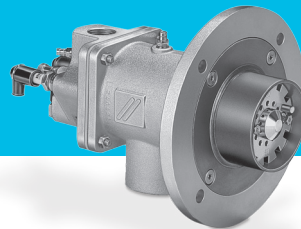


# Горелки газовые BIO, BIOA, ZIO

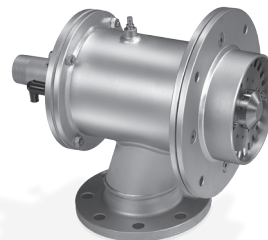
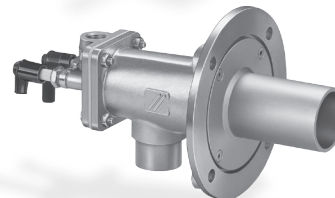
Техническая информация · RUS

7.2.14 Редакция 03.11



krom  
schroder

- Широкий диапазон мощностей до 1000 кВт
- Легко монтируются благодаря модульному дизайну
- Упрочненная конструкция корпуса горелки
- Безопасная работа благодаря контролю пламени с помощью ионизационного электрода и надежного электророзжига
- Пошаговое увеличение длины горелки позволяет применять ее при проектировании новых систем и при модернизации существующих
- Подогрев воздуха до 450°C (опцион)
- Высокая экологичность благодаря оптимизированной конструкции
- Для сводовой и настенной установки в печи
- Может монтироваться с горелочными камнями различных конфигураций



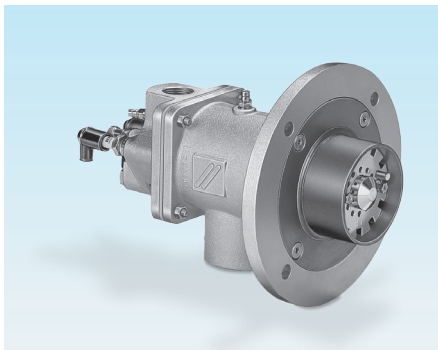
elster  
Kromschroder

## Оглавление

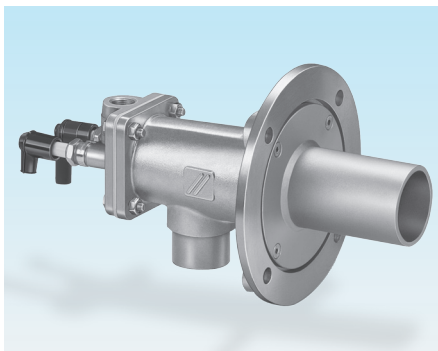
|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Горелки газовые BIO, BIOA, ZIO .....                                                                  | 1  |
| Оглавление .....                                                                                      | 2  |
| 1 Применение .....                                                                                    | 3  |
| 1.1 Примеры применения .....                                                                          | 5  |
| 1.1.1 Плавное регулирование с системой пневматического контроля соотношения .....                     | 5  |
| 1.1.2 Плавное регулирование с системой пневматического контроля соотношения и пилотной горелкой ..... | 5  |
| 1.1.3 Каскадное регулирование с целью расширения диапазона регулирования .....                        | 6  |
| 1.1.4 Ступенчатое регулирование с системой пневматического контроля соотношения .....                 | 6  |
| 2 Сертификация .....                                                                                  | 7  |
| 2.1 Сертифицировано в России .....                                                                    | 7  |
| 3 Конструкция .....                                                                                   | 8  |
| 3.1 Корпус горелки (печной фланец) .....                                                              | 8  |
| 3.2 Газовый узел .....                                                                                | 8  |
| 3.3 Горелочная труба .....                                                                            | 9  |
| 3.3.1 Горелочная труба и горелочный камень .....                                                      | 9  |
| 3.3.2 Горелочная труба с удлинителем .....                                                            | 9  |
| 4 Принцип работы .....                                                                                | 10 |
| 5 Выбор .....                                                                                         | 11 |
| 5.1 Тип горелки .....                                                                                 | 11 |
| 5.2 Типоразмер горелки .....                                                                          | 11 |
| 5.3 Горелочная головка .....                                                                          | 12 |
| 5.4 Область применения .....                                                                          | 13 |
| 5.5 Вычисление длины горелки .....                                                                    | 14 |
| 5.5.1 Горелка с горелочным камнем .....                                                               | 14 |
| 5.5.2 Горелки с удлиненной горелочной трубой .....                                                    | 17 |
| 5.6 Таблица выбора .....                                                                              | 19 |
| 5.6.1 Обозначение типа .....                                                                          | 20 |
| 6 Информация по проектированию .....                                                                  | 21 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 6.1 Монтаж .....                                | 21 |
| 6.2 Рекомендуемый запальный трансформатор ..... | 21 |
| 6.3 Обратный газовый клапан .....               | 21 |
| 6.4 Контроль пламени .....                      | 21 |
| 6.5 Компенсация горячего воздуха .....          | 21 |
| 6.6 Воздух на продувку/охлаждение .....         | 22 |
| 6.7 Выбросы .....                               | 22 |
| 6.8 Подключение газовой линии .....             | 23 |
| 6.9 Подключение воздушной линии .....           | 23 |
| 6.10 Условия поставки .....                     | 23 |
| 7 Технические данные .....                      | 24 |
| 7.1 Размеры .....                               | 27 |
| 7.2 Подключение для пилотной горелки .....      | 29 |
| 8 Техническое обслуживание .....                | 30 |
| Замечания и предложения .....                   | 31 |
| Контакты .....                                  | 31 |

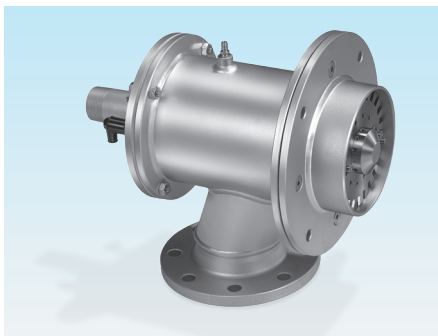
BIO



BIOA



ZIO



## 1 Применение

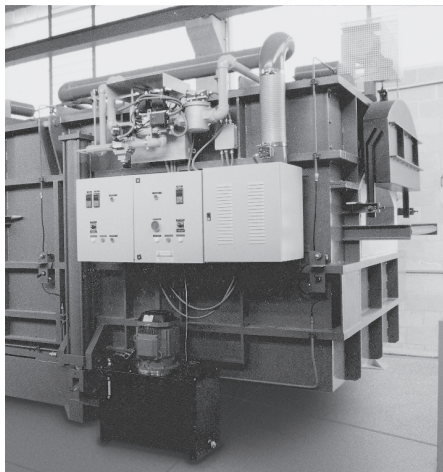
Для промышленных печей и систем сгорания топлива в производстве чугуна и стали, благородных, цветных и легких металлов, а также в производстве пластмасс, искусственного волокна и деревообрабатывающей промышленности.

Для установок высокотемпературной очистки уходящих газов, сушил и генераторов горячего воздуха.

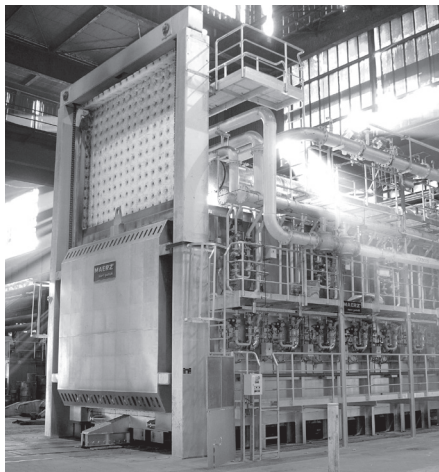
Для низкотемпературных применений (например, для тигельных печей, радиационных труб или производства горячего воздуха), горелки могут поставляться с горелочной трубой из высокотемпературной стали.

Для высоко температурных применений (например, кузнечных печей) горелки используются с горелочными камнями из огнеупорного бетона. Благодаря разнообразию геометрии горелочных камней можно получить различные формы пламени.

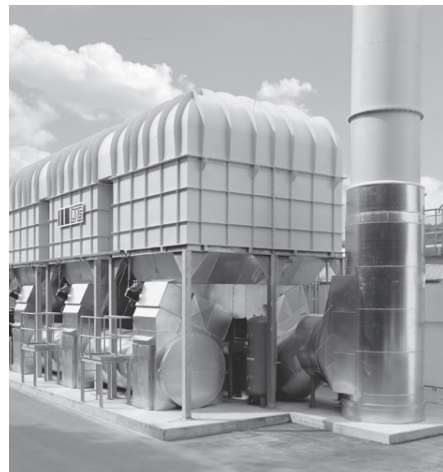
Горелки могут быть адаптированы под любые системы, требующие применения различных длин горелочной части.



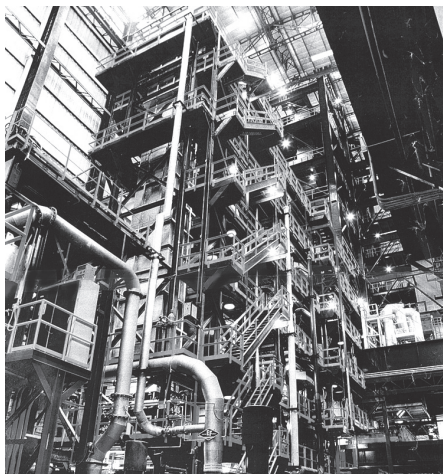
Плавильная печь



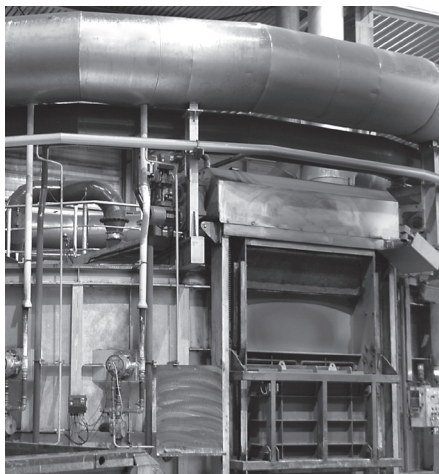
Кузнечная печь с выкатным подом



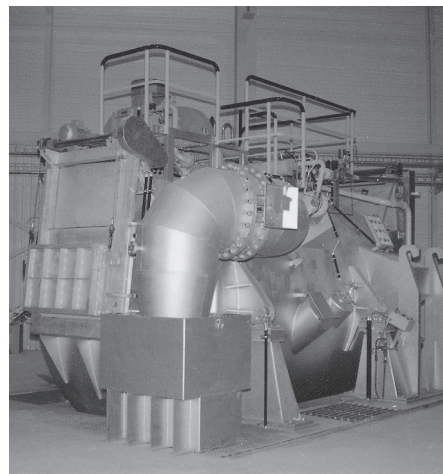
Установка очистки и регенерации газа



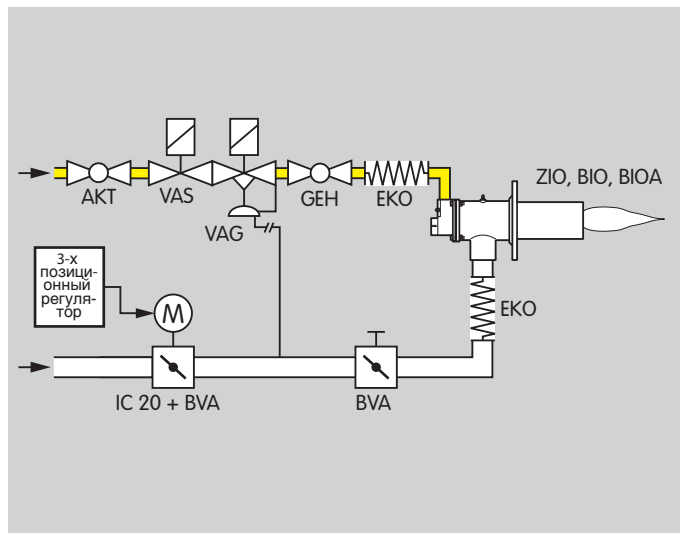
Установка цинкования ленты



Карусельная печь



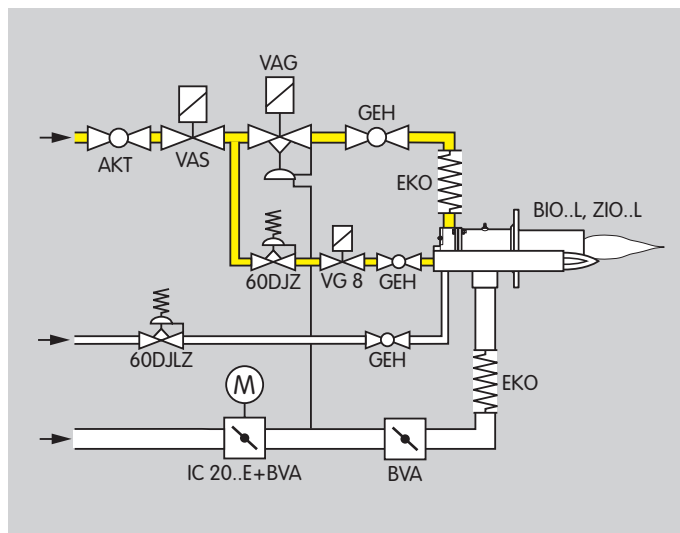
Ванная печь для алюминия



## 1.1 Примеры применения

### 1.1.1 Плавное регулирование с системой пневматического контроля соотношения

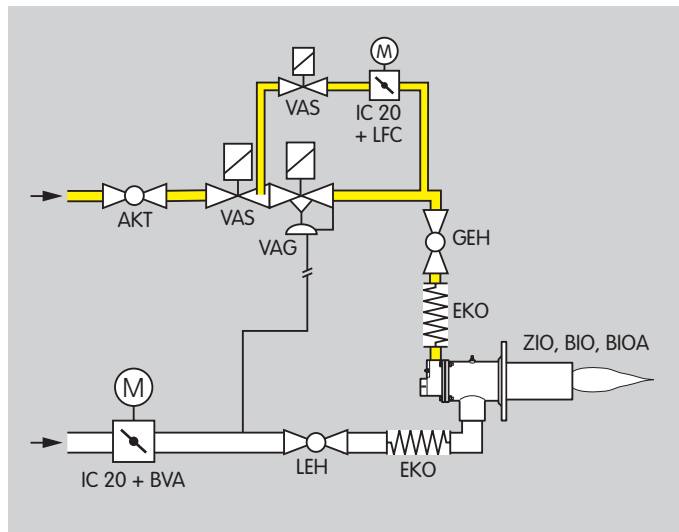
В режиме плавного регулирования мощность горелки определяется положением дроссельной заслонки BVA. Постоянство соотношений газ/воздух обеспечивается газовым регулятором соотношений VAG с помощью пневматической импульсной линии. Этот способ регулирования применяется в плавильных печах или, например, в экологических установках очистки и регенерации газа.



### 1.1.2 Плавное регулирование с системой пневматического контроля соотношения и пилотной горелкой

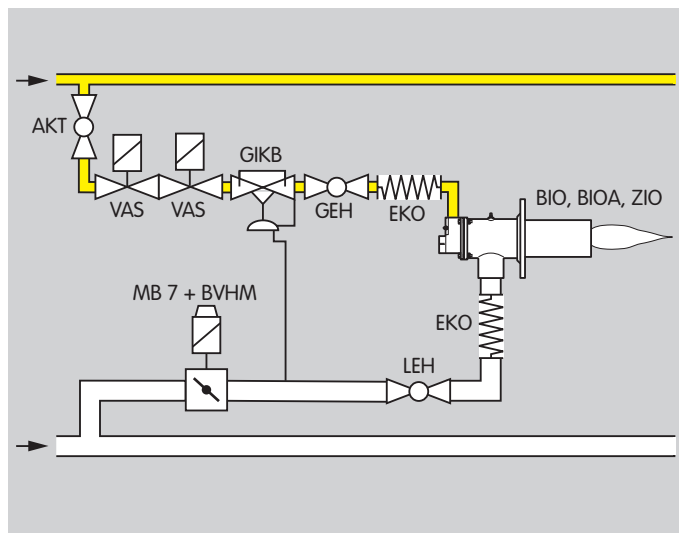
Управление горелкой становится более гибким при использовании пилотной горелки.

Этот способ регулирования применяется при производстве чугуна и цветных металлов, а также например, в нагревательных печах для термической обработки стали.



### 1.1.3 Каскадное регулирование с целью расширения диапазона регулирования

Горелка работает в диапазоне мощностей от 10% до 100% на объемах газа и воздуха близких к стехиометрическим с помощью системы пневматического регулирования соотношения газ-воздух. Меньших мощностей можно добиться с помощью сервопривода IC20 и регулирующего клапана LFC дросселированием расхода газа при постоянном минимальном расходе воздуха. В случае каскадного управления при избытке воздуха может быть достигнут диапазон соотношений 1:45.



### 1.1.4 Ступенчатое регулирование с системой пневматического контроля соотношения

При открытии и закрытии электромагнитной воздушной дроссельной заслонки мощность горелки циклически переключается с максимальной на минимальную нагрузку.

Система пневматического контроля соотношения газ-воздух гарантирует максимальную безопасность при недостатке воздуха за счет поддержания  $\alpha$  при изменяющемся расходе воздуха. Работа на минимальной нагрузке обеспечивается байпасным винтом регулятора GIKB. Высокая выходная скорость пламени горелки создает однородность распределения температурного поля и хорошую циркуляцию газов в атмосфере печи, например, для термообработки при производстве чугуна, стали и цветных металлов, или в печах для производства грубой и тонкой керамики.

## 2 Сертификация

### 2.1 Сертифицировано в России



Сертификат соответствия Техническому регламенту  
«О безопасности машин и оборудования».  
Разрешение Ростехнадзора РФ (РТН).

## 3 Конструкция

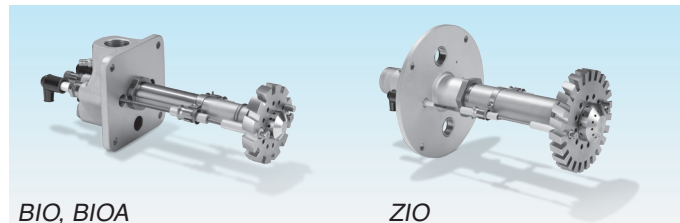
Горелки состоят из 3х модулей: корпуса горелки, газового узла и комплекта горелочной трубы. Такая конструкция позволяет легко приспосабливать горелки для различных технологических процессов и встраивать их в существующие системы. При этом монтаж и техобслуживание занимают немного времени и печная установка может быть модернизирована в короткие сроки.

### 3.1 Корпус горелки (печной фланец)



Горелка крепится на печи своим корпусом. Корпус горелки соединен с газовым узлом и комплектом горелочной трубы и служит для прохождения воздуха на горение. Давление воздуха на горение может быть замерено через штуцер для отбора давления воздуха.

### 3.2 Газовый узел



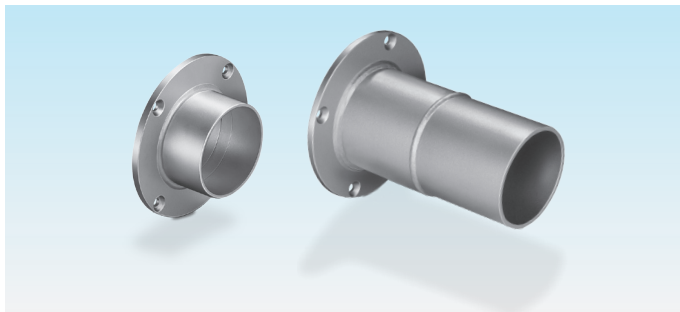
Газ для сгорания подается в горелочную головку через газовое подключение и газопровод. Газовый узел включает в себя гляделку, винт заземления и электродный адаптер с угловым штекером.

Для облегчения замера и настройки расхода газа начиная с конструктивного исполнения Е в газовый узел встраивается дроссельная шайба и элемент для настройки расхода газа.

Начиная с типоразмера 65 электрод розжига и ионизационный электрод встроены в газовый узел и могут заменяться без демонтажа газовой части.

BIO, BIOA, ZIO — горелки без предварительного смешения. Газовоздушная смесь образуется здесь за горелочной головкой. Этим предотвращается образование взрывоопасной смеси в газопроводе. Для различных типов газов и форм пламени разработаны соответствующие конструкции горелочных головок.

### 3.3 Горелочная труба



Широкий диапазон длин горелочных труб позволяет осуществлять установку в системы с любыми толщинами стен.

#### 3.3.1 Горелочная труба и горелочный камень

Горелочная головка размещается внутри горелочной трубы. Горелочный камень изготавливается точно под размер горелочной трубы, фиксируя ее положение, и одновременно играет роль камеры горения, где завершается полное формирование пламени. Горелочный камень является частью футеровки и обычно поставляется производителем печного агрегата.

#### 3.3.2 Горелочная труба с удлиннителем

Горелочная головка размещается внутри горелочной трубы. Удлиннитель из термостойкой стали играет роль камеры горения, где завершается полное догорание пламени, что соответствует технологии средне- и низко- температурных процессов.

## 4 Принцип работы

Автомат управления горелкой открывает газовые и воздушные клапаны. Газ подается в газовый узел, а воздух проходит через корпус горелки.

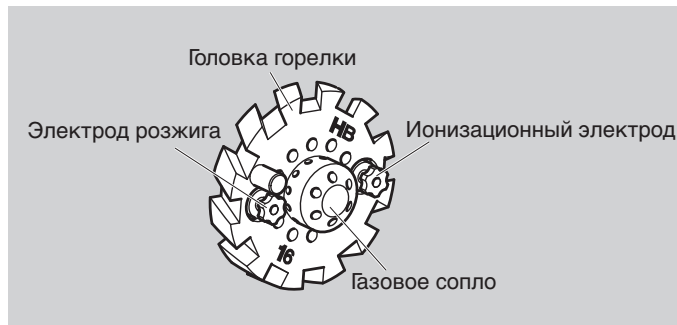
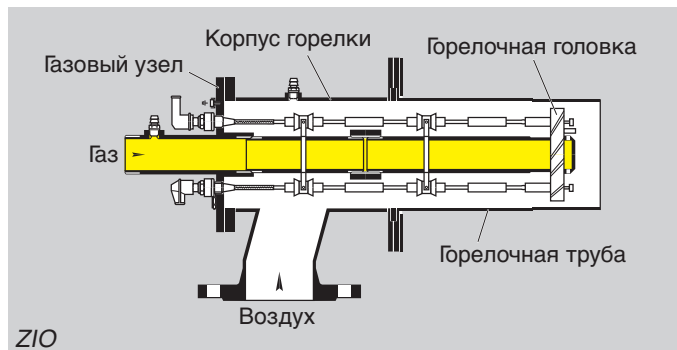
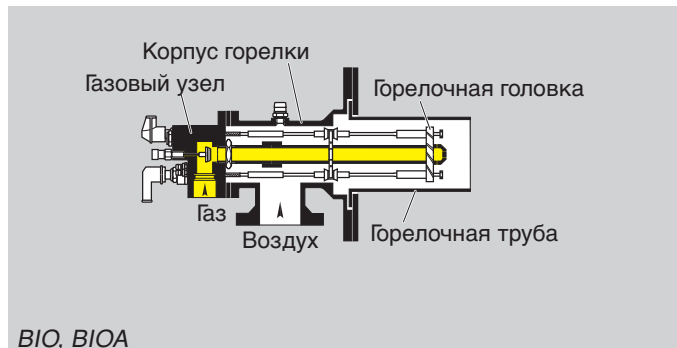
Горючая газозвудушная смесь образуется за горелочной головкой. В конструкции горелочной головки предусмотрены щели и отверстия, которые влияют на степень и характер закручивания воздушного потока и определяют форму пламени. Геометрия сопла зависит от типа газа.

Газозвудушная смесь воспламеняется с помощью прямого электророзжига от электрода или пилотной горелки. Формирование пламени контролируется с помощью ионизационного электрода или УФ-датчика (опцион).

Выбор соответствующей камеры сгорания, материалов и типоразмера определяется технологическим процессом.

При использовании различных горелочных камней можно достичь большого разнообразия форм пламени и выходных скоростей.

Для низкотемпературных процессов камера сгорания может быть выполнена из жаропрочной стали. Пламя горит внутри металлического удлинителья.



## 5 Выбор

### 5.1 Тип горелки

| Тип  | Корпус | Температура воздуха<br>°C | Температура в печи<br>°C |
|------|--------|---------------------------|--------------------------|
| BIO  | GG     | 20–450                    | 50–1600*                 |
| BIOA | AlSi   | 20–200                    | 50–1400                  |
| ZIO  | ST     | 20–450                    | 50–1600*                 |

\* Для температур в печи > 1450°C специальные версии горелок по запросу

### 5.2 Типоразмер горелки

| Типоразмер   | Мощность горелки<br>[кВт] |
|--------------|---------------------------|
| BIO 50       | 40                        |
| BIO, BIOA 65 | 90                        |
| BIO 80       | 150                       |
| BIO 100      | 230                       |
| BIO 125      | 320                       |
| BIO 140      | 450                       |
| ZIO 165      | 630                       |
| ZIO 200      | 1000                      |

5.3 Горелочная головка

Выбор горелочной головки зависит от **формы пламени, типа газа и варианта**.

| Форма пламени | Обозначение головки горелки | Диапаз регулирования |             | Минимальная нагрузка при λ | λ <sup>1)</sup> | Температура в печи [°C] | Температура воздуха <sup>2)</sup> [°C] |
|---------------|-----------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------------------|
|               |                             | плавное              | ступенчатое |                            |                 |                         |                                        |
| нормальное    | R                           | 1:10                 | 1:10        | > 1,05                     | 0,8–1,3         | 50–1350                 | 20–150 <sup>4)</sup>                   |
| длинное       | H                           | 1:10                 | 1:10        | > 1,3                      | 0,8–1,5         | 500–1600 <sup>5)</sup>  | 20–450                                 |
| плоское       | K <sup>3)</sup>             | –                    | 1:10        | > 1,05                     | 0,9–1,2         | 50–1100 <sup>4)</sup>   | 20–150 <sup>4)</sup>                   |

- <sup>1)</sup> Показан приблизительный диапазон макс. подключаемой мощности. Точное значение для каждой версии см. рабочие диаграммы горелок. Диапазоны определены для тока ионизации ≥ 5 μА. Расширение рабочего диапазона с помощью УФ-датчика.
- <sup>2)</sup> Расход газа должен быть сдросселирован в соответствии с возрастанием энтальпии подогретого воздуха.
- <sup>3)</sup> В сочетание с горелочным камнем при использовании в качестве радиационной горелки.
- <sup>4)</sup> Более высокие температуры по запросу.
- <sup>5)</sup> Для температур в печи > 1450 °C диапазон регулирования ограничен.

| Тип газа                     | Обозначение     | Теплотворная способность [кВтч/м³(н)] | Плотность ρ [кг/м³] |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------|
| Природный газ качество L и H | B               | 8–12                                  | 0,7–0,9             |
| Пропан, пропан/бутан, бутан  | M               | 25–35                                 | 2,0–2,7             |
| Пропан, пропан/бутан, бутан  | G <sup>1)</sup> | 25–35                                 | 2,0–2,7             |
| Коксовый газ, городской газ  | D               | 4–5                                   | 0,4–0,6             |
| Низкокалорийный газ          | L <sup>2)</sup> | 1,7 <sup>3)</sup> –3                  | 0,9–1,15            |

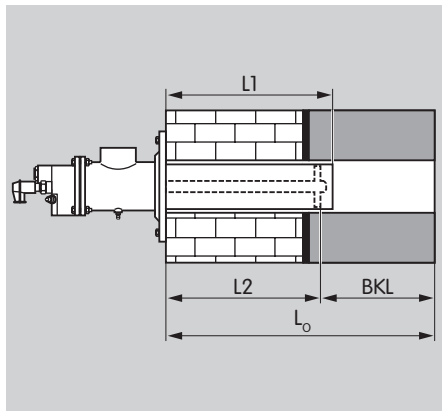
- <sup>1)</sup> Для α < 0,9 или при использовании BIO 50.
- <sup>2)</sup> Не для всех типоразмеров. Мощность горелки не должна превышать 50% номинальной.
- <sup>3)</sup> Теплотворная способность <1,7 по запросу.

| Вариант                                    | Код | Выходная мощность [кВт] |
|--------------------------------------------|-----|-------------------------|
| Пилотная горелка                           | L   | приблиз. 1,5            |
| Пониженная max. присоединительная мощность | R   | –                       |

5.4 Область применения

Типы камеры горения и формы пламени объединены под одним обозначением в соответствии с областью применения.

| Область применения                | Рисунок | Камера сгорания                                                                           | Регулирование                          | Форма пламени | Макс. мощность  | Примечание                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Промышленные печи, открытые топки | A       | С коническим раскрывающимся тоннелем                                                      | Макс/Мин<br>Плавное                    | R             | 100 %           | Рекомендуется только для работы на холодном воздухе, в случае подогрева воздуха возрастает содержание оксидов азота                                                    |
| Промышленные печи, открытые топки | B       | С цилиндрическим тоннелем                                                                 | Макс/Мин<br>Макс/Мин/Выкл<br>Плавное   | R, H          | 100 %           | От нормальной до средней скорости истечения пламени                                                                                                                    |
| Промышленные печи, открытые топки | C       | С коническим сужающимся тоннелем                                                          | Макс/Мин<br>Макс/Мин/Выкл<br>Плавное   | R, H          | приблиз<br>80 % | От средней до высокой скорости истечения пламени, мощность в зависимости от диаметра                                                                                   |
| Промышленные печи, открытые топки | D       | С плоскопламенным тоннелем                                                                | Вкл/Выкл<br>Макс/Мин/Выкл<br>(Плавное) | K             | 100 %           | При плавном регулировании ограничение мощности (≥ 40%)                                                                                                                 |
| Нагрев радиационными трубами      | E       | Удлиненная горелочная труба с отверстиями для вторичного воздуха                          | Вкл/Выкл                               | H             | 100 %           | Только для работы на холодном воздухе. Мощность радиационных труб в соответствии с указанной производителем. Вентилятор должен быть встроен со стороны уходящих газов. |
| Производство горячего воздуха     | F       | Удлиненная горелочная труба с отверстиями для вторичного воздуха, пламезащитная труба FTP | Макс/Мин<br>Макс/Мин/Выкл<br>Плавное   | R             | 100 %           | Защита пламени от охлаждения с помощью пламезащитной трубы FTP при скоростях > 15 м/с. Только при температурах в печи < 600 °C.                                        |



### Обозначение

L1 = Длина горелочной трубы

L2 = Положение горелочной головки

L<sub>0</sub> = Толщина стенки печи

BKL = Длина горелочной камеры (L<sub>10</sub>)

## 5.5 Вычисление длины горелки

### 5.5.1 Горелка с горелочным камнем

Положение горелочной головки (L2) должно быть выбрано таким образом, чтобы она заходила в горелочный камень.

Положение горелочной головки может иметь следующие значения длин: 35, 135, 235, 335 мм и т.д.

Длину камеры горения BKL, при которой гарантируется оптимальное формирование пламени и стабильная работа горелки, можно определить по [Таблица данных – стр. 15].

Положение горелочной головки :  $L2 = L_0 - BKL$

Длина горелочной трубы (L1) определяется предварительно в зависимости от формы пламени R, K или H:

горелочная головка R, K:  $L1 = L2 + 15$  мм,

горелочная головка H:  $L1 = L2 + 65$  мм

### Пример

Требуемый тип горелочного камня = В,

требуемая форма пламени = R (нормальное)

Выбираем горелку мощностью 90 кВт = BIO 65,

с диапазоном длин горелочной камеры (BKL) = 115 - 265 мм.

Толщина стенки печи:  $L_0 = 340$  мм.

Вычисляем наименьшую длину L2:

Выбираем максимальную длину камеры горения:  $BKL = 265$  мм.

$L2 = L_0 - BKL = 340 \text{ мм} - 265 \text{ мм} = 75 \text{ мм}.$

Сравним L2 (здесь 75 мм) со стандартными длинами (35, 135, 235, 335 мм и т. д.)

Выбираем следующую по возрастанию длину L2:  $L2 = 135$  мм.

Проверяем подходит ли выбранная длина камеры горения BKL:

$L_0 - L2 = BKL \Rightarrow 340 \text{ мм} - 135 \text{ мм} = 205 \text{ мм}$

205 мм попадает в диапазон длин для горелок BIO 65:

115 - 265 мм – см. [Таблица данных – стр. 15].



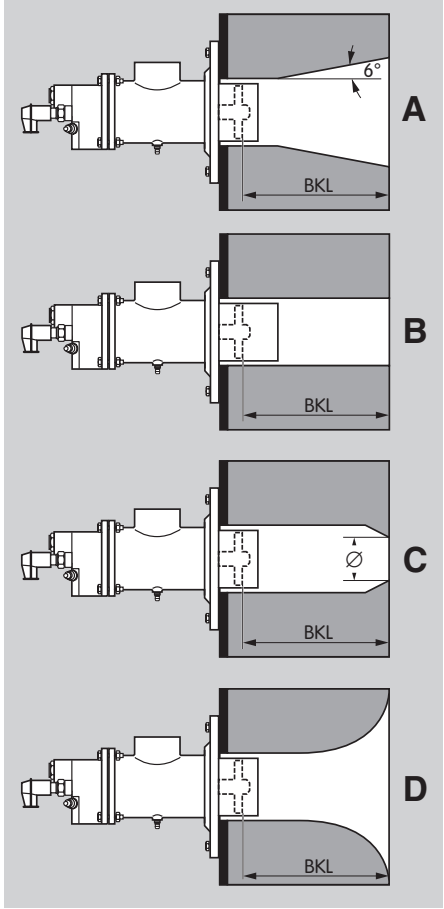
Таблица данных

| BIO, BIOA, ZIO | Тип горелочного камня | Форма пламени, горелочная головка* | Длина горелочной камеры BKL (L <sub>10</sub> ) [мм] |
|----------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 50             | A                     | R                                  | 215 – 265                                           |
| 50             | B, C                  | R                                  | 115 – 265                                           |
| 50             | B, C                  | H                                  | 115 – 265                                           |
| 50             | D                     | KB, KG                             | 130 – 135                                           |
| 65             | A                     | R                                  | 215 – 265                                           |
| 65             | B, C                  | R                                  | 115 – 265                                           |
| 65             | B, C                  | H                                  | 115 – 265                                           |
| 65             | D                     | KB, KM, KD                         | 155 – 175                                           |
| 80             | A                     | R                                  | 215 – 265                                           |
| 80             | B, C                  | R                                  | 165 – 265                                           |
| 80             | B, C                  | H                                  | 165 – 265                                           |
| 80             | D                     | KB, KM                             | 205 – 225                                           |
| 100            | A                     | R                                  | 215 – 315                                           |
| 100            | B, C                  | R                                  | 165 – 265                                           |
| 100            | B, C                  | H                                  | 165 – 315                                           |
| 100            | D                     | KB, KM                             | 230 – 250                                           |
| 100            | D                     | KD                                 | 170 – 190                                           |
| 125            | A                     | R                                  | 265 – 365                                           |
| 125            | B, C                  | R                                  | 215 – 315                                           |
| 125            | B, C                  | H                                  | 215 – 365                                           |
| 125            | D                     | KB                                 | 190 – 210                                           |

\* Форма пламени: R = нормальное, H = длинное, K = плоское  
Тип газа: B = природный газ, M, G = пропан, пропан/бутан, бутан,  
D = коксовый газ, городской газ



Тип горелочного камня

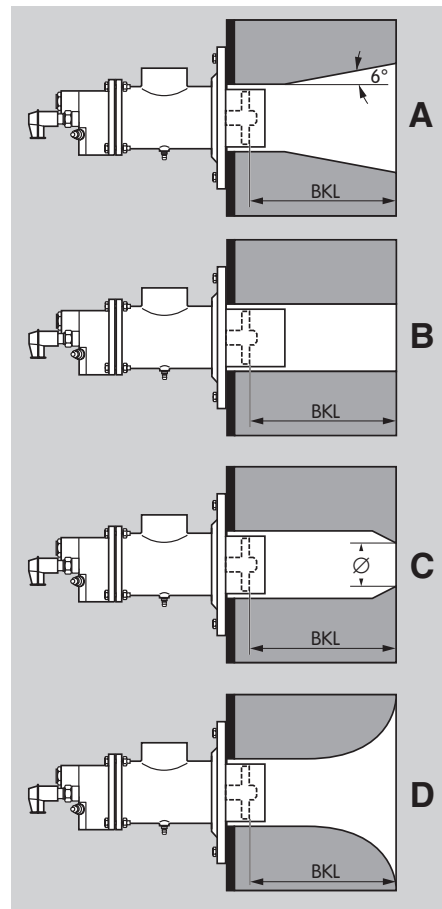


| BIO, BIOA, ZIO | Тип горелочного камня | Форма пламени, горелочная головка* | Длина горелочной камеры BKL (L <sub>10</sub> ) [мм] |
|----------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 140            | A                     | R                                  | 315 – 415                                           |
| 140            | B, C                  | R                                  | 265 – 365                                           |
| 140            | B, C                  | H                                  | 265 – 415                                           |
| 140            | D                     | KB, KM                             | 215 – 235                                           |
| 165            | A                     | R                                  | 315 – 465                                           |
| 165            | B                     | R                                  | 265 – 415                                           |
| 165            | B, C                  | H                                  | 265 – 465                                           |
| 165            | D                     | KB, KM                             | 240 – 260                                           |
| 200            | A                     | R                                  | 415 – 565                                           |
| 200            | B                     | R                                  | 315 – 465                                           |
| 200            | B, C                  | H                                  | 315 – 565                                           |
| 200            | D                     | KB                                 | 255 – 275                                           |

\* Форма пламени: R = нормальное, H = длинное, K = плоское

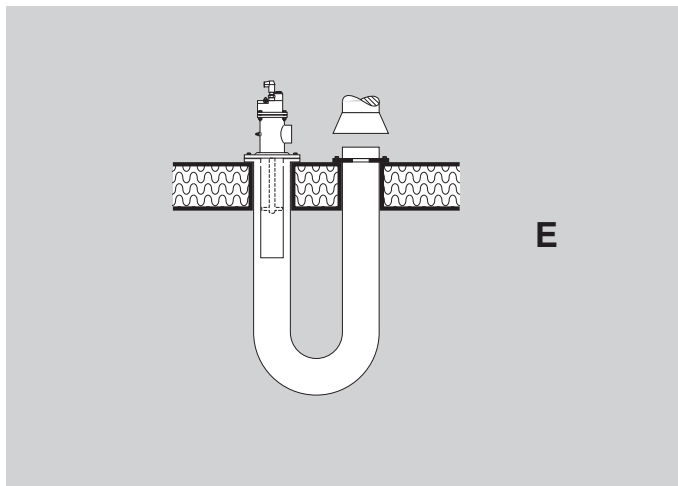
Тип газа: B = природный газ, M, G = пропан, пропан/бутан, бутан,  
D = коксовый газ, городской газ

Для дополнительной информации по горелочным камням  
см. [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).



### 5.5.2 Горелки с удлиненной горелочной трубой

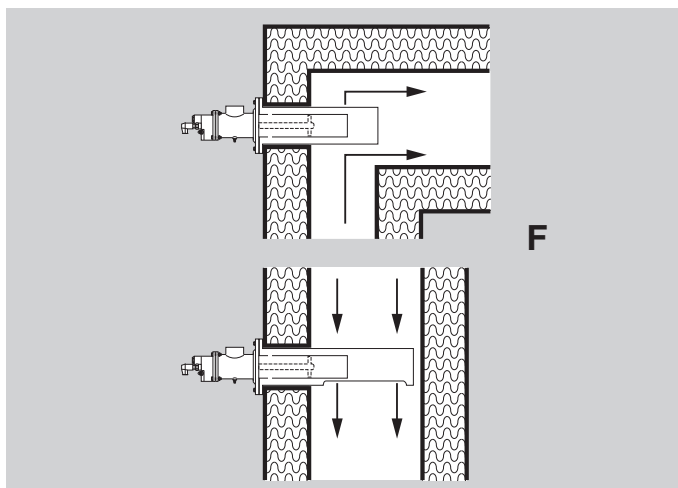
#### Примеры применения



#### Нагрев радиационными трубами

При использовании горелок с радиационными или пламезащитными трубами функцию горелочного камня выполняет удлиненная горелочная труба (труба с удлинителем). Горелки в случае такого применения поставляются с отверстиями для прохождения вторичного воздуха, что в оптимальной степени стабилизирует пламя.

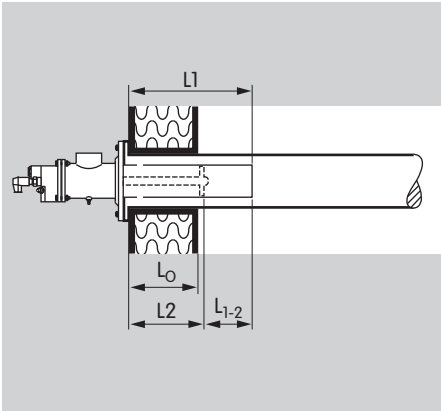
Выходной диаметр радиационной трубы может быть занижен до такой степени, пока потери давления при номинальной мощности не составят 10 мбар.



#### Производство горячего воздуха

Для производства горячего воздуха в печах с температурой < 600°C применяются горелки с удлиненной горелочной трубой и отверстиями для прохождения вторичного воздуха.

Для защиты пламени от охлаждения при скоростях > 15 м/с применяются пламезащитные трубы FPT. При скоростях < 15 м/с применения пламезащитных труб FPT не требуется.



Обозначения

- L1 = Длина горелочной трубы
- L2 = Положение горелочной головки
- L0 = Толщина стенки печи
- L1-2 = Удлинение горелочной трубы (расстояние от головки горелки до конца горелочной трубы)

Пример вычисления

Удлинение горелочной трубы (L1-2):

| BIO, BIOA, ZIO | Н-головка горелки<br>[мм] | R-головка горелки<br>[мм] |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 50             | 115                       | 115                       |
| 65             | 115                       | 115                       |
| 80             | 165                       | 165                       |
| 100            | 165                       | 165                       |
| 125            | 215                       | 215                       |
| 140            | 265                       | 265                       |
| 165            | 265                       | 165                       |
| 200            | 315                       | 215                       |

Положение горелочной головки (относительно внутренней стенки печи):  
L2 = L0 ± 50 мм  
Длина горелочной трубы (L1) вычисляется сложением положения горелочной головки (L2) с габаритом удлиннителя (L1-2):  
L1 = L2 + L1-2

Пример

Требуемая форма пламени = Н (длинное) — см. [Область применения — стр. 13].  
Выбираем горелку мощностью 90 кВт = BIO 65.  
Длина удлиненной горелочной трубы (L1-2) = 115 мм.  
Толщина стенки печи L0 = 300 мм.  
Вычисляем наименьшую длину L2:  
L2 = L0 — 50 мм = 300 — 50 мм = 250 мм.  
Сравнить L2 (в данном случае 250 мм) со стандартными длинами (35... и т. д.)  
Выбрать ближайшую в сторону увеличения длину L2: L2 = 335 мм.  
Вычисляем длину горелочной трубы (L1):  
L1 = L2 + L1-2 = 335 мм + 115 мм = 450мм.

5.6 Таблица выбора

|      | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 140 | 165 | 200 | H | R | K | B | G | M | L | D | L | R | -50-... | /35-... | -(1) - -(99) | A-Z | B |
|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---------|--------------|-----|---|
| BIO  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   |     |     | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ●       | ●       | ●            | ●   | ○ |
| BIOA |    | ●  |    |     |     |     |     |     | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ●       | ●       | ●            | ●   | ○ |
| ZIO  |    |    |    |     |     |     | ●   | ●   | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ●       | ●       | ●            | ●   | ○ |

● = стандарт ○= по запросу

Пример заказа  
ZIO 165RB-50/35-(17)D



5.6.1 Обозначение типа

| Тип             | Описание                                         |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| BIO             | Горелки газовые со чугунным литым корпусом       |
| BIOA            | Горелки газовые с алюминиевым корпусом           |
| ZIO             | Горелки газовые со стальным сварным корпусом     |
| с 50 по 200     | Типоразмер горелки                               |
|                 | Форма пламени:                                   |
| H               | длинное                                          |
| R               | нормальное                                       |
| K               | плоское                                          |
|                 | Тип газа:                                        |
| B               | природный газ                                    |
| G, M            | пропан, пропан/бутан, бутан                      |
| L               | низкокалорийный газ                              |
| D               | коксовый газ, городской газ                      |
|                 | Вариант:                                         |
| L               | с пилотной горелкой                              |
| R               | с пониженной макс. присоединительной мощностью   |
| -50*            | Длина горелочной трубы( L1) [мм]                 |
| -100**          |                                                  |
| -150*           |                                                  |
| -200**          |                                                  |
| -250*           |                                                  |
| -300**          |                                                  |
| ...             |                                                  |
| /35-            | Положение горелочной головки (L2) [мм]           |
| /135-           |                                                  |
| /235-           |                                                  |
| /335-           |                                                  |
| ...             |                                                  |
| с -(1) по -(99) | Индекс горелочной головки                        |
| с D по F        | Конструктивное исполнение                        |
| B               | С отверстиями для прохождения вторичного воздуха |

\* R-, K-горелочная головка

\*\* H-горелочная головка

## 6 Информация по проектированию

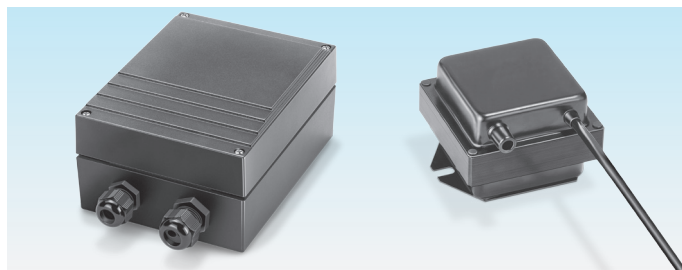
### 6.1 Монтаж

Монтажное положение: любое

Подключение газа и воздуха: возможен разворот с шагом 90°C.

Во избежание перегрева отдельных компонентов во время эксплуатации изоляцию горелки обеспечить при монтаже. В случае необходимости для предотвращения проникновения агрессивных газов или перегрева компонентов использовать продувочный воздух.

### 6.2 Рекомендуемый запальный трансформатор



≥ 7,5 кВ, ≥ 12мА,  
например, TZI 7,5-12/100 или TGI 7,5-12/100

### 6.3 Обратный газовый клапан

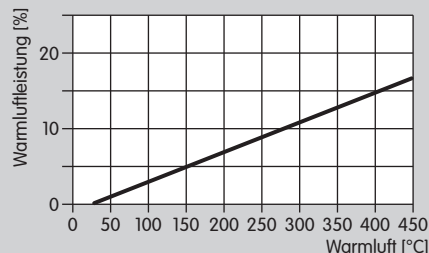
Обратный газовый клапан не требуется, т.к. это горелки без предварительного смешения (газовоздушная смесь образуется за горелочной головкой).

### 6.4 Контроль пламени

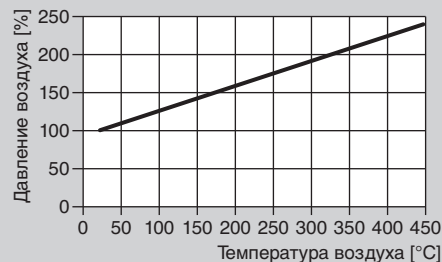
Контроль пламени осуществляется с помощью ионизационного электрода или опционально с помощью УФ-датчика.

### 6.5 Компенсация горячего воздуха

Для поддержания постоянства  $\alpha$  при работе на горячем воздухе давление воздуха на горение должно быть повышено. Давление газа в режиме работы на горячем воздухе (450°C) возрастает приблизительно на 5 мбар для BIO..K и приблиз. на 10 мбар для BIO..H. Суммарная мощность (мощность по газу + мощность по горячему воздуху) не должна превышать максимально возможную мощность горелки (см. диаграммы рабочих характеристик горелок на [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)):

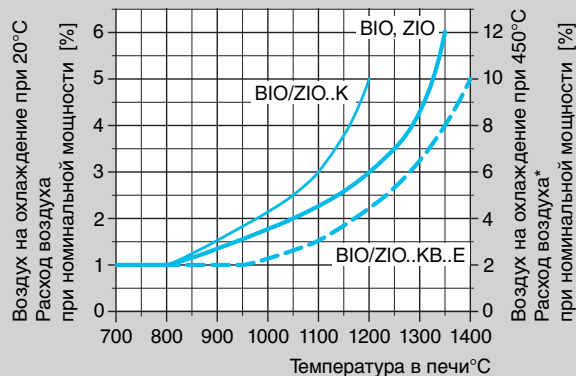


Давление воздуха возрастает при постоянном  $\alpha$ .



## 6.6 Воздух на продувку/охлаждение

### Расход воздуха на продувку/охлаждение горелок



\* Расход воздуха на охлаждение измеренный в кубических метрах выражен в %.

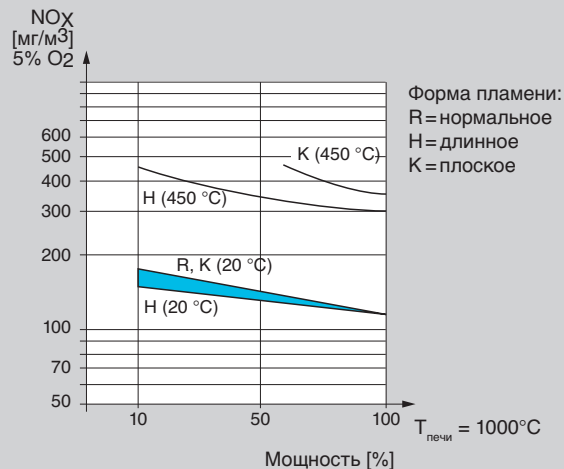
Если горелка выключена, то в зависимости от температуры в печи необходимо обеспечить определенный расход воздуха для безопасного розжига и контроля горелки а также для охлаждения ее компонентов.

На приведенной диаграмме зависимость расхода воздуха в процентном выражении базируется на расходе воздуха при номинальной мощности для соответствующего типоразмера горелки.

На правой оси диаграммы отложены значения для горячего воздуха основанные на стандартном расходе воздуха для соответствующей номинальной мощности.

Воздушный вентилятор должен оставаться включенным до тех пор, пока печь не охладится.

## 6.7 Выбросы



Выбросы при режиме работы на холодном воздухе не превышают норм, установленных Немецкой Директивой по поддержанию чистоты атмосферы.

Значения выбросов  $\text{NO}_x$  зависят от температуры, типа горелочной головки, камеры горения, объема печного пространства, значения  $\alpha$  (значения выбросов  $\text{NO}_x$  предоставляются по запросу).

При работе на сжиженном газе значения выбросов  $\text{NO}_x$  возрастают приблизительно на 25%.

## 6.8 Подключение газовой линии

Для обеспечения точности измерения перепада давления на встроенной измерительной диафрагме при проектировании газового подключения необходимо:

- Обеспечить спокойное течение газа до газового подключения горелки на участке трубопровода длиной  $\geq 5DN$ .
- Использовать гибкие шланги и стальные компенсаторы с тем же номинальным диаметром как и газовое подключение на горелке.
- Использовать соединительные части с наружной резьбой с обеих сторон с целью понижения номинального диаметра на горелке (например с 1" до  $\frac{3}{4}$ ").

Для обеспечения оптимального расхода, исключения неправильных измерений и возможности работы горелки с избытком воздуха рекомендуется:

- Не устанавливать ручной шаровой кран непосредственно на горелку.

## 6.9 Подключение воздушной линии

Обеспечить установку стальных компенсаторов и воздушного настроечного вентиля перед горелкой. Для определения расхода воздуха рекомендуется установка расходомерной диафрагмы FLS или VMO.

## 6.10 Условия поставки

При поставке газовое и воздушное подключение смонтированы друг против друга.

## 7 Технические данные

Присоединительное давление газа: приблиз. от 20 до 50 мбар,  
присоединительное давление воздуха: приблиз. от 25 до 45 мбар в зависимости от формы пламени и типа газа (давление газа и воздуха — см. диаграммы горелки на [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)).

Изменение длины горелки с шагом: 100 мм.

Тип газа: природный газ, сжиженный (газообразная форма) и коксовый газ; другие газы по запросу.

Нагрев: прямой с использованием горелочного камня или удлиненной горелочной трубы,  
косвенный с использованием удлиненной горелочной трубы внутри радиационной трубы.

Тип регулирования:

ступенчатое: Вкл/Выкл, Макс/Мин/Выкл,

плавное: поддержание постоянного  $\alpha$ .

Большинство компонентов горелки сделано из коррозионностойкой нержавеющей стали.

Корпус:

BIO: чугунное литье,

BIOA: алюминиевый сплав AlSi,

ZIO: углеродистая сталь ST.

Контроль пламени: с ионизационным электродом (опцион - УФ-датчик).

Розжиг: прямой, электророзжиг, пилотная горелка — опцион.

Максимальная температура в печи:

BIO/ZIO с горелочным камнем: до 1600°C,

с горелочной головкой K: до 1100°C (более высокие температуры по запросу),

BIO/ZIO с удлиненной горелочной трубой: до 600°C (более высокие температуры по запросу).

Максимальная температура воздуха:

BIO, ZIO: 450°C,

BIOA: 200°C.



| Горелки   | Номинальная мощность <sup>1)</sup><br>кВт | Тип горелочно-го камня | Индекс горелочной головки | Длина пламени <sup>2)</sup><br>см | Выходная скорость горелки <sup>3)</sup><br>м/с |
|-----------|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| BIO 50    | 40                                        | A                      | R                         | 25                                | 15                                             |
| BIO 50    | 40                                        | B                      | R                         | 30                                | 55                                             |
| BIO 50    | 40                                        | B                      | H                         | 35                                | 50                                             |
| BIO 50    | 40                                        | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| BIO(A) 65 | 90                                        | A                      | R                         | 40                                | 20                                             |
| BIO(A) 65 | 90                                        | B                      | R                         | 50                                | 70                                             |
| BIO(A) 65 | 90                                        | B                      | H                         | 60                                | 65                                             |
| BIO(A) 65 | 90                                        | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| BIO 80    | 150                                       | A                      | R                         | 45                                | 20                                             |
| BIO 80    | 150                                       | B                      | R                         | 60                                | 75                                             |
| BIO 80    | 150                                       | B                      | H                         | 70                                | 70                                             |
| BIO 80    | 150                                       | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| BIO 100   | 230                                       | A                      | R                         | 55                                | 20                                             |
| BIO 100   | 230                                       | B                      | R                         | 70                                | 75                                             |
| BIO 100   | 230                                       | B                      | H                         | 80                                | 70                                             |
| BIO 100   | 230                                       | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| BIO 125   | 320                                       | A                      | R                         | 60                                | 20                                             |
| BIO 125   | 320                                       | B                      | R                         | 100                               | 65                                             |
| BIO 125   | 320                                       | B                      | H                         | 115                               | 60                                             |
| BIO 125   | 320                                       | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| BIO 140   | 450                                       | A                      | R                         | 80                                | 20                                             |
| BIO 140   | 450                                       | B                      | R                         | 120                               | 75                                             |
| BIO 140   | 450                                       | B                      | H                         | 140                               | 70                                             |
| BIO 140   | 450                                       | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| ZIO 165   | 630                                       | A                      | R                         | 90                                | 20                                             |
| ZIO 165   | 630                                       | B                      | R                         | 110                               | 75                                             |
| ZIO 165   | 630                                       | B                      | H                         | 160                               | 70                                             |

<sup>1)</sup> Возможны более высокие мощности по запросу или см. диаграммы горелок на [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

<sup>2)</sup> Замерено в горелке с горелочным камнем от переднего края горелочного камня. Диаметр пламени приближ. равен или в два раза больше диаметра горелочной трубы или выходного отверстия горелочного камня.

<sup>3)</sup> Для номинальной мощности: с горелочными головками R при температурой в печи 1600°C, с горелочными головками H при температуре в печи 1500°C. Скорость истечения возрастает с понижением выходного диаметра горелочного камня. Номинальная мощность должна настраиваться по выходному диаметру.



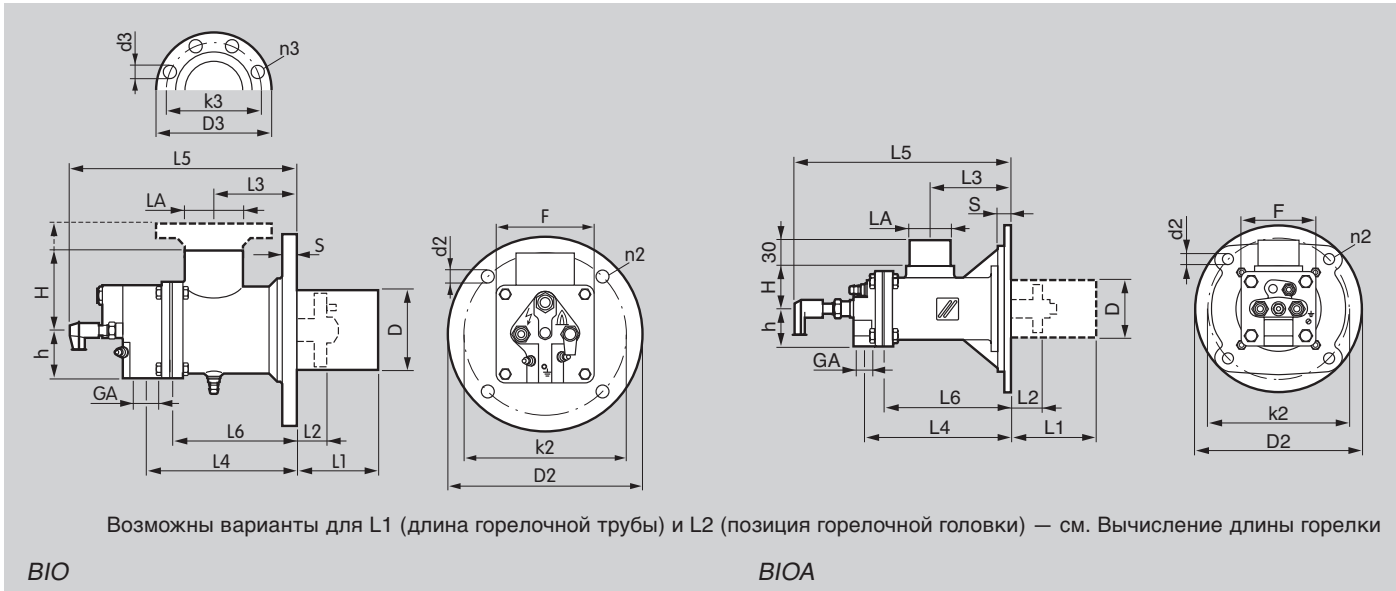
| Горелки | Номинальная мощность <sup>1)</sup><br>кВт | Тип горелочно-го камня | Индекс горелочной головки | Длина пламени <sup>2)</sup><br>см | Выходная скорость горелки <sup>3)</sup><br>м/с |
|---------|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| ZIO 165 | 630                                       | D                      | K                         | –                                 | –                                              |
| ZIO 200 | 1000                                      | A                      | R                         | 100                               | 25                                             |
| ZIO 200 | 1000                                      | B                      | R                         | 130                               | 85                                             |
| ZIO 200 | 1000                                      | B                      | H                         | 200                               | 80                                             |
| ZIO 200 | 1000                                      | D                      | K                         | –                                 | –                                              |

<sup>1)</sup> Возможны более высокие мощности по запросу или см. диаграммы горелок на [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

<sup>2)</sup> Замерено в горелке с горелочным камнем от переднего края горелочного камня. Диаметр пламени приблиз. равен или в два раза больше диаметра горелочной трубы или выходного отверстия горелочного камня.

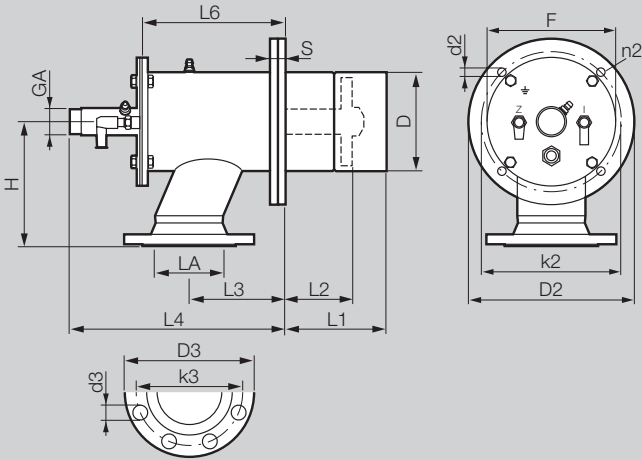
<sup>3)</sup> Для номинальной мощности: с горелочными головками R при температурой в печи 1600°C, с горелочными головками H при температуре в печи 1500°C. Скорость истечения возрастает с понижением выходного диаметра горелочного камня. Номинальная мощность должна настраиваться по выходному диаметру.

7.1 Размеры



| Горелки | Макс.<br>мощность* | Размеры [мм]        |          |          |     |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     | Воздушное<br>подключение |    |    |      | Вес |
|---------|--------------------|---------------------|----------|----------|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|--------------------------|----|----|------|-----|
|         |                    | Газовое подключение |          |          |     |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |                          |    |    |      |     |
|         | [кВт]              | D**                 | GA       | LA       | H   | h  | S  | L3  | L4  | L5  | L6  | D2  | k2  | d2 | n2 | F   | D3  | k3                       | d3 | n3 | [кг] |     |
| BIO 50  | 40                 | 50                  | Rp 1/2   | Rp 1 1/2 | 50  | 38 | 12 | 73  | 149 | 240 | 127 | 181 | 151 | 12 | 4  | 75  | –   | –                        | –  | –  | 5,4  |     |
| BIO 65  | 90                 | 65                  | Rp 3/4   | Rp 1 1/2 | 62  | 48 | 12 | 73  | 156 | 246 | 127 | 195 | 165 | 12 | 4  | 95  | –   | –                        | –  | –  | 7,2  |     |
| BIOA 65 | 90                 | 65                  | Rp 1/2   | 48       | 80  | 44 | 16 | 95  | 170 | 261 | 149 | 195 | 165 | 13 | 4  | 88  | –   | –                        | –  | –  | 3,6  |     |
| BIO 80  | 150                | 82                  | Rp 3/4   | Rp 2     | 112 | 55 | 14 | 90  | 172 | 272 | 140 | 240 | 210 | 14 | 4  | 110 | –   | –                        | –  | –  | 11,2 |     |
| BIO 100 | 230                | 100                 | Rp 1     | Rp 2     | 100 | 60 | 16 | 103 | 185 | 285 | 153 | 240 | 200 | 14 | 4  | 120 | –   | –                        | –  | –  | 12,6 |     |
| BIO 125 | 320                | 127                 | Rp 1 1/2 | DN 65    | 135 | 73 | 16 | 120 | 254 | 350 | 212 | 270 | 240 | 14 | 4  | 145 | 185 | 145                      | 18 | 4  | 21,7 |     |
| BIO 140 | 450                | 140                 | Rp 1 1/2 | DN 80    | 150 | 80 | 18 | 130 | 271 | 381 | 232 | 300 | 265 | 14 | 4  | 160 | 200 | 160                      | 18 | 8  | 29   |     |

\* При работе на холодном воздухе с открытым пламенем,  $\alpha = 1,1$   
\*\* В случае сварного шва отклонение от стандартной длины приблиз. 10 мм.



ZIO

| Горелка | Макс.<br>мощность* | Размеры [мм]        |         |        |     |   |    |     |     |    |     |     |     |    |    |     |                          |     |    | Вес |    |
|---------|--------------------|---------------------|---------|--------|-----|---|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|--------------------------|-----|----|-----|----|
|         |                    | Газовое подключение |         |        |     |   |    |     |     |    |     |     |     |    |    |     | Воздушное<br>подключение |     |    |     |    |
|         |                    | [кВт]               | D**     | GA     | LA  | H | h  | S   | L3  | L4 | L5  | L6  | D2  | k2 | d2 | n2  | F                        | D3  | k3 |     | d3 |
| ZIO 165 | 630                | 165                 | R 1 1/2 | DN 100 | 213 | – | 20 | 150 | 359 | –  | 230 | 285 | 240 | 14 | 4  | 220 | 220                      | 180 | 18 | 8   | 26 |
| ZIO 200 | 1000               | 194                 | R 2     | DN 150 | 220 | – | 20 | 220 | 469 | –  | 340 | 330 | 295 | 22 | 8  | 255 | 285                      | 240 | 22 | 8   | 37 |

\* При работе на холодном воздухе с открытым пламенем, α = 1,1

\*\* В случае сварного шва отклонение от стандартной длины приближ. 10 мм.

## 7.2 Подключение для пилотной горелки

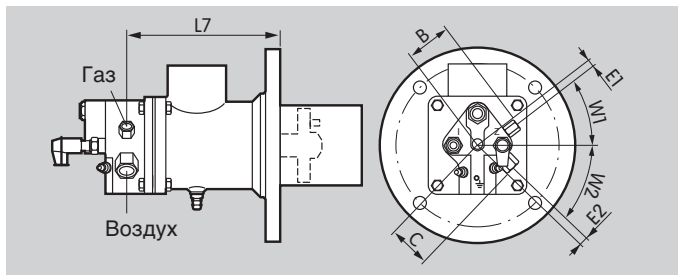
### BIO

Газовое подключение: Rp 1/4.

Воздушное подключение: Rp 3/8.

Давление газа: 30–50 мбар.

Давление воздуха: 30–50 мбар.



| Горелка    | Газовое подключение | Воздушное подключение | Размеры |    |     |    |    |
|------------|---------------------|-----------------------|---------|----|-----|----|----|
|            | B                   | C                     | E1      | E2 | L7  | W1 | W2 |
|            | мм                  | мм                    | мм      | мм | мм  | °  | °  |
| BIO 80..L  | 57                  | 54                    | 7       | 10 | 177 | 36 | 45 |
| BIO 100..L | 57                  | 54                    | 7       | 10 | 190 | 36 | 45 |
| BIO 125..L | 69                  | 65                    | 8       | 8  | 261 | 30 | 30 |
| BIO 140..L | 63                  | 62                    | 16      | 18 | 276 | 42 | 45 |

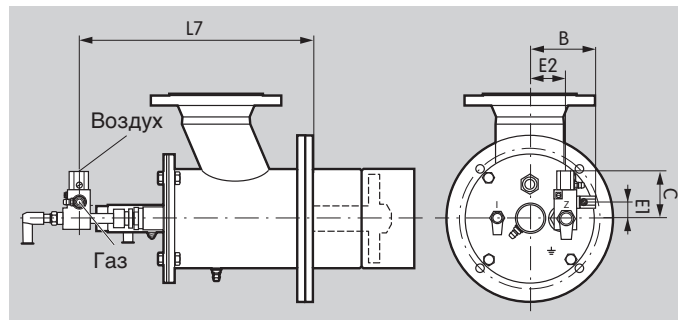
### ZIO

Газовое подключение: Rp 1/4.

Воздушное подключение: Rp 1/2.

Давление газа: 30–50 мбар.

Давление воздуха: 30–50 мбар.



| Горелка    | Газовое подключение | Воздушное подключение | Размеры |    |     |
|------------|---------------------|-----------------------|---------|----|-----|
|            | B                   | C                     | E1      | E2 | L7  |
|            | мм                  | мм                    | мм      | мм | мм  |
| ZIO 165..L | 118                 | 77                    | 27      | 71 | 382 |
| ZIO 200..L | 137                 | 77                    | 27      | 89 | 482 |