ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Энергосбережение

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ И ОКАЗАНИИ УСЛУГ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Общие положения

Издание официальное

БЗ 12—2000/377

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ФГУ «Российское агентство энергоэффективности» Минэнерго России

ВНЕСЕН ФГУ «Российское агентство энергоэффективности» Минэнерго России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 21 мая 2001 г. № 211-ст

3 В настоящем стандарте реализованы нормы и требования:
Закон РФ «Об энергосбережении»,
Закон РФ «О сертификации продукции и услуг»,
Закон РФ «О связи»,
Закон РФ «О почтовой связи»,
Закон РФ «О государственном регулировании внешнеторговой деятельности»,
Закон РФ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации»,
Закон РФ «Об отходах производства и потребления»,
Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха»,
а также положения ИСО 13600: 1997 «Энергосистемы технические. Основные понятия»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Введение

Энергосбережение является одним из ключевых направлений энергетической политики России в процессе реализации ФЦП «Энергосбережение» [1], разработанной на основе Закона Российской Федерации «Об энергосбережении» [2].

В свою очередь, выполнение задания ФЦП «Энергосбережение» в 2001 г. и в последующие годы также должно базироваться на развитой нормативно-методической основе [2, 3], т. е. на межгосударственных и российских стандартах, устанавливающих в т. ч. номенклатуру показателей энергетической эффективности технологических энергетических систем (далее — ТЭС) при производстве продукции и оказании услуг.

Целью настоящего стандарта является установление методологии комплексного определения энергоемкости ТЭС различного назначения при производстве продукции и оказании услуг. В большой мере учтены современные системные тенденции энергосбережения, которые «начинаются с учета энергоресурсов и заканчиваются рациональным управлением их расхода» [4].

Характерны тенденции одновременного рассмотрения проблем: «В настоящее время стоимостные оценки не могут служить единственной мерой эффективности объектов энергетики как в России в силу быстрых переходных процессов в народном хозяйстве, так и в промышленно развитых странах. Поэтому все большее внимание обращается на анализ материальных потоков в производственной сфере и окружающей среде в их взаимосвязи.

В топливно-энергетическом комплексе (далее — ТЭК) естественными натуральными измерителями его продукции служат энергетические величины и соответствующие им единицы. Продукцией ТЭК является свободная энергия — та часть общей энергии, заключенной в энергоресурсе, которая может быть направлена на совершение полезной работы или превращена в другие формы энергии» [5].

Примечательно также, что на международном уровне в 1997 г. был принят стандарт ИСО 13600 [7], в котором энергоресурс прямо назван товаром, потребляемым в техносфере, связанной с другими сферами жизни. Международный стандарт ИСО 13600 был подготовлен Техническим комитетом ИСО/ТК 203 «Технические энергетические системы». Знаменательно, что в отечественных документах энергию, топливо также называют продукцией, а в статье [4] электроэнергия прямо названа «товаром номер один». «Энерготовар» [5], «энергоресурс» — таковы современные ключевые понятия.

Следует, однако, отметить, что в отечественных нормативных правовых актах пока отсутствуют термины «техносфера», «биосфера» [6], хотя они уже установлены в ИСО 13600 применительно к функционированию технических энергетических систем [7]. В многочисленных отечественных статьях 90-х годов проблемы энергосбережения рассматриваются также совместно с проблемами охраны окружающей среды. Наиболее четко это направление развития структурировано в докладе [8]: «Эффективным инструментом разработки энергосберегающих систем является функционально-экологическое проектирование (далее — ФЭП), синтезирующее принципы функциональности и экологичности (для природы и человека) систем.

При проведении ФЭП основным критерием адекватности затрат на осуществление требуемых функций является экологичность системы и ее элементов, характеризующихся рядом показателей.»

Кроме того, традиционно при установлении требований к уровню экономичности продукции [9] стремятся обеспечить минимум расходования всех видов материальных, трудовых и финансовых ресурсов, т. е. наряду с собственно техническими (технологическими) и экологическими проблемами в комплексе рассматривают также социальные вопросы затрат труда и ресурсные вопросы затрат материалов, топлива и энергии.

Учитывая важные современные тенденции развития хозяйства и стандартизации в обеспечение ресурсосбережения, решено установить в настоящем стандарте ряд основополагающих терминов, определений и понятий, а также представить соответствующие концептуальные положения, чтобы гармонизировать отечественные и международные представления, а также деятельность в обеспечение энергосбережения при энергопотреблении.

Наряду с этим, в настоящем стандарте частично использованы методические положения документа [10], хотя он перегружен общими макроэкономическими показателями, не содержит терминологического аппарата и нормативных ссылок.

Объектом стандартизации в настоящем документе является технологическая энергоемкость. «Одним из критериев, позволяющих достоверно определить затраты сельскохозяйственного производства, не исключая стоимостных показателей, является энергоемкость. Этот показатель наиболее объективен, не зависит от конъюнктуры рынка и характеризует собой технический уровень развития технологий» [11].

Терминологическое наполнение, концептуальная и библиографическая [1—43] основа, методические положения настоящего стандарта позволят целенаправленно и обоснованно на современном уровне требований определять показатели энергоемкости производства продукции и оказания материальных услуг в ТЭС с учетом обязательных «рамочных» стратегических ограничений устойчивого развития:

- технологических аспектов энергопотребления при производстве продукции и оказании услуг (в товаросфере);
- экологических аспектов воздействия технологических энергетических систем на окружающую среду (в частности, в атмосфере [39]);
- социальных аспектов, в частности трудоемкости производства продукции и оказания услуг с заданными энергоемкостями (в социосфере);
- ресурсных аспектов, включая как традиционные источники топливно-энергетических ресурсов (далее — ТЭР), так и энергию из отходов, сбросов и выбросов (в гео- и гидросферах, а также в атмосфере био- и ресурсосферы).

С учетом названных обязательных «рамочных» стратегических ограничений развития хозяйства основным предметом установления в настоящем стандарте является идентификация технологической энергоемкости производства продукции и оказания услуг, т. е. товарно-финансовая сфера регулирования потребления ТЭР как полноценного энерготовара на рынках сбыта.

При этом предполагается, что традиционные энергоресурсы получают из недр, от водных потоков и др., а охрана окружающей среды включает как мониторинг выбросов в атмосферу, так и процессы ликвидации твердых отходов и жидких сбросов. Кроме того, на структуру и содержание настоящего стандарта оказал влияние тот факт, что в сфере экологического управления во взаимосвязи с энергосбережением активно разрабатывают документы на международном уровне [40].

Настоящий стандарт предназначен для использования различными специалистами, участвующими в разработке нормативной и технологической документации, связанной с добычей, производством, хранением, транспортированием, использованием первичных и вторичных энергетических ресурсов, при разработке, эксплуатации, ремонте, списании и ликвидации (как последней стадии жизненного цикла продукции — с утилизацией техногенных и удалением опасных составляющих) энергопотребляющего оборудования, а также специалистами — разработчиками нормативных документов, оборудования, технологий, методов контроля, испытаний, сертификации, лицензирования, страхования в обеспечение энергосбережения и экобезопасности.

Настоящий стандарт является одним из комплекса нормативных документов России профиля «Энергосбережение», призванных в развитие ГОСТ Р 51387 создать нормативную базу для проведения работ по энергосбережению на предприятиях различных отраслей народного хозяйства с учетом социальных [26] и экологических факторов [40, 43].

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения и сокращения 2
4 Общие положения 4
5 Место современной технологической энергетической системы в техно- и биосфере 5
6 Основные элементы методики определения энергоемкости производства продукции и оказания услуг в технологических энергетических системах 6
7 Индексный метод учета влияния значительности воздействия технологической энергетической системы на окружающую среду 13
Приложение А Термины 14
А.1 Термины и определения из международного стандарта ИСО 13600 14
А.2 Дополнительные основополагающие термины и понятия в техно- и биосфере . 15
Приложение Б Традиционные энергоресурсные продукты (энерготовары) согласно приложению А ИСО 13600 18
Приложение В Пример определения технологической энергоемкости выплавки чугуна 19
Приложение Г Библиография 20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Энергосбережение

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ И ОКАЗАНИИ УСЛУГ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Общие положения

Energy conservation. Methods for determination of energy capacity on production of output and rendering of services in technological energy systems. General principles

Дата введения 2002—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие методические положения по определению энергоемкости производства продукции и оказания услуг, с учетом энергосбережения, экологической безопасности, и распространяется на любые технологические энергетические системы, включая рабочие технологические процессы (Р 50—54—93), связанные с производством продукции и оказанием (исполнением, предоставлением) материальных услуг (ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

Стандарт не распространяется на объекты и технологические процессы военной техники, а также на ядерные, химические и биологические энергопотребляющие объекты и процессы.

Положения настоящего стандарта предназначены для применения, в соответствии с действующим законодательством, расположенными на территории Российской Федерации предприятиями, организациями, региональными и другими объединениями (далее — предприятия) независимо от форм собственности и подчинения, а также органами управления, имеющими прямое отношение к энергопотреблению и энергосбережению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1109—82 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 8.395—90 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.0.003—74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 14.004—83 Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 40.9004—95/ГОСТ Р 50691—94 Модель обеспечения качества услуг

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 19431—84 Энергетика и электрификация. Термины и определения

ГОСТ 27322—87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения

ГОСТ 30166—95 Ресурсосбережение. Основные положения

ГОСТ 30335—95/ГОСТ Р 50646—94 Услуги населению. Термины и определения

ГОСТ Р 8.563—96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

ГОСТ Р ИСО 14050—99 Управление окружающей средой. Словарь

ГОСТ Р 51379—99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы

Издание официальное

ГОСТ Р 51380—99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования

ГОСТ Р 51387—99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 51388—99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования

ГОСТ Р 51541—99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения

ГОСТ Р 51749—2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация

ПР 50.2.009—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

Р 50—54—93—88 Классификация, разработка и применение технологических процессов

3 Определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями, приведенными в ГОСТ 19431, ГОСТ Р 51379, ГОСТ Р 51380, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51388, ГОСТ Р 51541, [2, 6], приложении А, а также следующие:

3.1.1 **продукция:** Материальный продукт труда, добытый или изготовленный (выработанный) в конкретном производственном процессе и предназначенный для удовлетворения общественной или личной потребности [9].

Примечание — Конкретная продукция — модели (марки, типы) продукции, характеризующиеся определенными конструктивно-технологическими решениями и конкретными значениями показателей ее целевого (функционального) назначения [12].

3.1.2 **топливно-энергетические ресурсы;** ТЭР: По ГОСТ Р 51387.

Примечания

1 ТЭР, потребляемые в хозяйстве, становятся (являются) энерготоваром, что установлено в ИСО 13600 [7]*.

2 Виды ТЭР, как энерготоваров, установлены в аналогичном ИСО 13600 приложении Б настоящего стандарта.

3.1.3 **вторичные топливно-энергетические ресурсы:** По ГОСТ Р 51387.

3.1.4 **энергия:** Продукция, являющаяся средством труда для выполнения работы, оказания услуги или предметом труда для выработки энергии другого вида [9].

Примечание — Продукция, поставляемая на рынок сбыта, является товаром, т. е. энергия (энергоресурс) — это подлинный энерготовар. При этом может быть определена жесткая связь между денежными и энергетическими единицами [5].

3.1.5 **энергоноситель:** По ГОСТ Р 51387.

3.1.6 **топливо:** Продукция, предназначенная для выработки тепловой энергии в процессе ее сжигания [9].

3.1.7 **услуга:** Результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребности потребителя.

Примечание — По функциональному назначению услуги, оказываемые населению, подразделяются на материальные и социально-культурные (по ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

3.1.8 **материальная услуга:** Услуга по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителей услуг.

Примечания

1 Материальная услуга обеспечивает восстановление (изменение, сохранение) потребительских свойств изделий или изготовление новых изделий по заказам граждан, а также перемещение грузов и людей, создание условий для потребления. В частности, к материальным услугам могут быть отнесены бытовые услуги, связанные с ремонтом и изготовлением изделий, жилищно-коммунальные услуги, услуги общественного питания, услуги транспорта и т. д. (по ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

2 В Законе РФ [13] под услугами понимают предпринимательскую деятельность, направленную на

*Перевод ИСО 13600: 1997 находится во ВНИИКИ Госстандарта России.

удовлетворение потребностей других лиц, за исключением деятельности, осуществляемой на основе трудовых правоотношений.

3 Деятельность, осуществляемая на основе трудовых правоотношений, является работой.

4 Стандарты на услугу могут быть разработаны в таких областях, как стирка белья, гостиничное хозяйство, транспорт, автосервис, электросвязь, страхование, банковское дело, торговля [14]и др.

5 Услуги связи установлены в Законе РФ [15].

6 Услуги почтовой связи установлены в Законе РФ [16].

3.1.9 **технологический процесс:** По ГОСТ 3.1109.

3.1.10 **технологический процесс исполнения услуги:** Основная часть процесса предоставления услуги, связанная с изменением состояния объекта услуги (по ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

3.1.11 **система качества:** Совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством (по ГОСТ 40.9004/ГОСТ Р 50691).

3.1.12 **обслуживание:** Деятельность исполнителя при непосредственном контакте с потребителем услуги (по ГОСТ Р 50691).

3.1.13 **оборудование:** Необходимые технические средства для обеспечения изготовления изделий [17].

3.1.14 **технологическое оборудование:** По ГОСТ 3.1109.

Примечание — Орудия производства, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них и, при необходимости, источники энергии [17].

3.1.15 **теплотворная способность углеводородных топлив:** Суммарное количество энергии, которой обладают природные углеводородные топлива, высвобождая ее в регламентированных условиях.

Примечание — Теплотворную способность топлива выражают в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг).

3.1.16 **норматив расхода топливно-энергетических ресурсов (технический норматив):** Научно и технически обоснованная величина нормы расхода энергии (топлива), устанавливаемая в нормативной и технологической документации на конкретное изделие, характеризующая предельно допустимое значение потребления энергии (топлива) на единицу выпускаемой продукции или в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

3.1.17 **нормативный энергетический эквивалент:** Показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого (и/или сохраняемого) энергоресурса (топлива, тепловой, электрической энергии).

3.1.18 **топливно-энергетический эквивалент;** ТЭЭ: Показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого топливно-энергетического ресурса.

3.1.19 **удельная теплота сгорания (топлива):** Суммарное количество энергии, высвобождаемое в регламентированных условиях сжигания топлива.

3.1.20 **полная энергоемкость продукции:** По ГОСТ Р 51387.

3.1.21 **технологическая энергоемкость продукции:** По ГОСТ Р 51387.

Примечание — В регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

3.1.22 **энергосберегающая технология:** По ГОСТ Р 51387.

Примечание — В регламентированных условиях использования энергетических ресурсов

3.1.23 **основное производство:** По ГОСТ 14.004.

3.1.24 **вспомогательное производство:** По ГОСТ 14.004.

3.1.25 **энергосбережение:** По ГОСТ Р 51387.

3.1.26 **показатель энергосбережения:** По ГОСТ Р 51541.

3.1.27 **эффективное использование энергетических ресурсов:** По ГОСТ Р 51541.

Примечание — В регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

3.1.28 **показатель энергетической эффективности;** ПЭЭ: По ГОСТ Р 51387.

3.1.29 **показатель экономичности энергопотребления** изделия: По ГОСТ Р 51387.

Примечание — В регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

3.1.30 **возобновляемые топливно-энергетические ресурсы:** По ГОСТ Р 51387.

3.1.31 **окружающая среда:** Внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимодействие.

Примечание — В данном контексте внешняя среда простирается от среды в пределах организации до глобальной системы (ГОСТ Р ИСО 14050).

3.1.33 **энергетический эквивалент;** ЭЭ: Затраты энергии на производство единицы материала, изделия или выполнения работы данного вида [11].

3.1.34 **технологическая энергетическая система;** ТЭС: Комплекс технологического оборудования, нормативно-методических и технологических документов, технологических процессов основного и вспомогательных производств, где квалифицированными кадрами используются топливно-энергетические ресурсы для преобразования сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий в конечную продукцию с учетом мероприятий по безопасности и экологическому управлению.

Примечание — ТЭС является частью технической энергетической системы.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:
ИСО — Международная организация по стандартизации;
КПД — коэффициент полезного действия;
ЛЭП — линия электропередачи;
МЭК — Международная электротехническая комиссия;
ОЦЭЗ — общецеховые затраты;
ОПФ — основные производственные фонды;
ПЭЭ — показатель(и) энергетической эффективности;
ТП — технологический процесс;
ТЭР — топливно-энергетические ресурсы;
ТЭС — технологическая энергетическая система;
ТЭЦ — теплоэлектроцентраль;
ФЭП — функционально-экологическое проектирование.

4 Общие положения

4.1 Основные принципы энергосберегающей политики при осуществлении хозяйственной деятельности, в том числе в технологических энергетических системах, установлены в Статье 4 Закона РФ «Об энергосбережении» и ГОСТ Р 51387.

4.2 Настоящий стандарт применяют для определения, описания, анализа и сравнения технологической энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах в целях обеспечения единой методической основы энергетического выбора при принятии хозяйственных решений любого уровня [7].

4.3 Номенклатуру и значения показателей технологической энергоемкости производства продукции (веществ, материалов, комплектующих изделий, оборудования) выбирают в соответствии с разделом 7 ГОСТ Р 51541 и устанавливают в удельной форме, как правило, в стандартах предприятия и в документации на конкретные технологические процессы.

4.4 Показатели технологической энергоемкости оказания материальных услуг устанавливают в удельной форме в договорах, контрактах и другой документации на услуги с учетом раздела 7 ГОСТ Р 51541.

4.5 Удельный показатель технологической энергоемкости производства продукции и оказания услуги формируется, как правило, под воздействием ресурсно-экономических, технологических, экологических и социальных аспектов деятельности с учетом значений показателей, выраженных, например, в денежном эквиваленте, включая затраты на:

а) используемые топливно-энергетические ресурсы;

б) технологические процессы преобразования сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий в конечную продукцию;

в) мероприятия по охране окружающей среды и экологическому управлению;

г) обучение и повышение квалификации кадров, от которых зависят затраты на мероприятия по энергосбережению на рабочих местах и обеспечение безопасности труда.

4.6 В полную энергоемкость технологических процессов основных и вспомогательных производств включают затраты энергоресурсов на хранение, преобразование веществ, материалов, комплектующих изделий, с использованием транспортных средств, для производства продукции и оказания услуг.

4.7 Технология, обеспечивающая наименьшую полную энергоемкость конечных видов продукции и услуг при нормированных удельных энергозатратах на производство продукции, является более энергоэффективной.

5 Место современной технологической энергетической системы в техно- и биосфере

5.1 Современная технологическая энергетическая система (далее — ТЭС) любого уровня (от индивидуального хозяйства до государственного предприятия) реализуется с учетом международных «Требований общества», подвергнутых на рисунке 5.1 «рамочной» структуризации с помощью четырех аспектов деятельности [18]: производственно-технологических, экологических, социальных и ресурсных, установленных на основе принципов, приведенных в приложении Б ГОСТ Р 51387, и с учетом [20, 21—24].

5.2 Каждая ТЭС определяет эффективность функционирования технической энерготехнической системы более высокого уровня, влияющей, в свою очередь, на облик техносферы и качество биосферы [7].

5.3 Облик техносферы в условиях энергосбережения определяют:

- развитая ресурсосфера как инфраструктура деятельности в техносфере, основанная на добыче первичных энергетических ресурсов и пополнении их запасов за счет вторичных ресурсов, использовании возобновляемых ТЭР на основе нетрадиционных источников (солнечной и ветровой энергии, энергии морских приливов, биомассы и др.);
- энергетическая и экономическая эффективность основных и вспомогательных производств как базы для формирования качественной и безопасной среды для производства товаров (далее — товаросферы) в направлениях технически устойчивого и экологически чистого развития [25].

5.3.1 В состав ресурсосферы входят первичные природные материальные и энергетические ресурсы гео-, гидро- и астросферы, согласно [7], и вторичные материальные и энергетические ресурсы, получаемые из отходов, сбросов и выбросов.

5.4 Поддержанию качества биосферы [7] в условиях энергосбережения способствуют:

- обеспечение правово-нормативных условий поддержания жизнеспособности атмосферы;
- соблюдение требований безопасности развития социумов с поддержанием достойного качества и уровня жизни людей в социосфере.

5.4.1 Человечество, образующее социосферу, рассматривается как часть биосферы согласно [7].

5.5 Ресурсосфера и товаросфера, атмосфера и социосфера образуют четыре блока обеспечения устойчивости и реализации «механизма чистого развития» [25], в «рамочном» виде представляющих прямоугольный «портрет» (информационно-графическую модель, аналогичную рисунку 5.1), пригодный для структурирования исходных данных при стратегическом оценивании энергетического объекта и последующего принятия всесторонних энергосберегающих решений в ТЭС.

5.5.1 Ресурсные стратегии на международном уровне не охвачены единой серией стандартов в связи с тем, что меры по сбережению материальных и энергетических ресурсов устанавливают на уровне национальных и фирменных стандартов.

5.5.2 На межгосударственном и отечественном уровнях ресурсные аспекты охвачены межгосударственными стандартами и комплексами российских стандартов «Ресурсосбережение» (ГОСТ 30166), «Энергосбережение» (ГОСТ Р 51387).

5.5.3 Производственные аспекты на международном и отечественном уровнях стандартизованы ИСО серии 9000 (и соответствующими ГОСТ Р ИСО серии 9000) для систем качества.

5.5.4 Экологические аспекты на международном и отечественном уровнях стандартизованы ИСО серии 14000 (и соответствующими ГОСТ Р ИСО серии 14000) для систем управления защитой окружающей среды.

5.5.5 Социальные аспекты охватываются на международном уровне стандартом SA 8000—97, описанном в [26]. Социальными стандартами являются традиционные национальные, географические, личные и иные изустные и документированные установления (правила-ограничения), которые позволяют социуму любого размера существовать с поддержанием на первом этапе достойного уровня жизни (выражаемого в денежных единицах), на втором — стабильности жизни, на третьем — справедливости отношений, на четвертом — устойчивого и чистого развития, на пятом — гармонии развития).

5.6 При определении технологической энергоемкости производимой продукции и оказываемых услуг в ТЭС различных степеней сложности, уровней применения и назначений используют одновременно четыре аспекта (блока) деятельности (5.1, 5.5).

5.7 Общесистемные составляющие технологической энергоемкости производимых видов продукции и оказываемых услуг представлены на рисунке А.1, развивающем и уточняющем основные концептуальные положения и графические модели ИСО 13600 [7].

5.8 В настоящем стандарте принято условие [7], согласно которому изделия, являющиеся выходом одной ТЭС, используются как вход в другие ТЭС для производства продукции и оказания услуг.

5.9 Образуемые в ТЭС отходы, сбросы и выбросы подлежат ликвидации с утилизацией техногенной (инертной) части и удалением опасной части путем захоронения и/или уничтожения.

5.10 Процессы ликвидации отходов, сбросов и выбросов должны также сопровождаться энергосберегающими мероприятиями с обеспечением требований экобезопасности.

6 Основные элементы методики определения энергоемкости производства продукции и оказания услуг в технологических энергетических системах

6.1 Структура и смысловое наполнение элементов методики определения энергоемкости в технологических энергетических системах

6.1.1 Методика включает следующие составные элементы с их наполнением конкретными положениями при каждом отдельном применении:

а) идентификация назначения (с целью обеспечения энергосбережения с учетом обязательных мер по охране окружающей среды);

б) выбор методов (аналитический, инструментальный, расчетный, экспертный, аудиторский);

в) определение основных технических средств технологической энергетической системы (номенклатура основного технологического оборудования) и средств измерений;

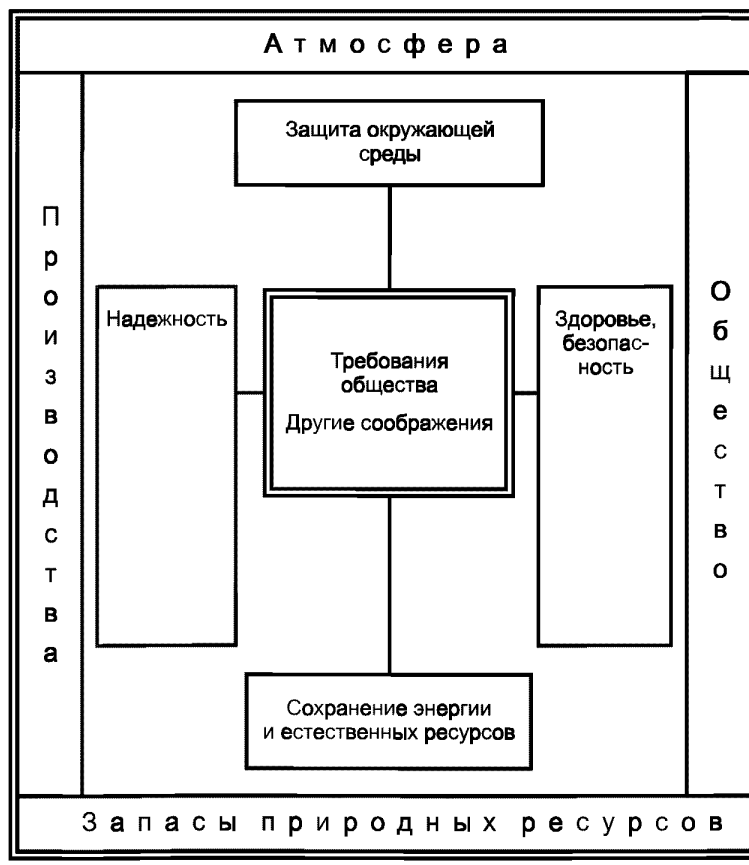


Рисунок 5.1 — Структурирование термина «Требования общества» (согласно ИСО 8402 [19]) внутри ядра информационно-графической модели стандартософии «ОКО ЗЕМНОЕ» [18, 20]

г) определение вспомогательных технических средств технологической энергетической системы (номенклатура вспомогательного оборудования и оснастки);

д) установление требований к квалификации кадров (обученность основам инструментального, организационно-технического и нормативно-методического обеспечения энергосбережения во взаимосвязи четырех обязательных аспектов деятельности: производственной, экологической, социальной и ресурсосберегающей);

е) установление последовательности и оценка весомости операций (процедур) выполнения работы по оценке и обеспечению технологической энергоемкости производимой продукции и оказываемых услуг;

ж) выбор конкретного алгоритма получения (в т. ч. вычисления) результатов оценки технологической энергоемкости (на основе общего алгоритма, установленного в настоящем стандарте);

и) определение порядка документирования (оформления) результатов оценки технологической энергоемкости производимой продукции и оказываемых услуг;

к) решение проблемы метрологического обеспечения (с учетом возможных, имеющих место потерь энергоресурсов в технологических процессах изготовления, хранения, транспортирования, потребления оцениваемой продукции и ее ликвидации после использования по назначению);

л) оценка эколого-технологической и социально-экономической эффективности (применительно к конкретному технологическому процессу производства продукции, исполнения услуги).

6.1.2 При планировании и обеспечении снижения энергоемкости технологических процессов необходимо учитывать и устранять возможные потери ТЭР, характер которых изложен в 6.2.

6.2 Характер возможных энергопотерь и направления их снижения на стадиях жизненного цикла продукции и исполнения услуги

6.2.1 Потери энергетических ресурсов с увеличением технологической энергоемкости продукции и услуг возможны, как правило, по ряду следующих причин:

- неправильное применение и/или недогрузка основного технологического оборудования;
- нарушение персоналом технологических регламентов производства продукции, оказания услуг и другие бесхозяйственные потери [4];
- несоответствие среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования;
- несоблюдение требований по сертификации качества электрической энергии [27] на соответствие ГОСТ 13109;
- методические погрешности расчетов энергобалансов в соответствии с ГОСТ 27322;
- нарушение требований нормативных документов по охране окружающей среды;
- нарушение требований нормативных документов по обеспечению единства измерений и проведения испытаний согласно ПР 50.2.009;
- неквалифицированное документирование результатов оценки технологической энергоемкости;
- неиспользование или недоиспользование вторичных энергетических ресурсов.

6.2.1.1 Неправильное применение и/или недогрузка основного технологического оборудования приводят к потерям в технологических процессах, в особенности при производстве электроэнергии заданного качества [4].

6.2.1.2 Для уменьшения потерь ТЭР в технологическом цикле необходимо подавать их потребителям в строгом соответствии с действительными, а не расчетными нагрузками, что зависит от обученности (компетентности) и добросовестности обслуживающего персонала. Для уменьшения бесхозяйственности необходимо снижать потери ТЭР, скрываемые в допускаемом небалансе (погрешности) учета [4]. Эта погрешность должна быть четко установлена и подтверждена Государственным метрологическим органом в установленном порядке, т. е. бухгалтерские программы расчетов суммарной стоимости объема выпуска электроэнергии должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563 с учетом условий измерений в соответствии с ГОСТ 8.395.

6.2.1.3 К потерям от несоответствия среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования относятся перегрузки оборудования и рост технологической энергоемкости.

6.2.1.4 Особое внимание должно быть уделено соблюдению требований к качеству электрической энергии (ГОСТ 13109) применительно к конкретным технологическим энергетическим системам, что должно подтверждаться сертификационными испытаниями.

6.2.1.5 Потери при расчетах энергобаланса ведут к снижению получения возможной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники,

технологий и соблюдении требований к охране окружающей техногенной среды потребителем ТЭР (индивидуальным пользователем или юридическим лицом).

6.2.1.6 К потерям от нарушения требований нормативных документов по охране окружающей среды относятся штрафные санкции за превышение значений предельно допустимых выбросов и сбросов, предельного количества отходов, находящихся на территории предприятия, что установлено в действующих природоохранных нормативных документах и документах Госкомсанэпиднадзора России.

6.2.1.7 К потерям от нарушений метрологического характера относятся отсутствие на входе и выходе технологических энергетических систем счетчиков ТЭР, а также превышение погрешностей от заданных в технической документации у имеющихся средств измерений, в т. ч. счетчиков электрической, тепловой энергии (в т. ч. горячей воды).

6.2.1.8 К потерям из-за методических погрешностей расчетов относятся ошибки в определении [4]:

- норм выработки, потребления электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- норм потерь в технологии производства электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- назначенных и измеренных общих объемов использования электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг.

Примечание — Для снижения потерь ТЭР и финансовых ресурсов необходимо следить, чтобы ошибки расчетов норм выработки и технологических потерь ТЭР были равны точности инженерных расчетов и не превышали суммарно 5 %.

6.2.1.9 К потерям от неквалифицированного документирования результатов оценки энергоемкости относится недоучет расхода электроэнергии для собственных нужд ТЭЦ, поскольку их показания вычитаются из общего объема выпуска электроэнергии при вычислении общего коммерческого отпуска электроэнергии ТЭЦ потребителям через цепи передачи [4].

6.2.1.10 Потери от неиспользования или недоиспользования вторичных энергетических ресурсов, которые можно получить с применением современных высоких технологий, например из 1 т мусора, составляют:

- 620 кг топлива, по калорийности соответствующего 300 л мазута;
- 150 кг строительных материалов (песка, щебня, камня, измельченного стекла и др.);
- 20 кг цветных и черных металлов, с использованием которых энергоемкость вторичной продукции из них значительно снижается;
- 65 кг пластмасс;
- 100 кг макулатуры (без 20 % которой в США запрещен выпуск бумаги);
- 5 кг химических солей, используемых в промышленности и лабораториях.

6.3 Обобщенный алгоритм получения результатов определения (оценки) технологической энергоемкости производства продукции и исполнения услуг

6.3.1 Обобщенный алгоритм получения результатов оценки технологической энергоемкости в конкретных условиях производства продукции и исполнения услуг включает следующие процедуры:

1) определяют (качественно и в процентах) структуру энергозатрат по каждому виду выпускаемой продукции и исполняемой услуги, учитывая, в частности:

- прямые затраты в основном производстве по видам ТЭР,
- косвенные энергозатраты, включая вспомогательное производство,
- долю энергозатрат ТЭС в общезаводских расходах,
- долю затрат ТЭС в общецеховых расходах,
- отчисления на амортизацию,
- отчисления на текущий ремонт и обслуживание оборудования,
- энергозатраты на транспортирование веществ, материалов, комплектующих изделий, составных частей при изготовлении продукции, оказании услуг,
- энергозатраты на создание нормальных условий работы в производственных помещениях (освещение, отопление, обеспечение горячей водой, транспортом и другими необходимыми жизненными услугами),
- природоохранные затраты;

2) замеры и/или соответствующее выявление (на основе анализа документации) энергозатрат с последующим определением фактической технологической энергоемкости для конкретного вида продукции и услуг производят службы главного технолога с участием лабораторий и энергослужб:

- в течение суток,
- помесячно,
- поквартально,
- в течение года,

сравнивая и усредняя (суммируя при экспертных оценках) результаты с обоснованием и документированием их;

3) переводят все размерные характеристики энергозатрат в условное топливо (6.3.2);

4) технологическую энергоемкость вычисляют по отдельности для продукции, услуги каждого вида, используя, например, расчетные формулы (6.3.3) [10, 11], учитывающие ресурсозатраты (на вещества, материалы, комплектующие), энергозатраты (в т. ч. на транспортирование и хранение продукции), трудозатраты различного рода;

5) оценивают существенность влияния энергетической нагрузки технологической энергетической системы на окружающую объект среду (раздел 7) и, только если окажется необходимо, при определении энергоемкости учитывают затраты на мероприятия по охране окружающей среды (экозатраты).

6) технологическую энергоемкость продукции, услуги ($Э_{пр,у}$) определяют в общем виде по формуле

$$Э_{пр,у} = \frac{\text{Энергозатраты на доставку исходных ресурсов} + \text{Энергозатраты на техпроцесс} + \text{Энергозатраты на персонал} + \text{Энергозатраты на экологию}}{\text{Общая стоимость выпущенной продукции (стоимость оказанных услуг)}} \quad (1);$$

7) показатель технологической энергоемкости продукции и услуги может иметь различные размерности, в общем случае принимая вид:

- энергозатраты (ГДж, МДж, кДж)/натуральные единицы по видам продукции, услуг, в частности: МДж/(кВт·ч) и/или МДж/ккал (для ТЭР), МДж/кг,
- МДж/т, МДж/1000 единиц, (МДж/м^2, МДж/м^3, МДж/тыс. руб. (для продукции, услуг), МДж/чел-ч, чсл-ч/н.е (для услуг).

6.3.2 Для учета потребления всех видов ТЭР необходимо проводить перерасчет, ориентируясь на условное топливо.

6.3.2.1 Под условным топливом понимают топливо с теплотой сгорания 29300 кДж/кг.

6.3.2.2 Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле

$$B_у = B_н \cdot Q_н / 29300, \quad (2)$$

где $B_у$ — количество условного топлива, кг;

$B_н$ — количество натурального топлива, кг;

$Q_н$ — средняя теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг.

6.3.2.3 Пересчет электрической, тепловой энергии и топлива на условное топливо должен производиться по их физическим (энергетическим) характеристикам на основании следующих соотношений [11, с.63]:

1 кг у.т. = 29,30 МДж = 7000 ккал;

1 кВт·ч = 3,6 МДж = 0,12 кг у.т.; (3)

1 кг дизельного топлива равен 1,45 кг у.т.

1 кг автомобильного бензина равен 1,52 кг у.т.;

1 ккал = 427 кг·м = 4,19 кДж = 1,163 Вт·ч;

1 л.с.ч = 2,65 МДж; 1 МДж = 0,278 кВт·ч.

6.3.2.4 При определении расхода автомобильного бензина (1 л на 100 км пробега) на транспортирование грузов линейные нормы увеличивают [11]:

- при работе в зимнее время в южных районах — до 5 %;
- при работе в зимнее время в северных районах — до 15 %;
- при работе в горных условиях — от 5 % до 20 %;
- на дорогах со сложным планом — до 10 %;
- в черте города — до 10 %;
- при перевозке грузов, требующих пониженной скорости, — до 10 %;
- при почасовой работе — до 10 %;
- при работе в карьерах, движении по полю — до 20 %.

6.3.3 Для определения технологической энергоемкости продукции и услуг используют аналитические выражения (4—9) (I вариант);

1) полную энергоемкость продукции или услуг ($Э_{пр,у}$) в мегаджоулях на натуральные единицы (МДж/н.е.) измерения (шт., тыс. руб., часов и др.) определяют по формуле) [10]

$$Э_{пр,у} = Э_е + Э_м + Э_ф + Э_р + Э_о , \quad (4)$$

где $Э_е$ — полная энергоемкость ТЭР, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;

$Э_м$ — полная энергоемкость исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;

$Э_ф$ — полная энергоемкость основных производственных фондов (ОПФ), амортизированных при производстве продукции, исполнении услуг;

$Э_р$ — полная энергоемкость воспроизводства рабочей силы при производстве продукции, исполнении услуг;

$Э_о$ — полная энергоемкость мер по охране окружающей среды при производстве продукции, исполнении услуг.

2) $Э_е$ определяют по формуле [10]

$$Э_е = Э_п + Э_у + Э_г + Э_и, \quad (5)$$

где $Э_п$ — полная энергоемкость ТЭР, расходуемых непосредственно при производстве продукции, исполнении услуг;

$Э_у$ — полная энергоемкость ТЭР, расходуемых при транспортировании исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий;

$Э_г$ — снижение полной энергоемкости продукции и услуг за счет использования образованных при производстве продукции и исполнении услуг горючих отходов, сбросов и выбросов;

$Э_и$ — приращение полной энергоемкости, обусловленное импортом ТЭР (если он имеет место).

3) $Э_м$ определяют по формуле [10]

$$Э_м = Э_{мо} + Э_{ми} + Э_н, \quad (6)$$

где $Э_{мо}$ — полная энергоемкость отечественных исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства одного изделия, исполнения одной услуги;

$Э_{ми}$ — полная энергоемкость импортируемых исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства единицы продукции, исполнения одной услуги;

$Э_н$ — снижение полной энергоемкости продукции и услуг за счет использования образованных при производстве единицы продукции и исполнении одной услуги горючих отходов, сбросов и выбросов.

4) $Э_ф$ определяют по формуле [10]

$$Э_ф = \sum_{i=1} a_{фi} \cdot Э_{фi} , \quad (7)$$

где i — индекс вида ОПФ;

$a_{фi}$ — объем i-го вида ОПФ, амортизированных при производстве продукции, оказании услуг (в размерности натуральные единицы ОПФ/н.е. для продукции или услуги);

$Э_{фi}$ — полная энергоемкость ОПФ i-го вида (МДж/н.е. для продукции или услуги).

5) $Э_р$ определяют по формуле [10]

$$Э_р = a_з \cdot Э_з, \quad (8)$$

где $a_з$ — удельные трудозатраты на производство продукции или оказание услуги, с учетом оплаты труда в отрасли, чел-ч/н.е. для продукции или услуги;

$Э_з$ — полная энергоемкость трудозатрат, МДж/н.е. для продукции или услуги.

6) $Э_о$ определяют по формуле [10]

$$Э_о = \sum_{i=1} a_{оi} \cdot Э_{оi} , \quad (9)$$

где a_{oi} — коэффициент образования невозвратных (в данное производство) или удаляемых опасных отходов i-го вида, т/н.е. для продукции или услуги;

$Э_{oi}$ — полная энергоемкость устранения последствий отрицательного воздействия на окружающую среду 1 т невозвратных (в данное производство) или удаляемых опасных отходов i-го вида, МДж/т.

6.3.4 При определении технологической энергоемкости пищевой, сельскохозяйственной продукции, строительных конструкций, зданий и сооружений, транспортных и других услуг целесообразно использовать формулы, приведенные в методике [11] с учетом энергетических эквивалентов (II вариант определения, стандартизуемый в отраслевых документах).

6.3.5 Значения энергетических эквивалентов для ТЭР и некоторых видов металлов, материалов, сооружений, транспортных средств, а также затрат живого труда для некоторых категорий работ приведены в таблице 6.1 [11].

Таблица 6.1 — Энергетические эквиваленты

Наименование объекта	Энергетический эквивалент	Энергосодержание ТЭР, Дж/кг
Топливно-энергетические ресурсы (МДж/кг)		
Топливо: - дизельное - бензин авиационный - бензин автомобильный - керосин тракторный - биогаз	 10,0 10,5 10,5 10,0 —	 42,7 44,4 43,9 43,9 36,2
Электроэнергия	8,7 МДж/(кВт·ч)	—
Тепловая энергия	0,0055 МДж/ккал	—
Продукция (МДж/кг)		
Тракторы, самолеты, вертолеты	120	—
Сельскохозяйственные машины, сцепки	104	—
Продукция машиностроения	144	—
Кирпич	8,5	—
Материалы (МДж/кг)		
Сталь (прокат)	45,5	—
Алюминий (из глинозема)	343	—
Медь	83,7	—
Цемент	7,0	—
Известковые материалы	3,8	—
Конструкции и сооружения (МДж/м^2)		
Бетонные конструкции	8,3	—
Здания и сооружения (жилые)	4810	—
Производственные здания	5025	—
Административные и культурно-бытовые здания	5662	—
Подсобные помещения	4180	—
Ограждения	383	—
Овощные продукты растениеводства (МДж/кг)		
Картофель	8,0	—
Подсолнечник	5,0	—
Кукурузное зерно	5,0	—
Пшеница	6,8	—
Сахарная свекла	18,4	—
Затраты живого труда (МДж/(чел-ч) по категориям работы		
Очень легкая	0,60	—
Легкая	0,90	—
Средняя	1,26	—
Тяжелая	1,86	—
Очень тяжелая	2,50	—

6.4 Формы документирования исходных данных и результатов

6.4.1 При документировании (оформлении) расчетов полной (технологической) энергоемкости продукции и услуг данные сводят в таблицы 6.2 (форма для I варианта определения) и 6.3 (форма для II варианта определения).

Таблица 6.2

Вид ТЭР, других ресурсов и показателей энергосбережения	Единицы измерения, натуральные единицы (н.е)	Затраты ресурса, н.е./т.е.	Полная энергоемкость ресурса, МДж/н.е.	Полная энергоемкость продукции, МДж/т
1	2	3	4	5

Примечания

1 В графе 1 указывают названия видов ресурсов, работ, затрат, которые определяют энергозатраты на производство продукции и исполнение услуг, а также соответствующих показателей энергосбережения.

2 В графе 2 указывают абсолютные или удельные (на единицу данного вида продукции или услуги) значения расхода названного ресурса.

3 В графе 4 указывают соответствующую величину составляющей полных энергозатрат (при заполнении графы 3 абсолютными значениями расхода ресурса) или полной энергоемкости (при заполнении графы 3 удельными значениями расхода ресурса), обусловленной затратами названного ресурса.

4 Величину полных энергозатрат (в абсолютных единицах) или полной энергоемкости продукции или услуги (в удельных единицах) или полной энергоемкости продукции или услуги (в удельных единицах) определяют как сумму всех составляющих.

5 В приложении Г приведен пример расчета технологической энергоемкости выплавки чугуна без учета затрат на охрану окружающей среды.

Таблица 6.3

Виды затрат ТЭР, материальных ресурсов, трудозатрат	Единицы измерения, натуральные единицы (н.е.)	Величины энергозатрат, ГДж/тыс. руб.	Структура энергозатрат, %	Примечания
Прямые затраты в основном производстве по видам ТЭР				
Косвенные энергозатраты				
Доля энергозатрат ТЭС в общезаводских расходах				
Доля затрат ТЭС в цеховых расходах				
Природоохранные				
Отчисления на амортизацию				
Отчисления на текущий ремонт, обслуживание оборудования				
Энергозатраты на транспортирование веществ, материалов, комплектующих изделий, составных частей, при изготовлении продукции, оказании услуг				
Энергозатраты на создание нормальных условий работы в производственных помещениях				
Полные энергозатраты, ГДж, ккал	Полная энергоемкость ГДж/т, ГДж/тыс. руб.			

7 Индексный метод учета влияния значительности воздействия технологической энергетической системы на окружающую среду

7.1 При производстве продукции и оказании услуг в условиях, например конкретного цеха, учитывают его прямое или косвенное влияние как технологического энергетического объекта, управляемого людьми, на окружающую среду в виде энергоэкологического индекса ($J_{эос}$).

7.2 Общецеховые энергозатраты (ОЦЭЗ) для изготовления заданного количества продукции за месяц, квартал, год и исполнения услуги за определенный период определяют как сумму расходов энергоресурсов на основные и вспомогательные технологические процессы, тем самым оценивая, во что обходится в энергетическом смысле выполнение, например, месячной производственной программы.

7.3 Как правило, имеет место следующий расход ТЭР на общецеховые нужды:

1) технологические процессы (основной и вспомогательные);
2) отопление;
3) освещение;
4) вентиляция (с улавливанием выбросов);
5) кондиционирование;
6) транспортирование готовой продукции;
7) транспортирование, хранение отходов;
8) поддержание пожарной системы;
9) перекачка сточных вод;
10) хранение готовой продукции.

Примечание — Перечисления 4),5), 7), 9) относятся к мероприятиям по охране окружающей техногенной среды.

7.4 Определяют за выбранный период общецеховые энергозатраты, суммируя энергозатраты по перечислениям 1) — 10):

$$ОЦЭЗ = Э_1 + Э_2 + Э_3 + Э_4 + Э_5 + Э_6 + Э_7 + Э_8 + Э_9 + Э_{10}. \quad (10)$$

7.5 Определяют фактическую долю (в безразмерной «индексной» форме) затрат ТЭР на управление защитой окружающей среды по формуле

$$J_{эос} = \frac{ОЦЭЗ}{Э_4 + Э_5 + Э_7 + Э_8 + Э_9}. \quad (11)$$

7.6 При планировании программных мероприятий по энергосбережению устанавливают контрольные цифры по оптимизации значения этого индекса.

7.7 При оценке значительности и планировании допустимости воздействий энергетической нагрузки на окружающую среду с оценкой необходимости затрат финансовых средств на плановые или экстренные экологические мероприятия целесообразно использовать следующую эмпирическую зависимость для определения показателя энергетической нагрузки технологического объекта на окружающую среду:

$$ПЭНТО_{ос} = \left(\frac{Z}{J_{эос}} \cdot M(о) / \sum_{y=1}^{M(о)} KO_y\right) \le 0{,}7, \quad (12)$$

где KO_y — класс опасности для потенциального загрязнителя (у);

M(о) — общее количество загрязнителей, потенциально могущих воздействовать на окружающую среду (классы опасности 2; 3; 4) в технологических процессах цеха;

Z — общее количество видов продукции, производимых цехом за рассматриваемый период.

7.8 Необходимо определить значения $ПЭНТО_{ос}$ за месяц, квартал, год работы анализируемого цеха и только на этой основе принимать окончательное решение о значительности воздействия технологической энергетической системы на окружающую среду за рассматриваемые периоды.

7.9 Если соблюдается условие (12), то энергетическую нагрузку на окружающую среду за рассматриваемый период следует признать допустимой. При этом специальные положения в экологической политике дополнительно не планируют, но действующие нормативные требования необходимо строго соблюдать.

7.10 Применительно к принятому критерию (12) любое воздействие, выводящее технологическую энергетическую систему за правый предел этого неравенства, должно считаться значительным и приводить к необходимости дополнительных затрат на мероприятия по охране окружающей среды, что должно сказываться на увеличении технологической энергоемкости соответствующих видов выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

Примечания

1 Использование числа 0,7 в качестве критериального (опорного) при принятии решений в производимых оценках согласуется с международной и зарубежной практикой, например с практикой фирмы «Вольво», соответствует юридической практике ИСО, где решение принимается при количестве голосов «за проект» не менее 70 % общего числа голосов, поданных при голосовании.

2 Этот критерий непосредственно вытекает также из анализа «функции желательности» (Харрингтона): при балльной оценке 0,7 имеет место точка перегиба «функции желательности» с необратимым сохранением позитивных изменений при оценивании свойств конкретного объекта.

3 Для экологических целей при разработке методики комплексной оценки экологических решений используется тот же критерий [40].

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Термины

А.1 Термины и определения из международного стандарта ИСО 13600

А.1.1 **энергоносители:** Вещество или явление, которое может быть использовано для производства механической работы или нагрева, или химических реакций, или физических процессов.

А.1.2 **энерготовар:** Готовый (годный к продаже, предназначенный для продажи) товар, используемый, главным образом, для производства механической работы или тепла, или химических реакций, или физических процессов и приведенный в приложении Б настоящего стандарта.

Примечания

1 Термин **«energyware»** может быть переведен как «энерготовар», но в русском языке он, как правило, фигурирует как **«энергия»** не в философском, а в чисто техническом смысле. Для целей настоящего стандарта использованы адекватные термины **«энергоресурсный товар», «энергоресурсы».**

2 Энерготовар формально, в собственном смысле, относится (является частью) к энергоносителям. В общественном сознании положение энергоносителей является пока подчиненным по отношению к энергии в целом.

А.1.3 **система, расходующая энергоресурсы (система энергопотребления):** Техническая энергосистема, расходующая энергетические ресурсы, а также другие энергетические носители и производящая продукцию, услуги.

А.1.4 **область потребностей в энергоресурсах (энергообеспечение):** Часть техносферы, цель которой — производить необходимое количество энергоресурсов и добывать природные ресурсы.

А.1.5 **система производства энергоресурсов:** Техническая энергосистема, которая преобразует природные ресурсы в энергоресурсы.

А.1.6 **система утилизации (возврата, восстановления) энергоресурсов:** Техническая энергосистема, которая трансформирует вторичные ресурсы (подлежащие возврату, возвращаемые отходы, сбросы и выбросы — биосферозагрязнители) в энергоресурсы.

А.1.7 **система хранения энергоресурсов (энергонакопители):** Техническая энергосистема, которая может получать и хранить энергоресурсы, освобождая их позже в том же виде.

А.1.8 **нагрузка на окружающую среду:** Истощение природных ресурсов, накопление отходов, сбросов и выбросов, эксплуатационные воздействия.

А.1.9 **природные ресурсы:** Вещества или явления, находящиеся в природе, которые могут использоваться в техносфере для потребления.

А.1.10 **продукт:** Преднамеренный реальный (материальный) выход (отдача) технической энергосистемы.

А.1.11 **услуга:** Преднамеренный и неосязаемый (неуловимый, не материальный) продукт технической энергетической системы или польза от применения продукта.

Примечание — Услуга, как правило, реализуется с участием людей (необходимое условие), хотя и не всегда при ее реализации непосредственно участвует энергосистема (достаточное условие), например при устном переводе текста с языка на язык, при обучении на воздухе (вне помещений), как это было, например в Академии Платона и т. д.

А.1.12 **техническая энергетическая система:** Комбинация оборудования и предприятия (завода), взаимодействующих друг с другом для производства, потребления или, во многих случаях, преобразования, хранения, транспортирования или обработки энерготовара (как энергоресурса).

А.1.13 **техносфера:** Все технические энергетические системы и продукты, производимые ими, в том состоянии, при котором они не будут считаться выбросами (см. приложение А.2).

А.2 Дополнительные основополагающие термины и понятия в техно- и биосфере

Для более полного понимания терминологического блока А.1 и в целом настоящего стандарта целесообразно использовать следующие термины:

А.2.1 **система** (греч.): Множество закономерно связанных между собой элементов (предметов, явлений, взглядов и т. д.), представляющих собой целостное образование, единство [28, с.121].

А.2.2 **система открытая (традиционно):** Система, состав, информация и энергия которой изменяются из-за обмена ими с внешней средой.

Примечания

1 Большинство природных систем — открытые [28, с.124].

2 В теории стандартософии [29] введено понятие «ноосферно-открытых систем», которые обмениваются веществом (в ресурсных стратегиях), энергией (в технологических стратегиях), информацией (в экологических стратегиях и действиями субъектов (в социальных стратегиях).

А.2.3 **ноосфера:** Сфера разума, мыслящая оболочка, высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и развитием в ней мыслящего человечества (по В.И. Вернадскому [28]).

Примечание — В системе понятий настоящего стандарта следует говорить о ноосфере как о высшей стадии развития экосферы.

А.2.4 **экосфера** (от греч. «ойкос» — дом и сфера — шар): Абиотическая среда Земли, создающая условия для жизни.

Примечания

1 Включает в себя тропо- и гидросферы, а также верхнюю часть литосферы [28, с.98].

2 В экологии человека — среда развития хозяйства [28, с.196].

3 Экосфера фактически является понятием, включающим техно- и биосферу.

А.2.5 **техносфера:** Стратегическое пространство взаимодействия ресурсов ресурсосферы, оборудования и людей социосферы, которые в технологических процессах преобразования сырья, материалов, комплектующих изделий в данное время и в данном месте реализуют заранее поставленные цели хозяйственного развития и выпуска продукции в производственной товаросфере с условием сохранения биосферы.

А.2.6 **биосфера** (от греч. «биос» — жизнь и сфера — шар): Область распространения жизни на Земле, включающая в себя нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и являющуюся самой крупной экосистемой Земли, населенной живыми организмами («областью существования живого вещества» — по В.И. Вернадскому) [30, 21, с.8].

Примечания

1 Область обитания живых организмов: верхняя граница — до высоты озонового экрана (20—25 км), нижняя — опускается на 1—2 км ниже дна океана и в среднем 2—3 км суши [13, с.51].

2 Оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов [31, с.51].

3 Термин «биосфера» ввел Э. Зюсс в 1875 г. [31, с.51].

4 Заслуга создания целостного учения о биосфере принадлежит В.И Вернадскому, который изложил его в 1926 г. в книге «Биосфера» [31, с.51].

5 Структуризация понятий приведена на рисунке А.1.

А.2.7 **социосфера:** Социальная общность людей, вступающих в различные производственные, культурные и родственные отношения друг с другом и окружающей средой.

А.2.8 **ресурсосфера:** Содержащиеся в Земле природные залежи полезных ископаемых, используемых для поддержания и развития цивилизации.

А.2.9 **ресурсы:** Любые используемые и потенциальные источники удовлетворения тех или иных потребностей общества [32].

А.2.10 **система управления окружающей средой:** Часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики (ГОСТ Р ИСО 14050).

А.2.11 **биосферозагрязнитель;** БСЗ: Электромагнитное излучение, твердые отходы, жидкие сбросы, газообразные выбросы или их сочетания, угнетающе действующие на биоестественную и техногенную среды, а также на живые организмы.

Примечания

1 В международной и отечественной практике стандартизации давно применяют термин «загрязнитель». Но в связи с тем, что загрязнения приняли глобальный характер на уровне современной техногенной действительности, целесообразно ввести понятие БСЗ (по М.Б. Плущевскому, 1998 [41, 42].

2 Разделение БСЗ на отходы, сбросы и выбросы произведено в соответствии со Статьей 7 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды». Расширение понятия «загрязнители» до уровня биосферы произведено в соответствии с современным состоянием и направлениями техногенеза [42, с.28].

3 Возможны радиоактивное, шумовое, психотропное и другие виды излучений (БСЗ) в результате воздействия физических, химических, биологических, психофизиологических (ГОСТ 12.0.003), радиационных опасных и вредных факторов, в том числе информационных.

4 В настоящее время инертные техногенные БСЗ, имеющие ресурсную ценность, рассматриваются в качестве «второй геологии» (по В.А. Улицкому [42]).

5 Рассматривают витаопасные (для живых организмов) и экоопасные (для окружающей среды) воздействия загрязнителей, тормозящие процессы самоочищения биосферы или вовсе лишающие ее этой возможности.

А.2.12 **стратегическое оценивание (энергетического объекта):** Экспертная оценка энергетического объекта, включая техническое решение, производство, сооружение, энерготовар, процесс, работу, услугу, с учетом четырех групп «Требований общества» [19], в соответствии с которыми на основе теории стандартософии сформирована [20] «рамочная» технология анализа ограничений от четырех обязательных блоков аспектных стратегий [29] любой деятельности, в т. ч. по энергопотреблению, энергосбережению: производственных, экологических, социальных и ресурсных (рисунок А.1), совместная, одновременно учитываемая совокупность которых определяет состоятельность, устойчивость хозяйственно-экономической, организационно-политической, познавательно-образовательной и любой иной деятельности на стадиях жизненного цикла энергетического объекта в настоящее время и в перспективе развития.

А.2.13 **аспекты деятельности; аспектные стратегии стандартософии:** Четыре обязательных вида деятельности, включая производственно-технологическую, технологическую, экологическую, социальную и ресурсную, обеспечивающие при одновременном учете и реализации надежность изделий, защиту окружающей среды, безопасность людей, сбережение материальных и энергетических ресурсов, что соответствует международным «Требованиям общества» 19].

Примечания

1 Дополнительно к «рамке» аспектов деятельности, в теории стандартософии учитывают четыре группы регуляторов*: энерго-транспортных, товарно-финансовых, нормативно-метрологических, информационно-управляющих (ориентирующих).

2 Стандартософия является общей теорией [35, 43] идентификации, структурирования, систематизации, нацеливания, документирования и прогнозирования проявлений субъектов при обязательных стратегических ограничениях состояния и развития явления, объекта и/или субъекта «рамочными» технологиями с учетом четырех аспектов деятельности, четырех дополнительных групп регуляторов и восьми функций документирования [18, 20].

3 Стандартософия может быть определена как стандартизованная (в прошлом и настоящем) и стандартизуемая (в будущем) мудрость, необходимая для достижения эффективных результатов, а в пределе — гармонии в любой области деятельности путем документируемого и подтверждаемого инструментального сопряжения процессов и результатов познания сущностей любых повторяющихся явлений природы и общества с деятельностью по нормативно-методическому обеспечению всех стадий жизненного цикла продукции, процессов (работ), услуг, подлежащих неоднократному воспроизведению с учетом ограничений — аспектных стратегий: производственных (Маркетинга), экологических (Ойкосинга), социальных (Социуминга), ресурсных (обеспечивающих и сберегающих — Таргетинга [43]).

4 Это целостная система «портретного» описания объекта в прямоугольной «рамке» из четырех блоков аспектных стратегий и последующего нацеливания субъекта в любой области человеческой деятельности для обоснованного нормативно-методического обеспечения качества образа жизни (духовности) и достижения (допустимого уровнем развития цивилизации и практикой общества) уровня обеспеченности жизни (материальности) людей.

5 Принципы теории стандартософии заложены в ГОСТ Р 51387 (приложение Б), а подход к структурированию — в терминологический словарь по отходам [42].

6 На основе теории стандартософии сформирован экологический императив [37].

7 Теория стандартософии поднимает стандартизацию [36] на уровень теории [43] и науки, а практика делает результаты общесистемными, логически совместимыми и значимыми в перспективе непрерывного совершенствования социумов и очищения биосферы, в т.ч. благодаря энергосбережению.

---

*По А.В. Плотникову, 1998 [6].

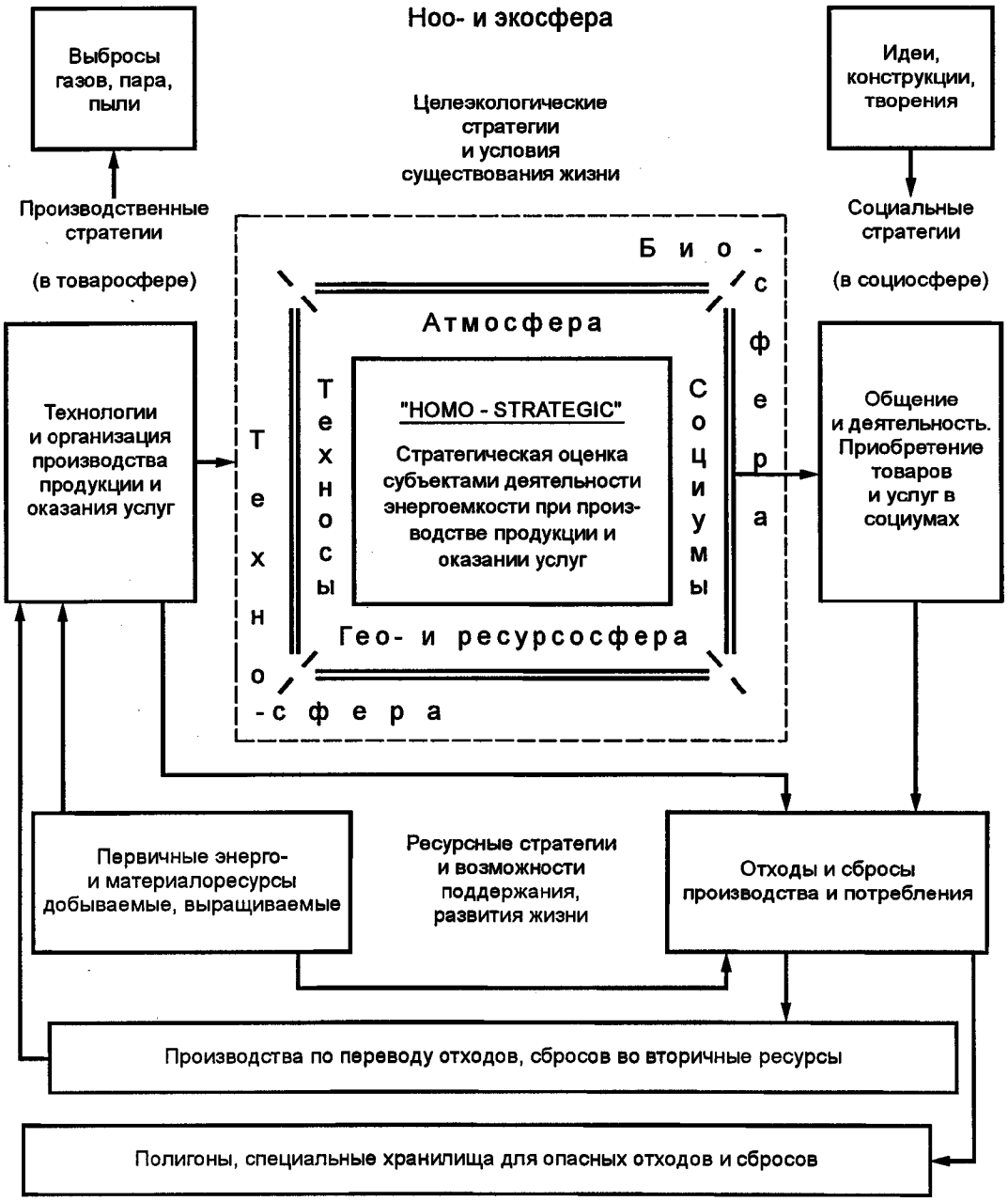


Рисунок А.1 — Стратегическая структуризация сфер жизнедеятельности общества во взаимодействии техносферы с биосферой. (Модель «HOMO-STRATEGIC» на основе ИСО 13600 [7])

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Традиционные энергоресурсные продукты (энерготовары) согласно приложению А ИСО 13600

Б.1 Твердое топливо	
Энергетический уголь	Весь уголь, извлеченный из земли, за исключением металлургического угля для фильтров
Энергетический торф	Торф, энергетически отличающийся от торфа, используемого для усовершенствованной почвы (грунта) или других целей
Коммерческие дрова	Щепки дерева и тырса — подэлементы коммерческих дров, используемых как энергопродукт (энерготовар)
Другая биомасса	«Энергетические» лес, солома, тростник, высушенный коровий навоз, кустарник, стручки семян, используемые в качестве топлива
Топливные брикеты и гранулы	Горючее вещество ископаемого или биологического происхождения в форме порошка, зерен (гранул) и мелкой щепы, уплотненных в блоки для механизации погрузочно-разгрузочных работ
Древесный уголь	Твердый осадок деструктивной перегонки и пиролиза дерева, кроме древесного угля для фильтров
Кокс	Твердое топливо, полученное из угля путем нагрева в отсутствие воздуха
Б.2 Жидкое топливо	
Сырая нефть	Неизвлеченная нефть, не являющаяся энергопродуктом. Она становится энергопродуктом сразу, как только добывается (извлекается)
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
LPG (сжиженный нефтяной газ)	Пребывает в газообразном состоянии при атмосферном давлении и становится жидким при 15 °С и под низким давлением от 0,17 до 0,75 МПа
Получистые продукты	Жидкие углеводороды, включаемые в список энергопродуктов независимо от того, используются ли они для производства топлив или как нефтехимическое исходное сырье. Нефтяной кокс — не энергопродукт, даже если значительное количество используется как топливо
Моторные спирты	Этиловый спирт, метиловый спирт с добавками и смесями из составов и групп органических кислородосодержащих составов (эфиры и спирты) с легкими топливами
NGL (газоконденсатные жидкости)	Жидкие части природного газа, которые восстановлены (регенерированы) в сепараторах, шахтном оборудовании и газогенераторных установках
Топлива, производимые из растительных и животных масс	Растительные и животные масла, извлеченные из различных растений и животных
Б.3 Газообразное топливо	
Топливо из природного газа:	
- природный газ	Метан и газовые смеси
- LNG (сжиженный природный газ)	Природный газ, сжижаемый при низкой температуре для последующего хранения и транспортирования
Преобразование (конвертированное) газообразное топливо:	
- газ, извлеченный из угля	Получаемый из угля
- топочный газ	Получаемый из металлургического угля
- газифицированная биомасса (или биомасса в газообразном состоянии)	
- газ, получаемый при перегонке (нефтезаводской [неконденсирующийся])	

- газ бытового назначения (коммунальный или городской)	Газ, производимый для общественного (коммунального) снабжения
- биогаз (биомасса)	Составленный главным образом из смеси метана и диоксида углерода, произведенной анаэробным вываривanием биомассы; метан, отделяемый вне этой смеси, назван «биометаном». Газ из жидкого навоза, болотный газ, газ от мусора (свалок) и т. д.
Б.4 Водород	
	В газообразной или жидкой форме, получаемый из ископаемых или возобновляемых источников
Б.5 Ядерное топливо	
	Уран, торий и плутоний — расщепляющиеся и воспроизводящиеся материалы (элементы)
Б.6 Сетевое электричество (или электричество энергосистемы)	
	Энергопродукт, произведенный в силовых установках и распределенный по общественной или подобной сети
Б.7 Коммерческое тепло, районное тепло	
	Горячая жидкость или пар, используемые в коммерческих тепловых распределительных системах, полученные из других энергопродуктов, возобновляемых ресурсов, включая такие, как солнечная радиация и геотермальное тепло

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Пример определения технологической энергоемкости выплавки чугуна

Таблица В.1

Вид ТЭР, других ресурсов и показателей энергосбережения	Единицы измерения, натуральные единицы (н. е.)	Затраты ресурса, емкость (н. е./т)	Полная энергоемкость ресурса (МДж/н. е.)	Полная энергоемкость чугуна (МДж/т)
1 Энергозатраты в основном производстве				
Всего				20099
В том числе:				
1.1 кокс	кг	500	32,71	16355
1.2 природный газ	$м^3$	110	34,0	3744
2 Энергозатраты во вспомогательном производстве				
Всего				3461
В том числе:				
2.1 котельно-печное топливо	кг у.т.	72,5	29,34	2127
2.2 электроэнергия	кВт·ч	97,2	10,68	1038
2.3 тепловая энергия	Мкал	60,0	4,93	296
3 Снижение полной энергоемкости за счет использования доменного газа	$м^3$	—1800	4,2	—7560
4 Полная энергоемкость исходной продукции				
Всего				5328
В том числе:				
4.1 агломерат	кг	1282	3,139	4024
4.2 окатыши	кг	424	2,934	1244
4.3 руда марганцевая	кг	22	1,364	30
4.4 известняк	кг	56	0,528	30

Окончание таблицы В.1

Вид ТЭР, других ресурсов и показателей энергосбережения	Единицы измерения, натуральные единицы (н. е.)	Затраты ресурса, емкость (н. е./т)	Полная энергоемкость ресурса (МДж/н. е.)	Полная энергоемкость чугуна (МДж/т)
5 Снижение полной энергоемкости за счет использования образованных негорючих отходов Всего				1056
В том числе:				
5.1 черных металлов	кг	—7,3	24,47	—179
5.2 гранулированного шлака	кг	—597,0	1,22	—728
5.3 щебня	кг	—200,0	0,59	—118
5.4 пемзы	кг	—35,0	0,63	—22
5.5 высокоуглеродистого клинкера	кг	—1,7	5,87	—9
6 Полная энергоемкость основных производственных фондов				730
7 Полная энергоемкость транспортирования исходных материалов	т-км	55	0,244	13
8 Полная энергоемкость трудозатрат	чел.-ч	38	149,0	5662
ВСЕГО				26677

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Библиография

[1] Федеральная целевая программа «Энергосбережение России» (1995—2000 гг.). Утверждена Постановлением Правительства РФ от 24 января 1998 г. № 80. — М.: Минтопэнерго РФ, 1998

[2] Закон РФ «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3 апреля 1996 г.

[3] Безруких П.П., Пашков Е.В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления — основа энергосбережения//Стандарты и качество. — 1993. — № 11

[4] Мигачев Б.С. Электроэнергия — товар № 1. Учет, качество и сбережение энергоресурсов//Контрольно-измерительные приборы и системы. — Апрель 1998. — № 2

[5] Алексеев В.В. Энерготовар и рынок//В сб. трудов «Энергосбережение в сельском хозяйстве». — М.: Изд-во ВИЭСХ, 2000. — Ч.1. — С.151

[6] Термины и определения в нормативных правовых актах Российской Федерации: Справочник./Сост. Плотников А.В., Пискова Г.К.-М.: Информпечать, 1998

[7] International Standard ISO 13600 Technical energi systems — Basic concepts. First edition 1997-11-15 (Международный стандарт ИСО 13600:1997. Энергосистемы технические. Основные понятия)

[8] Тургиев А.К., Судник Ю.А., Тебнев В.В. Функционально-экологическое проектирование энергосберегающих систем//В сб. докладов Международной научно-технической конференции «Энергосбережение в сельском хозяйстве» (5-7 октября 1998 г.).-М: Изд-во ВИЭСХ

[9] Терминология государственной системы стандартизации: Справочник. — М.: Изд-во стандартов, 1989.— С.22

[10] Документ МГС «Энергосбережение. Методика определения полной энергоемкости продукции, работ и услуг». (Технический секретариат Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации № 3229 от 19 марта 1999 г.)

[11] Никифоров А.Н., Токарев В.А., Борзенков В.А., Севернев М.М., Клос В.А., Тихомиров А.В., Мурадов В.П., Маркелова Е.К. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. — М.: ВИМ, 1995

[12] РД 50-435—83 Методические указания. Порядок разработки государственных стандартов с перспективными требованиями в составе научно-исследовательских работ по определению перспектив развития групп однородной продукции. — М.: Изд-во стандартов, 1986

[13] Закон РФ «О государственном регулировании внешнеторговой деятельности» № 157-ФЗ от 13 октября 1995 г.

[14] Руководство 2 ИСО/МЭК:1996. Стандартизация и смежные виды деятельности: Общий словарь (русская версия). М.: ВНИИКИ Госстандарта России, 1998

[15] Закон РФ «О связи» № 15-ФЗ от 13 января 1995 г.
[16] Закон РФ «О почтовой связи» № 129-ФЗ от 9 августа 1995 г.
[17] Захаров Б.В., Киреев В.С., Юдин Д.Л. Толковый словарь по машиностроению. Основные термины/Под ред. А.М. Бальского. М.: Рус.яз., 1987. — С.143
[18] Плущевский М.Б. «Око земное — образ стандартософии как науки наук XX века»//Стандарты и качество. — 1993. — № 3. — С.45
[19] ИСО 8402:1994 (E/F/R). Качество. Словарь//В сб. «ИСО 9000. Международные стандарты», 1995. — Т.2
[20] Плущевский М.Б. В защиту и в развитие стандартософии//Стандарты и качество. — 1996. — № 8. — С.19
[21] Р 50-605-89—94. Рекомендации по стандартизации. Энергосбережение. Порядок установления показателей энергопотребления и энергосбережения в документации на продукцию и процессы. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1996
[22] ДСТУ 2339—94. Энергосбереження. Основні положення/Разраб. Стоянова И.И., Шидловский А.К., Тонкаль В.Е., Волков И.В., Минц М.И., Плущевский М.Б., Соколовская И.С., Комаренко Е.Ю.
[23] ДСТУ 3051—95(ГОСТ 30166—95). Ресурсосбережение. Основные положения/Разраб. Тонкаль В.Ю., Стоянова И.И., Безруких П.П., Плущевский М.Б., Пашков Е.В., Рыбальченко Ю.Я., Соколовская И.С., Менделенко Б.Л., Счастливый Г.Г., Мушкало В.О.
[24] Гличев А.В., Плущевский М.Б., Федоров В.В. Универсальная методика стратегического оценивания состоятельности товаров//Стандарты и качество. — 1999. — № 11. — С.54—58
[25] Киотский протокол. Киото (Япония). Декабрь 1997 г. Конвенция Организации Объединенных Наций «Об изменении климата». Опубликовано (на русском языке) секретариатом Конвенции об изменении климата при поддержке Информационной группы для конвенций ЮНЕП. — М.: Госстандарт России, 1999
[26] Белобрагин В.Я. Социальная ответственность предприятий — новый подход к их системам управления//Стандарты и качество. — 1999. — № 5. — С.29
[27] Федеральная энергетическая комиссия. Совместное решение Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России) и Министерства топлива и энергетики Российской Федерации (Минтопэнерго России) о порядке введения обязательной сертификации электрической энергии (выполнение постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 1997 г. № 1013//Вестник Главгосэнергонадзора России. — 1998. — № 3. — С.8
[28] Экология: Школьный справочник/Сост. А.П. Ошмарин, В.И. Ошмарина. — Ярославль: «Академия развития», 1998
[29] Литвиненко В.С., Плущевский М.Б., Солнцева Л.И. О формировании стратегий принятия решений в открытых системах//Стандарты и качество. — 1993. — № 8. — С.59
[30] Экологический словарь/Авт.-сост. С. Делятицкий, И. Зайонц, Л. Чертков, В. Экзарьян. — М.: Конкорд Лтд-Экопром, 1993
[31] Окружающая среда: Энциклопедический словарь-справочник: — М.: Издательская группа «Пангея», «Прогресс», 1993
[32] Популярный словарик/Авт.-сост. В.С. Рохлов, В.Н. Беляев. — М.: Издательский центр «Академия» — ИЦ «Кафедра», 1997
[33] Директива Совета ЕЭС «Об отходах» (75/442/ЕЭС от 15 июля 1975 г.)
[34] Академия проблем качества. Плущевский М.Б. «Устройство Плущевского для наглядного моделирования структурного содержания проблем и стратегий их решения». (Свидетельство на полезную модель № 10921 от 12 января 1999 г.). — М.: 1999
[35] Философский энциклопедический словарь/Ред. кол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. — 2-е изд. — М.: Сов. энциклопедия. 1989. — С.428
[36] Плущевский М.Б. О подходе к развитию терминологии при нормативном обеспечении качества объектов//Стандарты и качество. — 1993. — № 2. — С.43
[37] Плущевский М.Б. Судьбу России решают качество продукции и «человек стратегический»//Стандарты и качество. — 2000. — № 10. — С.8
[38] Закон РФ «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г.
[39] Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 4 мая 1999 г.
[40] Шагарова Л.Б. Разработка методики комплексной оценки экологических решений для промышленных объектов нефтегазового комплекса. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. — М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2000. — С.16
[41] Плущевский М.Б., Улицкий В.А., Козлов А.Д. О существе разработанного впервые в мире проекта стандарта «Ресурсосбережение. Этапы технологического цикла отхода и сброса»//Сб. «Технология. Серия «Ресурсосберегающие процессы, оборудование, материалы». — М.: ВИМИ, 1998. — Вып.1-4
[42] Терминологический словарь по отходам. Под ред. В.А. Улицкого. — М.: НИА-Природа, 2000. — С.4
[43] Карабасов Ю.С., Чижикова В.М., Плущевский М.Б. Экология и управление. Термины и определения. — М.: МИСИС, 2001

УДК 339.4.004.018:006.354 ОКС 27.010 Е01 ОКСТУ 3103
3104
3403
3404

Ключевые слова: оборудование, энергосбережение, энергоемкость, методика, показатели, трудозатраты, охрана окружающей среды, тепловая энергия, электроэнергия, теплоснабжение, технологическая энергетическая система

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *И.С. Гришанова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.06.2001. Подписано в печать 19.07.2001. Усл. печ. л. 3,26.
Уч.-изд. л. 2,90. Тираж 750 экз. С 1596. Зак. 709.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru