ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54404— 2011

АГРЕГАТЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИЕ С ГАЗОТУРБИННЫМ ПРИВОДОМ

Общие технические условия

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 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

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. № 309-ст

4 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

© 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 Основные параметры ГПА . . . 2
4 Технические требования . . . 2
5 Требования безопасности . . . 5
6 Приемка . . . 6
7 Методы контроля . . . 7
8 Транспортирование и хранение . . . 8
9 Указания по эксплуатации . . . 8
10 Гарантии изготовителя . . . 9
Приложение А (обязательное) Значения КПД вновь проектируемых ГТУ . . . 9
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень параметров сигнализации, защиты и измерения . . . 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АГРЕГАТЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИЕ С ГАЗОТУРБИННЫМ ПРИВОДОМ

Общие технические условия

Gas pumping units driven with gas turbine.
General specifications

Дата введения — 2012—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на газоперекачивающие агрегаты (далее — ГПА), использующие в качестве привода центробежных нагнетателей природного газа стационарные газотурбинные установки (далее — ГТУ) и ГТУ с конвертированными судовыми и авиационными двигателями, и устанавливает общие требования к изготовлению, безопасности, приемке, методам контроля, транспортированию и хранению ГПА.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52782—2007 (проект ИСО 2314) Установки газотурбинные. Методы испытаний. Приемочные испытания

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019—2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.020—79 Система стандартов безопасности труда. Шум. Метод контроля на морских и речных судах

ГОСТ 12.1.030—81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.038—82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

Издание официальное

ГОСТ 12.2.016—81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049—80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 5542—87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 14202—69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15846—2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 20440—75 Установки газотурбинные. Методы испытаний

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Основные параметры ГПА

3.1 Значения основных параметров, размеров и характеристики ГПА следует указывать в технических условиях на агрегаты конкретных типов.

Значения КПД приводной ГТУ приведены в приложении А.

4 Технические требования

4.1 ГПА следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на изделия конкретных типов.

4.2 ГПА должны включать в себя газотурбинную установку и центробежный нагнетатель (ЦБН), снабженные системой автоматического управления и вспомогательными устройствами, обеспечивающими их нормальную эксплуатацию.

4.3 ГПА следует изготавливать климатических исполнений У, ХЛ и УХЛ по ГОСТ 15150 категорий размещения 1 (для контейнерно-блочного исполнения) и 4 (для размещения в индивидуальных или общих зданиях). Категорию размещения оборудования в контейнере определяет разработчик ГПА.

4.4 Конструкцией ГПА должна быть предусмотрена возможность понижения температуры внутри блоков на неработающем агрегате до температуры окружающей среды при условии выполнения мероприятий в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

4.5 Оборудование ГПА должно выдерживать сейсмическое воздействие интенсивностью не менее 7 баллов по шкале MSK-64. Требования повышенной сейсмостойкости должны быть согласованы между разработчиком и заказчиком.

4.6 Комплектность ГПА должна быть установлена в технических условиях на ГПА конкретного типа в зависимости от направления использования (новое строительство, реконструкция и т. д.). При этом должна быть определена комплектность запасных частей, специального инструмента и приспособлений, эксплуатационная и ремонтная документация.

4.7 Максимальная мощность ГПА (предельная рабочая мощность, развиваемая при низких температурах атмосферного воздуха без превышения номинальной температуры газа) — до 120 % номинальной.

4.8 ГПА должны обеспечивать работу при абсолютном давлении газа на выходе из нагнетателя, составляющем до 115 % номинального (для проведения испытаний газопровода), при суммарной продолжительности режима не более 200 часов в год.

4.9 Система автоматического управления (САУ) ГПА должна обеспечивать:

- автоматическое выполнение и контроль предпусковых операций;
- автоматический пуск, нормальный и аварийный останов агрегатов по заданному алгоритму;
- автоматическое регулирование и контроль необходимых параметров ГПА, в том числе значений частот вращения роторов и температур продуктов сгорания;
- предупредительную и аварийную сигнализацию;
- защиту агрегатов на всех режимах работы;
- распределение электропитания с обеспечением защиты от перегрузок и коротких замыканий;
- связь агрегатов с цеховой (станционной) системой автоматического управления технологическими процессами и отработку ее команд;
- сбор, обработку и представление информации, характеризующей режимы работы ГПА.

Перечень измеряемых параметров и параметров сигнализации и защиты приведен в приложении Б.

Примечание — Параметры, подлежащие регулированию, уточняют в зависимости от типа ГТУ.

4.10 САУ ГПА должна включать в себя систему контроля и защиты по вибрации.

4.11 В конструкции ГТУ должно быть предусмотрено наличие стопорного клапана, обеспечивающего полное прекращение подачи топлива по команде САУ.

4.12 ГПА должен быть снабжен автоматической системой противопомпажного регулирования и защиты нагнетателя, включая исполнительные органы.

4.13 Диапазон регулирования частоты вращения ротора нагнетателя должен обеспечиваться в пределах от 70 % до 105 % номинальной частоты вращения.

4.14 Степень нечувствительности системы регулировании частоты вращения силовой турбины ГТУ при любой нагрузке не должна превышать 0,3 % номинальной частоты вращения.

4.15 Конструкцией ГПА должен быть обеспечен пуск с предварительным заполнением контура нагнетателя технологическим газом рабочего давления. Время пуска — не более 30 минут.

4.16 Конструкцией ГПА должны быть обеспечены пуск, останов и работа на всех рабочих режимах без постоянного присутствия обслуживающего персонала возле ГПА.

4.17 Конструкцией ГТУ должна быть предусмотрена возможность ее работы с утилизационным теплообменником на выхлопном тракте, а также по требованию заказчика в составе парогазовой газоперекачивающей установки с соответствующим изменением параметров.

4.18 Конструкцией нагнетателя должна быть предусмотрена возможность использования сменных проточных частей.

4.19 Конструкцией нагнетателя должна быть предусмотрена возможность обеспечения гидравлических испытаний его технологической (газовой) обвязки.

4.20 Соединение входных и выходных патрубков нагнетателя с технологическими трубопроводами компрессорной станции должно осуществляться с помощью фланцев.

4.21 Значения максимального силового воздействия на ГПА от присоединяемых трубопроводов компрессорной станции (технологических, топливных, пусковых, масляных и др.) должны быть согласованы между разработчиком и заказчиком.

4.22 Оборудование ГПА должно быть выполнено в виде блочных конструкций. Блоки должны быть готовыми к монтажу без разборки для ревизии.

4.23 ГПА должны иметь объединенные смазочные системы ГТУ и нагнетателя, системы уплотнения вала нагнетателя и гидравлического регулирования, использующие один тип масла и один расходный масляный бак.

Конструкцией ГПА должна быть обеспечена возможность автоматической дозаправки масла в процессе работы от системы маслоснабжения компрессорной станции (КС).

4.24 Все главные (рабочие) насосы системы смазки уплотнения должны быть выполнены с приводом от ГТУ и (или) нагнетателя.

4.25 В конструкции ГПА должен быть предусмотрен, как правило, электрический нагрев масла в баке до необходимой температуры и поддержание ее на ГПА, находящемся в горячем резерве.

4.26 Охлаждение масла должно быть воздушное: непосредственное «масло — воздух» или с промежуточным контуром «масло — вода или антифриз — воздух». Схема охлаждения должна быть согласована между изготовителем и потребителем. Жидкости, применяемые в промежуточном контуре (вода, антифриз, включая ингибиторы коррозии), должны быть взаимозаменяемыми без дополнительных промывок трубопроводов.

4.27 Безвозвратные потери масла не должны превышать:
- для ГПА мощностью до 10 МВт включительно:
  со стационарными ГТУ — 1,0 кг/ч,
  с конвертированными двигателями — 2,0 кг/ч;
- для ГПА мощностью более 10 МВт:
  со стационарными ГТУ — 1,5 кг/ч,
  с конвертированными двигателями — 2,5 кг/ч.

4.28 Система уплотнений нагнетателя должна обеспечивать герметичность газовых полостей и не допускать загазованность маслобака.

Регулятор перепада давления «масло — газ» с изменяемой (для настройки) установкой должен обеспечивать заданный перепад с неравномерностью регулирования не более 25 % во всем рабочем диапазоне давлений.

Аккумулятор масла должен иметь объем, достаточный для уплотнения вала при отключении масляных насосов в течение не менее 3 минут до 50 % опорожнения. В системе уплотнения должна быть обеспечена непрерывная циркуляция масла через аккумулятор.

4.29 В конструкции ГПА должна быть предусмотрена возможность технического осмотра сборочных единиц и деталей в соответствии с регламентом технического обслуживания и ремонта без вскрытия других элементов, имеющих более длительный межремонтный ресурс.

4.30 Срок службы базовых узлов и деталей ГПА, имеющих ограниченный ресурс (лопаточные аппараты турбины и роторы нагнетателей), должен быть не менее ресурса между капитальными ремонтами или быть кратным ему.

4.31 В конструкции ГТУ и нагнетателя должна быть предусмотрена возможность использования устройств для осмотра базовых деталей без вскрытия.

4.32 ГПА должны быть агрегатированы для обеспечения взаимозаменяемости сборочных единиц и деталей и их централизованного ремонта.

4.33 Масса наиболее тяжелого элемента ГПА, перемещаемого в процессе ремонта и технического обслуживания, должна быть не более 15 т.

4.34 В системах ГПА должна быть обеспечена без их останова возможность обслуживания и ремонта масляных и топливных фильтров.

4.35 Масляные баки должны быть пыле- и влагонепроницаемыми, все крышки должны быть с прокладками. Конструкцией маслобаков должна быть обеспечена возможность полного слива масла и очистки баков.

По согласованию между разработчиком и заказчиком для откачки масла в станционные емкости может быть предусмотрен электрический насос.

4.36 В конструкции ГПА должна быть предусмотрена возможность диагностирования технического состояния оборудования.

4.37 ГТУ должна быть оснащена устройством (системой) для периодической очистки (промывки осевого компрессора) и автоматической противообледенительной системой.

4.38 Требования к надежности ГПА

4.38.1 Ресурс ГПА не менее:
- 100 тыс. ч — полный средний;
- 25 тыс. ч — средний до капитального ремонта;
- 12 тыс. ч — средний до среднего ремонта (при его необходимости).

Примечание — Полный средний ресурс конвертированных двигателей (газогенераторов), узлов и деталей горячего тракта стационарных ГТУ должен быть установлен в технических условиях на ГТУ конкретных типов.

4.38.2 Класс использования ГПА — базовый.

Базовый класс использования ГПА характеризуется следующими параметрами:
- время работы — свыше 6000 ч в год;
- число пусков — не менее 20 в год;
- время непрерывной работы — более 300 ч/пуск.

4.38.3 Средняя наработка на отказ — не менее 3,5 тыс. ч.

Примечание — Критерий отказа — любой аварийный останов ГПА по сигналу агрегатной САУ или вынужденный останов, выполненный обслуживающим персоналом из-за нарушения работоспособности ГПА при условии сохранения работоспособности станционных систем и отсутствии нарушений ПТЭ.

4.38.4 Коэффициент готовности — не менее 0,98.

4.38.5 Коэффициент технического использования не менее:

- 0,91 — ГПА со стационарными ГТУ;
- 0,94 — ГПА с конвертированным двигателем.

Примечание — Показатели надежности основных элементов ГПА (ГТУ, нагнетателя, САУ и др.) устанавливают в соответствии с требованиями к ГПА в целом.

4.39 Снижение мощности и КПД ГТУ за межремонтный период не должно превышать соответственно 4 % и 2 % (относительных) номинальной, а КПД нагнетателя — 2 % (относительных). Конструкцией ГПА должна быть обеспечена возможность восстановления номинальных показателей мощности и КПД при капитальных ремонтах.

4.40 Окраска и внешняя отделка элементов ГПА и применяемые материалы должны соответствовать технической документации изготовителя, разработанной с учетом требований ГОСТ 9.032.

4.41 Опознавательная окраска трубопроводов должна соответствовать ГОСТ 14202.

4.42 Маркировка

4.42.1 Фирменная табличка должна содержать: товарный знак изготовителя, обозначение установки, порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, производительность (номинальную), начальное давление (номинальное), конечное давление (номинальное), мощность привода, частоту вращения ротора (номинальную), класс энергоэффективности, год выпуска.

4.42.2 Маркировку деталей и сборочных единиц агрегатов выполняют в соответствии с указаниями.

4.42.3 Детали и сборочные единицы, являющиеся запчастями, должны снабжаться биркой с указанием номера изделия, если маркировку невозможно выполнить непосредственно на детали или сборочной единице.

4.42.4 Маркировка транспортных мест — по ГОСТ 14192.

4.43 Упаковка

4.43.1 Упаковка должна обеспечивать сохраняемость составных частей ГПА при хранении и транспортировании в условиях 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150, а в части механических воздействий — жестким (Ж) по ГОСТ 23170 в течение 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

4.43.2 Способ упаковки, число и масса изделий в единице упаковки должны быть указаны в чертежах на упаковку и соответствовать требованиям ГОСТ 23170 или ГОСТ 15846.

4.43.3 Блоки ГПА, отдельные сборочные единицы и детали, запасные части, приспособления и специальный инструмент подвергают консервации в соответствии с ГОСТ 9.014 по технической документации изготовителя.

Консервацию ГПА следует проводить методами и составами, не требующими разборки оборудования при монтаже и расконсервации.

Срок действия консервации должен быть не менее 18 месяцев со дня отгрузки оборудования изготовителем при соблюдении установленных условий хранения.

Примечание — При транспортировании морским транспортом или при хранении оборудования без упаковки в ящики срок действия консервации — 12 месяцев.

5 Требования безопасности

5.1 Конструкция ГПА должна быть выполнена с учетом требований безопасности по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.016 и ГОСТ 12.2.049.

5.2 Горячие поверхности ГПА в местах возможного контакта с обслуживающим персоналом должны быть закрыты теплоизолирующими кожухами (изоляцией).

5.3 Вращающиеся части, расположенные в местах возможного контакта с обслуживающим персоналом, должны быть закрыты сплошными или сетчатыми кожухами съемной конструкции.

5.4 Конструкцией концевых уплотнений валов ГТУ должна быть исключена возможность попадания продуктов сгорания в машинный зал (укрытие, контейнер).

5.5 Конструкцией маслосистемы должна быть исключена возможность вытекания масла и масляных аэрозолей наружу (на фундамент, оборудование, рабочие площадки и т. д.).

5.6 Полости возможного скопления масляных паров (в корпусах подшипников, в масляных баках, сливных маслоприводах и др.) должны быть снабжены системой вентиляции (суфлирования).

5.7 Общая освещенность оборудования, размещенного в блоках (блок-контейнерах), должна соответствовать действующим нормам с учетом возможности проведения ремонтных работ. Должно быть предусмотрено аварийное освещение.

5.8 Электрооборудование ГПА по электробезопасности должно соответствовать ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.1.038.

5.9 Допустимый уровень вибрации на рабочих местах — по ГОСТ 12.1.012.

5.10 Конструкцией ГПА должно быть обеспечено соответствие уровней звука и звукового давления в рабочих зонах КС требованиям ГОСТ 12.1.003.

Время пребывания персонала в рабочих зонах КС должно быть указано в эксплуатационной и ремонтной документации.

Уровни звуковой мощности ГПА в октавных полосах частот для ГПА конкретных типов должны быть указаны в технических условиях.

Для обеспечения требований санитарных норм в окружающей среде (населенные пункты за пределами санитарно-защитной зоны КС) с учетом одновременной работы различного числа ГПА на КС по согласованию между разработчиком и заказчиком разрабатываются варианты ГПА с различными шумовыми характеристиками.

5.11 Содержание окислов азота не должно превышать 150 мг/м^3 для ГТУ без регенерации и 200 мг/м^3 для ГТУ с регенерацией тепла (в отработавших газах при 0 °С и 0,1013 МПа и условной концентрации кислорода 15 %).

Технические решения, обеспечивающие указанные требования для высокотемпературных ГТУ повышенной экономичности, согласовывают между разработчиком и заказчиком с учетом возможного изменения технико-экономических показателей ГПА.

5.12 Содержание окиси углерода в отработавших газах должно быть не более 300 мг/м^3 (при условиях 5.11).

5.13 Выхлопное устройство ГПА должно обеспечивать рассеивание вредных выбросов в окружающую среду до уровня допустимых концентраций в рабочей зоне по ГОСТ 12.1.005.

Экологические характеристики ГТУ для ГПА конкретных типов, необходимые для расчета рассеивания вредных веществ в окружающей среде (зависимости концентрации окислов азота, температур и расходов продуктов сгорания на переменных режимах), должны быть указаны в технических условиях.

Для обеспечения требований санитарных норм в окружающей среде (населенные пункты за пределами санитарно-защитной зоны КС) с учетом одновременной работы различного числа ГПА на КС по согласованию между разработчиком и заказчиком разрабатывают варианты ГПА (и выхлопной трубы) с различными характеристиками выбросов и рассеивания.

5.14 ГПА должны быть оборудованы автоматической противопожарной системой, включающей в себя датчики пожарной ситуации, сигнализацию и систему пожаротушения. Требования к системам предупреждения пожара и пожарной защиты — по ГОСТ 12.1.004.

5.15 Уровень тепловыделений и конструкция ГПА должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 для рабочих зон, а работоспособность должна быть в пределах назначенных ресурсов всех элементов ГПА, размещаемых в контейнерах и зданиях.

5.16 Общие требования к взрывобезопасности, взрывопредупреждению и взрывозащите ГПА — по ГОСТ 12.1.020.

6 Приемка

6.1 Для проверки соответствия ГПА требованиям настоящего стандарта и технических условий проводят приемо-сдаточные, эксплуатационные и периодические испытания. Объем испытаний — в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Виды и объем испытаний ГПА

Наименование испытаний	Номер пункта	Вид испытаний		
		приемо-сдаточные	эксплуатационные	периодические
1 Контроль качества изготовления деталей и узлов ГПА	7.1	+	–	–
2 Проверка качества сборки, монтажа		+	+	–
3 Определение рабочих характеристик:				
3.1 Проверка работы защитных устройств	4.11 4.12	+	+	+

Окончание таблицы 1

Наименование испытаний	Номер пункта	Вид испытаний		
		приемо-сдаточные	эксплуатационные	периодические
3.2 Испытания САУ	4.9 4.13	+	+	+
3.3 Проверка вибрационных характеристик	4.10 5.9	+ –	+ –	+ +
3.4 Проверка шумовых характеристик	5.10	–	–	+
3.5 Определение вредных выбросов	5.12 5.13	–	–	+
3.6 Определение тепловыделений	5.15	–	–	+
4 Определение мощности и КПД	3.1	+	–	+
5 Комплексное опробование	6.3	–	+	+

Примечания

1 Знак «+» означает, что соответствующие испытания проводят, знак «–» — не проводят.

2 По согласованию между изготовителем и потребителем допускается изменение места проведения отдельных испытаний или их этапов.

6.2 Приемо-сдаточные испытания проводят на предприятии-изготовителе по программам, согласованным между изготовителем и потребителем.

6.2.1 Допускается раздельное проведение испытаний ГТУ и нагнетателя.

6.2.2 При приемо-сдаточных испытаниях ГТУ в качестве нагрузки используют приводимый ею нагнетатель, работающий на замкнутое кольцо или стендовое устройство.

При испытаниях должно обеспечиваться достижение максимальных по метеоусловиям значений мощности и частот вращения роторов.

6.2.3 Допускается проводить испытания ГТУ без нагрузочного устройства при условии обеспечения с помощью стендовых технических средств достижения максимальных рабочих частот вращения ротора силовой турбины и ротора (роторов) газогенератора, а также с нагрузочным устройством с частотой вращения ротора силовой турбины ниже номинальной.

6.2.4 Приемо-сдаточные испытания нагнетателя, осуществляемые раздельно с ГТУ, проводят на воздухе при атмосферном давлении в корпусе и частоте вращения ротора в диапазоне от 0 % до 105 % номинальной.

Систему уплотнений подвергают проверке на полное рабочее давление при неподвижном роторе. Газодинамические характеристики проверяют на одном из нагнетателей конкретной партии.

6.3 Эксплуатационные испытания проводят на компрессорной станции. При успешном проведении испытаний ГПА принимается потребителем. Длительность непрерывной работы ГПА под нагрузкой — не менее 72 часов.

6.4 Периодические испытания проводят на предприятии-изготовителе и (или) на месте постоянной эксплуатации. Все измерения и проверки допускается проводить на различных ГПА независимо друг от друга по программе, согласованной с заказчиком.

Периодичность проведения испытаний устанавливают в технических условиях на ГПА конкретных типов.

7 Методы контроля

7.1 Контроль качества и испытания изготовленных деталей и узлов ГПА, качества сборки и монтажа проводят в соответствии с требованиями технической документации предприятия-изготовителя.

7.2 Маркировку, комплектность, окраску, консервацию и упаковку проверяют визуальным контролем.

7.3 Проверку рабочих характеристик, показателей технической эффективности, а также проверку требований безопасности проводят в соответствии с программами и методиками испытаний.

Требования к точности измерений при испытаниях — по ГОСТ Р 52782 и ГОСТ 20440.

7.4 Показатели надежности, ресурсные показатели, безвозвратные потери масла проверяют по статистическим данным объектов эксплуатации.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Конструкция, упаковка ГПА и прилагаемая документация должны предусматривать его сохранность при транспортировании железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

8.2 Условия транспортирования и хранения агрегата — 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150. Хранение допускается на открытой площадке.

Условия хранения технических средств САУ должны соответствовать условиям 4 (Ж2) по ГОСТ 15150.

9 Указания по эксплуатации

9.1 ГПА следует монтировать и вводить в эксплуатацию без разборки и ревизии оборудования и систем.

9.2 Характеристику зон эксплуатации по степени запыленности атмосферного воздуха следует определять в соответствии с нормативной документацией, разрабатываемой в установленном порядке.

В соответствии с этими характеристиками зон следует определять состав и эффективность комплексных устройств воздухоподготовки (КУВ), воздухоочистительных устройств ГТУ, обеспечивающих необходимую чистоту воздуха.

Конструкцией ГПА должна быть обеспечена возможность их использования в районах с максимальными значениями запыленности атмосферного воздуха: среднегодовая концентрация пыли — до 2,8 мг/м^3, максимальная концентрация (повторяемость менее 1 %) — до 30 мг/м^3, кратковременный (не более 100 ч в год) максимум в период пыльных бурь — до 150 мг/м^3.

9.3 Природный газ на входе в нагнетатель по физико-химическим свойствам должен соответствовать требованиям ГОСТ 5542.

Состав и термодинамические свойства расчетного природного газа — по НД.

Диапазон изменения плотности природного газа (при 20 °С и давлении 0,1013 МПа) — 0,66—0,80 кг/м^3.

Диапазон изменения температуры на входе в нагнетатель — от минус 20 °С до плюс 60 °С.

Диапазон изменения низшей теплоты сгорания при 20 °С и 0,1013 МПа — 7600—8500 ккал/м^3 (31,8—36,0 МДж/м^3).

9.4 Топливом для ГТУ служит природный газ по 9.3. Значения давления и температуры топливного газа и содержания примесей в газе должны быть согласованы между разработчиком и заказчиком.

9.5 Конструкция фундамента должна проектироваться по заданию разработчика ГПА или согласовываться с ним.

9.6 Качество масла, подаваемого для начальной и периодической заправок маслобаков, должно быть не ниже эксплуатационных норм, устанавливаемых разработчиком.

9.7 Поддержание ГПА в работоспособном состоянии в процессе использования должно осуществляться на базе системы технического обслуживания и ремонта.

Регламент технического обслуживания и ремонта должен предусматривать:

- техническое обслуживание на работающем агрегате;
- техническое обслуживание на остановленном агрегате;
- средний и капитальный ремонт;
- техническое обслуживание агрегата, находящегося в резерве.

9.8 В документации по техническому обслуживанию и ремонту разработчиком должны быть определены:

- содержание и объем проверки и испытаний на работающем, резервном и остановленном агрегате;
- масса наиболее тяжелых деталей, ремонтируемых на месте или транспортируемых в ремонтные центры;
- требования к подъемно-транспортному оборудованию и приспособлениям для разборки и сборки на месте и транспортированию на ремонтные базы;
- нормы расхода материалов, реагентов и запасных частей;

- технологические процессы основных ремонтных операций;
- место ремонта главных элементов ГПА;
- требования к специальному оборудованию ремонтных баз.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие ГПА с газотурбинным приводом требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня ввода ГПА в эксплуатацию, но не более 24 месяцев для действующих и 27 месяцев для строящихся предприятий со дня получения оборудования заказчиком.

Гарантии на конвертированные двигатели устанавливают в технических условиях на двигатели.

Приложение А
(обязательное)

Значения КПД вновь проектируемых ГТУ

Таблица А.1

Номинальная мощность ГТУ, МВт	КПД ГТУ без регенерации, %, не менее		КПД ГТУ с регенерацией, %, не менее	
	Условия по ГОСТ 20440	Стационарные условия	Условия по ГОСТ 20440	Стационарные условия
Менее 6,3	28,0	27,0	—	—
6,3; 8	30,5	30,0	34,5	34,0
10; 12,5	32,5	32,0	35,5	35,0
16; 25	33,5	33,0	—	—

Примечания

1 Стационарные условия: расчетные температура и давление атмосферного воздуха соответственно плюс 15 °С и 0,1013 МПа (); с учетом гидравлических сопротивлений входного и выходного трактов при отсутствии утилизационного теплообменника.

2 Характеристики тепловой экономичности ГТУ должны быть приведены к низшей теплоте сгорания топлива 50000 кДж/кг (100 % метан).

Приложение Б
(рекомендуемое)

Перечень параметров сигнализации, защиты и измерения

Таблица Б.1

Наименование параметра	Вид сигнализации, защиты, измерения
Частота вращения ротора турбин	$А_1$, И
Частота вращения ротора нагнетателя	$А_1$, И
Частота вращения ротора пускового устройства	$А_1$
Мощность на муфте ГТУ — нагнетатель	И
Температура газа на выходе из ГТУ	И, $П_1$, $А_1$
Разность температур газа на выходе из ГТУ	И, $П_1$
Наличие факела в камере сгорания	А
Вибрация ГТУ и нагнетателя	И, $П_1$, $А_1$
Осевые сдвиги роторов турбины и нагнетателя	И, $А_{1,2}$
Давление масла смазки ГТУ и нагнетателя	И, $П_2$, $А_2$
Температура масла смазки ГТУ и нагнетателя	И, $П_1$, $А_1$
Температура вкладышей подшипников или масла на сливе	И, $П_1$, $А_1$
Уровень масла в маслобаке	И, $П_2$
Уровень масла в аккумуляторе масла	И, $П_2$
Перепад давления «масло — газ» в системе	И, $П_2$, $А_2$
Давление масла или воздуха в системе защиты	И, $А_2$
Давление топливного газа	И, $П_2$, $А_2$
Расход топливного газа	И
Давление пускового газа	И
Разрежение на входе компрессора	И, $П_1$
Неисправность воздухозаборного устройства (отключен вентилятор отсоса, открыта дверь)	И
Температура атмосферного воздуха	И
Температура после компрессора	И
Давление после компрессора	И
Температура перед компрессором	И
Давление масла после главных, вспомогательных и аварийных насосов	И
Давление масла в системе регулирования	И
Перепады давления на масляных фильтрах систем смазки, регулирования и уплотнения	И
Давление газа на входе нагнетателя	И
Давление газа на выходе нагнетателя	И, $П_1$
Температура газа на входе нагнетателя	И
Температура газа на выходе нагнетателя	И
Расход газа через нагнетатель	И
Открытие противопомпажного крана нагнетателя	П
Давление масла уплотнения нагнетателя	И
Самопроизвольная перестановка кранов нагнетателя	А
Неправильная последовательность пусковых операций	А
Включение в работу резервных и вспомогательных насосов	П

Окончание таблицы Б.1

Наименование параметра	Вид сигнализации, защиты, измерения
Включение противообледенительной системы	С
Напряжение постоянного тока	П
Неисправность системы управления	П
Уровень концентрации газа в блоке контейнера ГПА или здания	И, $П_1$, $А_1$
Пожар в блоке контейнера ГПА или здания	А
Авария на компрессорной станции	А
Количество пусков	И
Количество часов работы под нагрузкой	И
Состояние ГПА (готов к пуску, пуск, работа, аварии, неисправность)	С
Положение механизмов ГПА (насосов, вентиляторов, запорной арматуры и др.)	С

Примечания

1 Буквенные обозначения

А — аварийная сигнализация и команда на останов ГПА;

И — измерение параметра;

П — предупредительная сигнализация на щите управления ГПА,

С — сигнализация о состоянии и положении ГПА и его механизмов.

2 Индексы

1 — прерывание параметра;

2 — падение до опасного недопустимого значения.

УДК 621.438:006.354 ОКС 27.040 Е23 ОКП 31 1120

Ключевые слова: газотурбинная установка, агрегаты газоперекачивающие с газотурбинным приводом

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

Сдано в набор 05.04.2012. Подписано в печать 13.04.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 126 экз. Зак. 322.

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

gost.e-ecolog.ru