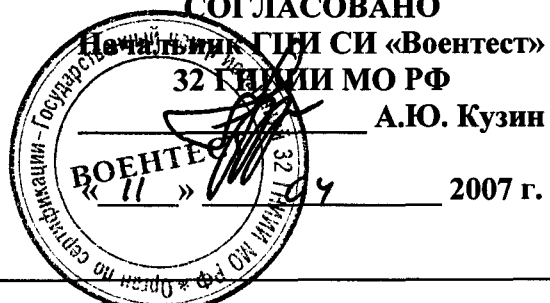


СОГЛАСОВАНО



Начальник ГИИ СИ «Воентест»  
32 ЦНИИ МО РФ  
А.Ю. Кузин

2007 г.

<b>Автоматизированная система измерений, управления и обработки параметров ГТД «ПАРУС-М7»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № 34764-07</b>
---	--

Изготовлена по технической документации ОАО «Авиадвигатель», г. Пермь. Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

Автоматизированная система измерений, управления и обработки параметров ГТД «ПАРУС-М7» (далее по тексту - система) предназначена для измерений параметров газотурбинных двигателей (ГТД): силы от тяги ГТД; частоты вращения роторов; давления и температуры жидкостей и газов; расхода топлива; параметров вибрации; напряжения постоянного тока; сопротивления постоянному току. Система применяется при стендовых испытаниях ГТД в ОАО «Авиадвигатель», г. Пермь.

### Описание

Принцип действия системы основан на преобразовании аналоговых электрических сигналов, поступающих с первичных измерительных преобразователей (ПИП), в цифровой код и дальнейшей обработке его программным обеспечением системы с целью получения значений измеряемых физических величин и представления их на мониторах системы.

Система содержит в своем составе следующие измерительные каналы (ИК): силы от тяги ГТД (с ПИП типа ТВС); частоты вращения роторов; температуры (с термоэлектрическими преобразователями ТХА, ТХК); температуры (с термопреобразователями сопротивления ТСП, ТСМ); напряжения постоянного тока; массового расхода топлива (с ПИП типов ТПР, ТДР, СМФ100); давления газов, жидкости (с ПИП типов АИР, ПДВ, МИДА, МЕТРАН); параметров вибрации (с ПИП типа АВС).

Система выполняет следующие функции:

- измерение параметров испытуемого изделия и стендовых систем;
- автоматизированную обработку результатов измерений параметров;
- автоматический контроль предаварийных и аварийных ситуаций;
- отображение параметров испытуемого изделия на видеомониторах в виде цифровых значений, текстовых сообщений, графиков, мнемосхем;
- вывод печатного протокола;
- запись результатов измерений в архив данных;
- ведение протокола выдаваемых команд и сообщений;
- восстановление из архива результатов испытаний изделия для повторного просмотра истории событий и результатов в реальном масштабе времени;
- послеэкспериментальную обработку результатов измерений по специальным алгоритмам;
- выполнение санкционированного доступа оператора к программному обеспечению и результатам измерений.

Система позволяет автоматизировать проведение градуировки, калибровки и поверки ИК.

Конструктивно система представляет собой шкаф с измерительным оборудованием и кроссовый шкаф, которые соединены между собой линиями связи. Коммутационные платы кроссового шкафа соединены линиями связи с датчиками физических величин, расположенными на испытуемом изделии и стендовом оборудовании.

## Основные технические характеристики.

Диапазоны измерений и значения погрешностей измерительных каналов системы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование измеряемого параметра	Количество каналов	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения
Частота вращения роторов, об/мин	1 2	от 2000 до 10000 от 2600 до 13000	$\pm 0,1$ % от ИЗ
Сила от тяги двигателя, кгс	2	от 0 до 8 000	$\pm 0,3$ % от ИЗ
Массовый расход топлива, кг/ч	2	от 0 до 5000	$\pm 0,3$ % от ИЗ
Температура воздуха (газов) по тракту ГТД, °С	64	от 0 до 1300	$\pm 0,3$ % от ИЗ
Температура рабочих жидкостей (топлива, масла, гидросмесей), °С	16	от минус 50 до 200	$\pm 1,0$ % от ВП
Избыточное давление-разрежение воздуха (газов) по тракту ГТД, кгс/см <sup>2</sup>	64	от минус 0,2 до 20,0	$\pm 0,3$ % от ВП
Избыточное давление жидкостей (масла, топлива, гидросмесей), кгс/см <sup>2</sup>	16	от 0 до 320	$\pm 1,0$ % от ВП
Виброскорость корпусов и деталей ГТД (при вибрациях с частотами роторов), мм/с	8	от 0 до 100	$\pm (10,0...12,0)$ % от ВП (по амплитуде)
Напряжение постоянного тока, мВ	64	от минус 10 до 68	$\pm 0,08$ % от ДИ
<p>Примечания:</p> <p>ИЗ – измеренное значение (в диапазоне режимов работы от максимального значения тяги ГТД до 0,5 значения этих параметров на бесфорсажном режиме. В остальном диапазоне пониженных режимов - с указанной относительной погрешностью от максимального значения параметра, соответствующего верхнему пределу этого диапазона.</p> <p>ВП – верхний предел диапазона измерений.</p> <p>ДИ – диапазон измерений.</p> <p>Суммарные погрешности измерений установившихся значений параметров по ОСТ 1 01021 - 93.</p>			

Напряжение питания от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, В ..... от 187 до 242.  
 Потребляемая мощность, ВА, не более ..... 2500.  
 Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:  
 - шкаф с оборудованием ..... 600×800×2200.  
 - шкаф кроссовый ..... 1200×400×2200.  
 Срок службы, лет, не менее ..... 10.  
 Рабочие условия эксплуатации:  
 - температура окружающей среды, °С ..... от 10 до 35;  
 - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % ..... до 80;  
 - атмосферное давление, кПа ..... от 97,3 до 104,6.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист паспорта на систему и на лицевую панель шкафа с оборудованием методом наклейки.

### Комплектность

В комплект системы входят: автоматизированная система измерений, управления и обработки параметров ГТД «ПАРУС-М7» с комплектом датчиков физических величин, комплект технического оборудования, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### Поверка

Поверка системы проводится в соответствии с документом «Автоматизированная система измерений, управления и обработки параметров ГТД «ПАРУС-М7». Методика поверки. 602.09.803 МП508», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в апреле 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки:

Наименование и тип	Диапазоны измерений (воспроизведения)	Класс точности (пределы допускаемой погрешности)
Микроманометр МКВ-250-002	от минус 250 до 250 мм вод. ст.	0,02
Задатчик давления «Воздух-1600»	от 100 до 1600 мм вод. ст.	0,05
Задатчик избыточного давления «Воздух-1,6»	от 0,01 до 1,6 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик избыточного давления «Воздух-2,5»	от 0,01 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик избыточного давления «Воздух-6,3»	от 0,01 до 6,3 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик давления унифицированный автоматический АЗД-1	от 0,1 до 1 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик давления унифицированный автоматический АЗД-1,6	от 0,2 до 1,6 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик давления унифицированный автоматический АЗД-2,5	от 0,25 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Задатчик давления унифицированный автоматический АЗД-4	от 0,4 до 4 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Манометр избыточного давления грузопоршневой класса точности 0,01 МП-6	от 0,1 до 6 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Манометр избыточного давления грузопоршневой класса точности 0,01 МП-60	от 1 до 60 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Манометр избыточного давления грузопоршневой класса точности 0,01 МП-600	от 10 до 600 кгс/см <sup>2</sup>	0,05
Калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р	от минус 0,63 до 600 кгс/см <sup>2</sup> от 0 до 20 мА от 0 до 1,1 В	0,04
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	от 0,01 до 9999999,99 Гц	основная относительная погрешность дискретной установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-7}$

Наименование и тип	Диапазоны измерений (воспроизведения)	Класс точности (пределы допускаемой погрешности)
Магазин сопротивлений Р4831	от 0,01 до 111111,1 Ом	0,02
Динамометр образцовый 1-го разряда на растяжение типа ДОРТ-0,3МН	от 0 до 300 кН	0,1
Компаратор напряжений Р3003	от 0 до 10 В	0,0005
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000	от 0 до 25 мА	$\pm 0,003$ мА
	от 0 до 12 В	$\pm 0,003$ В

Межповерочные интервал – 3 года.

### Нормативные документы

ГОСТ 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

ОСТ 100487-83. Метрологическое обеспечение газотурбинных двигателей. Метрологическая аттестация измерительных каналов информационно-измерительных систем.

ОСТ 1 01021-93 Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования.

МИ 2440-97. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешностей измерительных каналов, измерительных систем и измерительных комплексов.

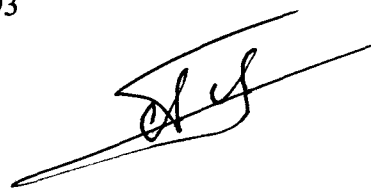
### Заключение

Тип автоматизированной системы измерений, управления и обработки параметров ГТД «ПАРУС-М7» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

### Изготовитель

ОАО «Авиадвигатель»  
614990, ГСП, г.Пермь, пр.Комсомольский, 93

От заявителя:  
Генеральный директор ООО НПП «Мера»



И.А. Потапов