



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**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**

**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

**ГОСТ  
4.470—87**

ОКП 31 1397; 31 1398

**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 характеризующие 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 характеризующего свойства |
|---|---------------------------------|--|
| <b>1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ</b>   |                                 |  |
| 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:  | $K_{р.р}$                       | Маневренность                          |
| горелки   |                                 |  |
| форсунки (ГОСТ 23689—79)  |                                 |  |
| 1.1.4. Коэффициент предельного регулирования:   | $K_{пр.р}$                      | То же                                  |
| горелки   |                                 |  |
| форсунки  |                                 |  |
| 1.1.5. Номинальное давление (разрежение) в камере горения (топке), Па   | $P_{к.г}$                       | —                                      |
| 1.1.6. Номинальное давление топлива перед горелкой, МПа (кПа)   | $p_T$                           | —                                      |
| 1.1.7. Температура топлива перед горелкой, °С   | $t_T$                           | —                                      |
| 1.1.8. Номинальное давление воздуха перед горелкой, Па  | $p_B$                           | —                                      |
| 1.1.9. Номинальная температура воздуха перед горелкой, °С   | $t_B$                           | —                                      |
| 1.1.10. Давление газов рециркуляции перед горелкой, Па  | $P_{г.р}$                       | —                                      |
| 1.1.11. Температура газов рециркуляции, °С  | $t_{г.р}$                       | —                                      |
| 1.1.12. Расход газов рециркуляции через горелку при номинальной мощности, м³/с  | $G_{г.р}$                       | —                                      |
| 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 корневой угол распыла форсунки (ГОСТ 23689—79), ... °   | $\alpha_\varphi$                | —                                      |
| 1.1.16. Номинальное давление распыливающего агента перед форсункой (ГОСТ 23689—79), МПа   | $p_{р.а}$                       | —                                      |
| 1.1.17. Номинальная температура распыливающего агента перед форсункой, °С   | $t_{р.а}$                       | —                                      |

## Продолжение табл. 1

| Наименование показателя качества  | Обозначение показателя качества | Наименование характеризующего 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   | $\delta\phi$                    | —                                      |
| 1.2. Конструктивные показатели  |                                 |  |
| 1.2.1. Масса, кг  | $M$                             | Материалоемкость                       |
| 1.2.2. Размеры горелки, мм:   |                                 | —                                      |
| длина   | $L$                             |  |
| ширина  | $B$                             |  |
| высота  | $H$                             |  |
| 1.2.3. Диаметр головки форсунки, мм                                     | $D_{\phi}$                      | —                                      |

## 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, $\text{кВт/МВт}$             | $N_z$            | Экономичность энергопотребления |
| 3.2. Минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности                                    | $\alpha$         | Экономичность                   |
| 3.3. Изменение минимального коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности     | $\Delta\alpha$   | »                               |
| 3.4. Относительный расход распыливающего агента при номинальной тепловой мощности (ГОСТ 23689—79), $\text{кг/кг}$ | $G_{\text{р.а}}$ | »                               |

## 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, $\text{кг/МВт}$<br>форсунки, $\text{кг}/(\text{кг} \cdot \text{с}^{-1})$ | $m$ | Экономичность расхода металла | по |
|---|-----|-------------------------------|----|

| Наименование показателя качества   | Обозначение показателя качества | Наименование характеризваемого свойства                      |
|--|---------------------------------|--|
| 5.2. Удельная энергоемкость: горелки, кВт/(МВт·ч <sup>-1</sup> )<br>форсунки, кВт/(кг·с <sup>-1</sup> ·ч <sup>-1</sup> ) | Э                               | Экономичность по потреблению энергии на изготовление изделия |
| 5.3. Удельная трудоемкость изготовления: горелки, нормо-ч/МВт.<br>форсунки, нормо-ч/кг·с <sup>-1</sup>                   | —                               | Трудоемкость   |
| 6. ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ  |                                 |  |
| 6.1. Коэффициент применяемости, %  | K <sub>пр</sub>                 | Унификация   |
| 7. ПАТЕНТНО-ПРАВОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  |                                 |  |
| 7.1. Показатель патентной чистоты  | K <sub>п.ч</sub>                | Конкурентоспособность  |
| 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  |                                 |  |
| 8.1. Содержание окиси углерода СО в сухих дымовых газах в диапазоне 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 <sub>пн</sub>                 | —  |
| 9.4. Число Воббе, МДж/м <sup>3</sup>   | W <sub>0</sub>                  | —  |
| 9.5. Тип горелки   | —                               | —  |
| 9.6. Тип форсунки  | —                               | —  |
| 9.7. Наличие селективного контроля факела  | —                               | —  |
| 9.8. Способ ввода газов рециркуляции   | —                               | —  |
| 9.9. Возможность одновременного сжигания двух видов топлива в горелке  | —                               | —  |

## Примечания:

1. Основные показатели качества выделены полужирным шрифтом.
2. Обозначение стандарта, в соответствии с которым приведено наименование показателя качества, указано в скобках.
3. 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 | Применяемость по подгруппам однородной продукции |                      | Применяемость в НТД |                            |           |    |    |
|-----------------------------|--|----------------------|---------------------|----------------------------|-----------|----|----|
|                             | Горелки ОКП 31 1397                              | Форсунки ОКП 31 1398 | ТЗ на НИР, ГОСТ ОТТ | Стандарты (кроме ГОСТ ОТТ) | ТЗ на ОКР | ТУ | КУ |
| 1.1.1                       | +  | —                    | +                   | +                          | +         | +  | +  |
| 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.

| Номер показателя по табл. 1 | Применяемость по подгруппам однородной продукции |                      | Применяемость 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 применяемость, знак «—» — неприменяемость соответствующих показателей качества продукции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
Справочное

## АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

|   |        |
|---|--------|
| Вид топлива   | 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 |
| <b>Потери тепла от химической и механической неполноты сгорания на выходе из камеры горения агрегата при минимальном коэффициенте избытка воздуха и номинальной тепловой мощности</b> | 1.1.13 |
| <b>Производительность форсунки</b>  | 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 СО 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>     | <b>4.1</b> |
| Уровень звукового давления в октавных полосах частот | 4.2        |
| Число Воббе  | 9.4        |
| Энергоемкость удельная                               | 5.2        |

---

**ПОЯСНЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Показатель 3.1 «Удельный расход энергии  $N_э$  на преодоление аэродинамического сопротивления горелки» рассчитывают по формуле

$$N_э = \frac{\Delta P_r \cdot V_v}{P_r} \cdot 10^{-6},$$

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

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

$P_r$  — 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. Гололобов;  
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 *Т. С. Шеко*  
Технический редактор *М. И. Максимова*  
Корректор *Е. И. Евтсева*

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.  
Тир. 6000 Цена 3 коп.

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