ГОСТ 29328—92

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УСТАНОВКИ ГАЗОТУРБИННЫЕ ДЛЯ ПРИВОДА ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 10—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное»**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта от 27.03.92 № 291**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.014—78	2.10.2	ГОСТ 305—82	Приложение 2
ГОСТ 9.032—74	4.4	ГОСТ 533—2000	1.1
ГОСТ 12.1.003—83	2.8.11	ГОСТ 5542—87	Приложение 1
ГОСТ 12.1.005—88	2.8.10	ГОСТ 10433—75	Приложение 3
ГОСТ 12.1.010—76	2.8.2	ГОСТ 14192—96	2.9.3
ГОСТ 12.1.012—90	2.8.13	ГОСТ 15150—69	2.1.8, 5.2
ГОСТ 12.1.019—79	2.8.4	ГОСТ 20440—75	1.2, 4.6
ГОСТ 12.1.030—81	2.8.4	ГОСТ 23170—78	2.10.4, 2.10.6
ГОСТ 12.1.038—82	2.8.4	ГОСТ 24444—87	2.1.13, 2.7.1
ГОСТ 12.2.003—91	2.8.1	ГОСТ 28775—90	2.5.3
ГОСТ 12.2.049—80	2.8.1		

5. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2004 г.**

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.06.2004. Подписано в печать 06.07.2004. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20. Тираж 55 экз. С 2851. Зак. 237.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано и отпечатано в ИПК Издательство стандартов

УДК 621.438:006.354 Группа Е23

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УСТАНОВКИ ГАЗОТУРБИННЫЕ ДЛЯ ПРИВОДА ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ

Общие технические условия

ГОСТ 29328—92

Stationary gas turbines for turbogenerators.
General technical requirements

МКС 27.040
ОКП 31 1121

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт распространяется на стационарные газотурбинные установки (ГТУ) мощностью от 2,5 до 200 МВт, работающие по открытому циклу, а также на ГТУ с конвертированными авиационными и судовыми двигателями, предназначенные для привода электрогенераторов с частотой 50 Гц при автономном использовании, в том числе с утилизацией тепла уходящих газов, и в составе парогазовых установок (ПГУ).

Стандарт не распространяется на утилизационные, технологические, вспомогательные ГТУ и на установки специального назначения, а также на ГТУ в составе ПГУ с внутрицикловой газификацией и с высоконапорными парогенераторами в части пп. 2.1.14, 2.6, 2.8.1.

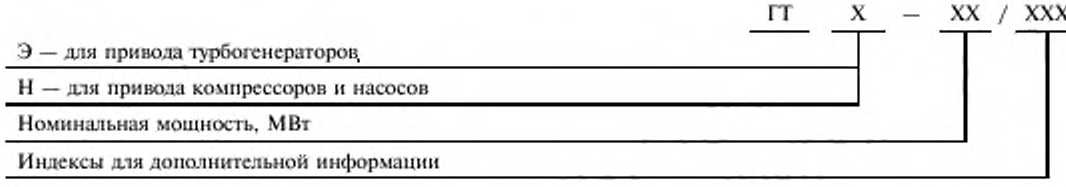
Требования пп. 2.1.1, 2.1.8—2.1.11, 2.2.2, 2.2.4—2.2.6, 2.2.8, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.4, 2.4, 2.5.2—2.5.6, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.5, 2.8, 2.9, разд. 3, 6 и 7 являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Значения основных параметров ГТУ (мощность и КПД) и ее характеристик устанавливают в технических условиях (ТУ) на ГТУ конкретного типа. Значение номинальной мощности выбирают с учетом требований ГОСТ 533.

1.2. Мощность и КПД должны быть установлены при нормальных по ГОСТ 20440 и эксплуатационных условиях, согласованных между изготовителем и заказчиком.

1.3. Обозначение газотурбинной установки должно соответствовать следующей схеме:



Примечание. Индексы для дополнительной информации изготовитель может использовать для обеспечения модификации газотурбинной установки.

Пример обозначения газотурбинной установки для привода турбогенератора мощностью 150 МВт:

ГТЭ-150

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1992
© ИПК Издательство стандартов, 2004

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Общие требования

2.1.1. ГТУ изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ТУ на изделия конкретных типов.

2.1.2. ГТУ должна обеспечивать режимы работы в соответствии с классами использования, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Класс использования ГТУ	Показатели использования	
	Время работы, ч/год	Число пусков, пуск/год
Оперативный резерв	До 500 включ.	Св. 500
Пиковый	Св. 500 до 2000 включ.	Св. 200 до 500 включ.
Полупиковый	Св. 2000 до 6000 включ.	Св. 100 до 200 включ.
Базовый	Св. 6000	Не более 100

2.1.3. Номинальную скорость пуска и нагружения, в том числе повторного, устанавливают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

Системы и конструкция ГТУ должны обеспечивать возможность ускоренных пусков и нагружений за время не более 5 мин. Число таких пусков за ресурс и снижение ресурса оговаривают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

2.1.4. При использовании ГТУ в составе ПГУ время пуска и нагружения должно быть согласовано с условиями работы технологического оборудования, входящего в ПГУ.

2.1.5. ГТУ должна работать на газообразном или жидком топливе, или на обоих видах топлива. Вид и состав топлива, условия перевода оговаривают в техническом задании (ТЗ) и ТУ на ГТУ конкретного типа.

2.1.6. Мощность ГТУ в пиковом режиме должна быть на 10 % выше чем в базовом.

Необходимость обеспечения превышения мощности в пиковом режиме более чем на 10 % по сравнению с базовым и связанное с этим снижение ресурса оговаривают в ТЗ.

2.1.7. Снижение фактической мощности ГТУ в процессе ее эксплуатации в течение межремонтного периода не должно превышать 4 % номинальной, а снижение КПД — 2 % (относительных) при условии соблюдения правил эксплуатации.

2.1.8. ГТУ должна быть изготовлена в климатическом исполнении и категории размещения У3 по ГОСТ 15150.

Климатическое исполнение и категория размещения воздухозаборного устройства и аппаратов воздушного охлаждения масла — У1, маслоохладителей с использованием воды — УХЛ4 по ГОСТ 15150.

2.1.9. ГТУ должна надежно работать с мощностью до 20 % выше номинальной при понижении температуры атмосферного воздуха ниже значения, установленного для нормальных условий, и без превышения номинальной температуры газа перед турбиной.

2.1.10. Оборудование ГТУ должно выдерживать сейсмическое воздействие интенсивностью не менее 7 баллов по шкале MSK-64. Требования повышенной сейсмостойкости должны быть указаны в ТЗ на ГТУ конкретного типа.

2.1.11. ГТУ должна допускать длительную работу при отклонениях частоты электрической сети в пределах 49—50,5 Гц.

При аварийных ситуациях в энергосистеме допускается работа ГТУ с частотой менее 49 и более 50,5 Гц. Длительность работы и допускаемую частоту оговаривают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

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

2.1.13. В комплект ГТУ должны входить:

- система управления, контроля и диагностики;
- электрогенератор;
- подогреватель сетевой воды (или котел-утилизатор);
- компрессор пневмораспыла;
- газодожимной компрессор;
- комплексное устройство воздухоподготовки и шумоглушения;

- пусковое устройство;
- элементы системы подачи и подготовки топлива;
- устройство для очистки проточной части компрессора и турбины от отложений;
- газоплотные клапаны.

Комплектность ГТУ уточняют в ТУ на изделие конкретного типа в зависимости от направления использования (автономная ГТУ или в составе ПГУ, новое строительство или реконструкция и пр.). При этом должна быть определена комплектность запасных частей, ремонтного инструмента и приспособлений, а также выполнены общие требования комплектности по ГОСТ 24444.

2.1.14. При изготовлении головных ГТУ должна быть предусмотрена возможность установки измерительных устройств (дополнительно к штатному контролю), необходимых для проведения наладочных, доводочных и научно-исследовательских работ.

2.2. Требования к системе автоматического управления

2.2.1. Пуск ГТУ должен быть автоматическим. Управление пусками, остановами и работой ГТУ под нагрузкой осуществляют дистанционно без постоянного присутствия обслуживающего персонала около ГТУ.

2.2.2. Система автоматического управления (САУ) должна обеспечивать:

- автоматическую проверку готовности ГТУ к пуску;
- автоматический пуск с выходом на режим заданной нагрузки;
- стабилизацию заданного режима;
- автоматическое регулирование частоты вращения;
- ограничения по температуре продуктов сгорания, запасу до границы помпажа на всех режимах, мощности;
- контроль параметров ГТУ;
- предупредительную и аварийную сигнализацию;
- защиту ГТУ на всех режимах;
- связь ГТУ со станционной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП) и отработку ее команд (при необходимости);
- автоматизацию вспомогательного оборудования (ограниченный перечень ручных операций — по согласованию между изготовителем и заказчиком).

При этом в пределах устройства управления ГТУ осуществляют:

- формирование задания по частоте вращения и мощности с учетом теплового состояния элементов ГТУ;
- вычисление средней температуры газов перед турбиной (при необходимости);
- вычисление коэффициента запаса до помпажа (при необходимости);
- контроль правильности функционирования систем управления ГТУ.

2.2.3. САУ ГТУ должна выполнять следующие информационные функции:

- контроль достоверности информации, поступающей с объекта управления и отбраковку недостоверной информации;
- представление информации на дисплеях в объеме, достаточном для контроля за работой ГТУ;
- сигнализацию отклонения основных параметров от заданных уставок;
- сигнализацию задержки отработки алгоритмов с указанием на дисплее причин;
- обмен информацией с внешними системами;
- отображение на индивидуальных приборах текущих значений важнейших параметров;
- регистрацию аварийных ситуаций, включая регистрацию информации о технологических параметрах за определенный период, предшествующий возникновению аварии.

2.2.4. САУ ГТУ должна включать в себя систему контроля и защиты по вибрации.

2.2.5. ГТУ должна иметь стопорной клапан, обеспечивающий полное прекращение подачи топлива по команде САУ.

2.2.6. САУ ГТУ не должна допускать срабатывание автомата безопасности при внезапных сбросах нагрузки, наибольшее значение которой должно быть оговорено в ТУ на ГТУ конкретного типа.

2.2.7. Степень статической неравномерности регулирования частоты вращения генераторного вала должна быть в пределах 4 % — 5 % номинальной частоты вращения. Необходимость повышения степени неравномерности для улучшения условий эксплуатации ГТУ конкретного типа оговаривают в ТЗ. Минимальная местная степень статической неравномерности — 2 % номинальной частоты вращения.

2.2.8. Степень нечувствительности системы регулирования частоты вращения при любой нагрузке не должна превышать 0,2 % номинальной частоты вращения.

2.3. Надежность и ресурсы

2.3.1. В течение межремонтного периода показатели надежности ГТУ должны составлять:

- средняя наработка на отказ:
  - в пиковом классе использования — не менее 800 ч,
  - в базовом классе использования — не менее 3500 ч;
- условный коэффициент готовности в пиковом классе использования — не менее 0,97;
- коэффициент технического использования — не менее 0,92 (для ГТУ с конвертированными авиационными и судовыми двигателями — не менее 0,95);
- коэффициент надежности пусков — не менее 0,95;
- коэффициент готовности — не менее 0,98.

Примечание. Критерием отказа ГТУ является любой аварийный останов по сигналу агрегатной САУ или вынужденный останов, выполненный обслуживающим персоналом из-за нарушения работоспособности ГТУ при условии сохранения работоспособности станционных систем и отсутствии нарушений правил технической эксплуатации.

2.3.2. Показатели надежности основных элементов ГТУ (газогенератора, силовой турбины, САУ и др.) устанавливает разработчик ГТУ и ее элементов исходя из требований к ГТУ в целом.

2.3.3. Ресурсы ГТУ должны быть не менее указанных в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Класс использования	
	базовый	пиковый
Средний ресурс между капитальными ремонтами	Не менее 25000 ч	1000 пусков или 4000 ч работы под нагрузкой
Ресурс до списания	100000 ч	5000 пусков

Примечание. Указанные значения не распространяются на ГТУ с конвертированными авиационными и судовыми двигателями. Для них ресурсы устанавливают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

2.3.4. Базовые узлы и детали ГТУ, имеющие ограниченный ресурс, должны иметь срок службы не менее ресурса между капитальными ремонтами или быть кратными ему.

2.4. Требования к комплексному устройству воздухоподготовки

2.4.1. Комплексное устройство воздухоподготовки (КУВ) должно обеспечивать:

- очистку циклового воздуха до значения остаточной среднегодовой запыленности не более 0,3 мг/м^3, в том числе с концентрацией пыли с размером частиц более 20 мкм — не выше 0,03 мг/м^3. (Допускается кратковременная (не более 100 ч в год) концентрация пыли до 5 мг/м^3 с частицами размером не более 30 мкм);
- противообледенительную защиту элементов очистки и шумоглушения;
- предотвращение попадания посторонних предметов и атмосферных осадков в воздушный тракт.

2.4.2. Гидравлическое сопротивление КУВ не должно превышать 687 МПа (70 кгс/м^2).

2.4.3. КУВ должно иметь автоматический байпасный клапан, обеспечивающий нормальную работу ГТУ при засорении или обледенении элементов КУВ.

2.5. Требования к системе маслоснабжения

2.5.1. ГТУ должна иметь единую систему смазки турбогруппы и электрического генератора. По согласованию между разработчиком и заказчиком допускаются раздельные системы смазки и различные типы масел.

2.5.2. Системы смазки и регулирования должны быть приспособлены для использования негорючих жидкостей.

2.5.3. Безвозвратные потери масла — по ГОСТ 28775.

2.5.4. Маслонасосы системы смазки и регулирования должны иметь привод либо от вала ГТУ, либо от электродвигателей переменного тока. Должно быть обеспечено надежное маслоснабжение, в том числе и при обесточивании собственных нужд.

2.5.5. Полости возможного скопления масляных паров должны вентилироваться.

2.5.6. Система маслоснабжения ГТУ должна исключать попадание масла в окружающую среду.

2.6. Требования к топливу

2.6.1. ГТУ должна допускать нормальную работу на газообразных и жидких видах топлива с характеристиками, приведенными в приложениях 1 — 3.

Возможность использования топлива с отличающимися характеристиками должна быть согласована между разработчиком и заказчиком.

2.6.2. Содержание твердых частиц в газообразном топливе должно быть не более 4 мг/кг, а доля частиц размером более 100 мкм — не более 0,3 мг/кг. Требования повышенной чистоты газообразного топлива должны быть указаны в ТЗ.

2.6.3. Содержание любых паров в газообразном топливе не должно превышать значений, соответствующих состоянию насыщения при температуре на 20 °С ниже температуры в топливном трубопроводе.

2.6.4. Содержание в газообразном топливе реагентов, вызывающих коррозию (соединения серы, щелочные металлы, хлориды и пр.) указывают в ТЗ на ГТУ конкретного типа.

2.6.5. Жидкое топливо перед поступлением в ГТУ должно быть очищено от посторонних жидких и твердых фракций.

2.6.6. Средства подготовки топлива и особые условия его использования в случае необходимости должны быть указаны в ТЗ на ГТУ конкретного типа.

2.7. Требования к монтажепригодности, ремонтопригодности и контролепригодности

2.7.1. Конструкция ГТУ должна обеспечивать выполнение работ в соответствии с требованиями инструкции по ремонту, общих требований к ремонтопригодности, а также общих монтажно-технологических требований по ГОСТ 24444.

2.7.2. Поддержание ГТУ в работоспособном состоянии в процессе эксплуатации необходимо осуществлять на базе системы технического обслуживания и ремонта.

2.7.3. Изготовитель разрабатывает и передает потребителю ремонтную документацию, включающую:

- содержание и объем проверок на работающей, остановленной и резервной ГТУ;
- места ремонта главных элементов ГТУ, определение необходимого количества запасных частей, материалов и реагентов;
- общие трудозатраты на ремонт и их структуру;
- требования к подъемно-транспортному оборудованию и приспособлениям;
- перечень запасных частей и сменных сборочных единиц.

2.7.4. Конструкция ГТУ должна предусматривать возможность технического осмотра сборочных единиц и деталей в соответствии с регламентом технического обслуживания и ремонта без вскрытия других элементов, имеющих более длительный межремонтный ресурс.

2.7.5. Конструкция опор подшипников должна предусматривать установку устройств для подъема роторов массой свыше 500 кг при выкатывании вкладышей подшипников.

2.7.6. Конструкция ГТУ должна обеспечивать максимально возможный визуальный и инструментальный контроль критических и наиболее ответственных элементов и узлов без разборки или при незначительной разборке.

2.8. Требования безопасности и экологической чистоты

2.8.1. Газотурбинные установки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.049.

2.8.2. Конструкция оборудования ГТУ должна обеспечивать пожаровзрывобезопасность при их работе. Общие требования к взрывобезопасности, взрывопредупреждению и взрывозащите — по ГОСТ 12.1.010.

2.8.3. Конструкция оборудования ГТУ должна быть приспособлена к работе со станционной системой противопожарной сигнализации и защиты.

2.8.4. Электрооборудование ГТУ по электробезопасности должно соответствовать ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 12.1.038.

2.8.5. Горячие поверхности ГТУ в местах возможного контакта обслуживающего персонала должны быть закрыты теплоизоляцией или защитными кожухами. Температура наружной изоляции или кожуха не должна превышать 45 °С.

2.8.6. Детали и сборочные единицы массой свыше 20 кг должны иметь приспособления для подъема, опускания и удержания на весу при монтажных и ремонтных работах.

2.8.7. В конструкции оборудования ГТУ должны быть предусмотрены предохранительные и оградительные устройства, необходимые для безопасной эксплуатации, и меры по исключению возможности действия токсических веществ на обслуживающий персонал.

2.8.8. Конструкция концевых уплотнений валов ГТУ должна исключать попадание продуктов сгорания в машинный зал.

2.8.9. Конструкция подшипников ГТУ должна исключать попадание масла и масляных аэрозолей по валу наружу (на фундаменты, настил рабочей площадки, оборудование и т. д.).

2.8.10. Требования к температуре, влажности и подвижности воздуха в рабочей зоне в зданиях (укрытиях) и в операторной — по ГОСТ 12.1.005.

2.8.11. Уровни звукового давления в октавных полосах частот и уровни звука в местах постоянного присутствия обслуживающего персонала (в операторной), а также эквивалентный уровень звука, воздействующий на обслуживающий персонал при кратковременном техническом осмотре работающего оборудования в течение рабочей смены, не должны превышать установленных ГОСТ 12.1.003.

2.8.12. Для обеспечения допустимого эквивалентного уровня звука время пребывания обслуживающего персонала в рабочих зонах работающего оборудования должно быть указано в эксплуатационной документации.

2.8.13. Уровень вибрации на рабочих местах — по ГОСТ 12.1.012.

2.8.14. Вибрация подшипниковых опор турбин, компрессоров, генератора и возбудителя ГТУ с частотой вращения 3000 об/мин не должна быть более 4,5 мм·с$^{-1}$. При превышении указанной нормы должны быть приняты меры к ее снижению в срок не более 30 сут. Эксплуатация этих ГТУ при вибрации свыше 7,1 мм·с$^{-1}$ запрещается.

Вибрационное состояние авиационных и судовых газотурбинных двигателей, работающих в составе ГТУ, а также ГТУ с частотой вращения ротора (роторов) свыше 3000 об/мин должно быть определено по согласованию с заказчиком. При этом указанные двигатели не должны вызывать вибрацию связанного с ними оборудования более 4,5 мм·с$^{-1}$.

2.8.15. Содержание оксидов азота в отработавших газах ГТУ при работе с нагрузкой от 0,5 до 1,0 номинальной не должно превышать 150 мг/м^3 на газообразном и жидком топливах, а для вновь создаваемых ГТУ, эксплуатация которых начнется с 1 января 1995 г., — 50 мг/м^3 на газообразном топливе и 100 мг/м^3 на жидком топливе.

Примечания:

1. Значения оксидов азота определяют в осушенной пробе при 0 °С, 0,1013 МПа и условной объемной концентрации кислорода 15 % (при пересчете на NO_2).

2. Для конкретного типа ГТУ по согласованию с заказчиком и местным органом Госкомприроды допускается отклонение указанных значений в сторону ухудшения.

2.9. Маркировка

2.9.1. Фирменная табличка должна содержать следующие данные:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение установки;
- заводской номер;
- номинальную мощность;
- частоту вращения;
- год выпуска.

2.9.2. Маркировку деталей, сборочных единиц следует выполнять согласно требованиям нормативно-технической документации (НТД) изготовителя.

2.9.3. Маркировка каждого грузового места — по ГОСТ 14192.

2.9.4. Транспортную маркировку необходимо наносить на одной из боковых стенок ящика водостойкой краской по трафарету. На грузах, не упакованных в транспортную тару, маркировку наносят на самом грузе в наиболее удобных, хорошо просматриваемых местах.

2.10. Упаковка и консервация

2.10.1. Упаковка оборудования ГТУ совместно с консервацией должна обеспечивать сохраняемость оборудования ГТУ при транспортировании и хранении в течение установленного срока.

2.10.2. Перед упаковкой блоки, отдельные сборочные единицы и детали, комплектующие изделия, запасные части и приспособления подвергают консервации в соответствии с инструкцией по эксплуатации и документацией на консервацию и хранение, разработанной по ГОСТ 9.014.

2.10.3. Транспортная тара, в которую следует упаковывать оборудование ГТУ, должна соответствовать НТД на транспортирование грузов.

2.10.4. Упаковка оборудования без тары должна выполняться с учетом требований ГОСТ 23170.

2.10.5. Упаковочный лист должен быть вложен в каждое грузовое место и должен содержать массу и габаритные размеры грузовых мест.

2.10.6. Упаковка сопроводительной документации — по ГОСТ 23170.

3. ПРИЕМКА

3.1. Для проверки соответствия ГТУ требованиям настоящего стандарта и ТУ проводят приемосдаточные и эксплуатационные испытания в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Виды и объем испытаний ГТУ

Наименование испытаний	Номер пункта	Виды испытаний	
		приемосдаточные	эксплуатационные
1. Контроль качества изготовления деталей и узлов ГТУ	4.1	+	+
2. Проверка качества сборки, монтажа		+	+
3. Определение рабочих характеристик			
3.1. Проверка работы защитных устройств	2.2.4, 2.2.5	+	+
3.2. Испытания САУ	2.2.2, 2.2.3	+	+
3.3. Проверка вибрационных характеристик	2.8.13, 2.8.14	+ —	+ +
3.4. Проверка шумовых характеристик	2.8.11, 2.8.12	—	+
3.5. Определение вредных выбросов	2.8.15	—	+
3.6. Определение тепловыделений	2.8.5	—	+
4. Определение функциональных показателей и технической эффективности (мощность, КПД)	1.1	+	+
5. Комплексное опробование при длительной непрерывной работе с номинальной нагрузкой	3.5	—	+

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.

3.2. Приемосдаточные испытания проводят на стенде предприятия-изготовителя при номинальной частоте вращения и при номинальной температуре газа перед турбиной.

3.3. При невозможности обеспечения в условиях стенда номинальной температуры газа (номинальной нагрузки) для ГТУ большой мощности допустимую начальную температуру согласовывают между изготовителем и потребителем.

При этих испытаниях проверяют качество изготовления и сборки, правильность работы отдельных сборочных единиц и их взаимодействие в рабочем состоянии, уровень вибрации, срабатывание автоматов безопасности.

3.4. Приемка ГТУ на месте эксплуатации включает в себя проверку комплектности и технического состояния оборудования, приемку сборочных единиц и систем после проведения монтажных работ и эксплуатационные испытания ГТУ.

3.5. При эксплуатационных испытаниях проверяют показатели функциональной и технической эффективности, надежность защитных устройств, работу систем ГТУ, эксплуатационные характеристики, уровни вибрации, значение вредных выбросов и тепловых потерь, в также надежность пусков.

Комплексное опробование ГТУ проводят при непрерывной работе с номинальной нагрузкой в течение 72 ч с проведением 10 автоматических пусков без сбоев.

Если по внешним условиям эксплуатации номинальная нагрузка не может быть достигнута, ГТУ принимают в эксплуатацию по результатам испытаний при максимально возможной нагрузке.

Приемку ГТУ в эксплуатацию подтверждают актом и соответствующей записью в формуляре (паспорте).

3.6. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания ГТУ проводят по программам и методикам, согласованным в установленном порядке.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Порядок и методы проведения технического контроля деталей, сборочных единиц и установки в целом должны соответствовать технической документации, разработанной согласно требованиям ЕСТД.

4.2. Проверку соответствия комплектующего оборудования требованиям НТД проводит изготовитель этого оборудования.

4.3. Соответствие применяемых материалов технической документации осуществляют проверкой сертификатов перед запуском в производство.

4.4. Проверку качества лакокрасочных покрытий следует проводить согласно приложению 4 ГОСТ 9.032.

4.5. Качество консервации и упаковки проверяют визуально. Консервация опломбированных сборочных единиц проверке не подлежит.

4.6. Проверку функциональных показателей и технической эффективности, маневренности, работы систем, а также проверку экологических характеристик проводят по программам и методикам приемосдаточных и эксплуатационных испытаний.

Требования к точности измерений при испытаниях — по ГОСТ 20440.

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

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование узлов и блоков ГТУ допускается железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом, а также на санях в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

5.2. Условия транспортирования и хранения оборудования ГТУ в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150. Группу условий хранения устанавливают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

5.3. Срок действия консервации, способы хранения и переконсервации указывают в технической документации изготовителя.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Обслуживание ГТУ — в соответствии с эксплуатационной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке, и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей».

6.2. На месте эксплуатации ГТУ заказчиком должны быть обеспечены здания (укрытия), фундаментные площадки для оборудования ГТУ, сливные и складские емкости для топлива и масла, баки аварийного слива топлива и масла, водопровод, подземно-транспортные средства и пр.

Конструкцию фундаментных площадок и перечень наземных сооружений определяют в соответствии с местными условиями по согласованию с изготовителем ГТУ.

6.3. В процессе эксплуатации заказчиком должна быть обеспечена подача:

- жидкого и (или) газообразного топлива;
- масла для системы маслоснабжения;
- воды для охлаждения масла, воздуха и др.;
- электроэнергии для питания электродвигателей и устройств системы автоматического управления.

Вода для охлаждения не должна содержать аммиака, кислот и других агрессивных примесей и посторонних предметов. Температура охлаждающей воды не выше 33 °С.

Требования к топливу — по п. 2.6.

Вид, расход и давление топлива, тип масла и его количество на заправку и дозаправку, потребляемая мощность и напряжение энергоснабжения, необходимость использования и расход охлаждающей воды указывают в ТУ на ГТУ конкретного типа.

6.4. Изготовитель обеспечивает сервисное обслуживание ГТУ и поставляет необходимые запасные части за счет заказчика (с учетом их модернизации). Продолжительность сервисного обслуживания определяют соответствующим договором.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие ГТУ требованиям настоящего стандарта и ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации — 24 мес со дня ввода ГТУ в эксплуатацию, но не более 33 мес со дня отгрузки предприятием-изготовителем.

Гарантии на конвертированные двигатели устанавливают в ТУ на конвертированные двигатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Основные характеристики газообразного топлива (природный газ по ГОСТ 5542)

Таблица 4

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Низшая теплота сгорания при 20 °С и 0,1013 МПа, МДж/м³ (ккал/м³), не менее	31,8 (7600)	Объемная доля кислорода, %, не более	1,0
Плотность при 20 °С и 0,1013 МПа, кг/м³	0,676—0,83	Масса механических примесей в 1 м³, г, не более	0,001
		Температура воспламенения, К	900—1100
Массовая концентрация сероводорода, г/м³, не более	0,02	Концентрационные пределы воспламенения (по метану), %:	
Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м³, не более	0,036	- нижний - верхний	5 15

Примечание. По согласованию с потребителем допускается подача газа для энергетических целей с более высоким содержанием сероводорода и меркаптановой серы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Основные характеристики жидкого топлива (дизельное по ГОСТ 305)

Таблица 5

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Кинематическая вязкость, мм²/с: - при 293 К - при 323 К	 1,5—8,0 —	Содержание воды, %, не более	Нет
		Содержание серы, %, не более	0,15—0,5
		Содержание металлов, мг/кг, не более:	
Температура застывания, К, не более	213—263	- ванадий - натрий - натрий + калий - кальций - свинец	(0,3) (0,5) — — —
Температура вспышки, К, не менее	308—363		
Зольность, %, не более	0,01		
Коксуемость, %, не более	0,035—0,3*		
Содержание механических примесей, %, не более	—	Плотность при 293 К, г/см³, не более	0,81—0,88
		Низшая теплота сгорания, МДж/кг	(42,5—42,8)

* Коксуемость 10 % остатка.

Примечание. В скобках приведены ориентировочные значения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Основные характеристики газотурбинного топлива (по ГОСТ 10433)

Таблица 6

Показатель	Значение для видов топлива	
	А	Б
Условная вязкость при 60 °С, не более	1,6	3,0
Низшая теплота сгорания, МДж/кг, не менее	39,8	39,8
Зольность, %, не более	0,01	0,01
Массовая доля ванадия, %, не более	0,00005	0,0004
Массовая доля суммы натрия и калия, %, не более	0,002	—
Массовая доля кальция, %, не более	0,0004	—
Массовая доля серы, %, не более	1,8	1,0
Содержание сероводорода	Отсутствует	
Коксуемость, %, не более	0,2	0,5
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствует	
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,02	0,03
Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С, не менее	65	62
Массовая доля воды, %, не более	0,1	0,5
Температура застывания, °С, не выше	5	5
Йодное число, г йода на 100 г топлива, не более	—	45
Плотность при 20 °С, кг/м^3, не более	—	935
Массовая доля свинца, %, не более	0,0001	

gost.e-ecolog.ru