

Экс. ОГК-4

НОС

УДК 621.454.001.4

Группа Д19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 00411-90

КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ОСНОВНЫЕ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На 8 страницах

Методы обработки результатов
измерения поля температуры газа

ОКСТУ 7530

Дата введения 01.07.91

Настоящий стандарт распространяется на основные камеры сгорания газотурбинных двигателей (ГТД) и устанавливает методы обработки результатов измерения поля температуры газа, определенного при автономных испытаниях на выходе из основной камеры сгорания, а при испытаниях ГТД - перед турбиной.

Стандарт не распространяется на основные камеры сгорания, в жаровых трубах которых установлены специальные патрубки для понижения температуры газа перед каждой лопаткой соплового аппарата.

Изм. № дубликата

Изм. № подлинника

5996

Издание официальное



Перепечатка воспрещена

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Обработка результатов измерения поля температуры газа должно проводиться, когда:

1) отношение

$$\frac{G_K}{U_{JK} P_K^{*1,25} T_K^*} \leq 4,61 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{Па}^{-1,25} \cdot \text{К}^{-1} \quad (1)$$

$$(0,08 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{кгс}^{-1,25} \cdot \text{см}^{2,5} \cdot \text{К}^{-1}),$$

где G_K - массовый расход воздуха в камере сгорания, кг/с;
 U_{JK} - объем жаровой трубы камеры сгорания, м³;
 P_K^* - полное давление на входе в камеру сгорания, Па (кгс/см²);
 T_K^* - температура заторможенного воздушного потока перед камерой сгорания, К;

2) коэффициент избытка воздуха в камере сгорания $\alpha_{K.C} \geq 2$.

2. МЕТОД ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА НА ВЫХОДЕ ИЗ ОСНОВНОЙ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ПРИ АВТОНОМНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

2.1. Обработка результатов измерения поля температуры газа на выходе из основной камеры сгорания (измерение - по ОСТ 1 01134) осуществляется в следующей последовательности:

1) определяются параметры в окружном направлении на всех окружностях

j -го радиуса:

относительная средняя избыточная температура газа $\theta_{j.cр}$ по формуле

$$\theta_{j.cр} = \frac{T_{j.cр}^* - T_K^*}{T_{гр}^* - T_K^*}, \quad (2)$$

где $T_{j.cр}^*$ - среднее арифметическое значение температуры торможения газа, измеренной в группе точек поля на окружности j -го радиуса в выходном сечении камеры сгорания, К;

$T_{гр}^*$ - расчетная температура торможения газового потока на выходе из камеры сгорания, которая определяется по действующей в отрасли документации в соответствии с приложением. Расчет производится при значении коэффициента полноты сгорания топлива $\eta_r = 1$;

№ 5996
 № дубликата
 № 5996
 № подлинника

максимальная относительная избыточная температура газа θ_j по формуле

$$\theta_j = \frac{T_{jmax}^* - T_K^*}{T_{гр}^* - T_K^*}, \quad (3)$$

где T_{jmax}^* - максимальное значение температуры торможения газа, измеренной в группе точек поля на окружности j -го радиуса в выходном сечении камеры сгорания, К;

2) определяется максимальная относительная избыточная температура газа по всему полю θ_{max} (максимальная неравномерность поля температуры газа) по формуле

$$\theta_{max} = \theta_{jmax}; \quad (4)$$

3) определяется максимальная радиальная относительная избыточная температура газа по всему полю θ_{max}^r (радиальная неравномерность поля температуры газа) по формуле

$$\theta_{max}^r = \theta_{jсрmax}. \quad (5)$$

2.2. Для проверки достоверности испытаний определяется относительный параметр средней температуры газа $\theta_{ср}$ по всему полю (суммарная погрешность испытаний) по формуле

$$\theta_{ср} = \frac{T_{ср.инт}^* - T_K^*}{T_{гр}^* - T_K^*}, \quad (6)$$

где $T_{ср.инт}^*$ - среднее интегральное по площади значение температуры торможения газа по всему полю, определяемое по действующей в отрасли документации в соответствии с приложением и с учетом требований к измерениям в пристеночных зонах по ОСТ 1 01134, но без экстраполяции температур на стенку, К.

№ изм.	№ изв.
5996	

3. МЕТОД ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ПЕРЕД ТУРБИНОЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ГТД

3.1. Обработку результатов измерения поля температуры газа перед турбиной при испытании ГТД следует производить при следующих способах препарирования соплового аппарата турбины:

- 1) термопреобразователи установлены на лопатках соплового аппарата турбины;
- 2) зонды с термопреобразователями расположены между лопатками соплового аппарата турбины.

При проведении испытаний с применением зондов с термопреобразователями на их охлаждение из кольцевых каналов камеры сгорания отбирается воздух, относительный расход $\bar{G}_{охл.г}$ которого определяется по формуле

$$\bar{G}_{охл.г} = \frac{G_{охл.г}}{G_k}, \quad (7)$$

где $G_{охл.г}$ - массовый расход воздуха, отбираемый из кольцевых каналов камеры сгорания, кг/с;

G_k - массовый расход воздуха в камере сгорания, кг/с.

При проведении испытаний с препарированием лопаток соплового аппарата турбины термопреобразователями принимается $\bar{G}_{охл.г} = 0$.

3.2. Обработка результатов измерения поля температуры газа в поперечном сечении канала перед турбиной осуществляется в следующей последовательности:

- 1) определяются параметры в окружном направлении на всех окружностях j -го радиуса:

относительная средняя избыточная температура газа θ_{jcpT} по формуле

$$\theta_{jcpT} = \frac{T_{jcp}^* - T_k^*}{\frac{T_{гр}^* - T_k^*}{1 - \bar{G}_{охл.г}}}; \quad (8)$$

максимальная относительная избыточная температуры газа θ_{jT} по формуле

$$\theta_{jT} = \frac{T_{jmax}^* - T_k^*}{\frac{T_{гр}^* - T_k^*}{1 - \bar{G}_{охл.г}}}; \quad (9)$$

- 2) определяется максимальная относительная избыточная температура газа по всему полю (максимальная неравномерность поля температуры газа) по формуле (4);

№ изм.
№ изв.

5996

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

3) определяется максимальная радиальная относительная избыточная температура газа по всему полю (радиальная неравномерность поля температуры газа) по формуле (5).

3.3. Для проверки достоверности испытаний определяется относительный параметр средней температуры газа $\theta_{срТ}$ по всему полю по формуле

$$\theta_{срТ} = \frac{T_{ср.инт}^* - T_K^*}{\frac{T_{гр}^* - T_K^*}{1 - \bar{G}_{охл.г}}} \quad (10)$$

4. ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА

4.1. Значения всех относительных параметров поля температуры газа должны округляться с точностью до третьего десятичного знака.

4.2. $\theta_{ср}$ и $\theta_{срТ}$ при разных испытаниях должны находиться в пределах доверительных границ погрешности $\theta_{ср}$ и $\theta_{срТ}$, определенных по ГОСТ 8.207 и МИ 1317 с учетом погрешностей измерения температур T_K^* , $T_{гр}^*$ и $T_{ср.инт}^*$, регламентированных ОСТ 1 01021.

4.3. Если отклонения относительных параметров средней температуры газа $\theta_{ср}$ и $\theta_{срТ}$ от значения, равного 1,0 по всему полю, составляет более 5 %, то необходима проверка работы камеры сгорания, а также систем стенда (расположения термопреобразователей, качества их изготовления, измерительных систем и т.д.).

4.4. Обработка результатов измерения поля температуры газа по разделам 2 и 3 может проводиться и при

$$\frac{G_K}{U_{ж} \rho_K^{*1,25} T_K^*} > 4,61 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{Па}^{-1,25} \cdot \text{К}^{-1}$$

$$(0,08 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{кгс}^{-1,25} \cdot \text{см}^{2,5} \cdot \text{К}^{-1})$$

и (или) при $\alpha_{к.с} < 2$. В этом случае коэффициент полноты сгорания необходимо измерять методом химического анализа с помощью газоаналитической аппаратуры, а расчет $T_{гр}^*$ производить при измеренном значении $\eta_{г}$ по методике, указанной в п.2.1.

№ изм.
№ изв.

5996

№ изд. № дубликата
№ изд. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ

Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ
действующей в отрасли документации,
примененной в стандарте

Обозначение (наименование) НТД	Номер пункта, в котором дана ссылка
РТМ 1677-83	2.1
РТМ 1685-84	2.2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством
ЗАРЕГИСТРИРОВАН ИГО
за № 629 от 31.08.90.
2. ВЗАМЕН ОСТ 1 00411-81
3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.207-76	4.2
МИ 1317-86	4.2
ОСТ 1 01021-81	4.2
ОСТ 1 01134-86	2.1, 2.2