Техносфера окружена природной средой и взаимодействует с ней. Природная сфера включает в себя астросферу, атмосферу, биосферу, гидросферу и геосферу (см. рисунок 1). Все эти сферы также взаимодействуют друг с другом. Человеческое сообщество рассматривается как часть биосферы.

3.2 Природные ресурсы в виде веществ вносятся в техносферу, например, при разработке месторождений открытым и закрытым способами, разработке грунта, сборе урожая, лесозаготовке, потреблении воздуха или воды. Природные ресурсы используются как входы в технические энергетические системы, т. е. совокупность оборудования и предприятий, основными выходами которых являются продукты и услуги, но которые также производят побочные продукты и выбросы. Природные ресурсы в виде других энергоносителей, таких как солнечное излучение, энергия приливов, геотермальная энергия, ветер и тепло, также используются для прямого преобразования в механическую, тепловую или электрическую энергию.

* Другие термины этого стандарта, относящиеся к техническим энергетическим системам общего назначения, разработаны с учетом этого понятия и в настоящем стандарте не применяются.

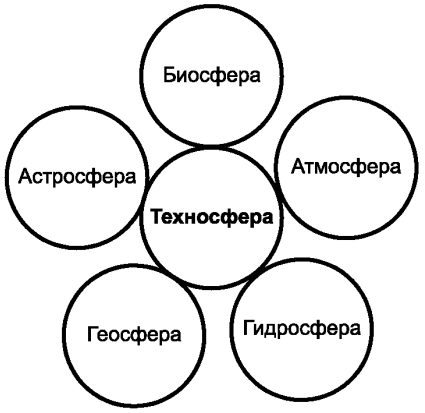

Рисунок 1 — Техносфера и природная среда

3.3 Продукты, которые являются выходами технической энергетической системы, являются входами в другие технические энергетические системы или используются для предоставления услуг. В конце срока их эксплуатации они повторно используются внутри техносферы или поступают обратно в природную среду как выбросы. Таким образом, входами в техносферу являются природные ресурсы, а выходами — услуги, предоставляемые обществу, выбросы и эксплуатационные воздействия (см. рисунок 2).

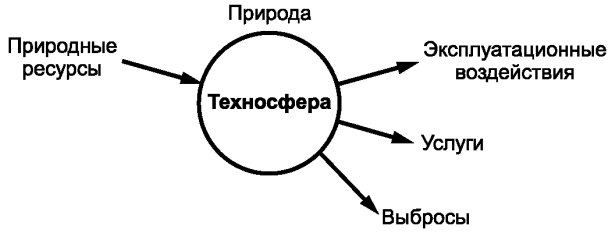

Рисунок 2 — Техносфера и природная среда

3.4 Операции, посредством которых природные ресурсы вводятся в техносферу, влияют на природную среду двумя способами: через истощение и эксплуатационные воздействия. Наибольший вред техносфера наносит природной среде через услуги, которые предоставляются обществу, и выбросы (см. рисунок 3).

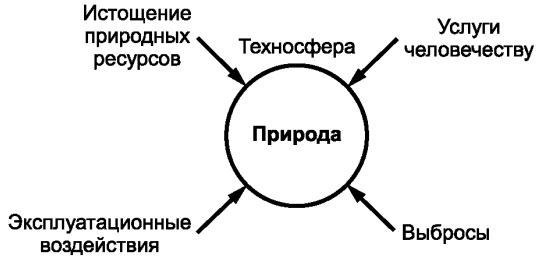

Рисунок 3 — Воздействие техносферы на природную среду

3.5 Существует несколько способов подразделения техносферы. В настоящем стандарте рассматриваются только два общепринятых способа: в соответствии с экономической деятельностью и с географическими границами.

3.6 В соответствии с экономической деятельностью техносфера делится на два сектора (см. рисунок 4):

- энергопоставляющий сектор, который включает в себя нефтяную, угольную, газовую, тепловую и электрическую отрасли промышленности и такие отрасли, которые поставляют на рынки различные топлива, основанные на солнечном излучении, биомассе и вторичных энергетических ресурсах;
- энергопотребляющий сектор, который включает в себя горнопромышленный, топливно-энергетический, машиностроительный, химический, жилищный, коммерческий и социальный подсекторы. На практике не принято разделять транспортный и строительный подсекторы и вводить транспортную инфраструктуру и подсектор по переработке и уничтожению отходов. В данном секторе используются различные виды энергоносителей при децентрализованном применении.

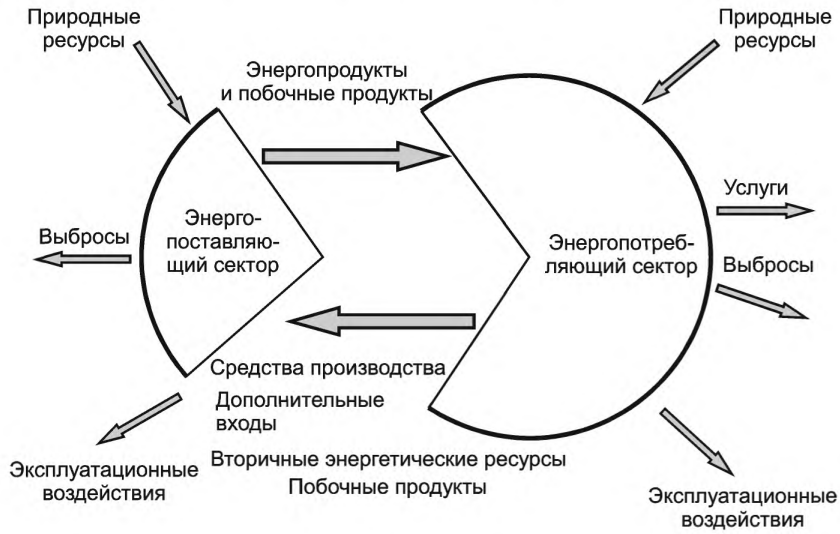

Рисунок 4 — Два сектора техносферы

4 Модель входа-выхода

4.1 Для обеспечения единообразного подхода к описанию технических энергетических систем используется формализованная модель входа-выхода. Любой элемент системы может быть представлен в виде ячейки. Входы и выходы таких ячеек должны быть разделены на три основные группы, как представлено на рисунке 5.

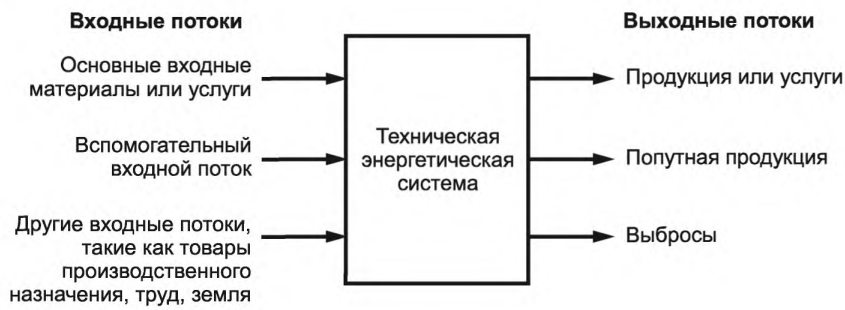

Рисунок 5 — Модель элементарных входных и выходных потоков

4.2 Система описывается блок-схемой, состоящей из нескольких ячеек, соединенных между собой стрелками, указывающими направление движения.

4.3 Количество и состав входов и выходов могут изменяться в процессе жизненного цикла системы. Если системы небольшие и простые, то целесообразно рассмотреть три фазы: капиталовложение,

нормальное функционирование и снятие с эксплуатации. Оборудование, сданное в лом, рассматривается как попутный продукт. В зависимости от цели и области исследования может быть необходимо рассмотрение трех стадий по отдельности или объединение их по определенным периодам времени. Для больших и сложных систем три стадии могут объединяться в практически непрерывный процесс.

5 Принцип консолидации

5.1 Ячейка может представлять часть машины, машину, группу машин, весь сектор использования, страну или группу стран. Большие ячейки могут состоять из малых ячеек.

5.2 Когда малые ячейки, взаимодействуя друг с другом, объединяются в одну более крупную ячейку, должен быть соблюден принцип консолидации. Это означает, что все внутренние операции аннулируются.

5.3 Внутренней операцией можно назвать процесс, при котором выход из одной малой ячейки является входом в другую малую ячейку.

6 Элементарные ячейки

6.1 Техническая энергетическая система или ее часть должны быть описаны при помощи элементарных ячеек. Существуют шесть типов элементарных ячеек, отличающихся характером их входов и выходов (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Элементарные ячейки техносферы

Вход	Техническая энергетическая система	Выход
Природные ресурсы. Вспомогательные и другие входные потоки	Система производства энергетического продукта ***Пример — гидроэлектростанция, нефтяная платформа, угольная шахта, солнечная электростанция***	Энергетический продукт. Попутная продукция. Выбросы
Возобновляемые энергоресурсы. Вспомогательные и другие входные потоки	Система утилизации энергетического продукта ***Пример — тепловая станция, работающая на сжигаемых отходах продукта***	Энергетический продукт. Попутная продукция. Выбросы
Энергетический продукт. Вспомогательные и другие входные потоки	Система преобразования энергетического продукта ***Пример — электростанция, работающая на мазуте, установка для реформинга, топливный элемент***	Энергетический продукт (другой формы). Попутная продукция Выбросы
Энергетический продукт. Вспомогательные и другие входные потоки	Система транспортирования энергетического продукта ***Пример — потолочный трубопровод, газопровод, угольная баржа, танкер, дрезина, грузовой автомобиль***	Энергетический продукт (той же самой формы). Попутная продукция. Выбросы
Энергетический продукт. Вспомогательные и другие входные потоки	Система хранения энергетического продукта ***Пример — нефтяная цистерна или газовый баллон, штабель угля, газгольдер***	Энергетический продукт (той же самой формы). Попутная продукция. Выбросы
Основной входной материал, включая энергетический продукт. Вспомогательные и другие входные потоки, включая энергоресурсы	Система потребления энергетического продукта ***Пример — воздушные кондиционеры, осветительные устройства, транспортные средства, электроприводы от мотора, телевизоры, обувная фабрика, система обогрева***	Продукция или услуги. Попутная продукция. Выбросы

7 Движение энергопродуктов

7.1 Различные подсистемы техносферы, определяемые в настоящем стандарте, и поток энергопродуктов, побочных продуктов и выбросов показаны на рисунке 6. Поток продукции и услуг между различными подсекторами в секторе энергопотребления не показан.

Энергопродукт должен рассматриваться как любой другой предмет потребления, который производится, транспортируется и потребляется.

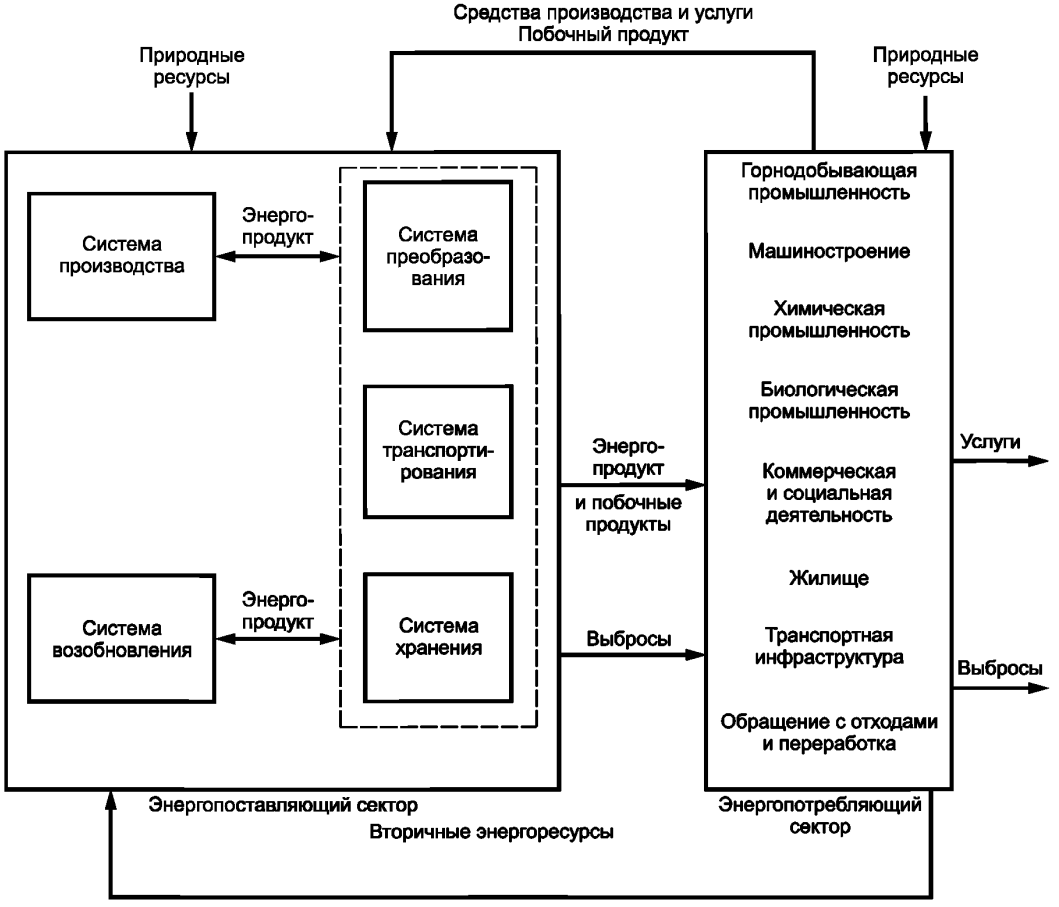

Рисунок 6 — Блок-схема, описывающая движение энергопродуктов, побочных продуктов и выбросов внутри техносферы

7.2 Когда энергопродукт потребляется в технической энергетической системе, он перестает существовать как таковой. В то же самое время энергия другого энергоносителя увеличивается. Если энергопродуктом является коммерческая тепловая энергия или топливо, система потребления энергопродукта получает тепловую энергию, часть которой может быть преобразована в другие формы энергии. Если энергопродуктом является электроэнергия, получаемая непосредственно из основной сети энергосистемы, то система потребляет тепловую, механическую, электромагнитную или химическую энергии.

7.3 В большинстве случаев вклад в энергетический баланс технической энергетической системы поступает не только от потребления энергопродукта. Вклад поступает от других энергоносителей в форме веществ, которые являются входом в систему и которые подвергаются сжиганию или другим экзотермическим химическим или физическим преобразованиям внутри системы. Характерными примерами являются коксующийся уголь, балансовая древесина, угольные расходуемые электроды, багасса, топливная древесина. Другие энергоносители в форме услуг, поступающие в систему непосредственно из природной среды или поставляемые другими техническими энергетическими системами, также вносят свой вклад.

Приложение А
(обязательное)

Энергопродукты

Таблица А.1

Энергопродукт	Примечание
Твердые топлива	
Энергетический уголь	Весь уголь, добытый из земли, за исключением коксующегося угля и угля для фильтров
Энергетический торф	Органическая горная порода, используемая как энергопродукт
Коммерческие дрова	Древесная щепа и опилки — субпродукты коммерческого древесного топлива, используемые в качестве энергопродукта
Другая биомасса	«Энергетические» лес, солома, тростник, высушенный коровий навоз, кустарник, стручки семян, используемые в качестве топлива
Топливные брикеты и гранулы	Горючие вещества ископаемого или биологического происхождения в форме порошка, зерна (гранул) или мелкой щепы, которые прессуются в блоки для получения топлива, простого в использовании
Древесный уголь	Твердый остаток деструктивной перегонки и пиролиза древесины, кроме активированного угля
Кокс	Твердое топливо, которое получают из угля путем нагрева без доступа воздуха
Жидкие топлива	
Сырая нефть	Сырая неизвлеченная нефть не является энергопродуктом. Она становится энергопродуктом только после извлечения
Нефтепродукты: - моторный газолин; - авиационный газолин; - другой керосин; - дизельное топливо; - газойль для отопления; - топливная нефть	Могут быть приведены в группах различных энергопродуктов. Любая из отдельных жидких смесей быстроиспаряющегося углеводородного бутана и пропана
Сжиженный нефтяной газ (СНГ)	Некоторые жидкие смеси летучих углеводородов бутана и пропана. СНГ находятся в газообразном состоянии при атмосферном давлении и становятся жидкими при 15 °С при низких давлениях (0,17—0,75 МПа)
Полуфабрикаты	Полуфабрикаты (сжиженные углеводороды) включены в перечень энергопродуктов, независимо от того, используются ли они для производства топлив или как нефтехимическое сырье. Нефтяной кокс не относится к энергопродуктам, даже если значительное его количество используется как топливо
Спиртосодержащее моторное топливо	Этанол и метанол с присадками или смеси кислородсодержащих соединений (спиртов и эфиров) с нефтяными топливами
Сжиженный природный газ	Жидкие части природного газа, которые восстановлены (регенерированы) в сепараторах, шахтном оборудовании и газогенераторных установках
Топлива, производимые из растительных и животных масел	Растительные и животные масла, извлеченные из различных растений и животных
Газообразные топлива	
Топлива на основе природного газа: - природный газ - сжиженный природный газ	 Метан и газовые смеси Природный газ, сжижаемый при низкой температуре для последующего хранения и транспортирования

Окончание таблицы А.1

Энергопродукт	Примечание
Преобразованные (конвертированное) газообразные топлива: - газ, извлеченный из угля - топочный газ - газифицированная биомасса (или биомасса в газообразном состоянии) - очищенный газ - газ бытового назначения (коммунальный или городской)	 Получаемый из угля Полученный из коксующегося угля — Газ, отделенный от природного газа Газ, производимый для общественного (коммунального) снабжения
Биогаз (биомасса)	Смесь газов, преимущественно состоящая из метана и диоксида углерода, получаемая при анаэробном разложении биомассы; метан, выделяемый из этой смеси, носит название «биометан». Газ, выделяемый жидким перегноем, мусорный газ и т. д.
Водород	В газообразной или жидкой форме, получаемый из ископаемых или возобновляемых источников
Ядерное топливо	Уран, торий и плутоний — расщепляющиеся и воспроизводящиеся материалы (элементы)
Сетевое электричество (или электричество энергосистемы)	Энергопродукт, произведенный в силовых установках и распределенный по общественной или аналогичной сети
Коммерческая тепловая энергия, местная тепловая энергия	Горячая жидкость или пар, используемые в коммерческих тепловых распределительных системах, полученные из других энергопродуктов, возобновляемых ресурсов, включая такие, как солнечное излучение и геотермальное тепло

УДК 621.311(083.74)(476):006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: системы технические энергетические, энергопродукт, природные ресурсы, техносфера

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.04.2012. Подписано в печать 23.04.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,13. Тираж 131 экз. Зак. 360.

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