ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56828.29— 2017

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Энергосбережение. Порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») совместно с Индивидуальным предпринимателем «Боравский Борис Вячеславович»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 августа 2017 г. № 820-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Настоящий стандарт учитывает положения европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г. (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. February 2009).

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 54195—2010

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Принципы деятельности по стандартизации в сферах материало-, энергосбережения 5
5 Порядок определения показателей (индикаторов) энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения 5
6 Рекомендации по определению показателей (индикаторов) энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования 6
Приложение А (справочное) Классификация качественных характеристик ресурсосбережения (материало-, энергосбережения) 11
Библиография 13

Введение

В Российской Федерации проводится активная работа по повышению энергоэффективности во всех направлениях хозяйственной деятельности. Одним из инструментов решения этой задачи является внедрение системы энергетического менеджмента (СЭнМ).

Деятельность в области энергетического менеджмента требует постоянного внимания к вопросам использования энергии на промышленном предприятии в целях последовательного сокращения потребления энергии и повышения энергоэффективности основного производства и вспомогательных процессов, а также закрепления достигнутых результатов как на уровне управляющей компании, так и на уровне производственного объекта. Соответствующая СЭнМ предоставляет структуру и основу для оценки существующего уровня энергоэффективности, определения возможностей для развития и обеспечения постоянного совершенствования. За рубежом все действующие стандарты, программы и руководства в области менеджмента энергоэффективности (а также экологического менеджмента) содержат термин «постоянное совершенствование», подразумевающий, что менеджмент энергоэффективности является постоянным процессом, а не проектом, осуществление которого рано или поздно подходит к концу.

СЭнМ могут быть организованы различными способами, однако в большинстве случаев в их основе лежит принцип «планирование — осуществление — проверка — корректировка», который широко используют и в других сферах корпоративного менеджмента. Этот принцип представляет собой динамическую модель циклического характера, в которой завершение одного цикла становится началом следующего.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [1] и Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2] в настоящее время ведется активная работа по совершенствованию законодательной и нормативно-методической базы, по повышению уровня энергоэффективности. При этом значительную роль должны сыграть информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям (далее — НДТ), разрабатываемые в соответствии с Распоряжением Правительства РФ [3]; в 2017 г. планируется к принятию информационно-технический справочник по НДТ «Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности».

Применение НДТ в промышленном производстве направлено на обеспечение оптимального сочетания экологических, экономических и энергетических показателей.

Основу законодательства в области наилучших доступных технологий (далее — НДТ) сформировал Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об охране окружающей среды” и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который совершенствует систему нормирования в области охраны окружающей среды, вводит в российское правовое поле понятие «наилучшая доступная технология» и меры экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ.

Внедрение НДТ предусмотрено международными конвенциями и соглашениями, ратифицированными Российской Федерацией, в том числе Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря, Конвенцией о защите морской среды Каспийского моря, Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, Конвенцией об охране и использовании трансграничных водотоков и озер, Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и др.

Положения Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ [4] в части, касающейся НДТ, сформированы с учетом норм европейского права, в частности директив [5]—[7], которые требуют использования НДТ в целях предупреждения и сокращения загрязнений окружающей среды.

В Справочнике ЕС [8] содержится обширная информация по СЭнМ, включая обзор национальных стандартов, опыт государств — членов ЕС, где уже приняты стандарты по энергоэффективности и разрабатываются СЭнМ. Различие в терминах не влияет на то, что основная цель любой организации — добиваться повышения результативности (определяемой как степень реализации в производстве запланированной деятельности с достижения запланированных результатов) в области использования энергии путем разработки и внедрения СЭнМ (понимая энергоэффективность как взимосвязь между достигнутым результатом и использованными энергетическими ресурсами).

Настоящий стандарт по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности разработан в целях облегчения анализа и мониторинга энергоэффективности, а также для обеспечения возможности выбора и внедрения хозяйствующими субъектами новейших отечественных и зарубежных технологий, в том числе наилучших доступных технологий (НДТ), обеспечивающих оптимальное сочетание энергетических, экологических и экономических показателей.

В общем виде показатель энергоэффективности — наиболее широко применяемый в промышленности показатель. В ряде действующих документов и стандартов применен термин «индикатор энергоэффективности», который устанавливают исходя из специфики предприятия. В этой связи в настоящем стандарте применен термин «показатель (индикатор) энергоэффективности».

Определение показателей (индикаторов) энергоэффективности проводят в рамках системы энергетического менеджмента.

Положения настоящего стандарта позволят целенаправленно и обоснованно вносить показатели (индикаторы) энергоэффективности в нормативные документы на энергопотребляющее оборудование и решать большое количество инженерно-технических, научно-исследовательских, технико-экономических задач, направленных на реализацию энергетической политики России в отношении:

- повышения энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения и технологических процессов;
- повышения энергетической эффективности ТЭР, расходующих свой накопленный (природный) или наведенный техногенными способами энергетический потенциал;
- уменьшения потерь ТЭР в хозяйстве;
- разработки нормативов энергосбережения ТЭР;
- планирования и управления энергосбережением ТЭР на всех стадиях жизненного цикла энергопотребляющего оборудования.

Объектом стандартизации являются наилучшие доступные технологии.

Предметом стандартизации является энергосбережение.

Аспектом стандартизации является порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Энергосбережение. Порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности

Best available techniques. Energy saving.
The order of definition of indicators energy efficiency

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок определения показателей (индикаторов) энергетической эффективности потребления ТЭР, которые оказывают существенное влияние на энергопотребление и энергосбережение со снижением негативной техногенной нагрузки на окружающую среду на основе применения наилучших доступных технологий в организации, хозяйствующем субъекте, предприятии, компании (далее — организация).

Настоящий стандарт распространяется на энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения (ГОСТ Р 51749), используемое при добыче, хранении, транспортировании, передаче, технологическом преобразовании традиционных топливно-энергетических ресурсов (далее — ТЭР) и возобновляемых ТЭР в хозяйственной деятельности в организациях различных форм собственности топливно-энергетического, металлургического, машиностроительного, химико-лесного, строительного, агропромышленного, коммунального и других хозяйственных комплексов, а также в производственно-технологических процессах, работах и при оказании бытовых услуг населению.

Стандарт не распространяется на энергопотребляющие объекты военной техники, ядерные, химические и биологические энергопотребляющие объекты.

Положения, установленные в настоящем стандарте, предназначены для применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам энергосбережения в хозяйственной деятельности организаций, обеспечивая при этом защиту окружающей среды, здоровья людей и сохранение их имущества.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 30166 Ресурсосбережение. Основные положения.

ГОСТ 30167 Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию

ГОСТ 31531 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования

ГОСТ 31532 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения

ГОСТ 31607 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ 33570 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Методология идентификации. Зарубежный опыт

ГОСТ Р ИСО 9000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р ИСО 50001 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению

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

ГОСТ Р 51750 Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения

ГОСТ Р 52104 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ Р 52107 Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей

ГОСТ Р 54197 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54196 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по идентификации аспектов энергоэффективности

ГОСТ Р 54198 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности

ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» на текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ 33570, ГОСТ Р ИСО 14001, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51541, ГОСТ Р 51750, ГОСТ Р 52104, ГОСТ Р 52107, ГОСТ Р 56828.15, ГОСТ 30166, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

наилучшая доступная технология: Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения

Примечания

1 К «наилучшим доступным технологиям» относят: технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, включая системы экологического и энергетического менеджмента, а также проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

2 «Наилучшие» означают технологии, наиболее эффективные для производства продукции с обязательным достижением установленных уровней сохранения и защиты окружающей среды, в том числе так называемые «зеленые технологии».

3 «Доступные» означают технологии, которые разработаны настолько, что они могут быть применены в соответствующей отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности ее внедрения. Термин «доступные» применительно к НДТ означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых для предприятия конкретной отрасли промышленности условиях. В отдельных случаях термин «доступная» может быть дополнен термином «существующая».

4 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которыми производственный объект, включая оборудование, спроектирован, построен, организован, эксплуатируется, выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

5 К НДТ могут быть отнесены малоотходные и безотходные категории технологического процесса, установленные в ГОСТ 14.322-83.

6 При выборе НДТ особое внимание следует уделять положениям, представляемым в регулярно обновляемых Правительством Российской Федерации «Перечнях критических технологий».

7 НДТ сводятся в информационно-технические справочники, которые, как элемент государственного регулирования, являются инструментами обеспечения экологической безопасности производств и элементами технического регулирования.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.88]

3.2

результативность: Степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

Примечание — Термин является одним из числа общих терминов и определений для стандартов ИСО на системы менеджмента, приведенных в Приложении SL к Сводным дополнениям ИСО Директив ИСО/МЭК, часть 1.

[ГОСТ Р ИСО 9000, статья 3.7.11]

3.3

эффективность: Связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

[ГОСТ Р ИСО 9000, статья 3.7.10]

Примечание — Определение термина «эффективное использование энергетических ресурсов» в регламентированных условиях их использования установлено в п. 3.1.6 ГОСТ Р 51541.

3.4

энергетическая эффективность; энергоэффективность: Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) к затратам ТЭР, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю (хозяйствующему субъекту).

Примечания

1 Энергоэффективность выражается показателями потребления энергии конкретными объектами, изделиями.

2 Энергоэффективность оценивается:

- значениями коэффициентов полезного действия (КПД) и использования топлива (КИТ) (%);
- использованием меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий.

3 Энергоэффективность характеризуется уменьшением объема используемых топливно-энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.219]

Примечания

1 Энергоэффективность является обобщенным (суммарным) показателем затрат и потерь энергоресурсов на стадиях жизненного цикла изделия (при разработке, производстве, использовании (эксплуатации) по назначению.

2 Энергоэффективность — результат целенаправленной деятельности по экономии энергетических ресурсов на стадиях жизненного цикла продукции и (или) при ликвидации отходов на всех этапах их технологического цикла.

3.5

показатель: Величина или величины, позволяющая(ие) судить о состоянии объекта или субъекта.

Примечание — Показатели подразделяют следующим образом:

- единичные и групповые;
- аналитические, прогнозные, плановые, отчетные, статистические;
- технические, экономические;
- экологические;
- социальные, организационные;

- абсолютные, относительные (например, КПД), структурные (например, затраты на НИОКР составляют 2% суммарных затрат за жизненный цикл объекта), удельные (например, норматив расхода топлива на 100 км пробега автомобиля, удельная цена как отношение цены объекта к полезному эффекту за его нормативный срок службы);
- среднеарифметические, средневзвешенные и др.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.132]

3.6

показатель энергетической эффективности: Абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

[ГОСТ 31607, статья 22]

3.7

эффективное использование энергетических ресурсов: Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.

[ГОСТ 31532, статья 3.5]

3.8

показатель энергосбережения: Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

[ГОСТ 31532, статья 3.6]

3.9

ресурсосодержание продукции: Показатели, определяющие свойства продукции, связанные с закреплением в ее составе материальных или энергетических ресурсов.

Примечание — Показатели ресурсосодержания включают объемно-весовые показатели продукции, связанные с конструкторскими нормативами ресурсопотребления, заложенными при разработке изделия.

[ГОСТ Р 52104, статья 4.5]

3.10

ресурсоемкость продукции: Показатели материалоемкости и энергоемкости при изготовлении, ремонте и утилизации продукции.

Примечание — Ресурсоемкость определяет показатели ресурсопотребления и ресурсосбережения, включающие конструктивно-технологические свойства продукции (в том числе показатели, обусловливающие фактическое потребление материальных и энергетических ресурсов на стадии изготовления продукции).

[ГОСТ Р 52104, статья 4.6]

3.11

ресурсоэкономичность продукции: Показатели расходования материальных и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации, ремонта и утилизации продукции.

[ГОСТ Р 52104, статья 4.7]

Примечание — Показатель ресурсоэкономичности характеризует ресурсоэффективность на стадии эксплуатации продукции.

3.12

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.

[ГОСТ Р 51749, статья 3.1.18]

3.13

нормативный энергетический эквивалент; НЭЭ: Показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого энергоресурса (топлива, тепловой, электрической энергии).

[ГОСТ Р 51749, статья 3.1.19]

3.14

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

[ГОСТ Р 51749, статья 3.1.20]

4 Принципы деятельности по стандартизации в сферах материало-, энергосбережения

4.1 Со дня вступления в силу федерального закона [10] впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов стандартизуемые требования к продукции подлежат обязательному исполнению только в части:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

4.2 Для области стандартизации требований материало-, энергосбережения, охватываемых термином «ресурсосбережение», характерно использование сформулированных на основе изучения зарубежных документов и программ основных принципов, установленных в ГОСТ 30166 (в целом для ресурсосбережения). К ним относятся:

- системность (охват уровней разукрупнения продукции, способов управления материало-, энергоиспользованием и материало-, энергосбережением на производстве);
- комплексность (учет стадий жизненного цикла продукции);
- рациональность ограничений (на основе оптимизации условий выбора показателей материало-, энергосбережения);
- взаимосвязанность (в том числе с экологической безопасностью производственных объектов, информатизацией технологических процессов и технических средств производства, совместимостью и взаимозаменяемостью изделий);
- непрерывность (мероприятий по материало-, энергосбережению во времени);
- конъюнктурность (обращения с материальными и энергетическими ресурсами в условиях рыночных отношений);
- обязательность (положительной динамики рационального использования и экономного расходования материальных и энергетических ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукции).

4.3 Выбор и определение показателей (индикаторов) энергоэффективности на стадиях жизненного цикла продукции (энергосодержания при проектировании, энергоемкости при производстве, энергоэкономичности при эксплуатации или использовании по назначению) применительно к НДТ должен производиться с учетом установленных принципов.

5 Порядок определения показателей (индикаторов) энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения

5.1 Основное назначение показателей (индикаторов) энергоэффективности состоит в обеспечении возможности самостоятельного анализа и мониторинга энергоэффективности, сравнения показателей (индикаторов) энергоэффективности отдельных подразделений, процессов и установок в промышленном производстве [8], [9].

5.2 Показатели (индикаторы) энергоэффективности отражают отношение полезного эффекта использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта. В случае, когда полезным выходом процесса является работа или энергия, в качестве показателей (индикаторов) энергоэффективности используют значения КПД установки.

5.3 Показатель (индикатор) энергоэффективности, представляющий собой отношение затрат энергии к единице произведенной продукции или выходу технологического процесса, называют удельным энергопотреблением (УЭП). Наиболее широко этот показатель используют в нефтехимической и химической отраслях под названием «коэффициент энергоемкости» (КЭЕ) или «показатель энергоэффективности» [7].

5.4 Основная задача показателей (индикаторов) энергоэффективности состоит в обеспечении возможности отслеживать изменение энергоэффективности конкретной производственной установки или технологического процесса с тем, чтобы наблюдать влияние мер и проектов по повышению энергоэффективности на энергетические характеристики процесса/установки.

5.5 Для проведения сравнительного анализа показатели (индикаторы) энергоэффективности должны быть основаны на удельных величинах, в наибольшей степени отвечающих характеру процессов (ГДж/т продукции, кВт · ч/т продукции или ГДж/ед. продукции, кВт · ч/ед. продукции).

5.6 В случае, когда значимым источником энергии на промышленном предприятии являются вторичные энергетические ресурсы, объем их использования как на самом предприятии, так и сторонними потребителями должен быть учтен путем вычитания объема использования вторичных энергоресурсов из общих затрат подведенной энергии.

5.7 Сравнительный анализ энергоэффективности процессов и энергопотребляющего оборудования следует проводить в сопоставимых условиях, для чего перед определением численных значений показателей (индикаторов) энергоэффективности должны быть установлены и закреплены границы оцениваемых процессов и систем, а также методики сравнения различных видов и источников топлива [8], [9].

5.8 Показатели (индикаторы) энергоэффективности могут быть использованы для определения классов энергоэффективности промышленной продукции.

5.9 Применительно к промышленному производству перед определением показателей (индикаторов) энергоэффективности необходимо ознакомиться с:

- руководством по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности, установленным в ГОСТ Р 54197;
- руководством по идентификации аспектов энергоэффективности, установленным в ГОСТ Р 54196;
- руководством по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности, установленным в ГОСТ Р 54198.

5.10 Показатели (индикаторы) энергоэффективности входят в состав системы энергетического менеджмента (СЭнМ по ГОСТ Р ИСО 50001).

5.11 Основные методы подтверждения показателей (индикаторов) энергоэффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям установлены в ГОСТ Р 51380.

6 Рекомендации по определению показателей (индикаторов) энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования

6.1 Номенклатура показателей (индикаторов) энергетической эффективности (далее — ПЭЭ) в обеспечение энергосбережения, установленная на стадиях жизненного цикла продукции с учетом особенностей проектирования изделий, изготовления продукции, эксплуатации изделий, их ликвидации при переходе в категорию отходов, представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Номенклатура показателей (индикаторов) энергетической эффективности

Наименования показателей	Состав индикаторов (характеристик) показателя
1 Показатели энергосодержания (при проектировании изделий)	1.1 Количество электрической энергии, заключенной в изделии, например в электрической батарее
	1.2 Количество сжатого газа в емкости
	1.3 Количество топливно-энергетических ресурсов, содержащихся в стационарном или неподвижно стоящем объекте, например топлива, смазочных материалов, энергоносителей в автомобиле

Окончание таблицы 1

Наименования показателей	Состав индикаторов (характеристик) показателя
2 Показатели энергоемкости (при производстве продукции — по технологичности)	2.1 Расход энергоресурсов при изготовлении материала, изделия (партии изделий)
	2.2 Удельная производственная энергоемкость материала, изделия
	2.3 Удельный расход энергоносителей при изготовлении вещества, материала, изделия
	2.4 Энергоемкость производства продукции по ГОСТ Р 51387
	2.5 Полная энергоемкость продукции по ГОСТ Р 51387
	2.6 Коэффициент полезного использования энергии по ГОСТ Р 51387
	2.7 Потеря энергии по ГОСТ Р 51387
3 Показатели энергоэкономичности (при эксплуатации изделия)	3.1 Удельный расход энергоресурсов на стадии эксплуатации изделия (удельная эксплуатационная энергоэкономичность по ГОСТ 30167)
	3.2 Расход энергоресурсов (в том числе энергоносителя) при эксплуатации изделия, продукции по ГОСТ 30167
	3.3 Давление газа перед горелками по ГОСТ 30167
	3.4 Коэффициент избытка воздуха сжигаемой смеси по ГОСТ 30167
	3.5 Давление перегретого пара по ГОСТ 30167
	3.6 Номинальный ток по ГОСТ 30167
	3.7 Номинальное напряжение по ГОСТ 30167
	3.8 Частота по ГОСТ 30167
	3.9 Потребляемая изделием мощность
	3.10 Номинальная потребляемая мощность изделия по ГОСТ 30167
	3.11 Коэффициент полезного действия изделия
	3.12 Потеря энергии по ГОСТ 30167
	3.13 Показатель экономичности энергопотребления изделия по ГОСТ 30167
	3.14 Холодильный коэффициент по ГОСТ 30167

6.2 Определение и документирование состава ПЭЭ для конкретного оборудования основываются на выполнении разработчиком конкретного оборудования (документации) комплекса действий, требований, условий и критериев, необходимых для принятия обоснованного решения по обеспечению задач энергосбережения.

6.3 Для принятия обоснованных решений при определении состава ПЭЭ подвергают анализу широкий круг нормативных документов, содержащих информацию о разнородных показателях и характеристиках, описывающих различные аспекты их влияния на энергосбережение в целом, с целью получения объективной оценки ПЭЭ на длительную перспективу, а также для возможности проведения энергетических проверок как потребителей, так и производителей ТЭР.

6.4 В зависимости от различий рассматриваемых объектов ПЭЭ должны описывать энергетические свойства изделий, зданий, сооружений, трубопроводов, электрических сетей и систем, нетрадиционных источников энергии, малой энергетики, специальные вопросы науки и техники, организации и управления, включая энергетическую составляющую на макроэкономическом уровне управления, планирования и статотчетности.

6.5 ПЭЭ, связанные с общеэнергетическими аспектами, должны учитывать и характеризовать:

- свойства электромагнитной совместимости электрооборудования, приборов и электрических сетей;

- качество электрической энергии и режимные параметры электрических сетей, систем и электроприемников;
- качество тепловой энергии и режимные параметры тепловых сетей, систем и оборудования;
- качество и надежность энергоснабжения потребителей.

6.6 ПЭЭ, связанные с внешними ограничениями, должны обеспечивать:
- качество изготавливаемой продукции (выполняемых работ, процессов, услуг);
- охрану окружающей среды без ухудшения экологических характеристик производства;
- экономический рост (не препятствовать планам экономического развития, экономии ресурсов и расширенного воспроизводства);
- научно-технический прогресс (не препятствовать планам повышения качества продукции, обновления оборудования, внедрения новых ТП, автоматизации производства и повышению производительности труда);
- социальную стабилизацию без ухудшения условий труда, баланса рабочих мест и трудовых ресурсов в целом.

6.7 При оценке ПЭЭ необходимо проверять их на совместимость с конкретными производственными условиями для отдельного рабочего места, ТП, предприятия, региона в целом. При этом ПЭЭ, характеризующие разные направления совместимости, не должны выходить за их допустимые и предельные значения.

6.8 Требования экономного использования ТЭР выражаются определенными показателями и их значениями, устанавливаемыми, как правило, при регламентированных режимах применения энергопотребляющего оборудования по его функциональному назначению.

6.8.1 ПЭЭ, установленные на продукцию, потребляющую ТЭР при регламентированных условиях ее эксплуатации, являются техническими нормативами (п. 5.7 ГОСТ Р 51541).

6.9 В стандартах на конкретное оборудование, потребляющее ТЭР, устанавливают ПЭЭ и допустимые предельные значения, а также методы подтверждения этих значений.

6.10 Различные виды изделий и технологических процессов (ТП), потребляющих ТЭР, характеризуются различными ПЭЭ вследствие физически различных способов и условий преобразования ТЭР, применяемых в конструкции конкретных изделий и при выполнении различных ТП, поэтому требования энергоэкономичности могут выражаться одним или несколькими ПЭЭ.

6.11 В документах, устанавливающих нормативы потребления ТЭР, должны быть оговорены необходимые условия и режимы работы, при которых они достигаются, а также регламентируются методы испытаний по определению значений каждого показателя с указанием, при наличии, ссылки на соответствующий документ.

Примечание — Информация, приведенная в документе, должна быть достаточной для воспроизведения эксперимента с целью проведения проверки и соблюдения установленных значений технических нормативов.

6.12 Определение ПЭЭ следует осуществлять, руководствуясь конкретными особенностями и свойствами данного объекта, потребностью формирования полного объема требований по экономному применению ТЭР, а также потребностью предоставления, при необходимости, полной информации потребителю об экономичности анализируемого объекта.

6.12.1 В качестве ПЭЭ предпочтительны удельные показатели (п. 5.2 ГОСТ Р 51541).

6.12.2 Если совершаемая полезная работа не может быть подсчитана непосредственно в физических единицах, то в качестве показателя экономичности энергопотребления следует выбрать удельный показатель, например отношение расхода ТЭР к величине, характеризующей косвенно, но однозначно совершаемую работу.

6.12.3 Ряд объектов характеризуется количеством произведенной полезной работы (полезного эффекта). В этом случае следует предпочесть в качестве ПЭЭ абсолютные показатели (мощность: номинальную, фактическую, установленную, максимальную, общую, суммарную; потери: мощности, при коротком замыкании или холостого хода; тангенс угла потерь; потребляемый ток и др.).

6.12.4 Если потребляемая объектом мощность и развиваемая им полезная мощность для определенного режима работы относительно неизменны во времени, то в качестве относительного показателя экономичности энергопотребления предпочтительно выбрать их отношение, т.е. КПД.

6.12.5 Для изделий, потребляющих одновременно различные виды ТЭР, ПЭЭ устанавливают с учетом п. 5.6 ГОСТ Р 51541.

6.12.6 Для ПЭЭ энергетического оборудования, оцениваемых в составе ТП, показателями, выражающими требования энергетической эффективности расходования ТЭР, являются показатели энергоемкости производства единицы продукции, выполнения работ, оказания услуг.

Примечание — При расчете энергоемкости производства единицы продукции учитывают только ТП основного и вспомогательного производства, без учета потребления ТЭР на отопление, освещение и т.п., напрямую не связанные с изготовлением продукции.

6.12.7 Энергоемкость производства единицы продукции для каждого предприятия отличается в силу различных факторов, приведенных в 4.4, поэтому уровень энергоемкости даже аналогичных ТП с однотипным оборудованием может отличаться от другого, в связи с чем показатели энергоемкости устанавливают на уровне предприятий (п. 7.4 ГОСТ Р 51541) в виде индикаторов.

6.12.8 Показатели энергоемкости производства продукции могут быть представлены в виде абсолютных и удельных значений.

Примечания

1 Абсолютные значения ПЭЭ выражают в абсолютных значениях общего количества (объема, массы и т.п.) ТЭР, израсходованных на производство продукции.

2 Удельные значения ПЭЭ выражают отношением абсолютных значений энергоемкости производства всей продукции к ее общему количеству или отношением энергоемкости производства единицы продукции к одному из показателей, характеризующих основные ее свойства.

6.12.9 Установленные в документах значения ПЭЭ следует записывать с указанием допустимых пределов изменения величин по оговоренным критериям (п. 7.8 ГОСТ Р 51541).

6.12.10 Значения показателей энергоемкости производства единицы продукции, выполнения работ и оказания услуг для предприятия в целом могут служить основой расчета плановой нормы для определения лимитов расхода ТЭР, расчета потребности в ТЭР на плановый период времени и в качестве базы для различных форм материального стимулирования предприятия вышестоящими органами управления и энергокомпанией, а также для стимулирования энергосбережения на всех уровнях управления и производства.

6.12.11 При идентификации и определении ПЭЭ учитывают характеристики, установленные в приложении А к настоящему стандарту.

6.13 Показатели энергосбережения изделий, расходующих различные виды топлива, энергии, энергоносителей следует, как правило, определять (выбирать) и вносить в нормативно-методическую документацию с учетом особенностей каждого вида топлива, энергии, энергоносителей.

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

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

6.14.2 Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле

$$B_у = B_н \times Q_н / 29300, \quad (1)$$

где

$B_у$ — количество условного топлива, кг;

$B_н$ — количество натурального топлива, кг;

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

6.14.3 Пересчет электрической, тепловой энергии и топлива на условное топливо должен проводиться по их физическим (энергетическим) характеристикам на основании следующих соотношений [7, с. 63]:

1 кг у.т. = 29,30 МДж = 7000 ккал;

1 кВт·ч = 3,6 МДж = 0,12 кг у.т;

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.

6.15 Значения энергетических эквивалентов для ТЭР и некоторых видов металлов, материалов, сооружений, транспортных средств, а также затраты живого труда для некоторых категорий работ приведены в таблице 2 (п. 6.1 ГОСТ Р 51750).

Таблица 2 — 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	—

Приложение А
(справочное)

Классификация качественных характеристик ресурсосбережения (материало-, энергосбережения)

А.1 На стадиях жизненного цикла изделий, при проведении работ и оказании услуг устанавливают предварительные (при создании конструкторской, проектной технологической и иной технической документации), а затем уточненные (при создании эксплуатационной документации) показатели ресурсосбережения с учетом характеристик, представленных в таблице А.1, сформированной на основе таблицы 1а из ГОСТ Р 52107.

А.2 Основное внимание при стандартизации требований энергоэффективности уделяют следующим показателям по стадиям жизненного цикла (см. таблицу 1 настоящего стандарта):

- энергосодержания (для электрических элементов, например батарей, газовых емкостей, двигателей в стационарном состоянии и т.п.);
- энергоемкости (при производстве продукции, оказании услуг, проведении работ);
- энергоэкономичности (при использовании, эксплуатации изделия по функциональному назначению).

Таблица А.1 — Классификация качественных характеристик ресурсосбережения (материало-, энергосбережения)

Характеристики ресурсосбережения (материало-, энергосбережения)	
Классифицируемая группа	Идентификационные характеристики
По уровням разукрупнения (системно структурируемые)	Комплексы техники
	Образцы техники
	Составные части машин (узлы, модули)
	Комплектующие изделия (элементы)
	Материалы
	Технологии
По видам производств (объемы выпуска изделий)	Массовое
	Серийное
	Единичное
По уровням принятия решений в области ресурсосбережения	Государственный заказ
	Изготовитель продукции
	Потребитель продукции
По видам ресурсов	Сырье, материалы, вещества
	Топливо, энергия
	Другие (трудовые, временные, финансовые, информационные, в том числе по объемам памяти ЭВМ и др.)
По значимости	Основные
	Дополнительные
По видам свойств	Технические
	Технико-экономические
	Экологические
	Социальные

Окончание таблицы А.1

Характеристики ресурсосбережения (материало-, энергосбережения)	
Классифицируемая группа	Идентификационные характеристики
По стадии появления и выделения свойств	Прогнозные (на этапе НИР)
	Проектные (на этапе ОКР)
	Производственные (при изготовлении)
	Эксплуатационные и ремонтные
	Утилизационные (в перспективе ликвидации изделия как отхода)
По системе оценки	Базовые (планируемые)
	Фактические (достигнутые)
	Стандартизуемые (в ГОСТ Р, ГОСТ)
	Нормируемые (в ТУ, ТО и др.)
	Предельно возможные для данного объекта (вида веществ, материалов, изделия, продукции)
По способу выражения	Размерные — в единицах физических или экономических величин
	Безразмерные (вне используемой системы единиц, например в баллах)
По количеству характеризуемых свойств объекта	Интегральные (общие)
	Комплексные (групповые)
	Единичные (частные)
По форме представления свойств объекта	Абсолютные
	Удельные
	Относительные
	Сравнительные
	Разностные
	Структурные
По стадии жизненного цикла изделия	Ресурсосодержание (количество энергии, масса материалов, заключенные в изделии)
	Ресурсоемкость (количество материалов, энергии, тепла, затраченных при изготовлении продукции, утилизации изделия)
	Ресурсоэкономичность (при функционировании изделия) Примечание — Сюда же относится показатель энергоэкономичности, определяющий эксплуатационную эффективность изделия (по затратам энергии)

Примечание — При документировании показателей ресурсосбережения следует руководствоваться традиционной взаимосвязью признаков, например:

- единичные (частные) показатели одновременно являются абсолютными (например, потребляемая мощность);
- комплексные (групповые) показатели одновременно могут быть относительными (например, различные коэффициенты, в том числе КПД) и сравнительными (безразмерные коэффициенты);
- интегральные (общие) показатели одновременно являются удельными (например, удельный расход энергии на производство единицы продукции).

Библиография

[1] Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»

[2] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[3] Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2014 г. № 2178-р (ред. от 07 июля 2016 г.) «Об утверждении поэтапного графика создания в 2015—2017 годах отраслевых справочников наилучших доступных технологий»

[4] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[5] Директива Совета 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений» (Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention and Control)

[6] Директива Европейского парламента и Совета 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control)

[7] Директива Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. «О промышленных эмиссиях (о комплексном предотвращении и контроле)» (Directive 2020/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control))

[8] Справочник ЕС «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. 2009 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. 2009»)

[9] Отчеты Проекта ЕС «Гармонизация экологических стандартов II, Российская Федерация» (идентификационный номер Europe Aid/123157/C/SER/RU)

[10] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

УДК 669.3.006.354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, энергосбережение, энергоэффективность

БЗ 6—2017/6

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.А. Ворониной*

Сдано в набор 09.08.2017. Подписано в печать 14.08.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 24 экз. Зак. 1444.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru