УДК 621.438:6297:658.562 Группа Д14

АВИАЦИОННЫЙ СТАНДАРТ

ДВИГАТЕЛИ ГАЗОТУРБИННЫЕ ДЛЯ САМОЛЕТОВ

Общие требования по контролепригодности

ОСТ 1 00788-2000

На 9 страницах

ОКП 75 3000

Дата введения 2001-01-01

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 6294
№ изм.
№ изв.

Издание официальное
★

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН НИИСУ

2 УТВЕРЖДЕН ТК 323

ЗАРЕГИСТРИРОВАН ТК 323
за № 1379 от 6 июня 2000 г.

3 ВЗАМЕН ОСТ 1 00788-83

№ изм
№ изв

Инв № дубликата
Инв № подлинника
6294

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на маршевые газотурбинные двигатели (ГТД), устанавливаемые на самолеты государственной, гражданской и экспериментальной авиации. Стандарт устанавливает общие требования по контролепригодности ГТД с целью обеспечения контроля технического состояния и диагностирования ГТД с помощью бортовых, наземно-бортовых и наземных средств контроля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 18731-83 Изделия авиационной техники. Основные положения организации работ по обеспечению контролепригодности и созданию системы средств эксплуатационного контроля

ГОСТ 19838-82 Характеристика контролепригодности изделий авиационной техники Правила изложения и оформления

ГОСТ 19919-74 Контроль автоматизированный технического состояния изделий авиационной техники Термины и определения

ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика Термины и определения

ГОСТ 26782-85 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы оптические и тепловые Общие технические требования

ОСТ 1 00340-84 ОСИ. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств контроля изделий авиационной техники Основные положения

ОСТ 1 00370-96 ОСИ Метрологическое обеспечение изделий авиационной техники Основные положения

ОСТ 1 00483-83 Аппаратура контрольно-проверочная изделий авиационной техники Требования к метрологическому обеспечению

ОСТ 1 00683-89 Датчики бортовые для автоматизированных систем контроля Общие технические требования

ОСТ 1 00698-88 Средства контроля изделий авиационной техники встроенные. Общие технические требования

ОСТ 1 00774-98 Система сбора и обработки полетной информации самолетов (вертолетов) Общие технические требования

ОСТ 1 00969-80 Системы масляные авиационных газотурбинных двигателей Общие технические требования

ОСТ 1 01080-95 Устройства регистрации бортовые с защищенными накопителями Общие технические требования

ОСТ 1 01082-2000 Накопители эксплуатационные бортовые Общие технические требования

ОСТ 1 02621-96 Система контроля и диагностирования авиационных газотурбинных двигателей бортовая Общие требования

ОСТ 1 03528-84 Датчики температуры Типы, основные параметры, размеры и технические требования

ОСТ 1 03554-88 Аппаратура бортовая для контроля вибрации двигателей. Общие технические требования

№ изм
№ изв.
Инв № дубликата
Инв № подлинника
6294

ОСТ 1 03828-85 Расходомеры топлива. Типы, основные параметры и технические требования

ОСТ 1 03894-78 Масломеры. Типы, основные параметры и технические требования

ОСТ 1 03996-81 Накопители эксплуатационные бортовых устройств регистрации. Типы, основные параметры и технические требования

ОСТ 1 04009-82 Устройства обработки параметрической информации самолетов и вертолетов наземные. Типы, основные параметры и технические требования

ОСТ 1 04043-86 Преобразователи оптические пирометрические для бесконтактного измерения температуры поверхности лопаток турбины газотурбинных двигателей. Параметры, размеры и технические требования

МУ 109-85 Методы оценки достоверности контроля изделий авиационной техники. Методики оценки инструментальной достоверности контроля.

3 Определения

3.1 Определения терминов, используемых в стандарте, - по ГОСТ 19919 и ГОСТ 20911.

4 Основные положения

4.1 Контролепригодность ГТД, являясь одной из комплексных характеристик качества авиационного двигателя, предусматривает нормирование следующих составных категорий:

- характеристик конструкции, обеспечивающих возможность доступа измерительных преобразователей средств неразрушающего контроля к деталям и узлам, расположенным внутри двигателя;

- номенклатуры параметров двигателя, подлежащих контролю с помощью бортовых, наземно-бортовых и наземных средств эксплуатационного контроля;

- номенклатуры измеряемых в процессе эксплуатации значений параметров, подлежащих сохранению на период времени, установленный настоящим стандартом;

- номенклатуры аварийных и других сигналов о состоянии двигателя, выдаваемых экипажу ВС и обслуживающему персоналу бортовыми, наземно-бортовыми и наземными средствами эксплуатационного контроля;

- номенклатуры средств диагностики и неразрушающего контроля, подлежащих использованию в эксплуатации;

- нормативов достоверности контроля и диагностирования.

4.2 Обеспечение контролепригодности ГТД направлено на получение в процессе эксплуатации объективной информации, достаточной для достоверной оценки и прогноза технического состояния двигателя с помощью соответствующих методов и средств контроля и диагностирования.

4.3 При создании ГТД разработчик должен руководствоваться «Основными положениями организации работ по обеспечению контролепригодности и созданию системы средств эксплуатационного контроля», изложенными в ГОСТ 18731. В состав конструкторской документации на ГТД должен входить документ «Характеристики контролепригодности ГТД», оформленный по ГОСТ 19838.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 6294
Инв. № подлинника

4 4 Контролепригодность ГТД должна оцениваться на всех этапах создания и модернизации ГТД, при переводе ГТД на эксплуатацию по техническому состоянию и при продлении его ресурса Контролепригодность ГТД должна подтверждаться на этапах государственных или сертификационных испытаний. Заключение по соответствию уровня контролепригодности ГТД требованиям настоящего стандарта выдается Головными НИИ промышленности или Заказчика

4.5 Реализация контролепригодности конкретного ГТД в обеспечение безопасности полетов и продления ресурса двигателя осуществляется эксплуатирующими предприятиями Порядок проведения работ, связанных с контролем и диагностированием технического состояния двигателя, должен быть отражен в эксплуатационной документации и бюллетенях предприятия - разработчика и (или) изготовителя

4.6 На этапе взаимной увязки конструкций двигателя и самолета должны быть решены все вопросы взаимосвязи контролепригодности двигателя и контролепригодности самолета в части порядка обслуживания двигателя с применением соответствующих методов и средств контроля

5 Требования к конструкции ГТД

5.1 Конструкция двигателя должна обеспечивать возможность доступа измерительных преобразователей средств неразрушающего контроля к узлам и деталям внутри двигателя без его разборки в соответствии с таблицей 1. Конкретный перечень узлов и деталей, а также методов неразрушающего контроля составляется разработчиком ГТД с учетом особенностей конструкции ГТД и условий его применения

Таблица 1

Наименование узла (детали)	Элементы (поверхности) для доступа	Методы неразрушающего контроля
Рабочие лопатки всех каскадов и ступеней компрессора	Перо Торцевые поверхности замковой части	Эндоскопия Ультразвуковая и вихретоковая дефектоскопия
Рабочие лопатки всех ступеней турбины	Перо Торцевые поверхности замковой части	Эндоскопия. Ультразвуковая и вихретоковая дефектоскопия
Направляющие аппараты ступеней компрессора	Перо	Эндоскопия
Сопловые лопатки турбины	Перо	Эндоскопия

№ изм
№ изв
6294
Инв № дубликата
Инв № подлинника

Окончание таблицы 1

Наименование узла (детали)	Элементы (поверхности) для доступа	Методы неразрушающего контроля
Диски компрессора	Полотно Торцевая поверхность замковой части	Эндоскопия. Ультразвуковая и вихретоковая дефектоскопия
Диски турбин	Полотно Торцевая поверхность замковой части	Эндоскопия Ультразвуковая и вихретоковая дефектоскопия
Валы	Внутренняя поверхность	Эндоскопия Рентгенография
Камера сгорания (основная и форсажная)	Внутренняя и внешняя поверхность	Эндоскопия
Форсунки и трубопроводы камеры сгорания	Внешние поверхности	Эндоскопия
Подшипники и шестерни	Места отбора проб масла Места установки магнитных пробок	Триботиагностика
Рессоры приводов	Внешняя поверхность	Эндоскопия

6 Требования к перечню параметров двигателя, подлежащих контролю бортовыми, наземно-бортовыми и наземными средствами

6 1 На двигателе должны быть установлены датчики и сигнализаторы, обеспечивающие контроль технического состояния ГТД бортовыми, наземно-бортовыми и наземными средствами Обязательный минимальный перечень контролируемых параметров и сигналов – в соответствии с таблицей 2

6.2 Должна быть обеспечена оценка выработки ресурса двигателя с учетом малоцикловой повреждаемости основных деталей, лимитирующих ресурс ГТД

6 3 Суммарная погрешность измерения параметра по каждому каналу контроля, включая погрешность датчика, должна соответствовать значениям, приведенным в ОСТ 1 02621

№ изм
№ изв.
Инв № дубликата
Инв № подлинника
6294

Таблица 2

Наименование параметра и сигнала	Примечание
Положение РУД	
Частота вращения ротора ГТД (или относительная от номинального значения)	По каждому ротору
Полная температура воздуха на входе в ГТД	
Полная температура газа за турбиной	
Мгновенный массовый расход топлива	Допускается установка датчика на самолете
Давление топлива на входе в ГТД	
Частота вращения свободной турбины	Для турбовинтовых (ТВД), турбовинтовентиляторных (ТВВД) двигателей
Полное давление воздуха на входе в ГТД	
Полное давление газа за турбиной низкого давления или отношение давлений $P^*_т / P^*_{вх}$	За исключением ТВД,ТВВД
Крутящий момент на выходном валу	Для ТВД, ТВВД
Вибрации корпуса компрессора и турбины	
Положение створок реактивного сопла	
Положение створок реверса тяги	
Температура масла на входе в ГТД	
Давление масла на входе в ГТД	
Количество масла в баке	
Положение элементов механизации компрессора	
Положение поворотной части сопла ГТД с отклонением вектора тяги (ОВТ)	Для двигателей с ОВТ
Положение регулируемой части смесителя потоков воздуха	Для ТРДД(Ф) с регулируемым смесителем
Помпаж компрессора	
Стружка в масле	
Обледенение ВНА	
Предельный перепад давления на топливном фильтре	
Предельный перепад давления на масляном фильтре	

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 6294

7 Требования к перечню параметров, измеряемых и подлежащих сохранению в процессе эксплуатации

7.1 Средства наземного обслуживания двигателя должны обеспечивать сохранение параметров, зарегистрированных в полете и измеренных при наземных проверках (на фиксированных режимах работы двигателя), в соответствии с минимальным перечнем, приведенным в таблице 3.

7.2 Информация о параметрах двигателя, приведенных в таблице 3, должна сохраняться не менее чем за последние 300 часов наработки или три года эксплуатации двигателя.

Таблица 3

Наименование параметра	Примечание
Частота вращения ротора ГТД (или относительная от номинального значения)	Погрешности и периодичность регистрации параметров должны соответствовать требованиям ОСТ 1 01080 и ОСТ 1 00774
Полная температура воздуха на входе в ГТД	
Полная температура газа за турбиной	
Мгновенный массовый расход топлива	
Полное давление воздуха на входе в ГТД	
Полное давление газа за турбиной низкого давления или отношение давлений $P_т^* / P_{вх}^*$	
Вибрации корпуса компрессора и турбины	
Выработка ресурса ГТД	

8 Требования к перечню аварийных сигналов о состоянии ГТД, выдаваемых экипажу самолета и наземному обслуживающему персоналу

8.1 На самолете экипажу и наземному обслуживающему персоналу должна быть обеспечена выдача аварийной сигнализации от датчиков (сигнализаторов), установленных на двигателе, в соответствии с минимальным перечнем, приведенным ниже:

- предельная частота вращения ротора;
- предельная температура газа за турбиной;
- предельный уровень вибраций двигателя;
- минимальное давление топлива;
- минимальное давление масла;
- засорение топливного фильтра;
- засорение масляного фильтра;
- минимальный остаток масла;
- помпаж;
- стружка в масле.

№ изм. № изв. 6294 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

9 Требования к перечню средств диагностики и неразрушающего контроля, подлежащих использованию в эксплуатации

9 1 Для обеспечения обслуживания двигателя в процессе эксплуатации должна быть предусмотрена возможность применения средств диагностирования и неразрушающего контроля в соответствии с обязательным минимальным перечнем, приведенным в таблице 4

Таблица 4

Наименование средства диагностирования и неразрушающего контроля	Примечание
Аппаратно-программный комплекс обработки и анализа полетных данных и информации от средств наземного контроля ГТД	Допускается интеграция с наземными средствами контроля самолета
Эндоскопы	Номенклатура - в соответствии с требованиями РЭ и бюллетенями на техническое обслуживание
Анализатор содержания частиц износа в масле	Тип анализатора выбирается эксплуатирующим предприятием по согласованию с разработчиком двигателя
Виброанализатор	Тип виброанализатора выбирается эксплуатирующим предприятием по согласованию с разработчиком двигателя
Ультразвуковой дефектоскоп	Тип дефектоскопа выбирается эксплуатирующим предприятием по согласованию с разработчиком двигателя
Вихретоковый дефектоскоп	Тип дефектоскопа выбирается эксплуатирующим предприятием по согласованию с разработчиком двигателя

10 Нормативы достоверности контроля и диагностирования

10 1 Алгоритмическое, программное и методическое обеспечение наземных средств контроля и диагностирования двигателей в процессе их эксплуатации должны обеспечивать показатели достоверности в соответствии с таблицей 5 Расчет показателей достоверности – по МУ 109

Таблица 5

Показатели достоверности	Нормативные значения
Вероятность ошибочного результата контроля «годен» (необнаруженный отказ). Априорная вероятность существования отказа равна 1	0,01
Вероятность ошибочного результата контроля «не годен» (ложный отказ). Априорная вероятность отсутствия отказа равна 1	0,005

№ изм
№ изв
Инв № дубликата
6294
Инв № подлинника

11 Требования к средствам контроля, применяемым для контроля технического состояния ГТД

11 1 Установленные на двигателе датчики и сигнализаторы должны соответствовать требованиям ОСТ 1 00683, ОСТ 1 03528, ОСТ 1 03828, ОСТ 1 03894, ОСТ 1 04043

11.2 Бортовые системы контроля и диагностирования, применяемые для контроля технического состояния ГТД, должны удовлетворять требованиям ОСТ 1 02621.

11 3 Наземные системы обработки параметрической информации, применяемые для контроля технического состояния ГТД, должны удовлетворять требованиям ОСТ 1 04009.

11 4 Системы сбора и обработки полетной информации самолетов, а также бортовые эксплуатационные и защищенные регистраторы, применяемые для контроля технического состояния ГТД, должны удовлетворять требованиям ОСТ 1 00774, ОСТ 1 01080, ОСТ 1 03996, ОСТ 1 01082

11 5 Бортовая аппаратура для контроля вибрации двигателей должна удовлетворять требованиям ОСТ 1 03554

11 6 Агрегаты, входящие в состав ГТД, должны быть контролепригодны без снятия их с двигателя Встроенные средства контроля агрегатов ГТД должны удовлетворять требованиям ОСТ 1 00698

11 7 Требования к методам и средствам контроля масляной системы ГТД должны соответствовать установленным в ОСТ 1 00969

11.8 Требования к методам и средствам контроля деталей газовоздушного тракта ГТД с помощью эндоскопов должны соответствовать установленным в ГОСТ 26782

11.9 Средства контроля, применяемые для контроля технического состояния ГТД, должны проходить натурные и стендовые испытания в ходе испытаний ГТД Эффективность применения средств контроля должна также оцениваться в ходе доводки ГТД

11 10 Метрологическое обеспечение средств контроля ГТД должно соответствовать требованиям ОСТ 1 00340, ОСТ 1 00370, ОСТ 1 00483

11 11 При оценке точностных характеристик средств контроля ГТД должна учитываться их дифференциация по нижеприведенным категориям.

1 категория (измерительная) - аппаратура, предназначенная для количественной оценки с нормированной точностью параметров ГТД и предъявления результатов контроля с помощью измерительных приборов и (или) устройств регистрации,

2 категория (допусковая) - аппаратура, предназначенная для оценки нахождения значений параметров ГТД в заданных пределах и предъявления результатов контроля с помощью индикаторных приборов (устройств) и (или) устройств регистрации,

3 категория – аппаратура, предназначенная для качественной оценки параметров ГТД и предъявления результатов контроля с помощью сигнальных (индикаторных) устройств и (или) устройств регистрации

11 12 Требуемая категория средств контроля должна быть указана в ТЗ на их разработку, а также в ТУ на поставку и в эксплуатационной документации

11.13 Средству контроля, обладающему признаками нескольких категорий, присваивается более высокая категория

12 Требования по контролепригодности ГТД, изложенные в настоящем стандарте, должны быть отражены в руководстве по эксплуатации и в регламенте технического обслуживания ГТД

№ изм | № изв
Инв № дубликата | 6294 | Инв № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
6294

gost.e-ecolog.ru