

Методология по определению параметров энергоэффективности технологического оборудования с учетом критериев передового международного опыта

Утверждена приказом агентства «Узстандарт»
от «11» сентября 2015 г. № 491

Разработано:

Агентство «Узстандарт»
Институт энергетики и автоматизации Академии наук РУз
МВЭСИТ
ГИ «Узгосэнергонадзор»
ГИ «Узгоснефтегазинспекция»

Согласовано:

ГАК «Узбекэнерго»
АО «Узэлтехсаноат»
АК «Узстройматериалы»
«Госкомархитектстрой»
Минздрав Республики Узбекистан
Госкомприроды Республики Узбекистан
Минэкономики Республики Узбекистан
Минсельводхоз Республики Узбекистан
АК «Узавтосаноат»
Комитет по развитию науки и технологий Республики Узбекистан
ГАЖК «Узбекистонтемир йуллари»

Методология по определению параметров энергоэффективности технологического оборудования с учетом критериев передового международного опыта.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методология разработана в соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-2343 от 5 мая 2015г. «О Программе мер по сокращению энергоемкости, внедрению энергосберегающих технологий в отраслях экономики и социальной сфере на 2015-2019 гг.».

Энергосбережение является одним из ключевых направлений энергетической политики.

Принципы энергосберегающей политики государства:

- приоритет эффективного использования энергетических ресурсов;
- осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов;
- включение в государственные стандарты на оборудование, материалы и конструкции, транспортные средства показателей их энергоэффективности.

Соответствие показателей энергоэффективности действующего энергетического оборудования нормативным значениям ПЭЭ подтверждают органы государственного энергетического надзора при сертификации энергооборудования.

Настоящая методология устанавливает:

- виды и подвиды энергопотребляющего оборудования;
- типы энергопотребляющего оборудования;
- группы и подгруппы энергопотребляющего оборудования;
- основные показатели энергетической эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) для оборудования общепромышленного применения.

Положения настоящей методологии являются рекомендательными и позволят целенаправленно и обоснованно вносить показатели энергоэффективности в нормативные документы на энергопотребляющее оборудование и решать большое количество инженерно-технических, научно-исследовательских, технико-экономических задач, направленных на реализацию в сфере народного хозяйства энергетической политики Республики Узбекистан 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 народном хозяйстве;
- разработки нормативов энергосбережения ТЭР;
- планирования и управления энергосбережением ТЭР на всех стадиях жизненного цикла энергопотребляющего оборудования.

Настоящая методология предназначена для использования специалистами, участвующими в разработке проектной, нормативной и технологической документации, связанной с добычей, производством, хранением, транспортированием, использованием первичных и вторичных энергетических ресурсов, при разработке, эксплуатации, ремонте

энергопотребляющего оборудования, а также специалистами — разработчиками нормативных документов, оборудования, технологий, методов контроля, испытаний, сертификации в отраслях промышленности.

1. Область применения

Настоящая методология является рекомендательной и устанавливает виды и подвиды, типы, группы и подгруппы основного энергопотребляющего оборудования, номенклатуру соответствующих показателей энергетической эффективности и распространяется на энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения, используемое при добыче, хранении, транспортировании, передаче, технологическом преобразовании традиционных топливно-энергетических ресурсов (далее — ТЭР) и возобновляемых ТЭР в народном хозяйстве.

2. Определения и сокращения

энергосбережение- реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов;

энергоноситель - веществ в различных агрегатных состояниях (твёрдое, жидкое, газообразное), либо иные формы материи (плазма, поле, излучение и т.д.), запасённая энергия которых может быть использована для целей энергосбережения;

топливно-энергетический ресурс - Совокупность природных и произведённых энергоносителей, запасённая энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности;

вторичный энергетический- ресурс энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом.

энергоёмкость производства продукции - величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы..

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;

показатель энергетической эффективности - абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса;

показатель экономичности энергопотребления изделия - количественная характеристика эксплуатационных свойств продукции (изделия), отражающая её техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления ею топливно – энергетических ресурсов при использовании её по прямому функциональному назначению;

показатель энергосбережения - объёмы энергии, полученные в результате намечаемых и реализуемых мер по энергосбережению;

возобновляемые топливно-энергетические ресурсы - природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов.

оборудование: Необходимые технические средства для обеспечения изготовления изделий

технологическое оборудование: Орудия производства, в которых для выполнения

определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них и, при необходимости, источники энергии.

энергоустановка: комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

экономичность энергопотребления изделия (активного оборудования) при функционировании: Характеристика затрат оборудованием ТЭР в регламентированных режимах функционирования.

показатели энергетической эффективности пассивного оборудования при использовании: Характеристики свойств изоляционных и электропроводящих материалов электрических линий и сетей промышленного, коммунального назначения, изоляционных и конструкционных (несущих) материалов трубопроводов сохранять и передавать электрическую или тепловую энергию, топливо, энергоносители на различные расстояния в регламентированных режимах функционирования; а также характеристика целенаправленно запасенной энергии при изготовлении оборудования и/или содержащейся в нем и определяющей его энергетический потенциал для последующего использования по назначению в регламентированных режимах функционирования.

экономичность сбережения тепловой энергии изделием (сооружением, строительным материалом, конструкцией) при использовании: Характеристика суммарного количества потерь при передаче тепловой энергии в регламентированных условиях применения.

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), в мегаджоулях на кубический метр (МДж/м³).

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.

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

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

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

В настоящей методологии применяют следующие сокращения:

ИСО — Международная организация по стандартизации;

КПД — коэффициент полезного действия;

ЛЭП — линия электропередачи;

МЭК — Международная электротехническая комиссия;

ОС — окружающая среда;

ПДВ — предельно допустимые выбросы (опасных газообразных веществ);

ПДК — предельно допустимая концентрация;
ПДС — предельно допустимые сбросы (опасных жидкостей);
ПЭЭ — показатель(и) энергетической эффективности;
ТП — технологический процесс;
ТЭК — топливно-энергетический комплекс;
ТЭР — топливно-энергетические ресурсы;
ТЭС — теплоэлектростанция;

3. Общие положения

3.1 Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения потребляет, преобразует, сохраняет, транспортирует поступающие из окружающей среды следующие виды ТЭР:

- топливо котельно-печное и моторное;
- энергию электрическую (и электромагнитную);
- энергию тепловую;
- энергию возобновляемых источников (ветра, водных потоков, приливов и отливов, а также энергию солнечную, биомассы, геотермальную);
- комбинированные.

3.2 Целью настоящей методологии является установление:

- видов и подвидов энергопотребляющего оборудования (применительно к характеру обращения с ТЭР и их видам);
- типов (по активной, пассивной или сберегающей формам потребления ТЭР);
- групп и подгрупп (по технологической и отраслевой принадлежности);
- основных показателей энергетической эффективности потребления ТЭР для основного энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, бытового оборудования, а также для сооружений, включая материалы и конструкции.

3.3 Оборудование общепромышленного назначения, относящееся к энергоустановкам, подразделяют на три типа: **активно** добывающие, расходующие, использующие традиционные (невозобновляемые) ТЭР и нетрадиционные (от возобновляемых источников энергии), **пассивно** проводящие, передающие, транспортирующие ТЭР, а также сооружения, **сберегающие** тепловую энергию.

3.4 В настоящей методологии энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения идентифицировано по следующим видам (и соответствующим типам): энергодобывающее (активное), энергорасходующее ТЭР (активное), энергоиспользующее возобновляемые ТЭР (активное), электропроводящее (пассивное), энергопередающее (пассивное), топливотранспортирующее (пассивное), теплосберегающее (сооружения).

3.5 Виды оборудования приведены в соответствии с видами ТЭР.

3.6 Типы оборудования соотнесены с соответствующими типами энергопотребления.

3.7 Основная номенклатура показателей энергоэффективности для оборудования соответствующих видов, типов и групп представлена в приложении А.

4. Показатели энергосбережения

4.1. Показатели энергосбережения характеризуют деятельность (научную, производственную, организационную, экономическую, техническую) юридических и физических лиц по реализации мер, направленных на эффективное использование и экономное расходование ТЭР на всех стадиях их жизненного цикла.

4.2. Показатели энергосбережения используют при:

- планировании и оценке эффективности работ по энергосбережению;
- проведении энергетических обследований (энергетического аудита) потребителей энергоресурсов;
- формировании статистической отчетности по эффективности энергоиспользования.

4.3. Показатели энергосбережения различают по уровню интегрированности рассматриваемого объекта деятельности. Объектом деятельности по энергосбережению может быть определенная продукция, технологический процесс, участок, цех, производство, предприятие – потребитель энергоресурсов, регион.

Организационную, техническую, научную, экономическую деятельность в области энергосбережения характеризуют показателями:

- фактической экономии ТЭР, в т.ч. за счет нормирования энергопотребления на основе технологических регламентов и стандартов (государственных, организаций); экономического стимулирования (отраслей, регионов, предприятий, персонала);
- снижения потерь ТЭР, в т.ч. за счет оптимизации режимных параметров энергопотребления: проведения не требующих значительных инвестиций энергосберегающих мероприятий по результатам энергетических обследований; внедрения приборов и систем учета ТЭР; подготовки кадров; проведения рекламных и информационных компаний;
- снижения энергоемкости производство продукции (на предприятии) и валового внутреннего продукта (в регионе, в стране), в т.ч. за счет внедрения элементов структурной перестройки энергопотребления, связанной с освоением менее энергоемких схем энергообеспечения, вовлечением в энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии, местных видов топлива, вторичных энергоресурсов; реализация проектов и программ энергосбережения, энергосберегающих технологий, оборудования, отвечающего мировому уровню, и т.п.

4.4. Производственную (хозяйственную) деятельность в области энергосбережения характеризуют сравнительными показателями энергопотребления и энергоемкости производства продукции в отчетном году в сравнении с базовым годом сопоставимых условиях - при проведении к равным объемам и структуре производство продукции.

Производственную (хозяйственную) деятельность в области энергосбережения характеризуют также абсолютными, удельными и относительными показателями энергопотребления, потерь энергетических ресурсов в ходе хозяйственной деятельности за определенный промежуток времени.

4.5. Применительно к изделиям, оборудованию, материалам, ТЭР (далее продукция) и технологическим процессам для характеристики энергосбережения используют показатели их энергетической эффективности.

4.6. Различают следующие основные показатели энергетической эффективности:

- экономичность потребления ТЭР (для продукции при ее использовании по прямому функциональному назначению);
- энергетическая эффективность передачи (хранения) ТЭР (продукции и процессов);
- энергоемкость производства продукции (для процессов);

4.7. Показатели экономичности энергопотребления продукции и энергетической эффективности при передаче, хранения ТЭР характеризует техническое совершенство продукции и качество ее изготовления и определяются качеством конструкторской и технической проработки изделий.

4.8. Показатели экономичности энергопотребления и энергетической эффективности передачи (хранения) ТЭР:

- устанавливают в нормативных документах по стандартизации на продукцию в виде нормативных значений, определяемых в регламентированных условиях;
- вводят в техническую (проектную, конструкторскую, технологическую, эксплуатационную) документацию на продукцию в виде:
 - нормативов расхода (потерь) энергии (энергоносителей), определяемых в регламентированных условиях использования продукции;
 - норм расхода (потерь) энергетических ресурсов (энергоносителей), определяемых в регламентированных условиях использования продукции (реализация технологического процесса).

4.9. Показатели энергоемкости производства продукции вводят в нормативную и техническую документацию на материалы, изделия, технологические процессы.

4.10. Нормативные показатели энергетической эффективности, устанавливаемые в нормативных документах по стандартизации, разрабатывают на основе:

- достижения экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем мировом уровне развития техники и технологий;
- соблюдения нормативных требований по охране окружающей среды;
- использования имеющегося опыта нормирования показателей энергоэффективности и обоснования принимаемых значений соответствующими расчетами, экспериментами, испытаниями;
- гармонизации с международными, региональными, зарубежными, национальными стандартами.

4.11. Нормативные показатели энергоэффективности продукции устанавливают с указанием требований к допустимому изменению нормируемых значений показателей за период нормальной эксплуатации данной продукции. Подтверждение соответствия показателей энергоэффективности продукции установленным стандартами нормативам осуществляются с учетом требований МЭК.

5. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления

5.1. Показатели экономичности энергопотребления могут быть выражены в абсолютной или удельной норме.

Абсолютная норма характеризует расход ТЭР в регламентированных условиях (режимах) работы.

Удельная норма характеризует отношения расхода ТЭР к вырабатываемой или потребляемой энергии, произведенной продукции, произведенной работе в регламентированных условиях (режимах) работы.

5.2. В качестве показателей экономичности энергопотребления предпочтительны удельные показатели, т.е. количество энергии или топлива, затрачиваемое машиной, механизмом на производство единицы продукции или работы. Удельная норма характеризует отношение расхода ТЭР к вырабатываемой или потребляемой энергии при производстве продукции в регламентированных условиях (режимах) работы

Пример

В качестве показателя экономичности энергопотребления для автомобиля выбирают расход топлива на перевозку 1 т груза на 1 км пути, т.е. расход топлива на единицу работы.

Пример

В качестве единицы измерения норма расхода электроэнергии на перекачку 1 млн.м³ воды на высоту один метр водяного столба насосными станциями и скважинами

$$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{1 \text{ млн. м}^3} \times \frac{1}{\text{м}}$$

5.3. Если потребляемая машиной (механизмом, оборудованием, установкой) мощность и развиваемая ею полезная мощность относительно неизменны во времени для определенного режима работы, то в качестве показателя экономичности энергопотребления предпочтительно выбрать отношение полезной мощности к потребляемой мощности.

Пример

В качестве показателя экономичности энергопотребления для насосов выбирают КПД, т.е. отношение полезной мощности насоса к мощности на приводном валу.

5.4. Если совершаемая полезная работа на может быть подсчитана непосредственно в физических единицах, то в качестве удельного показателя выбирают отношение расхода топлива или энергии к величине, косвенно (по однозначности) характеризующей совершаемую работу, или отношение к единице продукции.

Пример

Для сложного медицинского оборудования в качестве показателя экономичности энергопотребления может быть выбран расход электроэнергии на регламентированный набор процедур для одного пациента.

Для сушильных агрегатов в качестве показателя экономичности энергопотребления может быть выбран расход тепла на испарение определенного количества влаги.

5.5. Для ряда изделий количество полезной работы оценивают достижением полезного эффекта (результата работы), т.е. возможно нормирование только абсолютного значения показателей энергопотребления.

Пример

Для холодильников в качестве показателя экономичности электропотребления может быть принят расход электроэнергии за 1 сутки, который необходим для поддержания средней температуры в холодной камере (например, минус 5 °С), температуры в низкотемпературном отделении (например, минус 16 °С) при определенной температуре окружающей среды (окружающего воздуха, например 25 °С).

Для пылесосов в качестве показателя экономичности энергопотребления возможно выбрать расход электроэнергии на уменьшение на заданную величину (по массе) количества пыли, имеющей заданные характеристики (по крупности, составу, плотности, липкости, и т.д.) и распространенной заданным образом на определенной площади пола заданного качества.

5.6. В нормативной документации на изделия, потребляющие одновременно различные виды топлива/энергии или топлива и энергии, должны устанавливаться показатели экономичности энергопотребления:

- по каждому виду топлива отдельно;
- по всем видам топлива в сумме в пересчете на условное топливо;
- по каждому виду энергии отдельно;
- по всем видам энергии в сумме в пересчете к одному виду единиц измерения.

5.7. Технические нормативы расхода топлива и энергии устанавливают в виде предельных значений показателей экономичности энергопотребления при данных (регламентированных) условиях эксплуатации изделий.

В качестве регламентированных условий указывают:

- характеристики перерабатываемых материалов и сырья, перемещаемых жидкостей и газов и т.п. (например, влажность, твердость, плотность, содержание примесей, агрегатное состояние, температура и т.д.);

- описание условий (режимов) работы изделия (последовательность операции, продолжительность операции, вид работы, степень загрузки, производительность, условия окружающей среды и т.д.);

- вид, свойства произведенной продукции, описание произведенной работы, процесс передачи, трансформации или преобразования энергии.

Условия, устанавливаемые в нормативных документах, должны быть воспроизводимы на практике.

В разделах нормативных документов на методы испытаний должны быть оговорены методы проверки значений показателей экономичности энергопотребления, установленных в стандарте на энергопотребляющую продукцию.

5.8. Устанавливаемые в документах значения показателей экономичности энергопотребления должны охватывать (как правило) весь рабочий диапазон изделия. Для изделий непрерывного действия должны быть установлены показатели экономичности энергопотребления в допустимых интервалах изменения скоростей, производительности, полезной мощности и т.д. для изделий периодического действия устанавливают показатели на ряд отдельных операций, состояний, видов работ, охватывающих режимы эксплуатации (работы) изделия.

П р и м е ч а н и е: - допускается в качестве технического норматива устанавливать предельно допустимые значения показателей экономичности энергопотребления не для всех, а для наиболее вероятных условий эксплуатации или условий, наиболее полно характеризующих (отражающих) эксплуатационные свойства изделия. В качестве таких условий могут быть один или несколько режимов работы (эксплуатации) изделий.

Примеры

Для электродвигателей следует установить КПД в зависимости от развиваемой полезной мощности на валу.

Технический норматив расхода электроэнергии индукционной тигельной печью для плавки алюминия устанавливает удельный расход электроэнергии на 1 т жидкого металла в зависимости от скорости плавки.

Технический норматив расхода кокса в вагранках на 1 т литейного чугуна устанавливает расход кокса для трех уровней температуры выпуска жидкого чугуна при двух диапазонах температур нагрева дутьевого воздуха.

Технический норматив расхода электроэнергии для индукционной вакуумной электропечи устанавливает удельный расход электроэнергии на расплавление и перегрев в зависимости от емкости печи.

5.9. Технические нормативы расхода топлива и энергии должны устанавливаться в нормативной документации с указанием требований к допустимым пределам изменения нормируемых значений показателей экономичности энергопотребления за период нормальной эксплуатации изделий.

Пример записи

«Снижение КПД газовой турбины в процессе нормальной эксплуатации в течение межремонтного периода должно быть не более 3 % относительно первоначального значения».

5.10. Формы записей технических нормативов расхода топлива и энергии могут быть в следующих видах:

- числовых значений показателей экономичности энергопотребления;
- таблиц числовых значений показателей экономичности энергопотребления;
- графических зависимостей числовых значений показателей экономичности энергопотребления;
- функциональных или иных зависимостей показателей экономичности энергопотребления, выраженных аналитическими или иными формулами.

Пример

КПД электрического генератора может быть задан в виде числового значения (одной точки) для условия номинального режима нагрузки. КПД может быть задан и в виде графика (кривой в определенном диапазоне нагрузки. В данном случае предпочтительно иметь графическую запись или табличную), дающую более полную информацию о потерях в зависимости от режима нагрузки генератора, так как генератор практически работает в одной точке режима (в т. ч. номинального) относительно непродолжительное время.

6. Выбор номенклатуры и значений показателей эффективности передачи энергии

6.1. Показатели эффективности передачи энергии задают в виде абсолютных или удельных значений потерь энергии (энергоносителя) в системе передачи энергии.

6.2. Удельные показатели эффективности передачи энергии представляют собой отношение абсолютных значений потерь энергии в системе к характерным параметрам системы. В качестве характерных параметров используют:

- расстояние, на которое передают энергию (энергоноситель);
- исходный энергетический потенциал (исходные параметры энергоносителя);
- размерные характеристики канала передачи энергии.

Примеры

В качестве показателя эффективности передачи энергии для системы теплоснабжения используют величину тепловых потерь (снижение теплосодержания рабочего тела) на 1 км теплотрассы.

В качестве показателя эффективности передачи энергии для сети электроснабжения может быть использован допустимый процент потерь энергии в сети.

6.3. В нормативной документации на систему передачи энергии устанавливают нормативы потерь энергии (энергоносителя) в регламентированных условиях работы системы.

В качестве регламентированных условий указывают:

- исходный энергетический потенциал (на входе в систему);
- описание условий работы системы (вид энергоносителя, номинальные параметры энергоносителя, условия окружающей среды и др.);
- характеристики потребителя энергии.

6.4. Устанавливаемые в документации значения показателей эффективности передачи энергии должны охватывать весь рабочий диапазон параметров системы (исходный энергетический потенциал, режим расходования энергии, режим «подпитки» системы энергией и др.)

6.5. Нормативные показатели эффективности передачи энергии могут быть установлены в форме:

- числовых значений и таблиц числовых значений;
- графических зависимостей потерь энергии и функции характерных параметров системы;
- аналитических зависимостей.

7. Выбор номенклатуры и значений показателей энергоёмкости

7.1. Показатели производственной энергоёмкости изготовления продукции (изделия) могут быть представлены в абсолютной и удельной формах для внесения в стандарты, технологическую проектную и другую документацию.

7.2. Абсолютные значения показателей энергоёмкости изготовления продукции характеризуют затраты топлива и энергии на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции. Они выражаются в абсолютных значениях затрат энергоресурсов, приходящихся на единицу продукции. В качестве единиц продукции используют принятые для данного вида единицы измерения – метры, тонны, квадратные метры, штуки и.т.д.

Примечание: - Энергоёмкость изготовления единицы продукции не рассматривают как удельную величину. Понятие типа «Производственная энергоёмкость всей продукции» может иметь смысл для определённого установленного интервала времени (за год, квартал, месяц и.т.д.) и в этом случае будет отражать не техническую или технологическую характеристику изделия, а плановую или фактическую переменную производственного процесса за названный интервал, которая не подлежит стандартизации.

В общем случае понятие «энергоёмкость» может иметь различное содержание в зависимости от степени интеграции по различным аспектам рассмотрения.

Примеры

Интеграция по уровням управления. «Производственная энергоёмкость продукции (изделия)» - уровень предприятия, «энергоёмкость национального дохода», «энергоёмкость валового общественного продукта» - уровень федерации.

Интеграция по конечной продукции. «Полная энергоёмкость изготовления продукции» (т.е. включая расход ТЭР на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых, производство сырья, материалов, деталей, комплектующих изделий с учётом коэффициента использования материалов).

7.3. Удельное значение показателей энергоёмкости и изготовления продукции характеризуется отношением абсолютного значения энергоёмкости этой продукции к одному из показателей, отражающих основные эксплуатационные свойства изделия.

Примеры

Удельная энергоёмкость электродвигателя может характеризоваться отношением энергоёмкости его изготовления к номинальной мощности, кВт·ч/кВт (показатель даёт представление о том, во что обходится в энергетическом смысле производство 1 кВт двигательной мощности).

Удельная энергоёмкость железнодорожного вагона может характеризоваться отношением энергоёмкости его изготовления к грузоподъёмности вагона, кВт·ч/т (показатель даёт представление о прогрессивности конструкции и технологии в

сравнении с аналогичными изделиями с точки зрения энергозатрат при производстве 1 т. Грузоподъёмности подвижного состава).

7.4. Показатели энергоёмкости продукции могут быть определены и установлены в стандартах предприятий, конструкторской, технологической и проектной документации для продукции (изделий) всех видов.

7.5. В документации на продукцию (изделия), при изготовлении которой расходуются различные виды топлива и энергии (топливно – энергетических ресурсов), должны устанавливаться показатели энергоёмкости изготовления продукции (изделия):

- по всем видам топлива в сумме в пересчёте на условное топливо;
- по всем видам энергии в сумме в пересчёте к одному виду единиц измерения;
- суммарная энергоёмкость по всем видам ТЭР в сумме в пересчёте на условное топливо.

7.6. При расчёте значений показателей энергоёмкости изготовления продукции (изделий) учитывают расход ТЭР только на основные и вспомогательные процессы производства. Расход ТЭР на отопление, освещение, различные хозяйственные и прочие нужды не подлежит включению в объём затрат при подсчёте значений показателей энергоёмкости.

7.7. Величины показателей энергоёмкости, вносимые в стандарты, конструкторскую, технологическую проектную и другую документацию устанавливают предельные значения энергоёмкости изготовления изделия определённого вида в определенных технологических.

В качестве таких условий могут выступать:

а) описание конструктивных технологических особенностей и характеристик изделия;

б) описание особенностей и характеристик основного и характеристик основного и вспомогательного технологических процессов на данном предприятии, включающее:

- описание последовательности и режимов технологических операций по всем составным элементам, единицам и изделию в целом;

- характеристики исходного сырья, материалов, влияющие на затраты ресурсов топлива и энергии при их использовании и переработке на данном предприятии;

- характеристики деталей, заготовок, комплектующих изделий, влияющие на энергозатраты при их последующей обработке и использовании в процессе изготовления конечной продукции;

- характеристики основного оборудования (показатели его экономичности в отношении затрат топлива и энергии при эксплуатации), участвующего в технологических процессах основного и вспомогательного циклов, включая затраты топлива и энергии на подготовку технологической оснастки и инструмента;

в) характеристика и структура технологических потерь топлива и энергии в технологическом процессе для нормальных условий производства продукции на данном предприятии.

В соответствующих разделах должны быть оговорены методы проверки установленных значений показателей энергоёмкости.

7.8. Установление в документах показателей энергоёмкости может сопровождаться указанием допустимых пределов изменения значений показателя по оговоренным критериям (например, изменение характеристик исходного сырья и материалов, изменение характеристик основного технологического оборудования, изменение условий внешней среды и т.д.).

7.9. Запись значений показателей энергоёмкости продукции (изделий) в стандарты, конструкторскую, технологическую, проектную и другую документацию предпочтительнее осуществляется в форме:

- числовых значений;
- таблиц числовых значений.

8. Классификация показателей энергетической эффективности

8.1. Показатели энергоэффективности продукции классифицируют по:

а) группам однородной продукции.

Примеры: показатели энергоэффективности электродвигателей, паровых турбин, холодильников;

б) виду используемых энергоресурсов (энергоносителей).

Примеры: показатели энергоэффективности использования электроэнергии, топлива (котельно-печное, моторное), тепловой энергии (горячая вода, водяной пар, хладагенты), сжатого газа, воды, находящейся под давлением, энергии физических полей (электромагнитное, акустическое, радиационное) и т.п.;

в) методам определения показателей;

- расчётно-аналитический,
- опытно-экспериментальный,
- статистический,
- приборный,
- смешанный.

Расчётно-аналитический метод основывается на использовании методик определения расчётных значений показателей при проектировании изделий.

Опытно-экспериментальный метод основывается на данных специально организованных экспериментах с опытными образцами энергопотребляющей продукции с проведением специальных измерений характеристик для оценки показателей энергоэффективности.

Статистический метод основывается на подборе и обработке статистических данных по показателям энергоэффективности продукции, выбранным в качестве прототипов исследуемого образца.

Приборный метод основывается на проведении специальных испытаний промышленных образцов продукции и измерений фактических значений показателей энергоэффективности.

Смешанный метод представляет собой комбинацию двух или большего числа вышеперечисленных методов;

г) области использования:

- прогнозируемые показатели;
- планируемые показатели;
- фактические показатели;

д) уровню интегрированности рассматриваемого объекта;

Примеры: показатели энергоэффективности станка, производственного технологического комплекса, системы энергоснабжения предприятия, региона и т.д.

9. Идентификация видов и подвидов, типов, групп и подгрупп энергопотребляющих объектов (оборудования, сооружений) общепромышленного применения

9.1 Виды и типы энергопотребляющих объектов, включая оборудование и сооружения, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№	Вид энергопотребляющего оборудования	Тип энергопотребляющего объекта (оборудование и сооружения)
1	Энергодобывающее (для ТЭР, кроме возобновляемых)	Активное
2	Энергорасходующее ТЭР	Активное
3	Энергоиспользующее возобновляемые ТЭР	Активное
4	Электропроводящее	Пассивное
5	Энергопередающее (тепло, топливо)	Пассивное
6	Топливотранспортирующее	Пассивное
7	Теплосберегающее	Сооружения (конструкции, материалы)

9.2. Подвиды энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения укрупненно идентифицированы в 5.2.1 - 5.2.3.

9.2.1. К числу основных потребителей котельно-печного и моторного топлив относят следующие подвиды оборудования общепромышленного применения, подлежащего нормированию по требованиям энергосбережения:

- электростанции;
- котельные установки;
- воздухонагреватели;
- агломерационные машины;
- печи для нагрева (сушилки), крекинга;
- печи (термические, для подогрева шихты, мартеновские, коксовые);
- кауперы;
- автоклавы, установки с кипящим слоем;
- вулканизаторы;
- установки для производства полистирола, полихлорвинила, поливинилацетата, карбамидных полимеров;
- агрегаты (поточные линии) для выработки волокон;
- бытовая техника (плиты, горелки и т. п.);
- газоперекачивающие устройства;
- двигатели внутреннего сгорания;
- двигатели наружного сгорания (паровозные топки, к примеру);
- газогенераторные устройства.

9.2.2 К числу основных потребителей электрической энергии относят следующие подвиды оборудования общепромышленного применения, подлежащего нормированию по требованиям энергосбережения:

- ферросплавные печи;
- станы горячей и холодной прокатки черных и цветных металлов;
- электролизеры;
- установки для плавки;
- электрические печи для плавки (сопротивления, электродуговые сталеплавильные, индукционные, вакуумные индукционные);
- трубопрокатные станы;
- установки для полимеризации, машины для резки;
- установки для производства полистирола, полихлорвинила, поливинилацетата, карбамидных полимеров;
- установки для производства аммиака;
- агрегаты (поточные линии) для выработки волокон;
- установки для производства кислорода;
- установки для варки целлюлозы;
- оборудование для передачи и распределения электрической энергии и/или изменения ее параметров (трансформаторы, статические преобразователи);
- оборудование для электроотопления жилых и общественных зданий;
- оборудование для освещения жилых и промышленных зданий;
- оборудование для уличного освещения;
- электрические двигатели;
- электрогенераторы;
- бытовое и аналогичное электрооборудование (холодильники, плиты, утюги и т.п.).

Примечание - Бытовое оборудование может использоваться в производственных процессах, например на малых предприятиях, в связи с чем оно также идентифицировано В настоящей методологии.

9.2.3 К подвидам оборудования общепромышленного применения, потребляющего тепловую энергию и подлежащего нормированию по требованиям энергосбережения, относят:

- установки непрерывного коксования;
- автоклавы, установки с кипящим слоем;
- установки полимеризации, машины для резки;
- установки для производства полистирола, полихлорвинила, поливинилацетата, карбамидных полимеров;
- установки синтеза спиртов;
- колонны синтеза и фракционирования;
- агрегаты (поточные линии) для выработки волокон;
- установки для плавки и электролизеры;
- турбины паровые;
- электропечи, агломерационные машины;
- установки для варки целлюлозы;
- машины для производства бумаги и картона;
- жилые здания;
- промышленные здания.

9.3 На предприятиях, как правило, используют подвиды оборудования общепромышленного применения, потребляющие различные виды ТЭР (4.1).

9.4 Для целей энергосбережения различают три типа энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения:

- активное оборудование, потребляющее ТЭР в процессах их добычи, преобразования и для изготовления изделий;
- пассивное оборудование, служащее для передачи тепловой, электрической энергии и энергоносителей, включая трубопроводы промышленного и коммунального назначения, предназначенные для транспортирования нефти, газа, теплоносителей; линии электропередач, электрические сети промышленного и коммунального назначения; оборудование для аккумуляирования и расходования электрической энергии, а также оборудование, служащее для хранения и транспортирования ТЭР (например, цистерны);
- сооружения, к которым относят ограждающие (строительные) конструкции и материалы.

Примечания

1. Оборудование, активно потребляющее ТЭР, как правило, расходует энергию, накопленную в невозобновляемом углеводородном топливе и/или поступающую от возобновляемых источников энергии.

2. К пассивному оборудованию относят:

- трубопроводы (газои нефтепроводы), теплообменники промышленного назначения;
- трубопроводы коммунального назначения (газо и водопроводы, канализация);
- электропроводящие сооружения (включая материалы) для линий электропередач и электрических сетей промышленного и коммунального назначения;
- естественные (природные) и искусственные хранилища нефтепродуктов, газа.

3. К пассивному оборудованию, накапливающему и расходующему энергию, относят:

- гальванические элементы;
- аккумуляторы;
- электрохимические генераторы.

4. К сооружениям, предотвращающим (в идеале) или сокращающим потери ТЭР, относят конструкции и элементы строительных (ограждающих) конструкций, содержащие теплоизоляционные, диэлектрические (строительные) материалы, способствующие или препятствующие передаче, сохранению тепловой энергии при эксплуатации сооружений по функциональному назначению.

9.5 Основные группы энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения взаимосвязаны с технологическими процессами:

- а) добычи нефти, газа, угля и др. видов сырья;
- б) транспортирования нефти и газа по трубопроводам;
- в) получения электрической энергии;
- г) передачи и распределения электрической энергии по линиям электропередач и электрическим сетям;
- д) выплавки черных и цветных металлов;
- е) получения продуктов нефтехимической переработки;
- ж) получения химических веществ и соединений;
- и) металлообработки;
- к) автотранспортных, железнодорожных, речных, морских и воздушных перевозок;
- л) получения цемента;
- м) сельскохозяйственных работ;
- н) получения деловой древесины;
- п) получения целлюлозы, бумаги, картона и др.

9.5.1 Наиболее топливоемкими технологическими процессами являются:

- выплавка чугуна;

- дутье в доменных печах.

9.5.2 Наиболее электроемким является технологическое оборудование общепромышленного назначения (станы, установки, электролизеры, печи, агрегаты).

9.5.3 Наиболее теплоемкими являются технологические процессы прокатки черных металлов.

Примечания

1. Под отраслью понимают отрасль экономики, представляющую собой совокупность всех производственных единиц, осуществляющих преимущественно одинаковые или сходные виды производственной деятельности.

2. Названия ряда отраслей соотнесены с соответствующими группами оборудования:

Таблица 5.2

№	Наименование отрасли	Код отрасли
1	Электроэнергетика <i>Примечание</i> — Включая передачу, распределение электрической энергии по линиям электропередач и электрическим сетям	11100
2	Нефтедобывающая промышленность	13300
3	Нефтеперерабатывающая промышленность	13300
4	Газовая промышленность	11200
5	Угольная промышленность	11300
6	Прочие виды топливной промышленности	11200
7	Черная металлургия	12100
8	Цветная металлургия	12200
9	Химическая, нефтехимическая промышленность	13000
10	Машиностроение и металлообработка	14400
11	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	15000
12	Промышленность строительных материалов	16100
13	Легкая промышленность	17000
14	Пищевая промышленность	18000
15	Другие виды промышленного производства	19700
16	Сельское хозяйство	20000
17	Железнодорожный транспорт	51000
18	Трубопроводный транспорт (аппаратура)	51100
19	Связь (в т. ч. продукция кабельная)	52000
20	Строительство	60000
21	Жилищно-коммунальное хозяйство	90000
22	Прочие отрасли, включая: - автотранспорт - речной и морской транспорт - воздушный транспорт	51400

9.6. Важные для деятельности по документированию с целью энергосбережения подгруппы энергопотребляющих объектов (включая оборудование бытового и промышленного применения, конструкции и материалов) в соотнесении с кодами ОКП представлены в таблице 5.3

Таблица 5.3

№	Наименование подгрупп энергопотребляющих объектов (оборудования, конструкций и материалов) по отраслям хозяйства	Код ОКП
1	Машины электрические	330000
2	Оборудование и материалы электротехнические	340000
3	Изделия автомобильной промышленности	450000
4	Тракторы и сельскохозяйственные машины	470000
5	Продукция строительного, дорожного и коммунального машиностроения	480000
6	Оборудование санитарно-техническое (кроме оборудования для вентиляции и кондиционирования)	490000
7	Оборудование технологическое для легкой и пищевой промышленности и бытовые приборы	510000
8	Материалы строительные, кроме сборных железобетонных конструкций и деталей	570000
9	Конструкции и детали сборные железобетонные (включая армированные изделия из бесцементных бетонов)	580000
10	Изделия из стекла, фарфора и фаянса (включая строительное стекло и стекловолокно)	590000

9.7 К группам потребляющих комбинированные ТЭР при использовании по прямому функциональному назначению относят оборудование:

- для автомобильного, железнодорожного, авиационного, водного, морского и комбинированного транспорта;
- для выплавки черных и цветных металлов, сплавов;
- горнодобывающее и обогатительное;
- бытовое.

10. Показатели энергетической эффективности энергопотребляющих объектов различных видов, типов и групп

10.1 Энергосбережение как определенный вид целенаправленной деятельности характеризуется основными показателями энергетической эффективности, а также рядом конкретных показателей, выражаемых через характеристики энергосодержания, энергосохранения, энергоемкости и экономичности энергопотребления, приведенных в соответствующих нормативных, методических, технологических и других документах.

10.2 ПЭЭ относят к группе технического совершенства (уровня) продукции с учетом тенденции достижения экономически оправданной эффективности использования ТЭР на стадиях жизненного цикла: при добыче, переработке, транспортировании (передаче, распределении), преобразовании, хранении, использовании, утилизации — при существующем уровне развития науки и техники.

10.3 Нормируемые ПЭЭ в обеспечение энергосбережения разрабатывают на основе:

- гармонизации с признанными в Республике Узбекистан международными, региональными техническими регламентами и методологиями с обоснованием, при необходимости, их соответствующими расчетами, экспериментами, испытаниями, согласованиями;

- достижения экономически оправданной эффективности использования ТЭР на

стандартизированном мировом уровне техники и технологии с учетом условий применения конкретного оборудования;

- соблюдения нормативных требований по охране окружающей среды;
- использования накопленного отечественного и межгосударственного опыта нормирования ПЭЭ при соблюдении требований безопасности энергопотребления для здоровья и жизни людей.

10.4 Отрасли, ведомства, организации, предприятия и фирмы — изготовители различных форм собственности могут вносить изменения в действующие стандарты и разрабатывать, при необходимости, соответствующие новые нормативно-методические документы для регламентирования ПЭЭ действующего и конструируемого энергопотребляющего оборудования на основе настоящей методологии и других документов комплекса «Энергосбережение».

10.5 Идентификацию и выбор с целями установления в нормативно-методической и технологической документации тех или иных ПЭЭ в обеспечение энергосбережения для различных групп, типов и видов энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения производят с учетом разделов 5 и 6 настоящего методологии.

10.6 Основными группирующими ПЭЭ факторами В настоящей методологии избраны типы энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения.

10.6.1 ПЭЭ энергопотребляющих объектов различных типов, потребляющих ТЭР различных видов, представлены в таблице 6.1.

Кроме того, в этой же таблице приведены в обобщенном виде соответствующие экологические требования к энергопотребляющим объектам различных типов, учитывая, что энергосберегающее оборудование более экологично.

10.6.2 Показатель энергосодержания для разных типов оборудования в зависимости от вида потребляемых при эксплуатации ТЭР принимает различный вид, например емкость аккумулятора и др. (см. таблицу А.6.1).

Таблица 6.1

Вид потребляемых ТЭР	Тип энергопотребляющих объектов (оборудование и сооружения)	Показатель энергоэффективности на стадиях жизненного цикла		Примечание
		при производстве оборудования	при эксплуатации (для производства продукции, выполнения работ)	
Топливо (котельно-печное, моторное)	Активное	Энергоемкость	Энергоэкономичность Энергосодержание	Обязательное выполнение нормативов ПДС, ПДК
	Пассивное		Потери	
Электрическая энергия	Активное	Энергоемкость	Энергоэкономичность Энергосодержание	Снижение воздействия электромагнитных полей на ОС
	Пассивное		Потери	
	Сооружения		Электропроводность	

Вид потребляемых ТЭР	Тип энергопотребляющих объектов (оборудование и сооружения)	Показатель энергоэффективности на стадиях жизненного цикла		Примечание
		при производстве	при эксплуатации (для производства продукции, выполнения работ)	
Тепловая энергия	Активное	Энергоемкость	Энергоэкономичность Энергосодержание	Обязательное выполнение параметров ПДС, ПДВ
	Пассивное		Потери	
	Сооружения		Теплопроводность	
Возобновляемые ТЭР	Активное	Энергоемкость	Энергоэкономичность Энергосодержание	Снижение шумности, предотвращение инфразвука и т.п.
	Пассивное		Потери	
	Сооружения		Электро и теплопроводность	
Комбинированные ТЭР	Активное	Энергоемкость	Энергоэкономичность Энергосодержание	Требования устанавливают конкретно по видам ТЭР и типам оборудования
	Пассивное		Потери	
	Сооружения		Электро и теплопроводность	

10.7.1. К обобщенным характеристикам ПЭЭ такого пассивного оборудования, как электрические сети, системы и электроприемники, относят качество электрической энергии и режимные параметры, качество и надежность энергоснабжения потребителей в целом.

10.7.2. К обобщенным характеристикам ПЭЭ такого пассивного оборудования, как тепловые сети и системы, относят качество тепловой энергии и режимные параметры.

10.7.3. ПЭЭ пассивного оборудования для передачи, транспортирования ТЭР характеризуют величинами снижения энергосодержания (тепловой и электрической энергии, топлива, энергоносителя), зависящими от степени теплоизоляции трубопроводов промышленного и коммунального назначения.

10.7.4. В качестве показателя эффективности передачи энергии для системы теплоснабжения используют величину тепловых потерь (снижение теплосодержания рабочего тела) на заданную длину (100 м, 1 км) теплотрассы.

10.7.5. Для пассивного оборудования типа транспортных емкостей для ТЭР в качестве показателей энергоэкономичности используют отношение энергоемкости изготовления, например железнодорожной цистерны, к ее грузоподъемности (кВт·ч/т).

10.7.6. Для хранилищ ТЭР ПЭЭ является суммарное количество ТЭР, сохраняемое оборудованием в регламентированных условиях хранения за определенный период.

10.7.8. Показателем энергоэкономичности пассивного оборудования при использовании его для аккумуляции и последующей выдачи электрической энергии является показатель его энергосодержания, к которому относят энергетический эквивалент, выражаемый, например, количеством запасенной, выделяемой энергии на единицу массы, объема (МДж/кг, МДж/м³).

10.7.9. К показателям энергосодержания относят абсолютные значения выходного

напряжения гальванического элемента (электрической батарейки) аккумулятора, электрохимического генератора (топливного элемента), магнитную проницаемость искусственных магнитов и т. п.

10.7.10. Сооружения, конструкции характеризуют показателями сбережения тепловой энергии: фактически для строительных, ограждающих материалов и конструкций определяют теплосоппротивление на единицу площади и/или объема (МДж/м²; МДж/м³).

ПЭЭ оборудования, активно потребляющего ТЭР, устанавливают в соответствующей нормативно-методической документации с учетом действующих государственных стандартов и методических документов.

В приложении А представлены рекомендации по установлению ПЭЭ для трех типов основных видов энергопотребляющего оборудования общепромышленного назначения.

ПЭЭ основного оборудования, активно потребляющего энергию традиционных источников, представлены в таблицах А.1.1—А.1.12.

ПЭЭ оборудования, активно использующего возобновляемые источники энергии, представлены в таблице А.2.1.

ПЭЭ электропроводящего (пассивного) оборудования представлены в таблицах А.3.1, А.3.2.

ПЭЭ энергопередающего (пассивного) оборудования представлены в таблицах А.4.1, А.4.2.

ПЭЭ транспортирующего ТЭР (пассивного) оборудования представлены в таблице А.5.1.

ПЭЭ энергорасходуемого накопленный потенциал (пассивного) оборудования представлены в таблице А.6.1.

ПЭЭ теплосберегающих сооружений, включая материалы и конструкции, представлены в таблицах А.7.1, А.7.2.

11. Рекомендации по определению показателей энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования

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

11.1.1 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.

11.1.2 В зависимости от различий рассматриваемых объектов, ПЭЭ должны описывать энергетические свойства изделий, ТП, 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.

11.1.3 ПЭЭ, связанные с общеэнергетическими аспектами, должны 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.

11.1.4 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.

11.1.5 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.

11.2 Требования экономного использования ТЭР выражаются определенными показателями и их значениями, устанавливаемыми согласно разделу 6 настоящего методологии, при регламентированных режимах применения энергопотребляющего оборудования по его функциональному назначению.

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

11.4 Различные виды изделий и 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.

11.4.1 ПЭЭ, установленные на продукцию, потребляющую ТЭР при регламентированных условиях ее эксплуатации, являются техническими нормативами.

11.4.2 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.

11.5 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 об экономичности

рассматриваемого объекта потребителю.

11.5.1 В качестве ПЭЭ предпочтительны удельные показатели.

11.5.2 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.

11.5.3 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.

11.5.4 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.

11.5.5 Для ПЭЭ энергетического оборудования, оцениваемых в составе технологических процессов, 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.

11.5.6 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 друг от друга, в связи с чем показатели энергоемкости устанавливаются на уровне предприятий.

11.5.7 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.

11.5.8 Установленные в документах значения ПЭЭ следует записывать с указанием допустимых пределов изменения величин по оговоренным критериям.

11.5.9 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.

11.6 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.

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

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

11.7.2 Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле

$$V_y = V_n \times Q_n / 29300,$$

где V_y — количество условного топлива, кг;

V_n — количество натурального топлива, кг;

Q_n — средняя теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг.

11.7.3 Пересчет электрической, тепловой энергии и топлива на условное топливо должен производиться по их физическим (энергетическим) характеристикам на основании следующих соотношений:

1 кгу.т. = 29,30 МДж = 7000 ккал;

1 кВт·ч = 3,6 МДж = 0,12 кгу.т.;

1 кг дизельного топлива равен 1,45 кгу.т.;

1 кг автомобильного бензина равен 1,52 кгу.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.

Основные показатели энергетической эффективности энергопотребляющего (включая энергодобывающие, энергоиспользующие, электропроводящие, энергопередающие, топливотранспортирующие и теплосберегающие виды) оборудования общепромышленного применения

А.1 Показатели энергетической эффективности основного активно энергопотребляющего оборудования

Таблица А.1.1 — Горнодобывающее и горно-обогащительное оборудование

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Станок буровой скважинный	Удельный расход электроэнергии при бурении породы (кВт·ч/м ³)	Выполнение работ
<i>Примечание</i> — Бурение скважин для взрывных работ		
Комбайн врубовой	Удельный расход электроэнергии на 1 м ³ вынутой породы (кВт·ч/м ³)	Выполнение работ
Машина забойная ударного действия для бурения скважин	КПД при номинальной нагрузке Удельный расход рабочего агента [кВт·ч/(Вт·с), м ³ /(Вт·с)]	Выполнение работ
Дробилка (мельница) для измельчения горной породы или других объектов	Удельный расход электроэнергии на размельчение 1 т материала (кВт·ч/т) Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/м ³)	Выполнение работ
Мельница трубная помольных агрегатов	Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/т; МДж/т)	Выполнение работ
Дробилка конусная	Удельный расход электроэнергии на дробление 1 м ³ породы (кВт·ч/м ³)	Выполнение работ
Мельница	Удельный расход электроэнергии на размельчение 1 т материала (кВт·ч/т)	Выполнение работ
Барaban дробометный конвейерный	Удельный расход электроэнергии при регламентированных условиях (кВт·ч/т)	Выполнение работ

Таблица А.1.2 — Оборудование для выплавки черных и цветных металлов, печи различного общепромышленного применения

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Печь дуговая сталеплавильная	Удельный расход электроэнергии в период расплавления 1 т металлошихты в регламентированных условиях (кВт·ч/т)	Производство продукции; выполнение работ (нагрев)
Печь сопротивления для плавки алюминия и его сплавов	Удельный расход электроэнергии на расплавление и выдержку в горячем состоянии 1 т металла в	Выполнение работ и производство продукции

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
	регламентированных условиях (кВт·ч/т)	
Печь полузакрытая и открытая	Удельный расход электроэнергии для производства карбида кальция из кокса и извести (кВт·ч/т)	Выполнение работ и производство продукции
Печь индукционная тигельная	Удельный расход электроэнергии для выплавки 1 т чугуна, алюминия (в зависимости от скорости плавки) (кВт·ч/т)	Выполнение работ и производство продукции
Печь полузакрытая и открытая	Удельный расход электроэнергии для производства карбида кальция из кокса и извести (кВт·ч/т)	Производство карбида кальция
Печь: - индукционная вакуумная	Удельный расход электроэнергии на расплавление и перегрев в зависимости от емкости печи	Расплавление, выполнение работ и производство продукции
	Удельный расход электроэнергии на расплавление и выдержку в горячем состоянии (кВт·ч/т)	
- плавильная (открытая, полукрытая, индукционная)	Удельный расход электроэнергии на расплавление и выдержку в горячем состоянии 1 т металлошихты (кВт·ч/т)	
- полузакрытая и открытая	Удельный расход электроэнергии для производства карбида кальция из кокса и извести (кВт·ч/т)	Производство карбида кальция
- плавильная, сушильная	Удельный расход кокса на выплавку 1 т серого чугуна (кг/т)	Выполнение работ и производство продукции путем сушки зерна, древесины, лакокрасочных покрытий, кормов
	Удельный расход кокса на выплавку 1 т стали (кг/т)	
	Удельный расход энергии (ГДж/т)	
	Удельный расход электроэнергии на сушку:	
	1 кг зерна (кВт·ч/кг);	
	1 м ³ древесины (кВт·ч/м ³);	
	1 м ² лакокрасочных покрытий (кВт·ч/м ²)	
	Удельный расход тепловой энергии на испарение единицы влаги (ГДж/кг)	
	Удельный расход условного топлива на испарение единицы влаги (г у.т./г)	
	Удельный расход электроэнергии, на потери тепла внешней поверхности печи при холостом ходе [кВт·ч/м ² ·ч]	
	Удельный расход электроэнергии на сушку 1 м лакокрасочных покрытий (кВт·ч/м ²)	
	Удельный расход электроэнергии для технологической тепловой обработки 1 т стеклотары (кВт·ч/т)	
	Удельный расход электроэнергии на	

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
	расплавление и выдержку в горячем состоянии (кВт·ч/т)	
	Допустимый расход электроэнергии в регламентированных условиях (кВт·ч/т)	
	Удельный расход энергии на расплавление и выдержку в горячем состоянии (ГДж/т)	
- плавильная, сушильная	Удельный расход электроэнергии по переменному (постоянному) току выпрямителя (МДж/т)	
	Удельный расход энергии пара для подогрева электролита (МДж/т; кВт·ч/т)	
	Удельный расход электроэнергии для тепловой обработки стеклотары (кВт·ч/т)	
	Расход условного топлива или тепловой энергии на обжиг 1000 шт. кирпичей (кг у.т./1000 шт.)	
	Удельный расход тепловой энергии топлива для регламентированных условий (МДж/кг; ГДж/1000 шт.)	
Агрегат печной обжига цементного клинкера	Удельный расход тепловой или электроэнергии на получение 1 т портландцемента (МДж/т; кВт·ч/т)	Выполнение работ и производство продукции

Таблица А.1.3 — Турбинное оборудование

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Турбина: - паровая - газовая	Удельный расход тепла [кДж/(кВт·ч)] КПД при номинальной нагрузке (%)	Преобразование энергии
<p>Примечание — Устанавливают также возможное снижение КПД газовой турбины в процессе нормальной эксплуатации, в течение межремонтного периода, относительно первоначального значения, например не более 3 %</p>		
Установка: - паротурбинная стационарная	Удельный расход теплоты (пара) [кДж/(кВт·ч); кг/(кВт·ч)] КПД при номинальной нагрузке (%)	Преобразование энергии
- газотурбинная	Удельный расход тепла (кДж/кг)	
- маслonaпорная для гидравлических турбин	Общая потребляемая мощность (кВт)	

Таблица А.1.4 — Котлы, теплообменники, горелки, испарители, компрессоры, насосы и другое оборудование различного общепромышленного применения

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Котел паровой: - отопительный	КПД для разовых режимов работы котла (%)	Преобразование энергии
	Теплопроизводительность (кВт)	
	Расход топлива при номинальной производительности котла	
	Расход условного топлива при номинальной производительности котла [кг у.т./((кг·ч)]	
	Удельный расход топлива на единицу вырабатываемой энергии	
- отопительный промышленный или бытовой водогрейный	Удельный расход топлива на испарение единицы влаги	Преобразование энергии
	Производительность пара (т/ч)	
	Расход условного топлива при номинальной производительности котла пара [кг у.т./((кг·ч)]	
	Удельный расход топлива на единицу вырабатываемой энергии [г/(кВт·ч)]	
	Удельный расход условного топлива на выработку 1 Гкал тепла (кг у.т./Гкал)	
	Удельный расход тепловой энергии на единицу продукции (Гкал/. . .)	
	КПД брутто (%)	
	Котел газовый: - промышленный; - бытовой	
Теплообменник	Удельная эффективность теплообмена (отношение величины подъема температуры более холодного потока к разности температур, с которыми два потока входят в теплообменник)	Передача, распределение электроэнергии и преобразование ее параметров
Горелка газовая: - промышленная	КПД лучистый (%)	Преобразование энергии
	Коэффициент избытка воздуха	
	Потери полного напора воздуха при номинальной тепловой мощности	
	Коэффициент избытка воздуха (в долях)	
	Потери тепла от химической неполноты сгорания (%)	
- бытовая	КПД лучистый (%)	
- инфракрасного излучения	Коэффициент избытка воздуха в газозоодушнoй смеси (в долях)	

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Горелки промышленные на жидком топливе	Коэффициент избытка воздуха (в долях)	Преобразование энергии
	Потери тепла от механической неполноты сгорания (%)	
	Потери тепла от химической неполноты сгорания на выходе из камеры горения (%)	
Испаритель поверхностного типа	Удельные потери тепла с продувкой (МДж/т)	—
Компрессор	КПД при номинальной нагрузке (%)	Преобразование энергии
Компрессор воздушный для доменных печей	КПД политропный (в долях)	Преобразование энергии
	КПД изотермический (в долях)	
	Удельный расход электроэнергии на производительность (кВт·ч/1000 м ³)	
Насос (в т. ч. центробежный)	КПД при номинальной нагрузке, т.е. отношение мощности насоса к мощности на приводном валу (%)	Достижение полезного эффекта
Вентилятор центробежный дутьевой котельный	КПД максимальный (%), средневзвешенный (%)	Выполнение работ
Конвейер	Расход электроэнергии на перемещение 1 т груза на 1 м (кВт·ч·т ⁻¹ ·м ⁻¹)	Выполнение работ

Таблица А.1.5 — Энергопотребляющее оборудование для производства продукции

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Пресс: - шнековый горизонтальный - гидравлический для пластмасс - кривошипный горячештамповочный - электрогидравлический вырубной	Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/1000 шт.) Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/цикл) Удельный расход электроэнергии [Вт·мин/(кН·м)] Удельное потребление электроэнергии (кВт·ч/кН)	Производство продукции
Станок: - токарный - ткацкий	Расход энергии на выполнение регламентированных работ (кВт·ч/кг) Удельный расход электроэнергии на изготовление 1 м ² ткани (определенного вида) (кВт·ч/м ²) Технологическое потребление электроэнергии (кВт·ч)	Производство продукции
Аппарат для очистки молока	Удельное потребление электроэнергии (кВт·ч/дм ³)	Производство продукции
Автомат дозировочно-наполнительный (при консервировании)	Удельное потребление электроэнергии (кДж/банка; кВт·ч/банка)	Производство продукции

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Установка для получения: - газообразного хлора; - электрической меди	Максимально допустимый удельный расход электроэнергии (МДж/т) Удельный расход тепловой энергии (МДж/кг)	Производство продукции
Машина ленточная для хлопка и химических волокон	Удельное потребление электроэнергии ($\text{кВт}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$)	Производство продукции
Машина текстильная сушильно-ширильная	Удельное потребление электроэнергии (тепла) (кДж/кг) Полное удельное потребление энергии (кДж/кг)	Производство продукции
Машина для литья под давлением	Удельный расход электроэнергии ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$)	Производство продукции
Резиносмеситель периодического действия	Удельный расход электроэнергии ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$)	Выполнение работ
Вращатель сварочный	Удельная потребляемая мощность [$(\text{Вт}/(\text{Н}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-1}))$]	Выполнение работ
Форматор-вулканизатор покрышек	Удельный расход электроэнергии ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{шт.}$)	Выполнение работ
Холодильник (морозильник) промышленный	Удельный расход электроэнергии за сутки (при регламентированных условиях) ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{сут}$) Удельный расход электроэнергии на производство холода ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{Гкал}$)	Преобразование энергии

Таблица А. 1.6— Транспорт автомобильный

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Автомобиль: - грузовой - легковой	Удельный расход топлива при скорости 60 км/ч на 100 км, не более (... л/100 км) Удельный расход топлива на 100 км (л/100 км) Удельный расход топлива на перевозку 1 т груза на 100 км пути (по регламентируемой трассе) ($\text{л}\cdot\text{т}^{-1}\cdot 100\text{км}^{-1}$) Удельный расход топлива на 100 км (л/100 км) Расход топлива на единицу работы	Выполнение работ
Примечание — Может быть произведен расчет на 1 км пути		

Таблица А. 1.7— Тракторы (сельскохозяйственные машины)

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Трактор Сельскохозяйственная машина	Расход топлива при наибольшей тяговой мощности (л/кВт) Удельный расход топлива на 100 км (л/100 км) Удельный расход топлива на холостом ходу (л/ч)	Выполнение работ

Таблица А. 1.8— Продукция строительного, дорожного и коммунального машиностроения

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Экскаватор: - ковшовый	Расход топлива на 1 м извлеченной породы (кг/м ³ ; л/м ³)	Выполнение работ
- роторный	Расход топлива на один рабочий цикл (по каждому виду работ) (кг/цикл, л/цикл)	
Экскаватор универсальный канатный	Удельный расход топлива [г/(кВт·ч)]	Выполнение работ
Кран: - мостовой однобалочный	Удельный расход электроэнергии [Вт·ч/(т·цикл)]	Выполнение работ
- стреловой самоходный	Контрольный расход топлива в транспортном режиме (л/100 км)	
	Контрольный расход топлива в крановом режиме (л/ч)	
Кран мостовой электрический	Удельная потребляемая мощность, определяемая отношением максимально потребляемой мощности к грузоподъемности крана (кВт·ч/т)	Выполнение работ

Таблица А.1.9 — Двигатели, генераторы

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Двигатель: - внутреннего сгорания	КПД(%)	Бензиновые, дизельные, газовые, электрические и комбинированные способы преобразования энергии
- газотурбинный	КПД при номинальной нагрузке (%)	
- электрический	Отношение энергоемкости изготовления к номинальной мощности (кВт·ч/кВт)	
Примечание — Данный показатель дает представление, во что обходится в энергетическом смысле производство 1 кВт		

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
- реактивный	Количество топлива (расход) на	
- турбовинтовой	транспортирование 1 кг полезной нагрузки	
- винтовой		
Генератор:	КПД (%)	Преобразование энергии
- дизельный	Удельный расход условного топлива на	
- электрический	единицу выработанной энергии [г/(кВт·ч)]	
	КПД при номинальной нагрузке (%)	
Оборудование медицинское	Расход электроэнергии на регламентированный набор процедур на одного пациента	Измерения
Машина для уборки улиц	Удельный расход топлива [г/(м ² ·ч)]	Выполнение работ
Холодильник промышленный	Удельный расход электроэнергии за сутки при регламентированных условиях (кВт·ч/сут)	Преобразование энергии
<i>Примечание</i> — Для заданных значений температур холодильных камер		

Таблица А.1.10 — Оборудование торговое, медицинское, коммунальное

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Касса-автомат	Максимальная потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Выполнение работ
Электрокардиограф	Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Измерения
Рентгеновская установка	Расход электроэнергии на обслуживание одного пациента (кВт)	Измерения

Таблица А.1.11 — Измерительные приборы

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Средства измерений с активно-реактивным входом	Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Выполнение работ (измерения)
Прибор электроизмерительный	Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Измерения
Измерительный трансформатор, шунты	Внутреннее сопротивление для электроизмерительных приборов Внутреннее сопротивление для каждого предела измерений (Ом, кОм, МОм)	

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Прибор: - электрический - электронный - радиотехнический	Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт·ч; кВт·ч) Внутреннее сопротивление для каждого предела измерений (Ом, кОм, МОм)	Измерения
Счетчик газа и жидкости	Потери давления на счетчике при номинальном расходе (Па)	Измерения

Таблица А.1.12— Бытовое оборудование

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Радиоаппаратура бытовая	Потребляемая мощность при номинальном параметре и качестве приема (Вт)	Выполнение работы для удовлетворения потребностей
Электрокофемолка	Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Преобразование энергии
Машина стиральная бытовая	Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/кг) Потребляемая мощность (Вт)	Преобразование энергии
Вентилятор общего назначения: - осевой - радиальный	КПД максимальный полный (в долях) КПД максимальный статистический (в долях)	Преобразование энергии
Пылесос электрический бытовой	Удельная потребляемая мощность (Вт·с/м ³) Расход электроэнергии на достижение регламентированного полезного эффекта	Преобразование энергии
Холодильник бытовой	Удельный расход электроэнергии за сутки, на единицу объема холодильной камеры (кВт·ч/сут; кВт·ч/л) Отношение энергоемкости изготовления холодильника к емкости его холодильной камеры (кВт·ч/м ³)	Преобразование энергии
<p>Примечание — Показатель дает представление о прогрессивности конструкции и технологии в сравнении с аналогичными изделиями с точки зрения энергозатрат при изготовлении 1 дм³ холодильного объема</p>		
Холодильник (морозильник): - бытовой компрессионный	Удельный расход электроэнергии за сутки при регламентированных условиях (кВт·ч/дм ³)	Преобразование энергии

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Чайник (самовар) электрический бытовой	Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/л)	Преобразование энергии
Газовая горелка	КПД термический для номинального режима работы (%)	Преобразование энергии
Ручная сверлильная электрическая машина	Удельный расход электроэнергии на проходку 1 мм (Вт·с/мм) Потребляемая мощность при номинальном режиме работы (Вт)	Преобразование энергии
Утюг электрический бытовой	Удельный расход электроэнергии (кВт·ч/°С) Время разогрева подошвы (мин)	Преобразование энергии

А.2 Показатели энергетической эффективности оборудования, активно использующего возобновляемые ТЭР

Таблица А.2.1 — Оборудование, использующее возобновляемые ТЭР

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Энергетическая установка	Количество энергии (электрической, тепловой), получаемое единицей массы, площади, объема энергетической установки за установленный период времени (в регламентированных условиях, в т. ч. с учетом региона, района функционирования)	Получение, передача, распределение энергии ветра, солнца и других возобновляемых ТЭР
<p><i>Примечание</i> — ПЭЭ устанавливают в документах на соответствующие энергетические установки</p>		

А.3 Показатели энергетической эффективности электропроводящего (пассивного) оборудования

Таблица А.3.1 — ЛЭП, электрические сети промышленного и коммунального назначения

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
ЛЭП: - высокого напряжения - низкого напряжения (токопроводы)	Потеря напряжения на единицу длины (В/м) Электрическое сопротивление постоянному току участка проводника (заданной длины при регламентированных условиях)	Передача, распределение электроэнергии, преобразование ее параметров

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
	Величина потерь электроэнергии по пути от производителя к потребителю в регламентированных условиях Допустимые потери энергии в сети (%) Активное сопротивление 1 мтокопровода (Ом)	
Блоки энергетические ТЭС	Удельный расход условного топлива на полезный отпуск электроэнергии [г/(кВт·ч)]	Преобразование энергии

Таблица А.3.2 - Оборудование для передачи и распределения электрической энергии

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Трансформатор	Потери холостого хода и короткого замыкания (кВт)	Передача, распределение электроэнергии, преобразование ее параметров
Выпрямитель	Потеря мощности (кВт)	Преобразование энергии
Трансформатор силовой масляный общего назначения	Потери холостого хода (кВт) Ток холостого хода (%) Напряжение короткого замыкания (кВт)	Передача, распределение электроэнергии, преобразование ее параметров
Системы электроснабжения самолетов и вертолетов	Напряжение, частота, мощность (В, Гц, кВт)	Передача, распределение электроэнергии, преобразование ее параметров
Токопровод ЛЭП	Активное сопротивление 1 мтокопровода (Ом)	Передача электроэнергии

А.4 Показатели энергетической эффективности энергопередающего тепло, топливо (пассивного) оборудования

Таблица А.4.1 — Трубопроводы (газопроводы, нефтепроводы), агрегаты газоперекачивающие

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Трубопровод: - теплотрасса - водопровод - нефтепровод - газопровод - пневмопровод - воздухопровод (горячий воздух)	Предельная температура на поверхности изоляции трубопровода (°С) Величина потерь энергоресурсов по пути от производителя к потребителю	Передача, распределение, транспортирование и преобразование тепловой энергии, энергоносителей
Агрегат газоперекачивающий с газотурбинным приводом	КПД(%) Потери масла (кг/ч)	Передача, распределение, транспортирование энергоносителей

Таблица А.4.2 — Трубопроводы коммунального назначения

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Трубопровод: - водопровод - газопровод - воздухопровод (горячий воздух)	<p>Предельная температура на поверхности изоляции трубопровода (°С)</p> <p>Величина тепловых потерь (потерь давления) на единицу длины теплотрассы (трубопровода сжатого воздуха).</p> <p><i>Примечание</i> — Снижение теплосодержания рабочего тела</p> <p>Величина потерь энергоресурсов по пути от производителя к потребителю (или на длине 1 км трассы)</p>	<p>Передача, распределение, транспортирование и преобразование энергии</p>

А. 5 Показатели энергетической эффективности транспортирующего топлива (пассивного) оборудования и емкостей для хранения топлива

Таблица А.5.1— Емкости для транспортирования и хранения топлива

Наименование оборудования	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Железнодорожная цистерна, бензовоз и т. п.	<p>Отношение энергоемкости изготовления цистерны для топлива к ее грузоподъемности (кВт·ч/т).</p> <p><i>Примечание</i> — Показатель дает представление о прогрессивности конструкции и технологии в сравнении с аналогичными с точки зрения энергозатрат при перевозке 1 т</p> <p>Потери топлива при загрузке, транспортировании и выгрузке из цистерны и бензовоза (кг/т).</p> <p><i>Примечание</i> — В знаменателе относительного показателя указана первоначальная масса заливки цистерны</p>	Доставка топлива
Емкость для хранения ТЭР	<p>Отношение энергоемкости изготовления емкости для топлива к ее вместимости (кВт·ч/т)</p> <p>Потери топлива при хранении в регламентированных условиях за месяц (в любой другой заданный период времени) [кг/т]</p>	

А.6 Показатели энергетической эффективности энергорасходуемого накопленный потенциал (пассивного) оборудования

Таблица А.6.1 — Оборудование, расходуемое свой энергопотенциал, наведенный техногенным способом

Наименование оборудования (устройства)	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Аккумулятор, элемент гальванический	Емкость (А·ч) Мощность (Вт) Количество энергии (Вт·ч) <i>Примечание</i> — Абсолютные ПЭЭ Удельная энергоемкость при эксплуатации: - массовая (Вт·ч/кг); - объемная (Вт·ч/л)	Сохранение электрического потенциала, накопленного при зарядке
Генератор электрохимический	Удельное энергосодержание: - массовое (Вт·ч/кг); - объемное при стандартизованных режимах разряда (Вт·ч/л)	Поддержание электрического потенциала в регламентированных условиях эксплуатации
<p>Примечания</p> <p>1 Для электрохимического генератора энергоемкость (при эксплуатации) рассчитывают с учетом массовых и объемных характеристик самого элемента без конструктивных элементов, содержащих реагенты (водород и кислород).</p> <p>2 К этой же группе, если определять ПЭЭ разрабатываемых залежей, газовой или нефтяной скважины, могут быть отнесены ТЭР, расходующие свой накопленный (аккумуляированный природный) энергопотенциал</p>		

А.7 Показатели энергетической эффективности теплосберегающих сооружений, включая материалы и конструкции

Таблица А.7.1 — Строительные материалы, элементы строительных (ограждающих) конструкций и сооружений

Наименование оборудования (сооружений, конструкций)	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Стеновые поверхности: - кирпичные - бетонные - оконный проем	Величина теплоизлучения (теплосопро- тивления) на 1 м ² площади (ккал/м ²) Величина теплотеря на 1 м ² площади за сутки [ккал/(м ² ·сут)]	Сбережение тепла внутри жилых и иных помещений
<p><i>Примечание</i> — С учетом двойного, тройного стеклопакета (в деревянной, пластмассовой рамах)</p>		

Наименование оборудования (сооружений, конструкций)	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Ограждающие конструкции	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания $[(Вт/(м^2 \cdot ^\circ C))]$ Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период $[кВт \cdot ч/(м^2 \cdot ^\circ C \cdot сут); кВт \cdot ч/(м^3 \cdot ^\circ C \cdot сут)]$	

Таблица А.7.2 — Теплоизоляционные и диэлектрические материалы (ПЭЭ продукции, сокращающей потери ТЭР)

Наименование материала	Показатель энергетической эффективности	Назначение оборудования
Шлаковата	Разность температур внутри теплоизолятора и снаружи трубы ($^\circ C$, не более. . .)	Сбережение тепла (уходящего через крыши, стены, трубопроводы)