ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 26382— 2011

УСТАНОВКИ КОГЕНЕРАТОРНЫЕ

Общие технические требования

ISO 26382:2010
Cogeneration systems — Technical declarations for planning, evaluation and procurement
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык, указанного в пункте 4 стандарта

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 414 «Газовые турбины»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 сентября 2011 г. № 306-ст

4 Настоящий стандарт идентичен по отношению к международному стандарту ИСО 26382:2010 «Системы теплофикации. Технические декларации по планированию, оценке и закупке» (ISO 26382:2010 «Cogeneration systems — Technical declarations for planning, evaluation and procurement»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2012

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общая информация по проекту 3
5 Оценка КГУ 7
6 Первичная информация и работы по приобретению КГУ 10
Приложение А (справочное) Типовая процедура оценки для планирования ввода КГУ 11
Приложение В (справочное) Типовая процедура анализа стоимости жизненного цикла 12
Приложение С (справочное) Типовые диаграммы КГУ 13
Приложение D (справочное) Метод расчета периода времени, когда КГУ и традиционная система имеют одинаковые издержки 15
Приложение Е (справочное) Метод вычисления суммарной прибыли за срок службы агрегата 16
Приложение F (справочное) Рабочая классификация информации и работы по закупкам КГУ 17
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТАНОВКИ КОГЕНЕРАТОРНЫЕ

Общие технические требования

Cogeneration systems. General technical requirements

Дата введения — 2012—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на когенераторные установки (далее — КГУ) газотурбинных установок.

Настоящий стандарт устанавливает аспекты исследования для оценки проекта, оценки КГУ и первичных сведений для закупки КГУ, а также необходимые контрольные показатели в процессе планирования применения КГУ, обеспечивает процедуру достижения удовлетворяющей конфигурации КГУ для каждого проекта и включает подробную схему этапов в процессе развития проекта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 15663-1:2000 Нефтяная и газовая промышленности — Стоимость срока службы — Часть 1: Метрология (ISO 15663-1:2000, Petroleum and natural gas industries. Life cycle costing. Part 1. Methodology)

ИСО 15663-2:2001 Нефтяная и газовая промышленности — Стоимость срока службы — Часть 2: Руководство по применению метрологии и методов расчета (ISO 15663-2:2001, Petroleum and natural gas industries. Life cycle costing. Part 2. Guidance on application of methodology and calculation methods)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **температура самовоспламенения**: Самая низкая температура нагретой поверхности, при которой может произойти воспламенение горючего вещества в виде смеси газа или пара с воздухом.

3.2 **основные фонды**: Принадлежащие компании ресурсы, обычно используемые для получения прибыли и увеличения стоимости.

3.3 **вспомогательные нагревающие и/или охлаждающие ресурсы**: Оборудование, установленное в КГУ, такое как паровые и/или водогрейные котлы, приводные механизмы и т. д., которые обеспечивают требуемое дополнительное тепло.

3.4 **эксплуатационная готовность**: Доля общего времени, в течение которого когенерационная установка в состоянии производить требуемые электрическую энергию, нагревание и/или охлаждение в течение определенного периода, обычно календарного года.

3.5 **капитальные затраты:** Средства для закупки, установки и введения в эксплуатацию основных фондов.

3.6 **когенерационная система**: Агрегат, который одновременно производит электроэнергию и нагревание и/или охлаждение, используя выхлопные газы или выделение тепла двигателями или приводимым оборудованием.

Издание официальное

3.7 **традиционная система**: Система или оборудование, которое снабжает электроэнергией (включая подводимую от внешней сети) и нагревом и/или охлаждением независимо, не используя выхлопные газы или потери от двигателей или первичных движителей.

3.8 **договор поставки топлива**: Договор, заключаемый с поставщиком топлива и обеспечивающий гарантии поставок требуемого для агрегата количества топлива в течение определенного периода.

3.9 **внутренняя норма рентабельности**: Одна из дисконтированных во времени единиц измерения инвестиционной привлекательности. Внутренняя норма рентабельности проекта определяется как ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость равна нулю.

[ИСО 15663–2]

3.10 **жизненный цикл**: Все стадии развертывания единиц оборудования или процесса, начиная с изучения и до времени выведения из строя включительно.

[ИСО 15663–1]

3.11 **стоимость жизненного цикла**: Приведенная (дисконтированная) накопленная сумма всех затрат на специальную деятельность или единицу оборудования в течение жизненного цикла.

[ИСО 15663–1]

Примечание — Стоимость жизненного цикла означает сумму всех издержек, связанных с проектом в течение всего срока службы.

Метод расчета стоимости жизненного цикла показан в приложении В.

3.12 **чистая приведенная стоимость**: Сумма дисконтированных доходов и расходов.

[ИСО 15663–1]

3.13 **операционные расходы**: Денежные средства, используемые для деятельности и технического обслуживания, в том числе сопряженные расходы, такие как издержки на снабжение и закупку запчастей.

[ИСО 15663–1]

3.14 **срок окупаемости**: Период, после которого полученный суммарный чистый доход сравняется с величиной вложенного начального капитала.

[ИСО 15663–1]

Примечание — Метод расчета срока окупаемости не эквивалентен внутренней норме рентабельности. Расчет срока окупаемости рекомендуется как вторичный метод измерения инвестиционной привлекательности. В частности, предлагается срок окупаемости использовать в дополнение к методу, основанному на изменении стоимости денег во времени.

3.15 **готовность**: Время, за исключением запланированного технического обслуживания и других запланированных выключений, в течение которого когенерационная система может производить требуемые электроэнергию и тепло, в течение определенного периода, обычно календарного года.

3.16 **плановое обслуживание**: Плановое обслуживание КГУ, такое как осмотр, регулирование и замена оборудования для предотвращения неисправностей КГУ и возобновления ее эффективности и производительности.

3.17 **анализ чувствительности**: Анализ для определения эффекта неопределенности в значении оцениваемого параметра. Оцениваемый параметр тестируется путем независимого изменения факторов, чтобы определить чувствительность воздействия каждого фактора на проект и, как следствие, на риски проекта.

Примечание — Процесс тестирования любой оцениваемой единицы заключается в установлении, является ли итоговое заключение чувствительным к изменению первичных предположений. Переменные, выбранные для анализа чувствительности обычно включают в себя капитальные издержки, валовую эффективность преобразования, время завершения, затраты на топливо, повышение издержек и т. д.

3.18 **конструкция системы**: Конструкция КГУ.

4 Общая информация по проекту

4.1 Общие положения

Для правильной оценки КГУ описания параметров, приведенные в 4.2—4.4, должны быть тщательно проанализированы на каждой стадии рассмотрения и обязательно изучены покупателем.

4.2 Состояние места установки и потребность в энергии

4.2.1 Состояние места установки

Для планирования КГУ ее покупатель должен определить место установки и следующее:

- погодные условия, средние и максимальные (преобладающее направление ветра, скорость ветра, количество осадков: дождя и снега и т. д.);
- особенности воздуха (промышленные выбросы, песок, соли, почвы, пыль и т. д.);
- условия окружающей среды (температуру, давление и влажность), включая среднегодовые, максимальные и минимальные показатели;
- температуру водных ресурсов, их качество и количество (горячее водоснабжение, охлаждение воды, деминерализованная вода, обработка воды и т. д.);
- классификацию используемой земли (деловой район города, сельскохозяйственный район и т. д.);
- нормативные положения о выбросах в окружающую атмосферу и стоках (CO, CO_2, NO_x, SO_x, твердые частицы, несгоревшие углеводороды, видимая пыль, выхлопы стояка водяного охлаждения и т. д.);
- нормы уровня шума и вибраций (непосредственно воздействующего или близко расположенного источника);
- используемое топливо (тип топлива, удельная энергия, химический состав, температура (максимальная и минимальная), давление (максимальное и минимальное), другие свойства);
- место установки (внутри помещения, вне помещения, сейсмическая зона, история места, плотность почвы, уровень подземных вод, максимальная глубина промерзания, нагрузка снега, песчаные бури, условия транспортирования, напряжение в сети, правила защиты здоровья и безопасности и т. д.).

4.2.2 Потребность в энергии

4.2.2.1 Исследование специфики потребления энергии

Максимальное и минимальное значения, так же как и данные о колебаниях потребления должны быть исследованы покупателем, в том числе потребность в электроэнергии и нагреве и/или охлаждении.

Должны быть пояснены условия потребления энергии:

- напряжение, частота и коэффициент мощности, потребляемой электроэнергии;
- ограничения электрической сети, максимальная мощность, колебания частот и т. д.;
- потребление тепла, скорость потока теплоносителя, его давление, температура и требования к качеству нагрева и/или охлаждения;
- диаграмма электрической и/или тепловой нагрузки в рабочий и выходной день (24 часа) или сезонные колебания потребления.

4.2.2.2 Исследование модели потребления энергии

Для установки КГУ в конкретном месте важно определить тип участка, т. к. им определяются требования к электроэнергии и нагреванию и/или охлаждению.

Обычно рассматриваются учреждения следующих типов:

- офис;
- отель (курортный, городской, бизнес и т. д.);
- больница (муниципальная, частная и т. д.);
- магазин (розничный, ресторан, универсальный, самообслуживания и т. д.);
- общественное место (управление, административное здание, библиотека, музей и т. д.);
- спортивные, оздоровительные центры или центры досуга (плавательный бассейн, гимнастический зал, аквариум и т. д.);
- компьютерный центр;
- жилое помещение (квартира, отдельный дом и т. д.);
- благотворительная организация;
- образовательное учреждение (университет, начальная/средняя общеобразовательные школы и т. д.);

- здания смешанного назначения (включающие различные категории учреждений);
- котельные (предприятия, которые поставляют тепло в здания, расположенные в определенном районе);
- промышленные постройки (пищевое, химическое и фармацевтическое оборудование, электрическое оснащение, железо и металл, текстиль, целлюлоза и бумага, газ/нефть и/или другие виды топлива, стекло и керамика и т. д.).

Примечание — В случае возводимой постройки — общая площадь этажей, число этажей, классификация назначения каждой площади и общая и плановая площади, которые утверждены во время строительства.

4.3 Государственные политика и положения в области КГУ

При принятии решения о разработке и установке (применении) КГУ учитывают государственную политику и как национальные, так и местные положения в области КГУ.

В частности, необходимо учитывать:

- политическую поддержку бизнеса (уменьшение налоговой ставки, финансовые ссуды, систему субсидий и т. д.);
- отмену государственного регулирования поставок электроэнергии (снятие ограничений).

4.4 Планирование КГУ

4.4.1 Общая информация

При планировании КГУ необходимо использовать техническую информацию, предоставленную изготовителем.

4.4.2 Схема системы

Примеры рассмотренных типов КГУ приведены в настоящем стандарте на диаграммах приложения С.

4.4.3 Тип первичного двигателя

Тип первичного двигателя должен быть изучен и выбран с учетом заданной или желаемой электрической мощности и тепловой нагрузки, коэффициента отношения тепла к электрической мощности и других особых требований проекта.

Типы первичных двигателей (приложение С):

- газовая турбина.

Примечание — КГУ, использующая газовую турбину, — газотурбинная КГУ;

- поршневой двигатель внутреннего сгорания (газовый двигатель, дизельный двигатель);
- паровая турбина.

4.4.4 Электрическая мощность на выходе

Выходная электрическая мощность и эффективность выработки зависят от типа первичного двигателя, рабочей нагрузки и условий окружающей среды.

Необходимо учитывать:

- выходную мощность электрогенератора;
- выходную мощность для внешних потребителей;
- эффективность при нормальной и частичной нагрузках.

4.4.5 Регенерация тепла

Выделяемое первичным двигателем тепло используется на выходе для нагревания и/или охлаждения.

Интенсивность нагревания и/или охлаждения на выходе может изменяться в зависимости от рабочей нагрузки и условий окружающей среды.

Необходимо учитывать:

- тип вещества, в котором регенерируется тепло (горячая или охлажденная вода, пар, горячее масло и/или прямое использование в осушающем или термически активированном оборудовании);
- потребление тепла (удельный массовый расход, подаваемое давление, подаваемая температура, общая расчетная потребность в тепле, другие специфические требования);
- коэффициент регенерации тепла;
- нагревание и состояние обратного потока вещества (т. е. конденсата).

4.4.6 Топливо

Потребляемое КГУ топливо может быть газообразным, жидким или твердым и должно быть выбрано после изучения его пригодности и экономической эффективности. Некоторые первичные дви-

гатели могут иметь жесткие ограничения в выборе газового и жидкостного топлив, таких как нефтяной остаток, тяжелые топливные нефтепродукты, топочный газ и газы с высоким содержанием водорода. Типы топлив должны быть выбраны исходя из условий обслуживания (подвод температуры и подачу давления), факторов окружающей среды и стоимости на момент выбора двигателя.

Необходимо учитывать:

- альтернативные топлива, их свойства и разнообразие (состав, фактическую удельную энергию, тепловой эквивалент отопительного газа, содержание серы и т. д.);
- транспортирование топлива, подачу пара в трубопровод для нагрева тяжелых масел, очистку и хранение топлива (если возможно).

Примечание — Вместимость резервуара, подаваемые давление и температуры должны быть уточнены;

- резервное или альтернативное топливо.

Примечание — Если КГУ используется как непрерывно, так и с остановками, необходимость в резервном (или альтернативном) топливе должна быть учтена в специальных условиях, приложенных к договору о поставках топлива;

- уровень расхода топлива;
- тепловой эквивалент отопительного газа;
- надежность главного поставщика топлива.

4.4.7 Планирование использования электроэнергии

Система производства электроэнергии должна быть спроектирована с точки зрения экономичности и надежности, с учетом факторов, влияющих на спрос на электроэнергию:

- факторы, касающиеся внедрения КГУ (ограничение нагрузки, базисная нагрузка, практическое использование и аварийный режим, резервные мощности в случае временных перебоев в поставке электроэнергии);
- объединенная с сетью или независимо функционирующая система;
- возможность возврата электроэнергии обратно в сеть;
- допустимый минимум потребления мощности для минимизации эксплуатационных издержек;
- функционирование КГУ, в случае нарушения работы сети (выключение, выключение с автоматическим повторным запуском, без выключения);
- число агрегатов;
- договорная поставка электроэнергии, включая условия поставки;
- возможность поставки электроэнергии от коммерческих сетей в случае сбоев или ремонтов КГУ;
- тип функционирования (ориентированность на производство электроэнергии или тепла);
- контроль энергосистемы (например, постоянный входной/выходной контроль);
- коэффициент нагрузки электрогенератора (максимальный, минимальный);
- необходимая дополнительная электроэнергия.

4.4.8 Планирование использования регенерированного тепла

Расход энергии на кондиционирование воздуха, отвод пара, поставку горячей и/или охлажденной воды планируют с учетом типа оборудования, использующего тепло, и порядка использования регенерированного тепла.

Тепловой баланс должен быть согласован между потребностью в тепле и производительностью водной установки. Этот тепловой баланс должен быть подготовлен для некоторого числа эксплуатационных моделей и структур установок для обеспечения баланса между произведенным теплом и продаваемым, с учетом:

- типа использования регенерированного тепла (пространство для нагревания и/или охлаждения, подача горячей воды и/или пара);
- дополнительного источника тепла (для дополнительного использования и/или в случае выхода из строя КГУ);
- резервуара для хранения;
- порядка использования регенерированного тепла (пространство для нагревания и/или охлаждения и подача горячей воды и/или пара);
- эффективности использования теплового оборудования;
- возврата конденсата;
- имеющегося технологического оборудования, такого как паровые турбины, бойлеры и теплообменники.

4.4.9 Планирование эксплуатации и технического обслуживания

Стадия эксплуатации КГУ планируется в соответствии с годовым, ежемесячным и ежедневным графиками обслуживания в течение одного года. Для планирования обслуживания между капитальными ремонтами, которые могут проводиться раз в несколько лет, должны быть предоставлены:

- планирование функционирования (непрерывное, прерывающееся, сезонное использование, число дней в резерве, число необходимых для техобслуживания дней и месяцев исходя из эксплуатационных ограничений, обусловленных местом установки);
- число генераторов, способных функционировать при нормальных обстоятельствах;
- рассмотрение интенсивности использования в дневное время, ночное время, в течение недели, в течение выходных дней.

4.5 Моделирование условий эксплуатации системы

4.5.1 Общая информация

После определения факторов или параметров по пунктам 4.1—4.4 должно быть проведено моделирование условий эксплуатации системы для получения конкретных числовых данных для оценки КГУ.

Моделирование эксплуатации системы должно учитывать почасовое, понедельное, помесячное и пиковое потребление электроэнергии, нагревание и/или охлаждение. Дополнительно должна быть изучена модель долгосрочного энергопотребления. Промежуток времени, используемый при оценке КГС, должен быть определен после учета всех условий.

4.5.2 Эксплуатационные модели

Для моделирования деятельности системы должны быть составлены эксплуатационные модели, такие как:

- модель потребления электроэнергии в течение более чем одного года (электрогенератор, дополнительные единицы, выходная и входная электрические мощности сети);
- модель потребления регенерированного тепла в течение более чем одного года (горячая и/или охлажденная вода и/или пар);
- модель потребления дополнительного тепла в течение более чем одного года;
- модель расхода топлива в течение более чем одного года (газ, нефть);
- число дней эксплуатации для более чем одного года работы.

4.5.3 Расходы и доходы при производстве энергии

Вычисленные расходы и доходы основываются на результатах моделирования эксплуатации для экономической оценки КГУ.

Расходы и доходы вычисляют с учетом:

- потребления электрической мощности и нагревания и/или охлаждения по данным более одного года (электрогенератор, дополнительные установки, потребляемая из сети и поставляемая в сеть электроэнергия);
- необходимого расхода топлива по данным более одного года (газ, нефть) для первичного двигателя при нормальной работе и для дополнительных источников тепла при техобслуживании;
- договорной электроэнергии;
- величины издержек (электроэнергия на входе и выходе из сети, газ, нефтепродукты);
- стоимости техобслуживания;
- расходов на резервирование (электроэнергии).

4.6 Планирование сопоставления со сравнимыми с КГУ альтернативами

Для оценки эффективности КГУ необходимо подготовить для сравнения экономические и технические данные следующих систем:

- традиционная система — необходимо вычислить расходы и доходы при производстве энергии для традиционной системы таким же образом, как оценивается КГУ;
- другие факторы, необходимые для планирования — должны быть изучены в соответствии с требованиями покупателя в дополнение к сравнению с традиционной системой, например такие, как:
- требования национальных и региональных стандартов и/или регламентов (если это применимо для места установки);
- показатели сравнения, которые требует покупатель, такие как разрешение на загрязнение окружающей среды двуокисью углерода, уменьшение налоговой ставки и другие финансовые поощрения и т. д.

5 Оценка КГУ

5.1 Экономическая оценка

5.1.1 Общие положения

КГУ наиболее эффективны, когда предложение электроэнергии и тепла и/или охлаждения сбалансировано со спросом.

На первом этапе проекты могут быть просчитаны на срок окупаемости по методам, приведенным в 5.1.2.1 и/или в приложении D.

После этого необходимо выполнить более подробную оценку, а именно: расчет стоимости жизненного цикла, внутренней нормы рентабельности и чистой приведенной стоимости.

5.1.2 Алгоритм первого этапа экономической оценки

5.1.2.1 Срок окупаемости

Срок окупаемости t_{pp} — критерий привлекательности КГУ, основанный на расчете числа лет, требуемых для окупаемости начальных инвестиционных затрат I_0 за счет будущих денежных поступлений проекта (см. 4.1.6 ИСО 15663–2), который рассчитывают по формуле

$$t_{pp} = I_0 / R_{ac},$$

где R_{ac} — годовые денежные поступления.

Если поступления колеблются во времени, срок окупаемости рассчитывают суммированием денежных поступлений, пока начальные инвестиционные затраты не будут покрыты.

Для сравнения с традиционными системами используется метод компенсационного периода, описанный в приложении D, а также метод вычисления суммарной прибыли за срок службы агрегата, описанный в приложении E.

5.1.2.2 Допущения

Экономические допущения должны быть основаны на выбранном критерии принятия решения и использоваться во взаимодействии с поставщиками.

Методы экономической оценки и предположения должны быть выбраны на ранней стадии пошаговой процедуры оценки (см. 3.2.3.3 ИСО 15663-2).

Должны быть учтены допущения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Допущения

Выбор времени Год инвестирования Начало деятельности Срок службы агрегата Стоимость топлива Ставка дисконтирования Налоговые вычисления	Как затраты перевешивают первичные вложения в течение деятельности	Какое наилучшее системное решение/альтернативное оборудование?
Стоимость энергии	Воздействие усовершенствований	
Краткая характеристика продукта Критическое состояние	Потенциальные потери при неблагоприятном исходе	

5.1.3 Алгоритм второго этапа экономической оценки

Детальная экономическая оценка выполняется с использованием долгосрочных экономических индикаторов как для КГУ, так и для традиционных систем. Оцениваемые индикаторы могут включать в себя:

- стоимость жизненного цикла (СЖЦ);
- внутреннюю норму рентабельности;
- чистую приведенную стоимость;
- анализ чувствительности.

Стоимость жизненного цикла — важная экономическая оценка, типовая процедура анализа которой для КГУ, включая связанные элементы, показана в приложении B (см. 4.1.3 ИСО 15663-2).

Расчет внутренней нормы рентабельности и чистой приведенной стоимости показан в 4.1.2 и 4.1.4 ИСО 15663-2.

5.2 Оценка энергосбережения

Количество используемой энергии должно быть определено моделированием условий эксплуатации КГУ и традиционных систем.

Для сравнения потребляемой энергии должно быть определено необходимое количество топлива для различных систем и рассчитана теплотворная способность топлив.

Далее можно вычислить экономию энергии и сравнить ее с возможными альтернативами для инвестирования в КГУ.

5.3 Экологическая оценка

Базируясь на результатах моделирования эксплуатации системы, воздействие на окружающую среду должно быть оценено сравнением с традиционными системами и/или с факторами, необходимыми для планирования.

Уровни выбросов должны быть оценены с точки зрения затрат, воздействия на здоровье, безопасности работников и окружающей среды. Уровень выбросов, по крайней мере, должен соответствовать требованиям применяемых норм и законов местности, где реализуется проект, таких как:

- выбросы в атмосферу и окружающую среду (CO, CO_2, NO_x, твердые частицы, несгоревший углеводород, диоксин и т. д.);
- уровень шума;
- уровень вибраций;
- землепользование;
- отходы (химикаты, нефтепродукты, сточные воды и т. д.).

5.4 Оценка эксплуатационной готовности и надежности

Как для КГУ, так и для традиционных систем при оценке эксплуатационной готовности и надежности должно быть принято во внимание:

- планирование надлежащей эксплуатации (стандартная процедура техобслуживания, обучения персонала и т. д.);
- опыт производителя и продемонстрированный уровень послепродажной поддержки (наработка и число запусков на лидерной машине, статистические данные по работоспособности и надежности и т. д.).

Примечание — Для непосредственного сравнения должны быть использованы международно-признанные определения работоспособности и надежности;

- плановое обслуживание (простой при проверке, интервал между проверками, продолжительность проверки);
- диспетчерский контроль (дистанционный контроль, служба мониторинга состояния производителя и т. д.);
- проверенные технические решения и надежная проверенная конструкция агрегатов (техническая поддержка и команда технических специалистов производителя на месте реализации проекта и т. д.);
- резервные и вспомогательные системы (например, дополнительная система зажигания и дополнительный котел).

5.5 Итоговая оценка

Оптимальная КГУ получается в результате анализа, проведенного по процедуре, описанной в 5.6.

Для итоговой оценки все элементы оценки в 5.2, 5.3 и 5.4, которые оказывают ощутимое влияние на стоимость и меняются в рамках каждого проекта, должны быть включены в экономическую оценку в 5.1.

Итоговое решение по принятию или непринятию проекта КГУ должно учитывать следующее:

- сравнение с традиционными системами;
- решение о влиянии правового, технического и экологического результатов, определенных в 4.1—4.5 на жизнеспособность проектов КГУ.

5.6 Процедура оценки

Блок-схема, приведенная на рисунке 1, демонстрирует процедуру оценки при внедрении КГУ, которая определяет шаги оценки, необходимые для оптимизации структуры КГУ, включая выбор первичного двигателя.

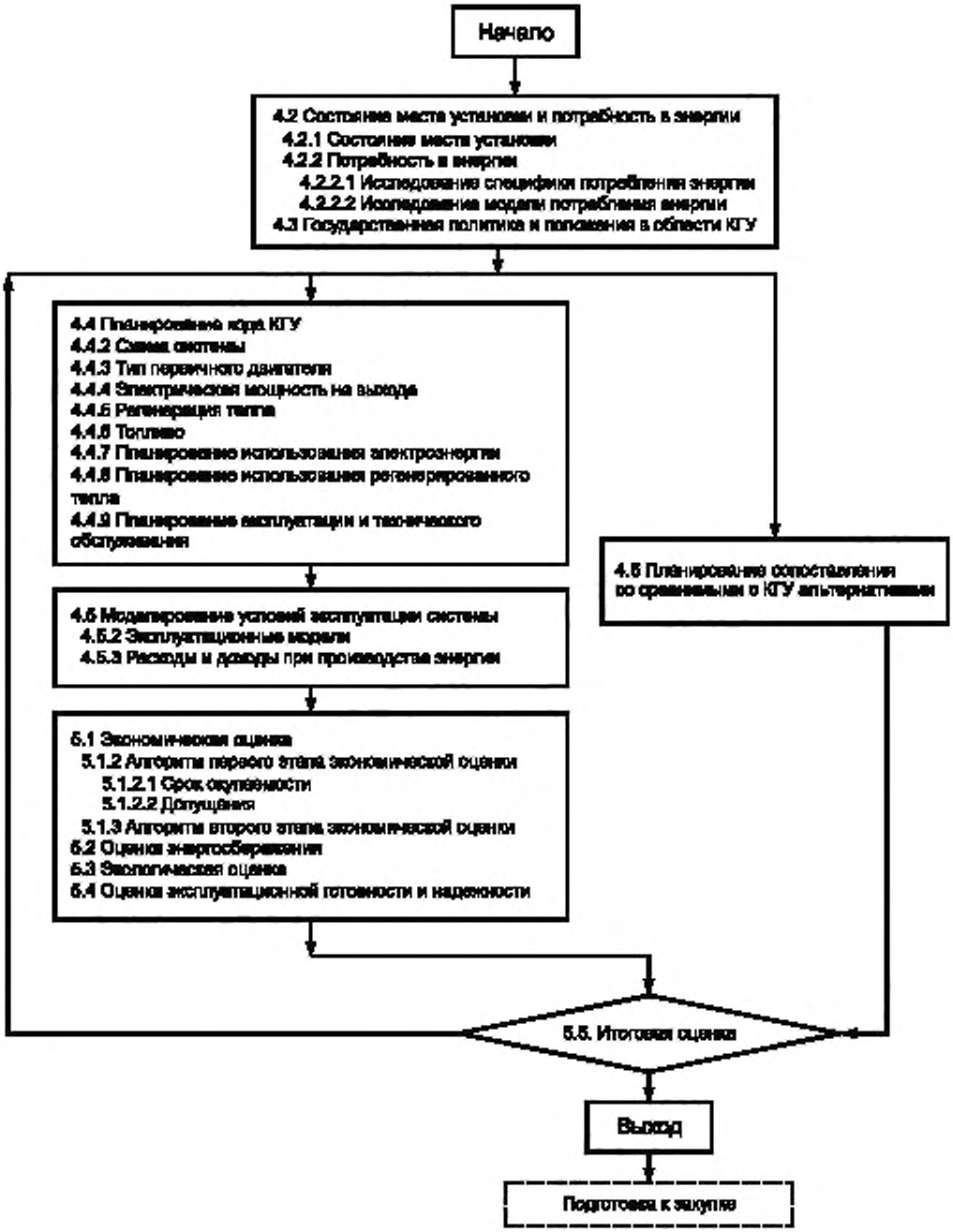


Рисунок 1 — Схема оценки КГУ

Проведенное исследование основано на различных условиях, предложенных покупателем на каждой стадии планирования, и результатах, полученных моделированием деятельности и вычислением оценочных параметров. Наконец, итоговая оценка по внедрению КГУ должна быть определена с помощью сравнения с традиционными системами.

Процедуру оценки, показанную на рисунке 1, нужно выполнять, изменяя параметры на стадиях планирования и имитации деятельности до тех пор, пока не будет получен ожидаемый эффект.

В целях обучения, пример с типовой процедурой оценки, показывающий необходимые действия и распределение работ покупателя и производителя, приведен в приложении А.

6 Первичная информация и работы по приобретению КГУ

6.1 Этап сбора информации

Этап сбора информации начинается заблаговременно для получения данных о ценах, необходимых для проведения этапа оценки.

Типовая рабочая классификация первичной информации и работ для приобретения КГУ показана в приложении F.

6.2 Официальные закупки

Этап официальных закупок включает в себя заключение фактического соглашения по поставке комплектующих и услуг для поддержки процесса установки КГУ. Этот этап начинается по завершении стадии оценки проекта.

Приложение А
(справочное)

Типовая процедура оценки для планирования ввода КГУ

Типовая процедура оценки для планирования ввода КГУ, устанавливающая оптимальные технические условия закупок, показана на рисунке А.1. Процедура оценки должна проводиться по показанному ниже алгоритму.

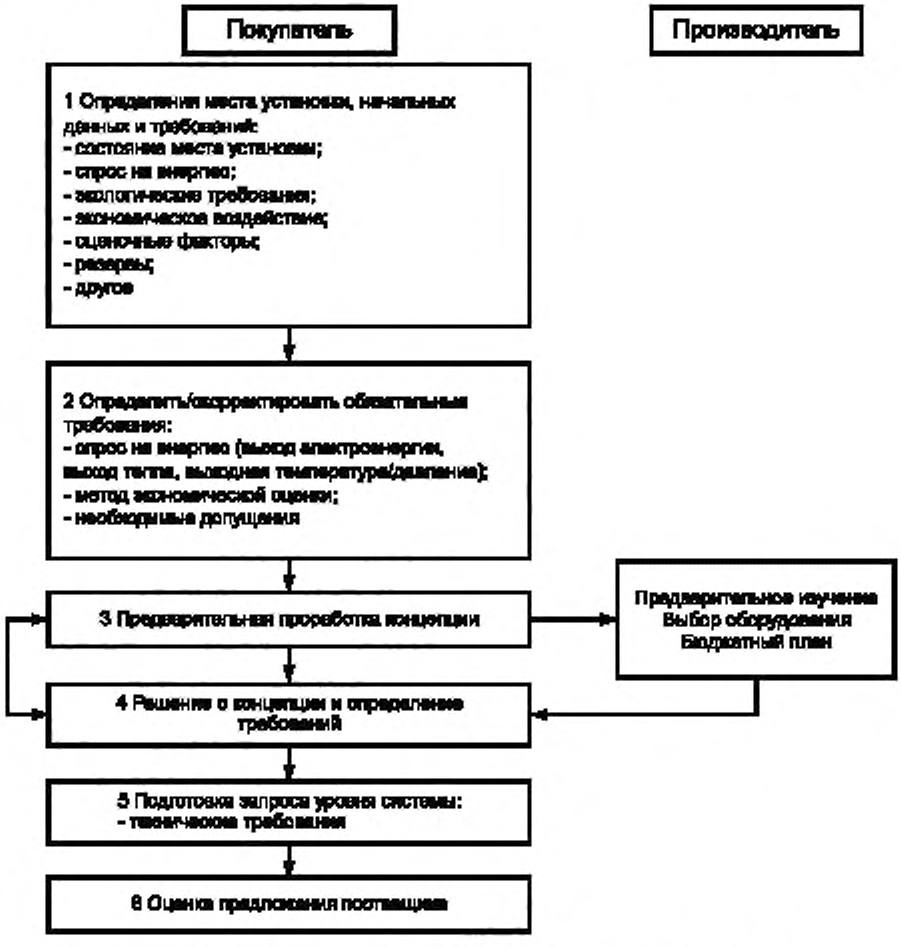


Рисунок А.1 — Типовая процедура оценки для планирования ввода КГУ

Приложение В
(справочное)

Типовая процедура анализа стоимости жизненного цикла

Стоимость жизненного цикла L_{cc} может быть вычислена с помощью следующего уравнения

$$L_{cc} = C_e F_{pe} + \sum_{j=1}^{n} F_{pj}(C_{oj} + C_{rj} + C_{mj}) + SF_{ps}, \quad (B.1)$$

где C_e — капитальные затраты, включая финансовые затраты и проценты при планировании, проектировании и установке;

F_{pe} — корректирующий коэффициент для приведения капитальных затрат;

n — срок эксплуатации;

j — текущий или единичный период, обычно финансовый год;

F_{pj} — корректирующий коэффициент для приведения затрат в периоде j;

C_{oj} — операционные затраты* в период j;

C_{rj} — любые непредвиденные расходы для ремонта и/или обновления в период j;

C_{mj} — расходы на техобслуживание в период j;

S — затраты на ликвидацию после закрытия проекта;

F_{ps} — корректирующий коэффициент для приведения расходов на ликвидацию после закрытия проекта.

---

* Исключая расходы на ремонт и/или обновление, связанные с техобслуживанием в период j, включая затраты на топливо и экологические расходы.

Приложение С
(справочное)

Типовые диаграммы КГУ

КГУ может содержать традиционный поршневой двигатель внутреннего сгорания (газовый или дизельный двигатель), циклы газовой или паровой турбины.

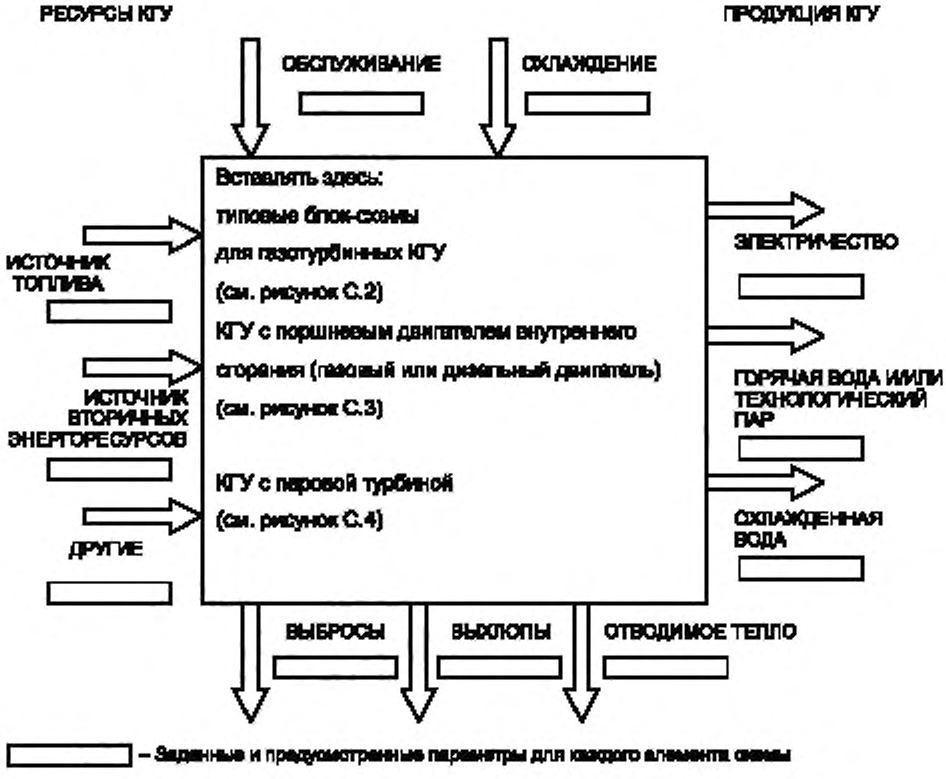
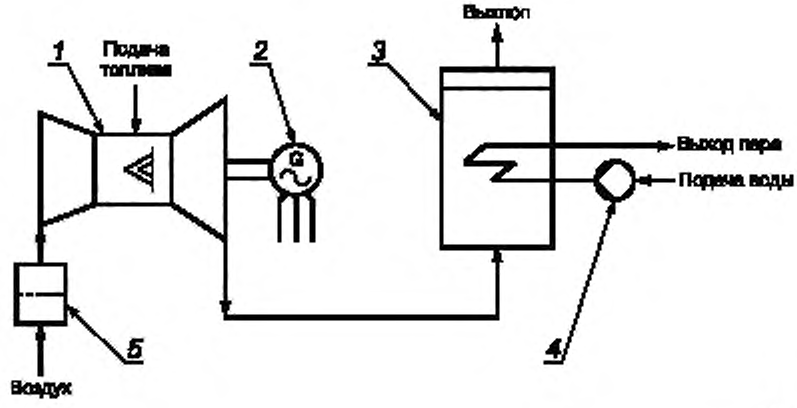
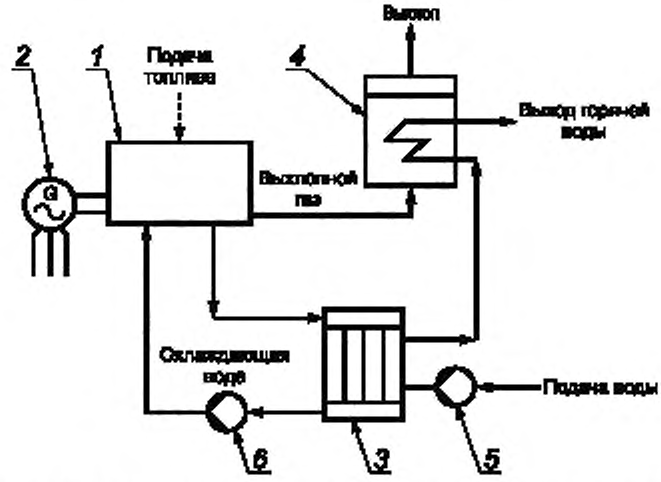


Рисунок С.1 — Типовая диаграмма КГУ



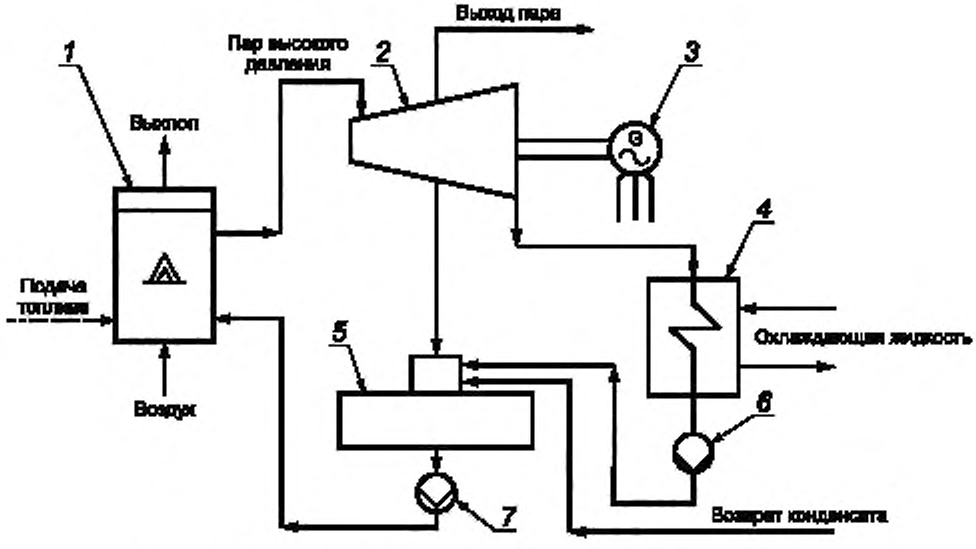
1 — газовая турбина; *2* — электрогенератор; *3* — парогенератор; *4* — подающий водяной насос; *5* — воздушный фильтр

Рисунок С.2 — Типовая схема газотурбинной КГУ (газотурбинная КГУ с технологическим паром)



1 — закрытый поршневой двигатель внутреннего сгорания (бензиновый, дизельный); *2* — электрогенератор; *3* — низкотемпературный теплообменник; *4* — высокотемпературный теплообменник; *5* — насос горячей воды; *6* — насос охлаждающей воды

Рисунок С.3 — Типовая схема КГУ с поршневым двигателем внутреннего сгорания (поршневой ДВС — КГУ с горячей водой)



1 — традиционный парогенератор, *2* — паровая турбина; *3* — электрогенератор; *4* — конденсатор; *5* — водонагреватель; *6* — водяной насос; *7* — подающий водяной насос

Рисунок С.4 — Типовая схема КГУ с паровой турбиной (конденсационная паровая турбина с технологическим паром)

Приложение D
(справочное)

Метод расчета периода времени, когда КГУ и традиционная система имеют одинаковые издержки

По формуле D.1 можно рассчитать период времени, когда КГУ и традиционная система имеют одинаковые издержки t_c (компенсационный период). Он рассчитывается суммированием издержек до тех пор, пока они не сравняются у КГУ и традиционной системы

$$t_c = \frac{C_{GS.CE} - C_{s.CE}}{C_{s.OE} - C_{GS.OE}}, \quad (D.1)$$

где $C_{GS.CE}$ — капитальные издержки при внедрении КГУ;

$C_{s.CE}$ — капитальные издержки для традиционной системы;

$C_{s.OE}$ — эксплуатационные расходы на использование традиционной системы в течение определенного или единичного периода, обычно финансового года;

$C_{GS.OE}$ — эксплуатационные расходы на использование КГУ в течение определенного или единичного периода, обычно финансового года.

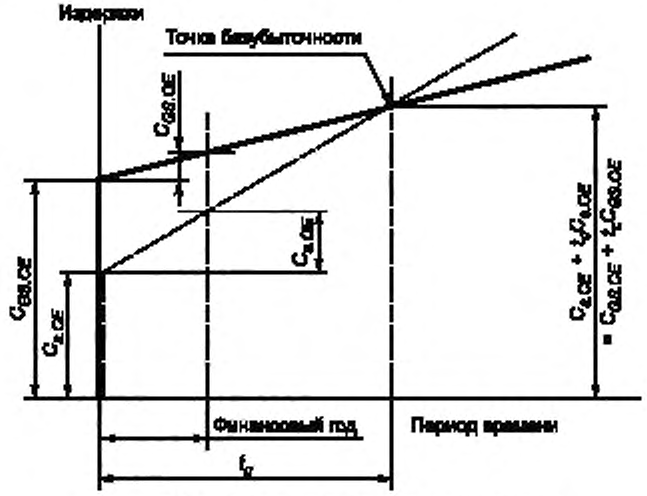


Рисунок D.1 — График компенсационного периода

Этот метод подходит для проведения приблизительной оценки компенсационного периода капитальных издержек от внедрения КГУ.

Основные капитальные издержки могут включать в себя:

- расчет и управление трудозатратами;
- закупки оборудования и сырья;
- стоимость изготовления;
- стоимость монтажа;
- стоимость ввода в эксплуатацию;
- стоимость запасных частей;
- стоимость реинвестиций.

Основные эксплуатационные издержки могут включать в себя:

- стоимость энергопотребления;
- трудозатраты на систему;
- стоимость технического обслуживания [контракт на техническое обслуживание, расходные материалы (смазочное масло, запасные части и т. д.)];
- оплату потребления воды городского водопровода и использования канализации;
- стоимость противодействия загрязнению окружающей среды (катализатор, очищение от серы, карбамид, гидрат натрия и т. д.);
- фиксированные платы (стоимость амортизации, льготный налоговый режим, проценты, стоимость страхования, стоимость услуг по логистике, таможенные пошлины и другие расходы).

Приложение Е
(справочное)

Метод вычисления суммарной прибыли за срок службы агрегата

Метод вычисления суммарной прибыли за срок службы агрегата P_T, который удобен для объяснения экономических оценок, приведен в формуле Е.1.

$$P_T = P_{LT}(R_a - E_a) - E_{alt}, \quad (E.1)$$

где P_{LT} — срок службы КГС;

R_a — альтернативные годовые денежные поступления;

E_a — альтернативные операционные затраты;

E_{alt} — альтернативные капитальные затраты.

P_T для КГУ должны сравнивать с P_T для традиционной системы.

Приложение F
(справочное)

Рабочая классификация информации и работы по закупкам КГУ

Рабочая классификация будет разной для каждого конкретного проекта. Типовая рабочая классификация для первичного снабжения приведена в таблице F.1.

Таблица F.1 — Рабочая классификация первичной информации и работы по снабжению КГУ

Категория	Пункт настоящего стандарта	Объект исследования	Информация от покупателя		Работа			Этап снабжения
			Базовые технические данные	Результаты анализа	Деятельность покупателя	Система взаимодействия с поставщиком	Совместная работа (данные поставок)	
Начало			X		Запрос	—	—	Запрос 6.1
Состояние места установки и потребность в энергии	4.2.1	Состояние места установки	X		Исследование	—	—	
	4.2.2	Потребность в энергии	X		Исследование	—	—	
	4.2.2.1	Исследования специфики потребления энергии	X		Исследование	—	—	
	4.2.2.2	Исследование модели потребления энергии	X		Исследование	—	—	
Политические стратегии и положения, определяющие использование	4.3	Государственные политика и положения в области КГУ	X		Информация	Исследования законодательной базы и вспомогательных данных	Производитель и органы власти	
Планирование	4.4.2	Схема системы	X		Отбор	Основные данные снабжения	Производитель	
	4.4.3	Тип первичного двигателя	X		Отбор	Основные данные снабжения	Производитель	
	4.4.4	Электрическая мощность на выходе	X		Отбор	Основные данные снабжения	Производитель	
	4.4.5	Регенерация тепла	X		Отбор	Основные данные снабжения	Поставщик топлива	
	4.4.6	Топливо	X		Отбор	Основные данные снабжения	Поставщик топлива	
	4.4.7	Планирование использования электроэнергии	X		Решение	Основные данные снабжения	Производитель и поставщик электроэнергии	
	4.4.8	Планирование использования регенерированного тепла	X		Решение	Модель данных поставок	Производитель	

Окончание таблицы F1

Категория	Пункт настоящего стандарта	Объект исследования	Информация от покупателя		Работа			Этап снабжения
			Базовые технические данные	Результаты анализа	Деятельность покупателя	Система взаимодействия с поставщиком	Совместная работа (данные поставок)	
Планирование	4.4.9	Планирование эксплуатации и технического обслуживания	X		Решение	Модель данных поставок	Производитель	Запрос 6.1
Моделирование условий эксплуатации системы	4.5.2	Эксплуатационные модели		X	Планирование	—	—	
	4.5.3	Расходы и доходы при производстве энергии		X	Подсчет	—	—	
Планирование сопоставления со сравнимыми с КГУ альтернативами	4.6	Планирование сопоставления со сравнимыми с КГУ альтернативами		X	Исследование	—	—	
Оценка КГУ	5.1.2	Алгоритм первого этапа экономической оценки		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.1.2.1	Срок окупаемости		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.1.2.2	Допущения		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.1.3	Алгоритм второго этапа экономической оценки		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.2	Оценка энергосбережения		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.3	Экологическая оценка		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.4	Оценка эксплуатационной готовности и надежности		X	Решение	Необходимая поддержка	Производитель	
	5.5	Итоговая оценка		X	Решение	—	—	
Завершение				X	—	—	—	
Подготовка к закупке		Детализированные данные снабжения		X	Запрос технических характеристик	Детализированные данные поставок	Производитель	Официальные закупки (6.2)

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 15663-1:2000	—	*
ИСО 15663-2:2001	—	*

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

Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 621.438:006.354 ОКС 27.040 Е23 ОКП 31 1120

Ключевые слова: когенераторная установка, газотурбинный двигатель, потребность в энергии

Редактор *М.В. Глушкова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А.В. Бестужевой*

Сдано в набор 02.02.2012. Подписано в печать 29.02.2012. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 106 экз. Зак. 187.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru ıstinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru