



Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т  
С О Ю З А С С Р

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

**ГОРЕЛКИ И ФОРСУНКИ  
СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ  
И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ  
ДЛЯ СЖИГАНИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ  
И ЖИДКИХ ТОПЛИВ**

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

**ГОСТ 4.470—87**

**Издание официальное**

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

**Система показателей качества продукции  
ГОРЕЛКИ И ФОРСУНКИ СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ  
И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ СЖИГАНИЯ  
ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ТОПЛИВ**

**Номенклатура показателей**

Product-quality index system.  
Flame igniters for steam and hot-water  
stationary boilers. Index nomenclature

ОКП 31 1397; 31 1398

**ГОСТ**  
**4.470—87**

**Дата введения 01.01.88**

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру основных показателей качества горелок тепловой мощностью 1,0 МВт и более и форсунок, предназначенных для стационарных паровых и водогрейных котлов, сжигающих газообразные и жидкие топлива, включаемых в технические задания на научно-исследовательские работы (ТЗ на НИР) по определению перспектив развития этой продукции, государственные стандарты с перспективными требованиями, а также номенклатуру показателей качества, включаемых в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, технические задания на опытно-конструкторские работы (ТЗ на ОКР), технические условия, карты технического уровня и качества продукции.

**1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГОРЕЛОК И ФОРСУНОК  
СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ СЖИГАНИЯ  
ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ТОПЛИВ**

1.1. Номенклатура показателей качества и характеризуемые ими свойства горелок и форсунок стационарных паровых и водогрейных котлов для сжигания газообразных и жидких топлив приведены в табл. 1.

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 тепловая мощность горелки, МВт	$P_t$	—
1.1.2. Производительность форсунки, кг/с	$B$	—
1.1.3. Коэффициент рабочего регулирования:	$K_{p.p}$	Маневренность
горелки		
форсунки (ГОСТ 23689—79)		
1.1.4. Коэффициент предельного регулирования:	$K_{pr.p}$	То же
горелки		
форсунки		
1.1.5. Номинальное давление (разжение) в камере горения (топке), Па	$p_{k.r}$	—
1.1.6. Номинальное давление топлива перед горелкой, МПа (кПа)	$p_g$	—
1.1.7. Температура топлива перед горелкой, °C	$t_g$	—
1.1.8. Номинальное давление воздуха перед горелкой, Па	$p_v$	—
1.1.9. Номинальная температура воздуха перед горелкой, °C	$t_v$	—
1.1.10. Давление газов рециркуляции перед горелкой, Па	$p_{r.p}$	—
1.1.11. Температура газов рециркуляции, °C	$t_{r.p}$	—
1.1.12. Расход газов рециркуляции через горелку при номинальной мощности, м <sup>3</sup> /с	$G_{r.p}$	—
1.1.13. Потери тепла от химической и механической неполноты сгорания на выходе из камеры горения агрегата при минимальном коэффициенте избытка воздуха и номинальной тепловой мощности, %	$q_3 + q_4$	Экономичность
1.1.14. Потери полного напора в горелке при номинальной тепловой мощности, Па	$\Delta P$	То же
1.1.15. Номинальный кориевый угол распыла форсунки (ГОСТ 23689—79), . . . . .	$\alpha_\phi$	—
1.1.16. Номинальное давление распыливающего агента перед форсункой (ГОСТ 23689—79), МПа	$p_{p.a}$	—
1.1.17. Номинальная температура распыливающего агента перед форсункой, °C	$t_{p.a}$	—

## Продолжение табл. 1

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
1.1.18. Вязкость жидкого топлива перед форсункой, $\text{м}^2/\text{с}$	$\nu$	—
1.1.19. Допустимый размер твердых частиц после фильтрации топлива, мм	$d_f$	—
1.2. Конструктивные показатели		
1.2.1. Масса, кг	$M$	Материоемкость
1.2.2. Размеры горелки, мм: длина	$L$	—
ширина	$B$	—
высота	$H$	—
1.2.3. Диаметр головки форсунки, мм	$D_f$	—

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

2.1. Полный назначенный срок службы (ГОСТ 27.002—83), лет	$T_{\text{сл.н}}$	Долговечность
2.2. Установленный ресурс до замены деталей распылителя, ч	$T_{\text{р.у}}$	»

## 3. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ТОПЛИВА, ЭНЕРГИИ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

3.1. Удельный расход энергии на преодоление аэродинамического сопротивления горелки, $\text{kBt}/\text{МВт}$	$N_3$	Экономичность энергопотребления
3.2. Минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности	$a$	Экономичность
3.3. Изменение минимального коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности	$\Delta a$	»
3.4. Относительный расход распыливающего агента при номинальной тепловой мощности (ГОСТ 23689—79), кг/кг	$G_{\text{р.а}}$	»

## 4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Уровень звука горелок в зоне обслуживания (ГОСТ 12.1.003—83), дБА	$L_A$	—
4.2. Уровень звукового давления в октавных полосах частот (ГОСТ 12.1.003—83), дБ	$L$	—

## 5. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ

5.1. Удельная металлоемкость: горелки, $\text{кг}/\text{МВт}$ форсунки, $\text{кг}/(\text{кг} \cdot \text{с}^{-1})$	$m$	Экономичность расходу металла	по
--	-----	-------------------------------	----

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризуемого свойства
5.2. Удельная энергоемкость: горелки, кВт/(МВт·ч <sup>-1</sup> ) форсунки, кВт/(кг·с <sup>-1</sup> ·ч <sup>-1</sup> )	Э	Экономичность по по- потреблению энергии на изготовление изделия
5.3. Удельная трудоемкость из- готовления: горелки, нормо-ч/МВт . форсунки, нормо-ч/кг·с <sup>-1</sup>	—	Трудоемкость
6. ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ		
6.1. Коэффициент применяемости, %	$K_{\text{пр}}$	Унификация
7. ПАТЕНТНО-ПРАВОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
7.1. Показатель патентной чис- тоты	$K_{\text{п.ч}}$	Конкурентоспособ- ность
8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
8.1. Содержание окси углерода СО в сухих дымовых газах в диа- пазоне рабочего регулирования, %	—	—
8.2. Уровень выбросов окислов азота, кг/ГДж (г/м <sup>3</sup> )	—	—
9. КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
9.1. Вид топлива	—	—
9.2. Марка топлива	—	—
9.3. Теплота сгорания низшая, МДж/кг (МДж/м <sup>3</sup> )	$Q_{\text{н}}^{\text{p}}$	—
9.4. Число Воббе, МДж/м <sup>3</sup>	$W_0$	—
9.5. Тип горелки	—	—
9.6. Тип форсунки	—	—
9.7. Наличие селективного конт- роля факела	—	—
9.8. Способ ввода газов рецир- куляции	—	—
9.9. Возможность одновременного сжигания двух видов топлива в горелке	—	—

## Примечания:

- Основные показатели качества выделены полужирным шрифтом.
- Обозначение стандарта, в соответствии с которым приведено наименование показателя качества, указано в скобках.
- Показатели 8.1 и 8.2 применяют при сравнении горелок в идентичных условиях.

1.2. Алфавитный перечень показателей качества горелок и форсунок стационарных паровых и водогрейных котлов для сжигания газообразных и жидких топлив приведен в справочном приложении 1.

Пояснения и примеры применения показателей качества приведены в справочном приложении 2.

## 2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГОРЕЛОК И ФОРСУНОК СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ТОПЛИВ

2.1. Перечень основных показателей качества горелок и форсунок стационарных паровых и водогрейных котлов для сжигания газообразных и жидких топлив: номинальная тепловая мощность горелки; производительность форсунки; коэффициент рабочего регулирования; потери тепла от химической и механической неполноты сгорания на выходе из камеры горения агрегата при минимальном коэффициенте избытка воздуха и номинальной тепловой мощности; потери полного напора в горелке при номинальной тепловой мощности; масса; полный назначенный срок службы; установленный ресурс до замены деталей распылителя; минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности; относительный расход распыливающего агента при номинальной тепловой мощности; уровень звука горелок в зоне обслуживания.

2.2. Применяемость показателей качества горелок и форсунок стационарных паровых и водогрейных котлов для сжигания газообразных и жидких топлив, по подгруппам однородной продукции, а также включаемых в ТЗ на НИР по определению перспектив развития продукции, в государственные стандарты с перспективными требованиями (ГОСТ ОТТ), в разрабатываемые и пересматриваемые стандарты на продукцию, технические условия (ТУ), карты технического уровня и качества продукции (КУ), ТЗ на ОКР, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Номер показателя по табл. 1	Применимость по подгруппам однородной продукции		Применимость в НТД				
	Горелки ОКР 31 1397	Форсунки ОКР 31 1398	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ)	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
1.1.1	+	-	+	+	+	+	+
1.1.2	-	+	+	+	+	+	+
1.1.3	+	+	+	+	+	+	+
1.1.4*	++	++	--	+	+	++	++
1.1.5	+	+	--	+	+	+	+
1.1.6	+	+	--	+	+	+	+
1.1.7	+	+	--	+	+	+	+
1.1.8*	++	-	--	+	+	+	+

\* Показатель применяют для горелок номинальной тепловой мощностью 30 МВт и более.

Продолжение табл. 2

Номер показателя по табл. 1	Применимость по подгруппам однородной продукции		Применимость в НТД				
	Горелки ОКП 31 1397	Форсунки ОКП 31 1398	ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ	Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ)	ТЗ на ОКР	ТУ	КУ
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	++	—	—	++	++	++	++
2.1	++	—	—	++	++	++	++
2.2	++	—	—	++	++	++	++
3.1	++	—	—	++	++	++	++
3.2	++	—	—	++	++	++	++
3.3	++	—	—	++	++	++	++
3.4	++	—	—	++	++	++	++
4.1	++	—	—	++	++	++	++
4.2	++	—	—	++	++	++	++
5.1	++	—	—	++	++	++	++
5.2	++	—	—	++	++	++	++
5.3	++	—	—	++	++	++	++
6.1	++	—	—	++	++	++	++
7.1	++	—	—	++	++	++	++
8.1	++	—	—	++	++	++	++
8.2	++	—	—	++	++	++	++
9.1	++	—	—	++	++	++	++
9.2	++	—	—	++	++	++	++
9.3	++	—	—	++	++	++	++
9.4	++	—	—	++	++	++	++
9.5	++	—	—	—	—	—	—
9.6	++	—	—	—	—	—	—
9.7	++	—	—	—	—	—	—
9.8	++	—	—	—	—	—	—
9.9	++	—	—	—	—	—	—

\* Показатель применяют для форсунок, в которых используют распыливающий агент.

Примечание. Знак «+» означает применимость, знак «—» — неприменимость соответствующих показателей качества продукции.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
*Справочное*

**АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА**

<b>Вид топлива</b>	9.1
Возможность одновременного сжигания двух видов топлива в горелке	9.9
Вязкость жидкого топлива перед форсункой	1.1.18
Давление воздуха перед горелкой номинальное	1.1.8
Давление газов рециркуляции перед горелкой	1.1.10
Давление (разряжение) в камере горения номинальное	1.1.5
Давление распыливающего агента перед форсункой номинальное	1.1.16
Давление топлива перед горелкой номинальное	1.1.6
Диаметр головки форсунки	1.2.3
Изменение минимального коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности	3.3
<b>Коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности минимальный</b>	3.2
Коэффициент предельного регулирования	1.1.4
Коэффициент применяемости	6.1
<b>Коэффициент рабочего регулирования</b>	1.1.3
<b>Масса</b>	1.2.1
Марка топлива	9.2
Металлоемкость удельная	5.1
<b>Мощность горелки тепловая номинальная</b>	1.1.1
Наличие селективного контроля факела	9.7
Показатель патентной чистоты	7.1
<b>Потери полного напора в горелке при номинальной тепловой мощности</b>	1.1.14
Потери тепла от химической и механической неполноты сгорания на выходе из камеры горения агрегата при минимальном коэффициенте избытка воздуха и номинальной тепловой мощности	1.1.13
Производительность форсунки	1.1.2
Размеры горелки	1.2.2
Размер твердых частиц после фильтрации топлива, допустимый	1.1.19
Расход газов рециркуляции через горелку при номинальной мощности	1.1.12
<b>Расход распыливающего агента при номинальной тепловой мощности относительный</b>	3.4
Расход энергии на преодоление аэродинамического сопротивления горелки удельный	3.1
Ресурс до замены деталей распылителя, установленный	2.2
Содержание окиси углерода CO в сухих дымовых газах в диапазоне рабочего регулирования	8.1
Способ ввода газов рециркуляции	9.8
<b>Срок службы назначенный полный</b>	2.1
Температура воздуха перед горелкой номинальная	1.1.9
Температура газов рециркуляции	1.1.11
Температура распыливающего агента перед форсункой номинальная	1.1.17
Температура топлива перед горелкой	1.1.7
Теплота сгорания низшая	9.3
Тип горелки	9.5

**С. 8 ГОСТ 4.470—87**

Тип форсунки	9.6
Трудоемкость изготовления удельная	5.3
Угол распыла форсунки корневой номинальный	1.1.15
Уровень выбросов окислов азота	8.2
<b>Уровень звука горелок в зоне обслуживания</b>	4.1
Уровень звукового давления в октавных полосах частот	4.2
Число Воббе	9.4
Энергоемкость удельная	5.2

---

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Справочное*

**ПОЯСНЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
 ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Показатель 3.1 «Удельный расход энергии  $N_3$  на преодоление аэrodинамического сопротивления горелки» рассчитывают по формуле

$$N_3 = \frac{\Delta P_g \cdot V_b}{P_t} \cdot 10^{-6},$$

где  $\Delta P_g$  — потери полного напора воздуха в горелке при номинальной мощности, Па;

$V_b$  — расход воздуха, м<sup>3</sup>/с;

$P_t$  — номинальная тепловая мощность горелки, МВт.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения**

**ИСПОЛНИТЕЛИ**

Н. Г. Жмерик (руководитель темы); З. А. Шебалова; В. Б. Голополов;  
П. А. Сахаров; М. И. Янкелевич

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.02.87 № 592**

**3. Срок первой проверки — 1992 г., периодичность проверки — 5 лет.**

**4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

**5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначения НТД, на которые дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.1.003—83	1.1 (табл. 1)
ГОСТ 27.002—83	1.1 (табл. 1)
ГОСТ 23689—79	1.1. (табл. 1)

Редактор *T. C. Шеко*  
Технический редактор *M. И. Максимова*  
Корректор *E. И. Евтесева*

Сдано в наб. 26.03.87 Подп. в печ. 11.05.87 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,63 уч.-изд. л.  
Тираж 6000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 500