ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

УСТАНОВКИ ГАЗОТУРБИННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ГОСТ 4.432—86

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством энергетического машиностроения

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. Г. Корсов, канд. техн. наук (руководитель темы); **В. А. Калинкевич; В. Б. Федченко,** канд. техн. наук; **Е. М. Гречухин**

ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения

Начальник Технического управления **В. П. Головизнин**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 апреля 1986 г. № 1150

УДК 621.438 : 658.562 : 006.354 Группа Т51

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система показателей качества продукции

УСТАНОВКИ ГАЗОТУРБИННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

Номенклатура показателей

Product-quality index system. Stationary gas-turbine plants. Index nomenclature

ГОСТ 4.432—86

ОКП 31 1120

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 апреля 1986 г. № 1150 срок введения установлен

с 01.01.87

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру основных показателей качества стационарных газотурбинных установок (ГТУ), включаемых в технические задания на научно-исследовательские работы по определению перспектив развития этой группы (ТЗ на НИР), государственные стандарты с перспективными требованиями (ГОСТ ОТТ), а также номенклатуру показателей качества, включаемых в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, технические задания на опытно-конструкторские работы (ТЗ на ОКР), технические условия (ТУ), карты технического уровня и качества продукции КУ.

1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

1.1. Номенклатура показателей качества стационарных ГТУ и характеризуемые ими свойства приведены в табл. 1.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1986

Таблица 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ		
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности		
1.1.1. Номинальная мощность, МВт	N	—
1.1.2. Номинальная мощность в станционных условиях, МВт	N'	—
1.1.3. Номинальная базовая мощность, МВт	$N_{баз}$	—
1.1.4. Номинальная пиковая мощность, МВт	$N_{пик}$	—
1.1.5. Относительное снижение мощности за межремонтный период, %	$\Delta N_{рем}$	—
1.1.6. Начальное давление доменного газа, кПа	$p_н$	—
1.1.7. Начальная температура доменного газа расчетная, °С	$t_н$	—
1.1.8. Начальная температура доменного газа максимальная, °С	$t_н^{max}$	—
1.1.9. Начальная температура доменного газа минимальная, °С	$t_н^{min}$	—
1.1.10. Расход воздуха на технологическое производство, м³/ч	$Q_{тех}$	—
1.1.11. Степень повышения давления воздуха в компрессоре	$\pi_к$	Эффективность
1.1.12. Давление воздуха за компрессором, кПа	$p_к$	—
1.1.13. Расход газа на срезе выхлопного патрубка, кг/с	$Q_{в.п}$	—
1.1.14. Расход доменного газа при $\varphi=1$, отнесенный к $t=15$°С и $P=101{,}33$ кПа, м³/ч	$Q_н$	—
1.1.15. Температура газа на срезе выхлопного патрубка, °С	t_2	—
1.1.16. Температура газа перед турбиной расчетная, °С	t_1	Эффективность
1.1.17. Температура газа перед турбиной пиковая расчетная, °С	$t_1^{пик}$	»
1.1.18. Частота вращения вала силовой турбины, мин⁻¹	$n_{с.т}$	»
1.1.19. Запыленность доменного газа на входе в турбину, мг/м³	—	—
1.2. Показатели маневренности		
1.2.1. Время пуска и нагружения, мин	—	Маневренность
1.2.2. Время пуска и набора полной нагрузки, мин	—	»
1.2.3. Диапазон регулирования частоты вращения вала силовой турбины, %	—	»

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
1.2.4. Автономность, мин	—	—
1.3. Показатели конструктивные		
1.3.1. Габаритные размеры, м:		—
длина	l	
ширина	b	
высота	h	
1.3.2. Масса ГТУ, кг	M	Материалоемкость
1.3.3. Удельная масса турбогруппы, кг/кВт	m	»
2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ		
2.1. Коэффициент готовности	$K_г$	Надежность в целом
2.2. Условный коэффициент готовности	$K_г^{усл}$	»
2.3. Коэффициент технического использования	$K_{т.и}$	»
2.4. Средняя наработка на отказ, ч	T_o	Безотказность
2.5. Средняя наработка на отказ единичного изделия, ч	T_o^e	»
2.6. Коэффициент надежности пусков	$K_{н.п}$	»
2.7. Установленный ресурс до среднего ремонта:	$T_{р.у.с}$	Долговечность
в базовом классе использования, ч		
в пиковом классе использования, пуски		
2.8. Установленный ресурс между капитальными ремонтами:	$T_{р.у.к}$	»
в базовом классе использования, ч		
в пиковом классе использования, пуски		
2.9. Полный средний ресурс, ч	$T_р$	»
2.10. Полный назначенный срок службы, лет:	$T_{сл.п.н}$	»
в базовом классе использования		
в пиковом классе использования		
2.11. Ресурс элементов горячего тракта ограниченного срока службы, ч	$T_{р.э}$	Долговечность
2.12. Полный назначенный ресурс сопловых и рабочих лопаток, ч	$T_{р.п.н}$	»
3. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ТОПЛИВА, ЭНЕРГИИ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ		
3.1. КПД ГТУ, %	η	Экономичность
3.2. КПД ГТУ в станционных условиях, %	η'	»
3.3. КПД ГТУ в базовом режиме, %	$\eta_{баз}$	»
3.4. КПД ГТУ в пиковом режиме, %	$\eta_{пик}$	»
3.5. Удельный расход тепла, кДж/кВт·ч	$q_т$	»
3.6. Внутренний относительный КПД компрессора, %	$\eta_к^i$	»
3.7. Внутренний относительный КПД турбины, %	$\eta_т^i$	»

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
3.8. Относительное снижение КПД ГТУ за межремонтный период, %	$\Delta\eta^{рем}$	—
3.9. Относительное снижение КПД компрессора за межремонтный период, %	$\Delta\eta_к^{рем}$	—
3.10. Относительное снижение КПД турбины за межремонтный период, %	$\Delta\eta_т^{рем}$	—
3.11. Относительное снижение КПД турбины при расчетном давлении и изменении расхода газа на 30%, %	—	—
3.12. Потребляемая мощность посторонних источников энергии при пуске (постоянного и переменного напряжения), кВт	—	—
3.13. Потребляемая мощность посторонних источников энергии при работе под нагрузкой (постоянного и переменного напряжения), кВт	—	Экономичность
3.14. Потребность рабочего тела для одного запуска при использовании расширительных газовых турбин, т	—	»
3.15. Безвозвратные потери масла, кг/ч	—	»
3.16. Расход охлаждающей воды при $t=15$°С, м³/ч	—	»
4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
4.1. Уровень звукового давления в зоне обслуживания, ДБ*А*	—	—
4.2. Допускаемый уровень вибрации подшипников (виброскорость), мкм (м/с)	—	—
4.3. Тепловыделение от ГТУ, кДж/кВт·ч	—	—
5. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ		
5.1. Удельная трудоемкость технического обслуживания, чел.-ч/кВт·ч	—	Трудоемкость
5.2. Удельная трудоемкость изготовления, чел-ч/кВт	—	»
5.3. Удельная металлоемкость (ГОСТ 14.205—83), кг/кВт	—	Материалоемкость
5.4. Масса наиболее тяжелого узла, перемещаемого при ремонте, т	—	»
5.5. Удельная энергоемкость (ГОСТ 14.205—83), кВт·ч/кВт	$Э_{уд}$	Энергоемкость
6. ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ		
6.1. Масса наиболее тяжелого блока при транспортировании, т	—	—
6.2. Габаритные размеры блока при транспортировании, м:		—
длина	l	
ширина	b	
высота	h	

Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
7. ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ		
7.1. Коэффициент применяемости	$K_{пр}$	—
8. ПАТЕНТНО-ПРАВОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
8.1. Показатель патентной защиты	$П_{п.з}$	Конкурентоспособность
8.2. Показатель патентной чистоты	$П_{п.ч}$	»
9. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
9.1. Содержание окислов азота в отработавших газах, мг/м^3	—	—
10. КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
10.1. Вид топлива	—	—

1.2. Алфавитный перечень показателей качества ГТУ приведен в справочном приложении 1.

1.3. Термины, применяемые в стандарте, и пояснения к ним, приведены в справочном приложении 2.

2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГТУ

2.1. Перечень основных показателей качества ГТУ:

номинальная мощность;

номинальная мощность в станционных условиях;

удельная масса турбогруппы;

коэффициент готовности;

условный коэффициент готовности;

средняя наработка на отказ;

коэффициент надежности пусков;

КПД ГТУ;

КПД ГТУ в станционных условиях;

безвозвратные потери масла;

уровень звукового давления в зоне обслуживания.

2.2. Применяемость показателей качества ГТУ, включаемых в ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ, в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, ТЗ на ОКР, ТУ и КУ, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателя по табл. 1	Применяемость показателя по подгруппам однородной продукции					Применяемость показателя в НТД				
	энергетические		приводные	технологические	утилизационные	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты, кроме ГОСТ ОТТ	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
	базовый класс	пиковый класс								
1.1.1	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+
1.1.2	±	±	+	—	—	+	+	+	+	+
1.1.3	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+
1.1.4	—	+	—	—	—	—	+	+	+	+
1.1.5	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
1.1.6	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
1.1.7	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
1.1.8	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
1.1.9	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
1.1.10	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+
1.1.11	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+
1.1.12	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
1.1.13	+	+	+	—	+	—	—	—	+	—
1.1.14	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
1.1.15	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+
1.1.16	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+
1.1.17	—	+	—	—	+	—	—	—	+	+
1.1.18	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+
1.1.19	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
1.2.1	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+
1.2.2	+	+	+	—	—	—	+	—	+	+
1.2.3	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+
1.2.4	±	±	+	—	—	—	—	—	+	+
1.3.1	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+
1.3.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.1	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+
2.2	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+
2.3	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+
2.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.6	+	+	±	+	—	+	+	+	+	+
2.7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.9	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
2.10	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
2.11	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—
2.12	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
3.1	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+
3.2	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+
3.3	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+
3.4	—	+	—	—	—	—	+	+	+	+
3.5	±	±	±	—	—	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 2

Наименование показателя по табл. 1	Применяемость показателя по подгруппам однородной продукции					Применяемость показателя в НТД				
	энергетические		приводные	технологические	утилизационные	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты, кроме ГОСТ ОТТ	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
	базовый класс	пиковый класс								
3.6	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+
3.7	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+
3.8	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+
3.9	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+
3.10	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+
3.11	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
3.12	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—
3.13	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
3.14	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
3.15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.16	+	+	—	+	—	—	—	+	+	+
4.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.2	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
4.3	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+
5.1	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+
5.2	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
5.3	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
5.4	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+
5.5	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
6.1	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+
6.2	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+
7.1	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
8.1	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
8.2	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+
9.1	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+
10.1	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» — неприменяемость, знак «±» — ограниченность применения соответствующих показателей качества продукции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГТУ

Автономность	1.2.4
Вид топлива	10.1
Время пуска и набора полной нагрузки	1.2.2
Время пуска и нагружения	1.2.1
Давление воздуха за компрессором	1.1.12
Давление доменного газа начальное	1.1.6
Диапазон регулирования частоты вращения вала силовой турбины	1.2.3
Запыленность доменного газа на входе в турбину	1.1.19
Коэффициент готовности	2.1
Коэффициент готовности условный	2.2
Коэффициент надежности пусков	2.6
Коэффициент применяемости	7.1
Коэффициент технического использования	2.3
КПД ГТУ	3.1
КПД ГТУ в базовом режиме	3.3
КПД ГТУ в пиковом режиме	3.4
КПД ГТУ в станционных условиях	3.2
КПД компрессора внутренний относительный	3.6
КПД турбины внутренний относительный	3.7
Массу ГТУ	1.3.2
Масса наиболее тяжелого блока при транспортировании	6.1
Масса наиболее тяжелого узла, перемещаемого при ремонте	5.4
Масса турбогруппы удельная	1.3.3
Металлоемкость удельная	5.3
Мощность базовая номинальная	1.1.3
Мощность в станционных условиях номинальная	1.1.2
Мощность номинальная	1.1.1
Мощность пиковая номинальная	1.1.4
Мощность посторонних источников энергии при пуске (постоянного и переменного напряжения) потребляемая	**3.12**
Мощность посторонних источников энергии при работе под нагрузкой (постоянного и переменного напряжения) потребляемая	3.13
Наработка на отказ единичного изделия средняя	2.5
Наработка на отказ средняя	2.4
Показатель патентной защиты	8.1
Показатель патентной чистоты	**8.2**
Потери масла безвозвратные	3.15
Потребность рабочего тела для одного запуска при использовании расширительных газовых турбин	3.14
Размеры блока при транспортировании габаритные	6.2
Размеры габаритные	1.3.1
Расход воздуха на технологическое производство	1.1.10
Расход газа на срезе выхлопного патрубка	1.1.13
Расход доменного газа при $\varphi=1$, отнесенный к $t=15$°С и $P=101{,}33$ кПа	1.1.14
Расход охлаждающей воды при $t=15$°С	3.16
Ресурс до среднего ремонта установленный	**2.7**
Ресурс между капитальными ремонтами установленный	2.8
Ресурс сопловых и рабочих лопаток назначенный полный	2.12
Ресурс средний полный	2.9

Ресурс элементов горячего тракта ограниченного срока службы	2.11
Снижение КПД ГТУ за межремонтный период относительное	3.8
Снижение КПД компрессора за межремонтный период относительное	3.9
Снижение КПД турбины за межремонтный период относительное	3.10
Снижение КПД турбины при расчетном давлении и изменении расхода газа на 30% относительное	3.11
Снижение мощности за межремонтный период относительное	1.15
Содержание окислов азота в отработавших газах	9.1
Срок службы назначенный полный	2.10
Степень повышения давления воздуха в компрессоре	1.1.11
Температура газа на срезе выхлопного патрубка	1.1.15
Температура газа перед турбиной пиковая расчетная	1.1.17
Температура газа перед турбиной расчетная	1.1.16
Температура доменного газа начальная максимальная	1.1.8
Температура доменного газа начальная минимальная	1.1.9
Температура доменного газа начальная расчетная	1.1.7
Тепловыделение от ГТУ	4.3
Трудоемкость изготовления удельная	5.2
Трудоемкость технического обслуживания	5.1
Уровень вибрации подшипников (виброскорость) допускаемый	4.2
Уровень звукового давления в зоне обслуживания	4.1
Частота вращения вала силовой турбины	1.1.18
Энергоемкость удельная	5.5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

Наименование показателя качества	Номер показателя по табл. 1	Пояснение
Автономность	1.2.4	*Возможность продолжительной* работы без внешних источников энергоснабжения
Коэффициент надежности пусков	2.6	Отношение числа пусков к числу попыток запуска ГТУ
КПД ГТУ в станционных условиях	3.2	Фактический КПД, зависящий от гидравлических сопротивлений входного и выходного трактов
Номинальная мощность в станционных условиях	1.1.2	Фактическая мощность, зависящая от гидравлических сопротивлений входного и выходного трактов
Температура газа на срезе выхлопного патрубка	1.1.15	Среднемассовая температура торможения на срезе выхлопного патрубка (для регенеративных ГТУ — за регенератором)
Температура газа перед турбиной расчетная	1.1.16	Среднемассовая расчетная температура газа перед первым рядом сопловых лопаток газовой турбины

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. В. Прокофьева*

Сдано в наб. 21.05.86 Подп. к печ. 29.07.86 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,73 уч.-изд. л.
Тир. 10 000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2247

Изменение № 1 ГОСТ 4.432—86 Система показателей качества продукции. Установки газотурбинные стационарные. Номенклатура показателей

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР *по стандартам от 10.06.87 № 1954*

Дата введения 01.11.87

Пункт 1.1. Таблица 1. Пункты 1.1.16, 1.2.1, 2.5, 2.8. Показатели набрать полужирным шрифтом;

пункты 2.2, 2.4, 2.6. Показатели набрать светлым шрифтом;

пункты 2.9, 4.1 изложить в новой редакции: «2.9. **Ресурс до списания, ч**»; «4.1. **Уровень звука в зоне обслуживания, дБ·А**».

Пункт 2.1. Исключить показатели: «условный коэффициент готовности;
средняя наработка на отказ;
уровень звукового давления в зоне обслуживания»;
дополнить показателями: «температура газа перед турбиной расчетная;
время пуска и нагружения;
средняя наработка на отказ единичного изделия;
установленный ресурс между капитальными ремонтами;

(Продолжение см. с. 386)

ресурс до списания;

уровень звука в зоне обслуживания».

Пункт 2.2. Таблица 2. Графа «ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ». Для показателей 1.1.16, 1.2.1, 2.5, 2.8, 2.9 заменить знак: — на +;

графы «Стандарты, кроме ГОСТ ОТТ» и «ТЗ на ОКР». Для показателей 1.1.16, 1.2.1, 2.5 заменить знак: — на +;

графа «КУ». Для показателей 1.3 2, 2.5 заменить знак: — на +;

графа «энергетические». Для показателя 1.2.1 заменить знак: — на +;

графа «приводные». Для показателя 1.2.1 заменить знак: + на —.

Заменить слова: «ресурс средний полный» на **«ресурс до списания»**, **«уровень звукового давления в зоне обслуживания»** на **«уровень звука в зоне обслуживания»**.

Набрать полужирным шрифтом показатели «температура газа перед турбиной расчетная», «время пуска и нагружения», «наработка на отказ единичного изделия», «ресурс между капитальными ремонтами установленный».

Набрать светлым шрифтом показатели «коэффициент готовности условный», «коэффициент надежности пусков» и «наработка на отказ средняя».

(ИУС № 9 1987 г.)

gost.e-ecolog.ru