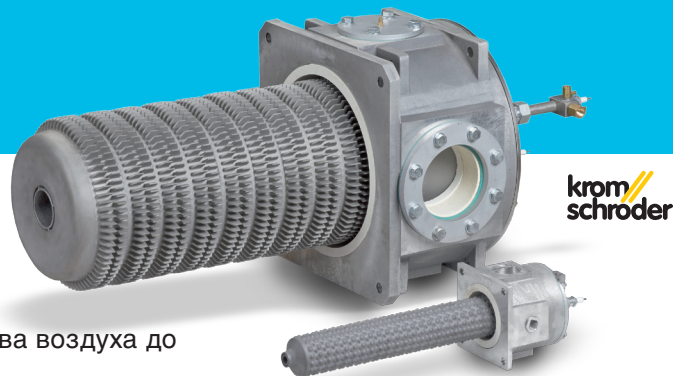


# Рекуперативные газовые горелки ЕСОМАХ®

Техническая информация · РУС  
Редакция 08.11



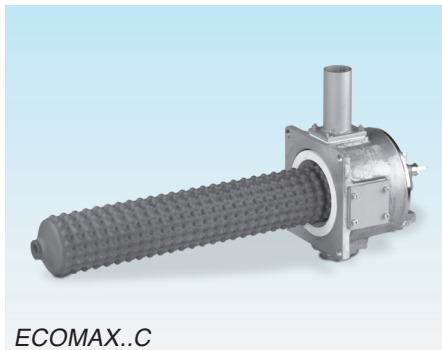
- Для печей прямого и косвенного нагрева
- Экономичность и энергосбережение за счет подогрева воздуха до 700°C во встроенном рекуператоре
- Хорошая эксплуатационные характеристики благодаря модульной конструкции
- Высокая однородность температурного поля в печи за счет высокой кинетической энергии струи продуктов сгорания.
- Высокая экологичность в результате ступенчатого сжигания
- Прямой розжиг и контроль пламени горелки
- 7 типоразмеров обеспечивают широкий диапазон мощностей: 15-500 кВт
- Высокая эффективность при использовании различных рекуператоров: керамического с бугристой поверхностью, стального ребристого или гладкотрубного стального.

## Содержание

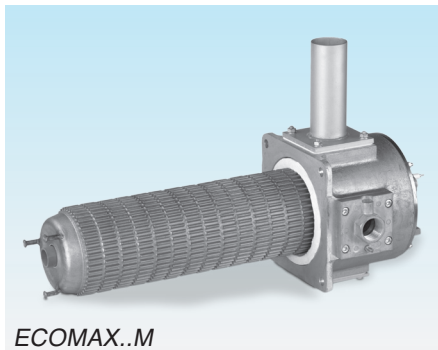
Рекуперативные газовые горелки ECOMAX®	1	6 Информация для проектирования	22
Содержание	2	6.1 Контроль пламени	22
1 Применение	4	6.2 Воздух для вентилирования и охлаждения	23
1.1 Косвенный нагрев	4	6.3 Рекомендуемые автоматы управления горелкой	24
1.2 Прямой нагрев	4	6.4 Газовое подключение	25
1.3 Примеры применения	6	6.4.1 Арматура	25
1.3.1 Радиационные трубы с ECOMAX®	6	6.4.2 Работа на сжиженном газе	26
1.3.2 Рекуперативные горелки ECOMAX® для систем прямого нагрева	7	6.4.3 Контроль соотношения газ/воздух	26
2 Сертификация	8	6.5 Воздушное подключение	27
3 Конструкция	9	6.5.1 Косвенный нагрев	27
3.1 Корпус горелки	9	6.5.2 Прямой нагрев	28
3.2 Рекуператор	9	6.6 Дымоотводящая гильза FGT при прямом нагреве	29
3.3 Воздушная труба	10	6.6.1 Для ECOMAX..C	29
3.4 Газовый узел	10	6.6.2 Для ECOMAX..M	30
3.4.1 Модельный ряд	11	6.7 Радиационные трубы	31
4 Принцип работы	12	6.7.1 Керамические радиационные трубы SER-C для косвенного нагрева	31
5 5.Выбор	13	6.7.2 Металлические радиационные трубы	32
5.1 Тип горелки	13	6.7.3 Расположение радиационных труб	32
5.2 Рекомендации по выбору горелки	14	6.7.4 Эжектор для горелок с металлической радиационной трубой	33
5.3 Виды газа	15	6.8 Дымоудаление	34
5.4 Длина горелки	15	6.8.1 Косвенный нагрев	34
5.5 Подвод для усиленного охлаждения печи	16	6.8.2 Прямой нагрев	35
5.6 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA1	17	6.9 Регулирование горелки	36
5.7 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 с датчиком давления	17	6.9.1 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 с датчиком давления	36
5.8 Комплект принадлежностей для контроля расхода дымовых газов DW	18	7 Технические данные	37
5.9 Таблица выбора	20	7.1 Коэффициент использования топлива (КИТ)	37
5.9.1 Обозначение типа	21	7.1.1 ECOMAX..C	38
		7.1.2 ECOMAX..M	39
		7.1.3 ECOMAX..FTR	40
		7.2 Размеры	41

---

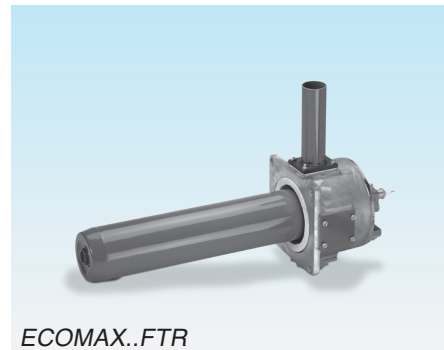
7.2.1 ECOMAX..C . . . . .	41
7.2.2 ECOMAX..M . . . . .	43
7.2.3 ECOMAX..FTR . . . . .	45
7.2.4 Стандартная обвязка ECOMAX . . . . .	47
<b>8 Техническое обслуживание . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>9 Принадлежности . . . . .</b>	<b>49</b>
9.1 Дымоотводящая гильза FGT. . . . .	49
9.2 Эжектор дымовых газов. . . . .	49
9.3 Керамические радиационные трубы SER-C .	50
9.4 Сегментная жаровая труба SICAFLEX®. . . . .	50
9.5 Дроссель P2/P3 Есо. . . . .	51
<b>Контакты . . . . .</b>	<b>52</b>



ECOMAX..C



ECOMAX..M



ECOMAX..FTR

## 1 Применение

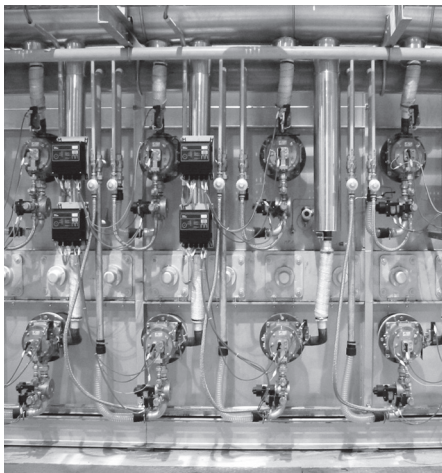
Горелки со встроенным рекуператором ECOMAX® применяются в печах прямого и косвенного нагрева с системой импульсного сжигания.

### 1.1 Косвенный нагрев

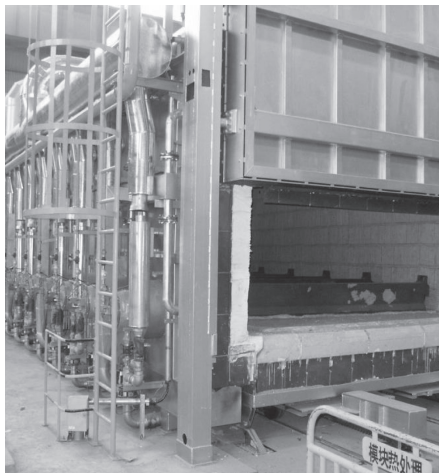
Рекуперативные горелки ECOMAX® применяются в комплекте с металлическими или керамическими радиационными трубами и сегментными керамическими жаровыми трубами SICAFLEX®, когда продукты сгорания в процессе термообработки не должны иметь контакта с изделием.

### 1.2 Прямой нагрев

Область применения: промышленные печи и газоиспользующие установки в черной и цветной металлургии и машиностроении. С целью экономии топлива на печах прямого нагрева горелки применяются в комплекте с эжектором и дымовым патрубком.



Роликовая печь



Печь с выкатным подом



Камерная печь

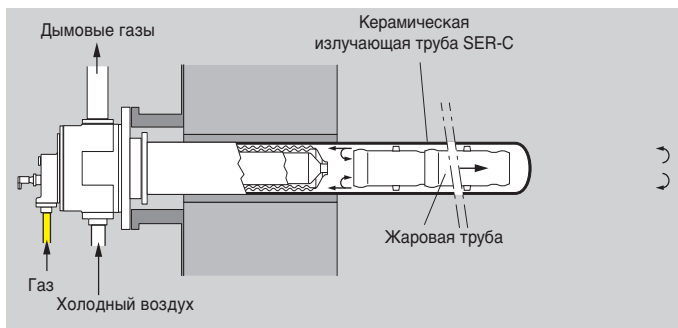
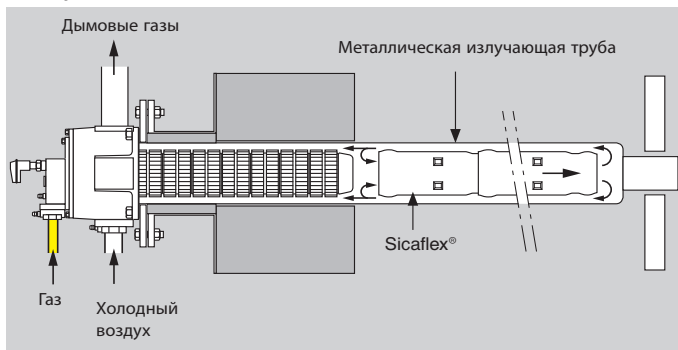
### 1.3 Примеры применения

#### 1.3.1 Радиационные трубы с ECOMAX®

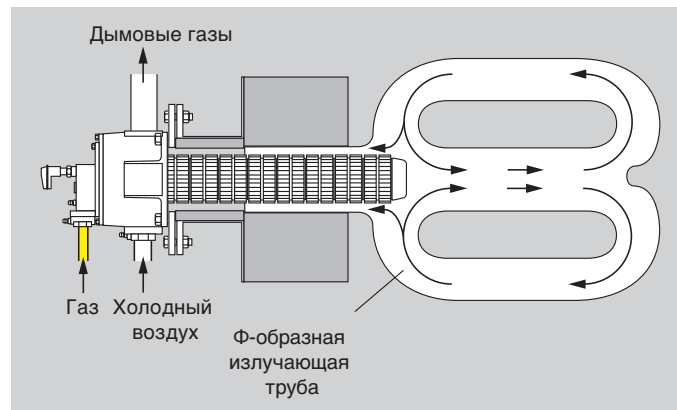
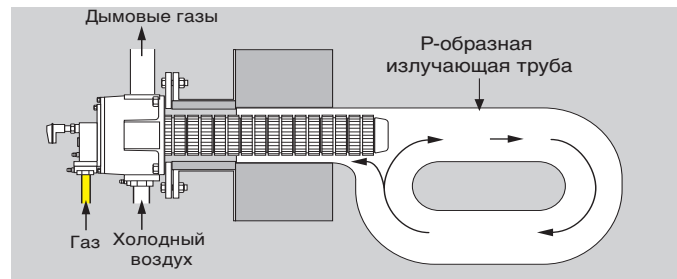
Высокая скорость струи продуктов сгорания создаёт инжекцию на входе в керамическую жаровую трубу и вызывает рециркуляцию дымовых газов, что способствует:

- снижению образования NO<sub>x</sub>,
- выравниванию температуры радиационной трубы.

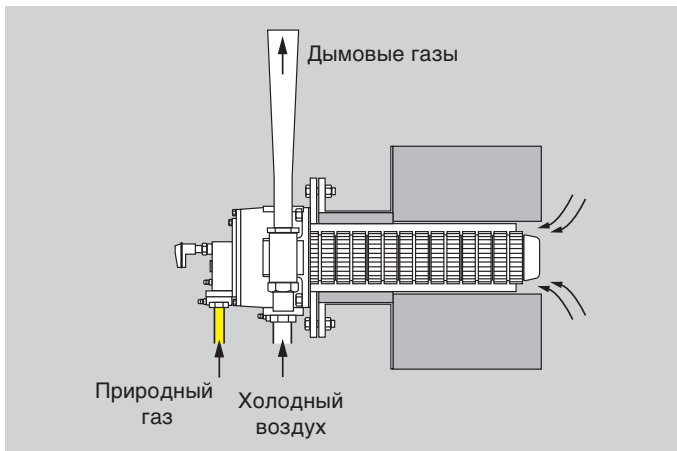
Горячие продукты сгорания проходят через керамический или металлический теплообменник, нагревая в противотоке холодный воздух, подаваемый на горение. В зависимости от применения температура подогретого воздуха может достигать 700°C



Внутри тупиковой излучающей трубы монтируется сегментная жаровая труба SICAFLEX®, служащая для организации движения горячих продуктов сгорания.



### 1.3.2 Рекуперативные горелки ECOMAX® для систем прямого нагрева



Рекуперативные горелки ECOMAX® для систем прямого нагрева применяются с эжектором для удаления дымовых газов из печи. Сопло, расположенное по центру эжектора, создаёт разрежение и таким образом просасывает дымовые газы из печного пространства через рекуператор горелки. В зависимости от применения температура подогретого воздуха в рекуператоре может достигать максимально 700 °С.



ECOMAX® с эжектором и автоматом управления горелкой BCU

---

## 2 Сертификация

### 2.1 Сертификация в Украине

Сертификат соответствия Техническому  
Регламенту.

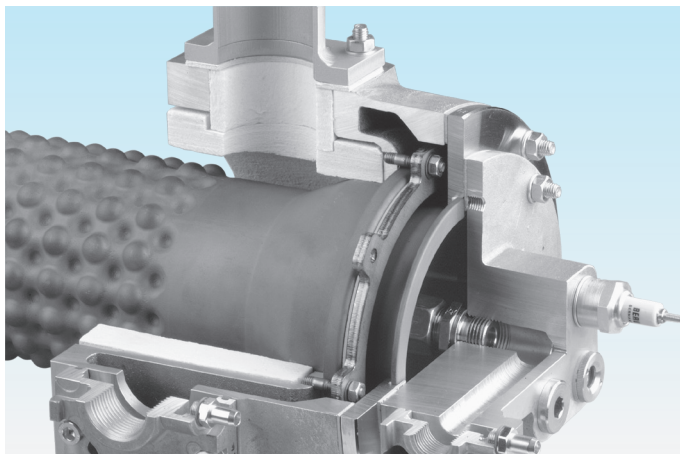


## 3 Конструкция

Горелка ECOMAX® состоит из четырех модулей: корпус горелки, рекуператор, воздушная труба и газовый узел. Модульный дизайн обеспечивает лёгкую адаптацию горелок к условиям применения или встраивание их в существующий печной агрегат.

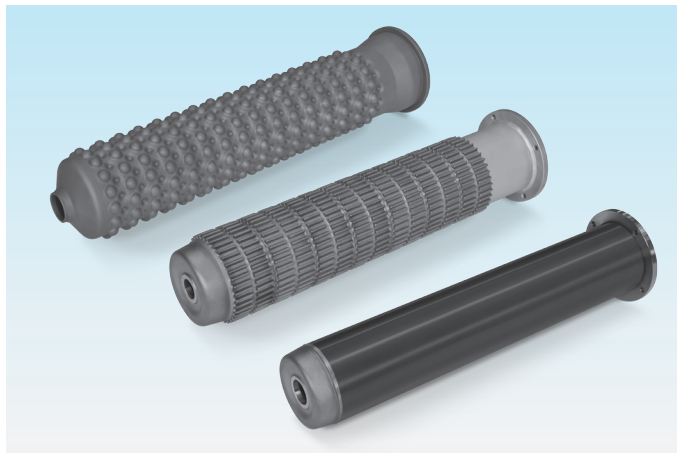
На техническое обслуживание и ремонт требуется меньше времени, а существующая установка может быть легко переоборудована.

### 3.1 Корпус горелки



Корпус горелки объединяет монтажный узел, узел подвода воздуха, узел охлаждения и узел отвода продуктов сгорания. Материал корпуса — алюминиевое литье, за счет чего снижается вес конструкции. Корпус имеет двойные стенки. Воздух на горение поступает в горелку через кольцевой канал корпуса и благодаря этому охлаждается корпус горелки и снижаются тепловые потери излучением.

### 3.2 Рекуператор



#### Керамический рекуператор

Поверхность керамического рекуператора, сделанного из карбида кремния  $\text{SiSiC}$ , покрыта бугорками, что позволяет достичь высокой эффективности.

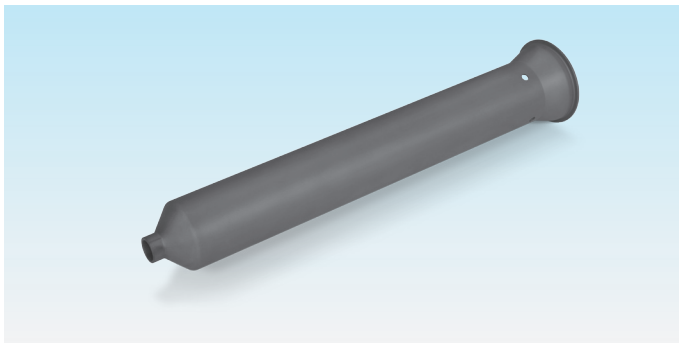
#### Стальной литой рекуператор

Ребра на поверхности стального литого рекуператора значительно увеличивают поверхность теплообмена, что дает эффективность даже при низких температурах.

#### Гладкотрубный рекуператор

Гладкотрубный рекуператор имеет ровную поверхность. Это альтернатива с невысокой ценой и пониженным уровнем эффективности подходящая для применения в низкотемпературных установках.

### 3.3 Воздушная труба

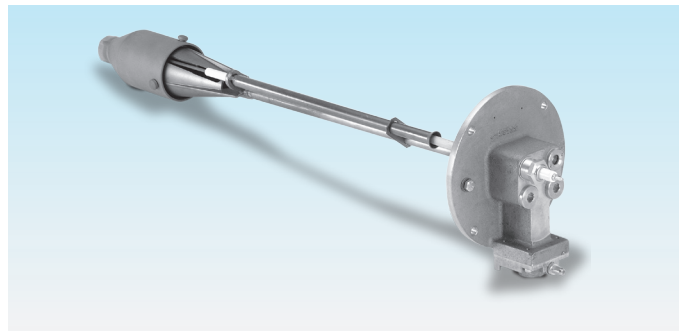


Горелки Ecomax...C имеют керамическую воздушную трубу, которая служит одновременно камерой сгорания для типоразмеров от 0 до 3.

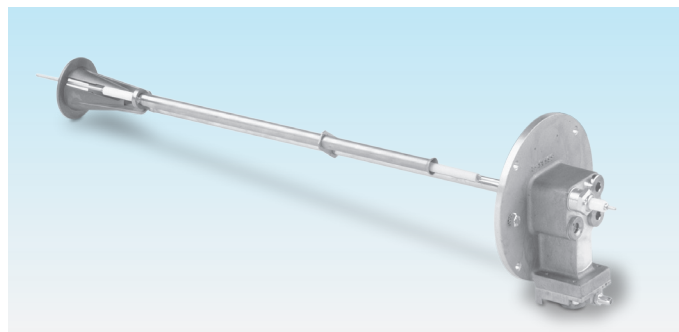
Горелки Ecomax...M и Ecomax...FTR имеют воздушную трубу, выполненную из жаростойкой стали

### 3.4 Газовый узел

Газовый узел состоит из газового присоединительного фланца, газовой трубки со смесителем и электрода розжига (который одновременно служит контрольным электродом). Для работы на низкокалорийном газе газовый узел оборудуется специальным смесителем.



*Газовый узел с камерой сгорания для Ecomax M и Ecomax FTR*

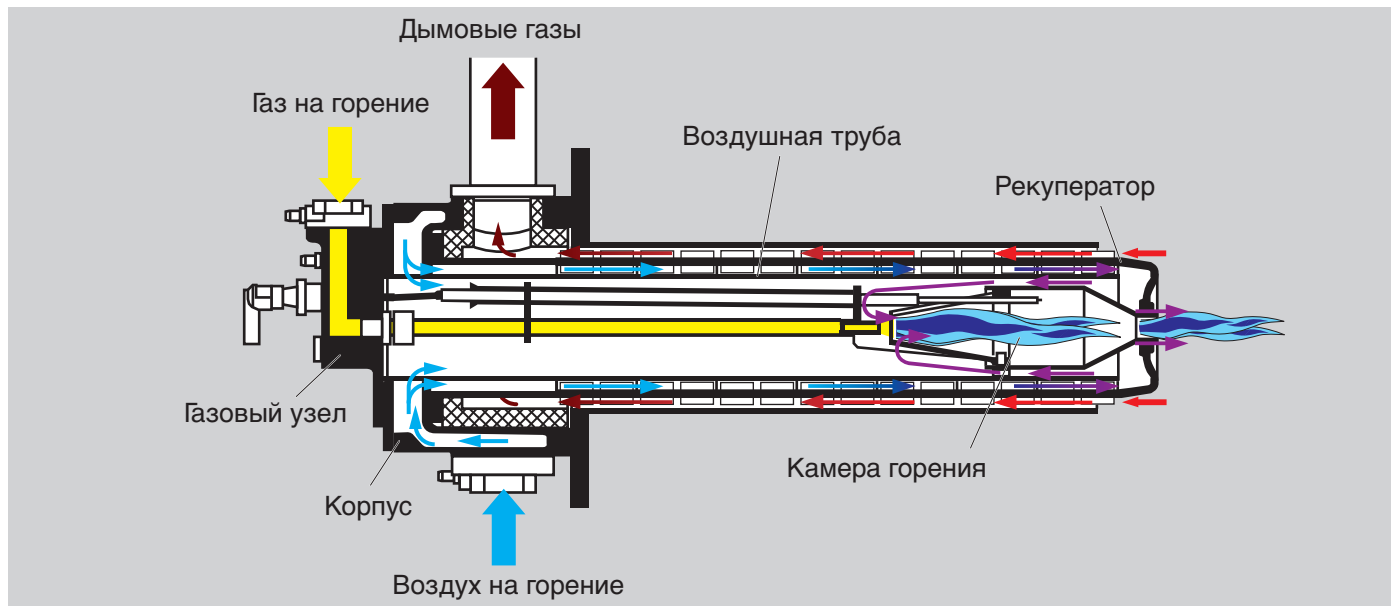


*Газовый узел без камеры сгорания для Ecomax C (типоразмеры от 1 до 3)*

### 3.4.1 Модельный ряд

Горелка	Типо-раз-мер	Газовый узел	Воздушная труба
ЕСОМАХ..С	0-3	Со смеситель-ным раструбом	Керамическая со встроенной камерой горения
	4-5	С завихрите-лем и керами-ческой каме-рой горения	Керамическая
ЕСОМАХ..М	1-3	Со смеситель-ным раструбом и керамиче-ской камерой горения	Металличе-ская
	4-6	С завихрите-лем и керами-ческой каме-рой горения	Металличе-ская
ЕСОМАХ..FTR	1-3	С завихрите-лем и керами-ческой каме-рой горения	Металличе-ская
	4-5	С завих-рителем и керамической камерой горения	Металличе-ская

## 4 Принцип работы



Рекуперативная горелка ECOMAX® использует тепло продуктов сгорания для подогрева воздуха, подаваемого на горение. В состав горелки входит необходимый для этого теплообменник (рекуператор).

Поступив в горелку воздух на горение проходит через зазор между воздушной трубой и внутренней поверхностью рекуператора по направлению к носику горелки. Часть этого воздуха подается внутрь горелки для организации первой ступени горения. Оставшаяся часть воздуха на горение с высокой скоростью устремляется сквозь зазор между камерой горения и фронтальной частью рекуператора, где начинается вторая ступень.

Такой процесс горения обеспечивает наименьшее содержание токсичных составляющих в продуктах сгорания. Горячие дымовые газы выходят из печного пространства вдоль наружной поверхности рекуператора в противотоке с воздухом, идущим на горение. Тепло передается от горячих дымовых газов холодному воздуху на горение через стенку рекуператора. Горелка разжигается напрямую.

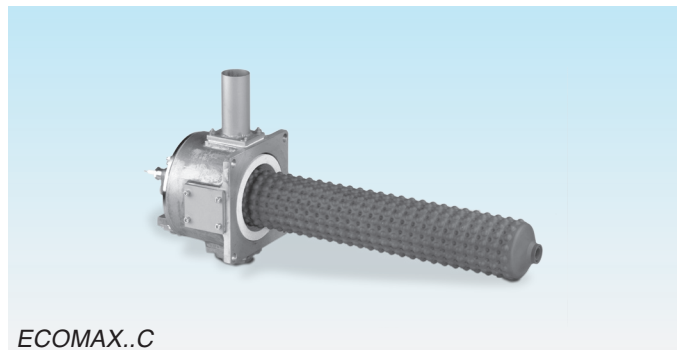
## 5 5.Выбор

### 5.1 Тип горелки

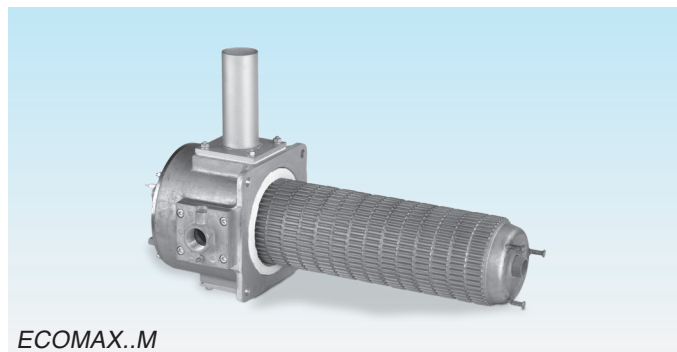
Горелка ECOMAX поставляется с керамическим бугристым рекуператором ( Ecomax..C), со стальным литым ребристым рекуператором (Ecomax..M), или с гладкотрубным стальным рекуператором (Ecomax...FTR). Выбор зависит от способа нагрева и от температуры печи.

Горелка	Температура печи [°C]	
	Нагрев	
	Прямой	Косвенный*
Ecomax..C	1300	приблиз. 1200
Ecomax..M	1150	приблиз. 1000
Ecomax..FTR	950	приблиз. 850

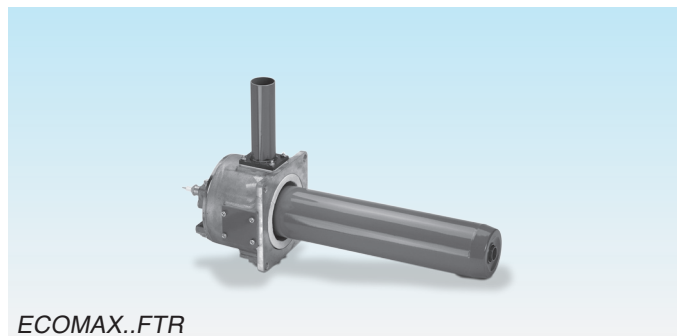
\* Должна соблюдаться максимальная допустимая температура радиационной трубы



ECOMAX..C



ECOMAX..M



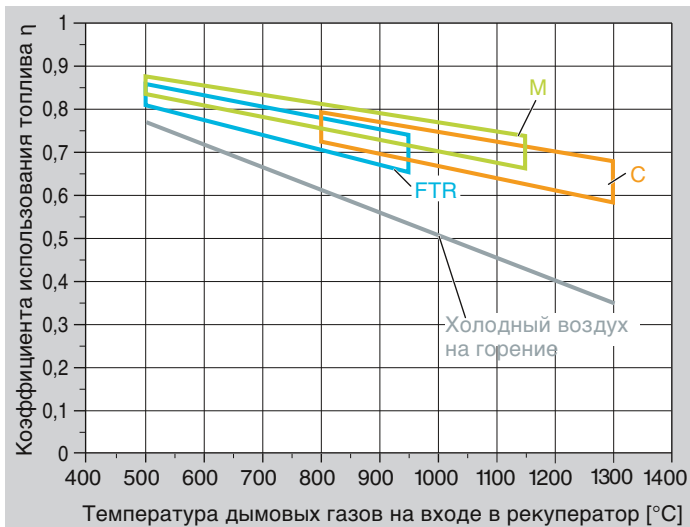
ECOMAX..FTR

## 5.2 Рекомендации по выбору горелки

Выбор типоразмера горелки зависит от необходимой тепловой мощности. Исходя из этого, требуемая выходная мощность горелки рассчитывается с помощью коэффициента использования топлива.

$$\frac{\text{Необходимая тепловая мощность [кВт]}}{\text{Коэффициент использования топлива } \eta} = \text{Номинальная мощность горелки [кВт]}$$

Определение коэффициента использования топлива горелки для требуемой температуры в печи с помощью диаграммы.



Типоразмер	Горелка			Номинальная мощность горелки* [кВт]
	Рекуператор			
	керамический C	металлический M	металлический, гладкотрубный FTR	
Еcomax 0	●	—	—	25
Еcomax 1	●	●	●	36
Еcomax 2	●	●	●	60
Еcomax 3	●	●	●	100
Еcomax 4	●	●	●	180
Еcomax 5	●	●	●	250
Еcomax 6	—	●	—	500

● = в наличие

\*Для работы на природном газе. Для работы на коксовом газе мощность составляет приблиз. 80%, на низкокалорийном газе приблиз. 65%.

Точный выбор может быть сделан по запросу с использованием специальной методики для расчета ECOMAX. Для этого требуется следующая информация:

- Способ нагрева
- Температура в печи
- Требуемая тепловая мощность
- Вид газа
- Геометрические размеры печи (толщина футеровки, длина горелочного порта, ширина рабочего пространства)

### 5.3 Виды газа

Вид газа	Индекс	Теплотворная способность [кВтч/м <sup>3</sup> (н)]	Плотность $\rho$ [кг/м <sup>3</sup> ]
Природный газ низкой и высокой калорийности	B	8–12	0.7–0.9
Пропан, пропан/бутан, бутан	G	25–35	2.0–2.7
Городской газ, коксовый газ	D	4–6	0.4–0.6
Низкокалорийный газ (LCV)	L	1.7–3.9	0.9–1.15

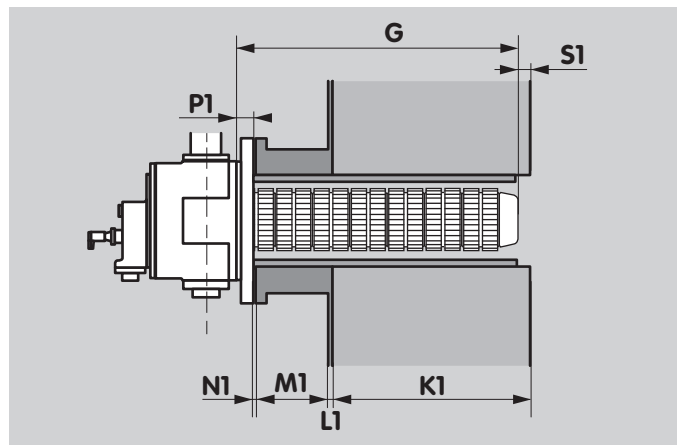
Мощности горелок – см. стр. 14 (Рекомендации по выбору горелки) – для природного и сжиженного газов.

В случае коксового газа мощность снижается приблизительно до 80%; повышение мощности возможно только за счёт повышения входного давления.

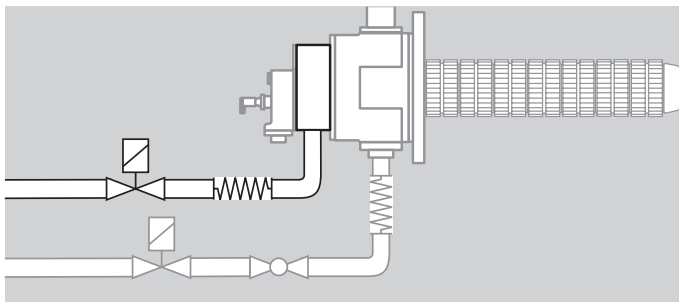
В случае сжиженного газа, мощность горелок снижается примерно до 65% от номинальной.

### 5.4 Длина горелки

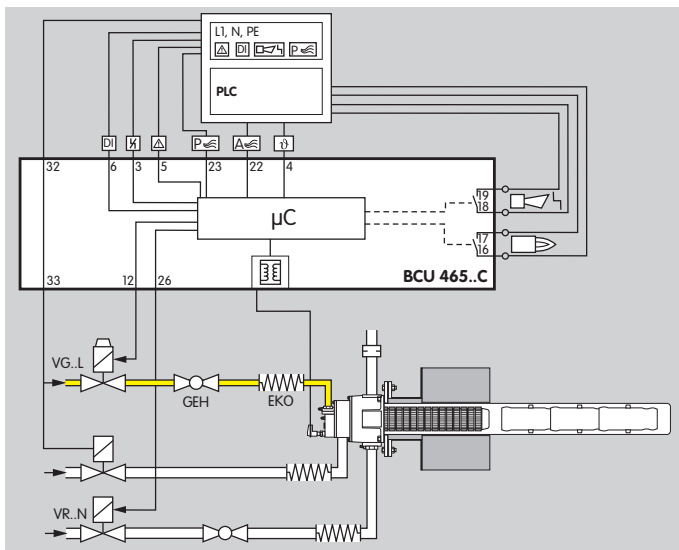
Длина горелки **G** должна быть выбрана так, чтобы горелка была заподлицо с внутренней поверхностью футеровки печи ( $S1 = 0 \pm 20$  mm).



## 5.5 Подвод для усиленного охлаждения печи



Объем воздуха подаваемый на горелку ECOMAX в режиме охлаждения может быть увеличен за счёт монтажа промежуточного фланца (опцион) с дополнительным патрубком для подачи охлаждающего воздуха.



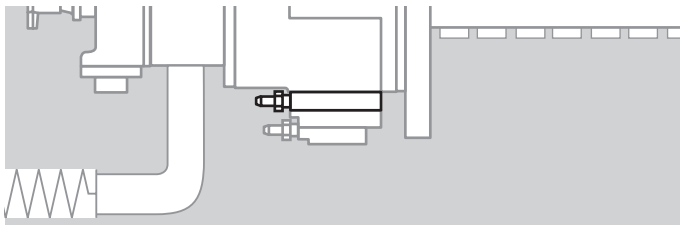
В соответствии с требованиями технологического процесса может осуществляться двухступенчатое охлаждение. С открытием воздушного клапана на горелку (клемма 22) начинается «нормальное» охлаждение; с открытием второго воздушного клапана начинается усиленное охлаждение. Дополнительный воздушный клапан активируется системой управления печи. Для управления рекомендуется использовать BCU..C с дополнительными клеммами (например 32/33 для дополнительного воздушного клапана).



Дополнительный воздушный патрубок на горелке ECOMAX



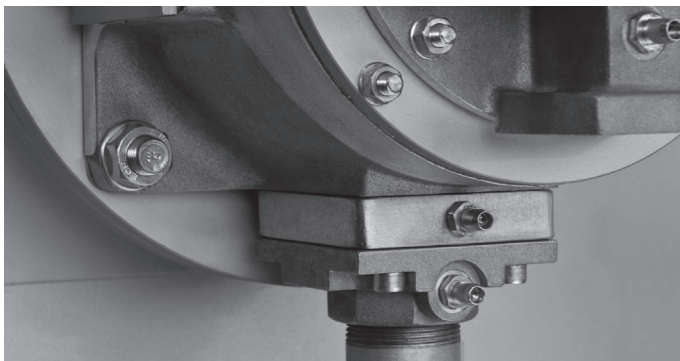
### 5.6 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA1



При настройке расхода воздуха, особенно при прямом нагреве, рекомендуется использовать промежуточный фланец (опция) для замера перепада давления.

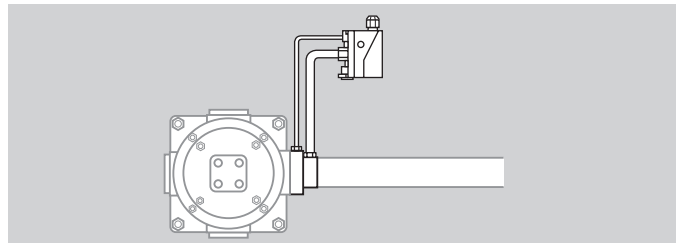
Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA1 монтируется на заводе-изготовителе.

Артикул	Для горелок
22800614	ECOMAX 1, 2
22800615	ECOMAX 3, 4, 5
22800666	ECOMAX 6



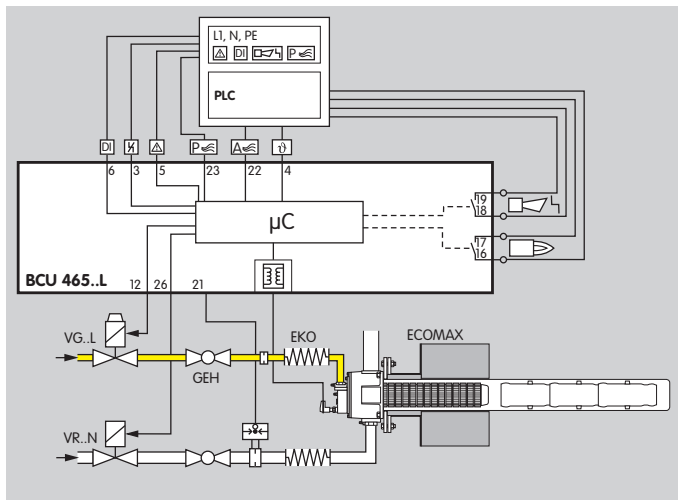
Комплект для замера перепада давления DA1 на горелке ECOMAX

### 5.7 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 с датчиком давления



Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 используется для автоматического контроля расхода воздуха на горелку ECOMAX® в сочетании с автоматом управления горелкой VCU 465- см. стр. 24 (Рекомендуемые автоматы управления горелкой). Датчик давления отслеживает воздушный поток во время предпусковой продувки и работы горелки. Если расход воздуха прекращается, горелка выключается с помощью датчика давления, либо не запускается.

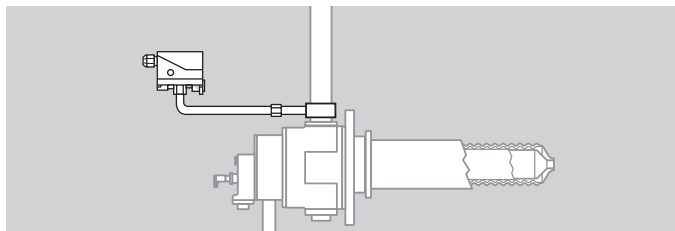
Точка срабатывания датчика давления должна настраиваться приближ. в пределах 80% от величины перепада давления в штатном режиме.



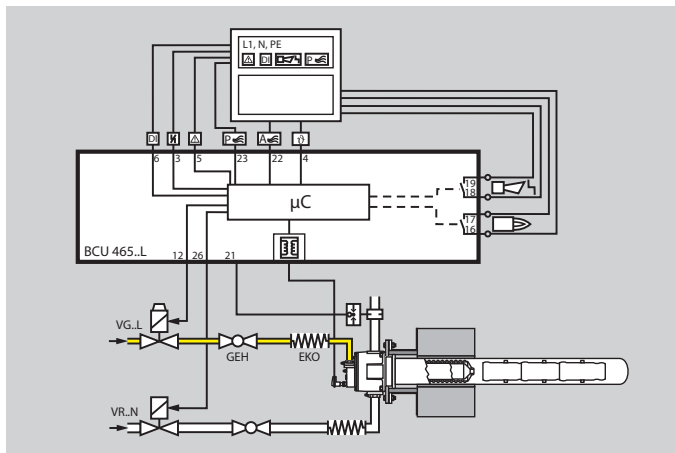
Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 монтируется на заводе-изготовителе.

Артикул	Для горелок
22800971	ECOMAX 1, 2
22800972	ECOMAX 3, 4, 5
22800973	ECOMAX 6

## 5.8 Комплект принадлежностей для контроля расхода дымовых газов DW



Комплект принадлежностей для контроля расхода дымовых газов DW с датчиком давления в сочетании с автоматом управления горелкой BCU 465 - см. стр. 24 (Рекомендуемые автоматы управления горелкой) - используется на керамических радиационных трубах для контроля герметичности излучающей трубы. Датчики давления контролируют расход воздуха и, соответственно, продуктов сгорания в период предпускового вентилирования и работы горелки.



При использовании комплекта принадлежностей для контроля расхода дымовых газов DW давление после вентилятора должно быть на 10 мбар выше, т.к. установленная в дымоходе измерительная диафрагма создаёт дополнительное сопротивление.

### 5.9 Таблица выбора

	B	D	G	L <sup>1)</sup>	395	475	545	556	593	595	613	617	636	641	645	681	689	695	от-22 до -500 <sup>2)</sup>	P0 <sup>3)</sup>	K <sup>3)</sup>	A <sup>3)</sup>	DA1 <sup>3)</sup>	DA2 <sup>3)</sup>	DW <sup>3)</sup>	T <sup>3)</sup>	S <sup>3)</sup>	Z <sup>3)</sup>	
ECOMAX 0C	●	●	●		●	●		●					●						●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 1C	●	●	●				●		●					●					●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 2C	●	●	●	○			●			●					●				●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 3C	●	●	●	○			●						●						●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 4C	●	●	●	○			●												●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 5C	●	●	●	○			●												●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 1M	●	●	●				●								●				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 2M	●	●	●	○			●			●					●				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>ECOMAX 3M</b>	<b>●</b>	<b>●</b>	<b>●</b>	○			<b>●</b>			●					●				<b>●</b>	<b>○</b>	○	○	<b>○</b>	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 4M	●	●	●	○			●			●					●				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 5M	●	●	●	○			●												●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 6M	●	●	●	○			●												●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 1FTR	●	○	●				●			○					○				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 2FTR	●	○	●	○			●			○					○				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 3FTR	●	○	●	○			●			○					○				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 4FTR	●	○	●	○			●			○					○				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ECOMAX 5FTR	●	○	●	○			●			○					○				●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 1) По запросу.
  - 2) Типоразмер диафрагмы по запросу
  - 3) Если отсутствует, то эта опция не предусмотрена
- = Стандарт, ○ = по запросу

**Пример заказа**

**ECOMAX 3MB545-100P0DA1**



## 5.9.1 Обозначение типа

Тип	Обозначение
ECOMAX	Тип горелки
0	Типоразмер (макс. мощность горелки на природном газе): 0 (25кВт)
1	1 (36 кВт)
2	2 (60 кВт)
3	3 (100 кВт)
4	4 (180 кВт)
5	5 (250 кВт)
6	6 (500 кВт)
M	Рекуператор: металлический ребристый
C	керамический
FTR	металлический гладкотрубный
B	Тип газа <sup>4)</sup> : Природный газ
D	Коксовый газ
G	Сжиженный газ
L	Низкокалорийный газ
395...695	Длина горелки [мм]
-22...-500 <sup>2)</sup>	Диафрагма для горелки номинальной мощностью [кВт] <sup>2)</sup>
P03)	Газовый фланец с патрубком для подвода воздуха на охлаждение
K <sup>3)</sup>	Дополнительный патрубок для подвода воздуха на охлаждение
A <sup>3)</sup>	Канталовый электрод
DA1 <sup>3)</sup>	Комплект принадлежностей для измерения перепада давлений
DA2 <sup>3)</sup>	Комплект принадлежностей для измерения перепада давлений с датчиком давления
DW <sup>3)</sup>	Комплект принадлежностей для измерения перепада давлений с датчиком давления
T <sup>3)</sup>	По стандарту NPT
S <sup>3)</sup>	Распорка для SICAFLEX®
Z <sup>3)</sup>	Специальная версия

1) По запросу.

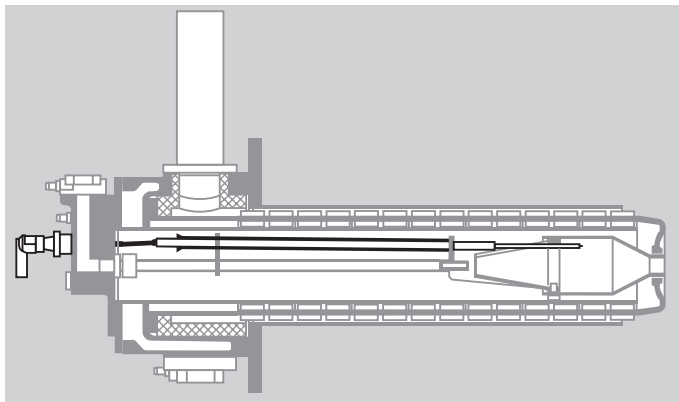
2) Типоразмер диафрагмы.

3) Если „отсутствует“, то эта опция не предусмотрена .

4) Другие виды газа по запросу.

## 6 Информация для проектирования

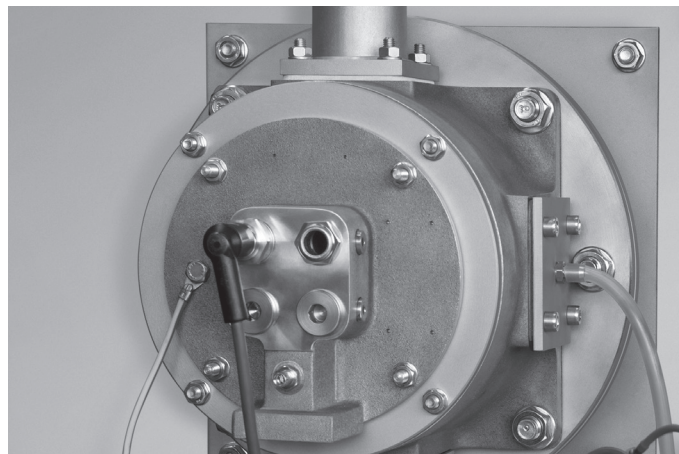
### 6.1 Контроль пламени



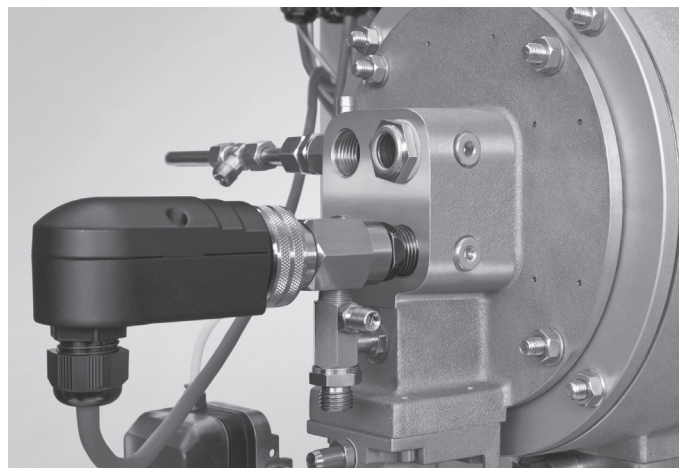
В стандартном варианте пламя контролируется с помощью комбинированного ионизационного электрода, выполняющего также функцию розжига.

Контроль пламени с помощью УФ-датчика необходим только в том случае, если температура в печи превышает 1050°C при прямом нагреве, или 950° при косвенном нагреве. Кроме того, в этом случае рекомендуется использовать для розжига электроды из сплава Кантал, обладающие повышенной прочностью к изгибу (в стандартной варианте поставляются с Ecomax...C).

Для горелок с длиной более 545 мм рекомендуется УФ-датчик UVS 10D1 (артикул No. 84315202). Для горелок с длиной  $> 545$  мм и для типоразмера Ecomax 0 рекомендуется УФ-датчик UVS 10L1 (артикул No. 84315203) с кварцевой линзой. Для монтажа UVS 10 предлагается адаптерный комплект Eco-UVS 10/E (артикул No. 22800079).

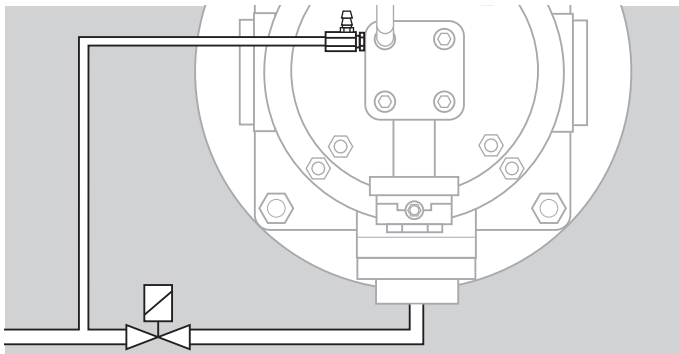


Горелка ECOMAX® с ионизационным контролем



Горелка ECOMAX® с УФ-контролем

## 6.2 Воздух для вентилирования и охлаждения



Воздух для вентилирования в горелку Ecomax должен подаваться для того, чтобы обеспечить безопасный розжиг и контроль, а также чтобы избежать проблем, связанных с конденсацией и/или перегревом:

- Для защиты керамической изоляции электрода розжига от перегрева при температурах в печи свыше 950°C в случае косвенного нагрева и горизонтальной установки горелки

- Для предотвращения образования конденсата в горелке в случае косвенного нагрева и её вертикальной установки В противном случае, дымовые газы будут проникать в горелку за счет разницы температур.
- Для предотвращения образования конденсата в горелке в случае прямого нагрева и в независимости от температуры. Иначе дымовые газы будут проникать в горелку за счет избыточного давления в печи.

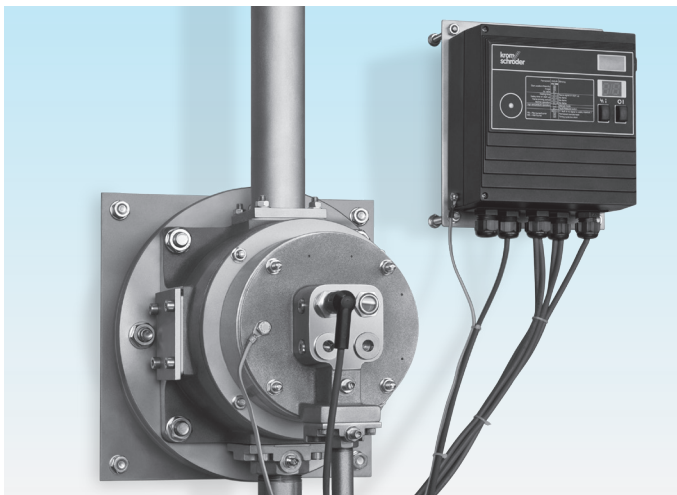
Требуемый объем воздуха на вентилирование приблиз. от 0,5 до 1,0% от объема воздуха при номинальной мощности, или минимально около 1 нм<sup>3</sup>/ч.

Воздух для вентилирования подводится к воздушному входу на газовом фланце, рядом с электродом, или в случае УФ-контроля к воздушному входу на крепеже УФ-датчика. Забор воздуха для вентилирования производится до запорного органа на воздуховоде с тем, чтобы он мог подаваться в горелку даже если она выключена.

Для того чтобы ограничить объем подаваемого воздуха можно использовать специальные дроссели, которые рассчитаны на требуемое давление воздуха, подаваемого на ECOMAX — см. стр. 51 (Дроссель P2/P3 Eco).

Нагрев		ECOMAX 0-6 < 950 °C	Температура в топке печи		
			ECOMAX 0-3	ECOMAX 4-5	ECOMAX 6
Косвенный	горизонтально	–	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-2,5 /B</b>	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-4,0 /B</b>	–
	вертикально	Воздух на охлаждение электрода <b>P2 Eco-2,5 /E</b>	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-2,5 /B</b>	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-4,0 /B</b>	–
Прямой	Воздух на охлаждение электрода <b>P2 Eco-2,5 /E</b>		от 950 °C до 1050 °C		
			Воздух на охлаждение электрода, <b>P2 Eco-2,5 /E</b>	Воздух на охлаждение электрода, <b>P2 Eco-2,5 /E</b>	Воздух на охлаждение электрода, <b>P2 Eco-4,0 /E</b>
			> 1050 °C		
		Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-2,5 /B</b>	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-4,0 /B</b>	Воздух на охлаждение УФ-датчика, <b>P3 Eco-4,0 /B</b>	

## 6.3 Рекомендуемые автоматы управления горелкой



Горелка ECOMAX с автоматом управления горелкой BCU 465 для систем косвенного нагрева

В зависимости от способа нагрева для управления работой ECOMAX мы рекомендуем автоматы управления горелкой BCU 460..L..8 или BCU 465..L..8 (.). При использовании ECOMAX..K с дополнительным подключением воздуха на охлаждение рекомендуется работа с автоматом управления горелкой BCU..C с дополнительной платой распределения сигналов.

Для розжига горелок ECOMAX требуется высоковольтный запальный трансформатор с выходным напряжением 7,5 кВ и током 20 мА при 33% ПВ. В автоматах управления BCU 460..L..8 и BCU 465..L..8 соответствующий трансформатор установлен изготовителем.

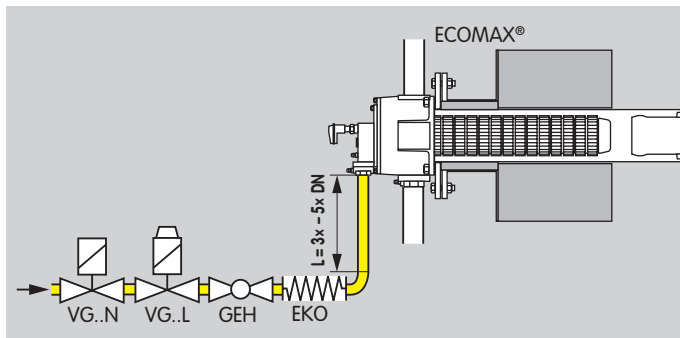
По запросу также поставляется лист параметризации программируемой подачи воздуха на вентилирование печи до запуска и после штатного отключения.

Нагрев	Рекомендуемый автомат управления горелкой	
	BCU 460..L..8	BCU 465..L..8
SER-C (керамические радиационные трубы)	–	●1), 2), 5)
Металлические радиационные трубы	–	●1), 5)
Прямой	●4)	○3), 5)

- 1) Предпусковое вентилирование после неудачной попытки запуска горелки для предотвращения повреждения металлических и керамических радиационных труб.
- 2) С комплектом принадлежностей для контроля дымовых газов, опцион см. стр.18 (Комплект принадлежностей для контроля расхода дымовых газов DW).
- 3) Опционально с принадлежностями для замера перепада давления, см. стр.17 (Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 с датчиком давления).
- 4) Для горелок с дополнительным подключением воздуха для охлаждения печи (ECOMAX...K) использовать автомат управления горелкой BCU 460-3/1LW8AC.
- 5) Для горелок с дополнительным подключением воздуха для охлаждения печи (ECOMAX...K) использовать автомат управления горелкой BCU 460-3/1LW8AC.



## 6.4 Газовое подключение



Давление газа на входе в горелку ECOMAX должно быть приближ. от 60 до 80 мбар. Необходимо также учитывать потери давления по длине газопровода и в клапанах.

При настройке горелки рекомендуется замерять давление, используя встроенные диафрагмы. Диафрагмы рассчитаны в соответствии с мощностью горелки и видом газа.

Для обеспечения точности измерений перепада давления на встроенных диафрагмах при проектировании газового подключения должны соблюдаться условия:

- Обеспечить перед диафрагмой прямой участок трубопровода длиной от 3 до 5Ду. Установка соединений, стального компенсатора или отводов непосредственно перед газовым подключением может вызывать изменения газового потока, в результате этого горелка может быть неправильно настроена.
- Использовать арматуру и фитинги с тем же условным проходом как и газовое подключение на горелке.

- Использовать отводы с максимально возможным радиусомгиба.
- Потеря давления на встроенной диафрагме составляет приблизительно 10 мбар.

### 6.4.1 Арматура

В качестве автоматического запорного органа должен использоваться медленно открывающийся и быстро закрывающийся газовый клапан. В качестве первого автоматического запорного органа устанавливается быстро открывающийся и быстро закрывающийся газовый клапан, если соответствующие стандарты по применению не позволяют использовать только один клапан.

На горелках ECOMAX® 4, 5 и 6 вместо двух отдельных клапанов VAS..L и VAS..N может применяться блок клапанов VCS.

Горелка	1й газовый клапан 1)	2й газовый клапан 1)
Ecomax 0	VG 15..N	VG 15..L
Ecomax 1	VG 15..N	VG 15..L
Ecomax 2	VG 15..N	VG 15..L
Ecomax 3	VG 15..N	VG 15..L
Ecomax 4	VAS 120..N <sup>2)</sup>	VAS 120..L <sup>2)</sup>
Ecomax 5	VAS 125..N <sup>3)</sup>	VAS 125..L <sup>3)</sup>
Ecomax 6	VAS 225..N <sup>4)</sup>	VAS 225..L <sup>4)</sup>

1) Для работы на природном газе.

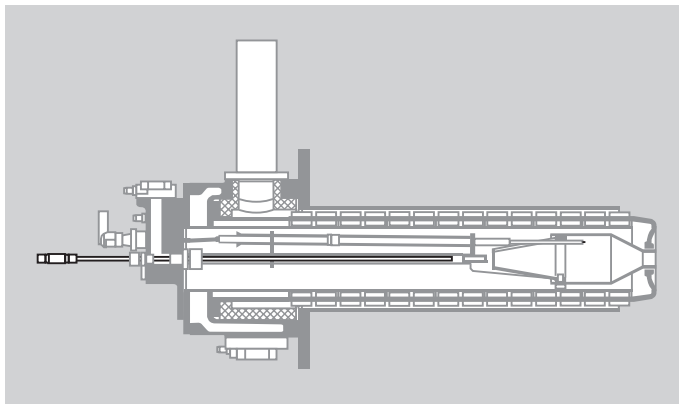
2) Альтернативно блок клапанов VCS 120RLNW.

3) Альтернативно блок клапанов VCS 125RLNW.

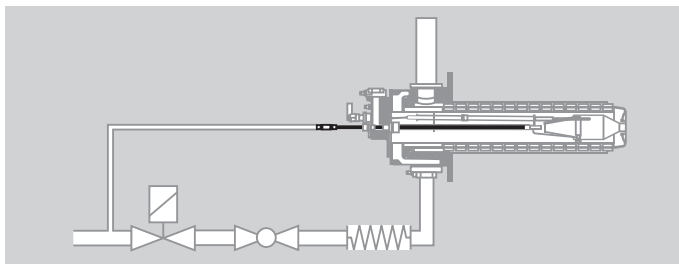
4) Альтернативно блок клапанов VCS 225RLNW.

Вместо стальных компенсаторов ЕКО могут использоваться нержавеющие гибкие шланги ES. В этом случае необходимо учитывать, что потеря давления будет выше.

### 6.4.2 Работа на сжиженном газе



При работе на сжиженном газе безусловно необходимо охлаждать газовую трубку с помощью осевой воздушной трубки, чтобы исключить карбюризацию сжиженного газа и образование сажи при горении.



Расход воздуха, подаваемого в осевую воздушную трубку, составляет приблиз. от 3 до 5% расхода воздуха на горение и должен подаваться даже если горелка отключена.

### 6.4.3 Контроль соотношения газ/воздух

В соответствии с действующими нормами по применению (например, EN 746-2), если горелка оборудована газовыми и воздушными клапанами без пневматической системы регулирования соотношения, то для обеспечения требуемого соотношения газ/воздух необходимо точное регулирование и контроль давлений газа и воздуха.

Для пневматического регулирования соотношения мы рекомендуем регулятор соотношения газ/воздух GVRH, который устраняет колебания  $\alpha$  в зависимости от изменения температуры в печи.

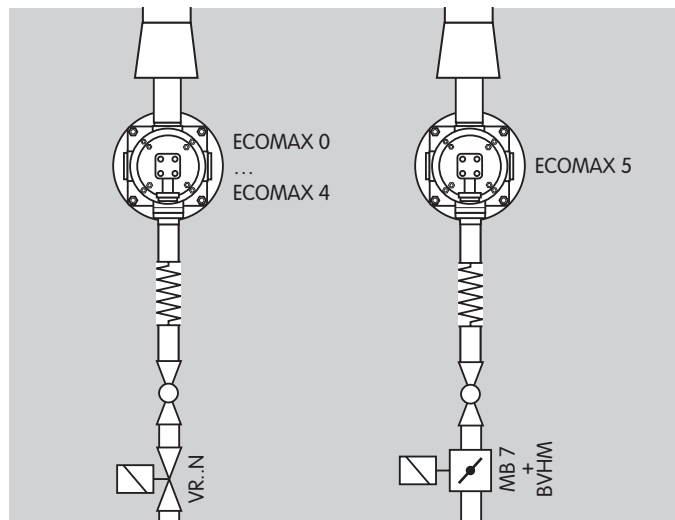
## 6.5 Воздушное подключение

### 6.5.1 Косвенный нагрев

Давление газа на входе в горелку ECOMAX должно быть приблизительно от 60 до 80 мбар. К тому же необходимо учитывать потери давления по длине трубопровода и в арматуре.

Должен применяться быстро открывающийся и быстро закрывающийся воздушный клапан или дроссельная заслонка с электромагнитным приводом.

Горелка	Воздушный клапан	Дроссельная заслонка с электромагнитным приводом
Еcomax 0	VR 20..N	–
Еcomax 1	VR 25..N	–
Еcomax 2	VR 40..N	–
Еcomax 3	VR 50..N	–
Еcomax 4	VR 65..N	–
Еcomax 5	–	BVHM 65/MB 7



Другой тип регулирования по запросу.

### 6.5.2 Прямой нагрев

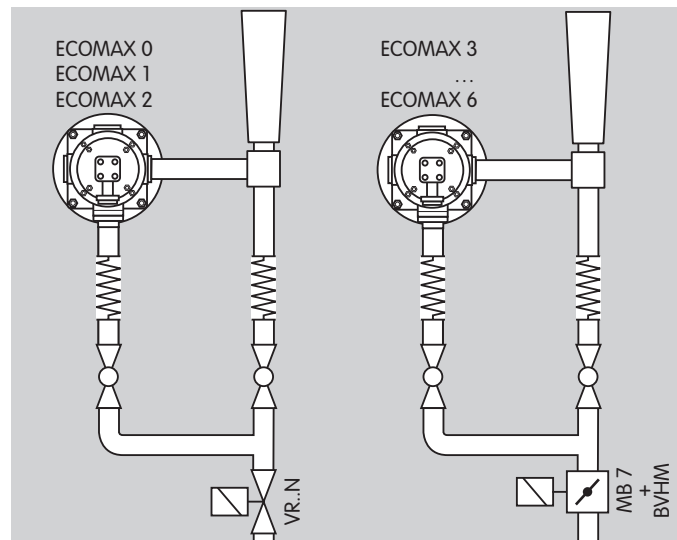
Давление воздуха на эжекторе должно быть приблизительно от 90 до 100 мбар. К тому же необходимо учитывать потери давления по длине газопровода и в клапанах. Для настройки горелки рекомендуется использовать комплект для замера перепада давления DA1 - см. стр 17 (Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA1).

Для обеспечения точности измерений перепада давления при проектировании воздушного подключения должны соблюдаться условия:

- Обеспечить перед комплектом принадлежностей для замера перепада давления DA1 прямой участок трубопровода длиной от 3 до 5Ду.
- Вся арматура и фитинги должны иметь одинаковый условный диаметр, равный присоединительному.
- Все повороты с максимально возможным радиусомгиба.
- Потери давления на измерительных диафрагмах составляют приблизительно 10 мбар.

Должен применяться быстро открывающийся и быстро закрывающийся воздушный клапан или дроссельная заслонка с электромагнитным приводом.

Горелка	Воздушный клапан	Дроссельная заслонка/ электромагнитный привод
Ecomax 0	VR 40..N	–
Ecomax 1	VR 50..N	–
Ecomax 2	VR 65..N	–
Ecomax 3	–	BVHM 65/MB7NM3
Ecomax 4	–	BVHM 80/MB7NM3
Ecomax 5	–	BVHM 80/MB7NM3
Ecomax 6	–	BVHM 100/MB7NM3



Другой тип регулирования по запросу.

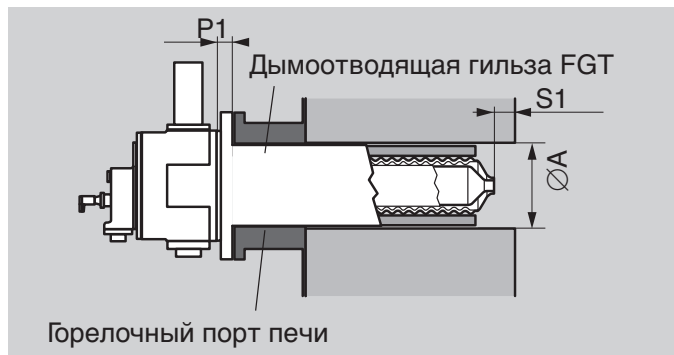
## 6.6 Дымоотводящая гильза FGT при прямом нагреве

При использовании горелок ECOMAX в системах прямого нагрева необходимо применять дымоотводящие гильзы FGT (см. стр. 49 (Дымоотводящая гильза FGT)).

Толщина фланца **P1** дымоотводящей гильзы 15 мм. Глубина горелочного порта для установки горелки в футеровку печи должна быть выбрана так, чтобы фронтальная плоскость рекуператора была заподлицо с внутренней поверхностью футеровки печи (**S1**=0±20 мм).

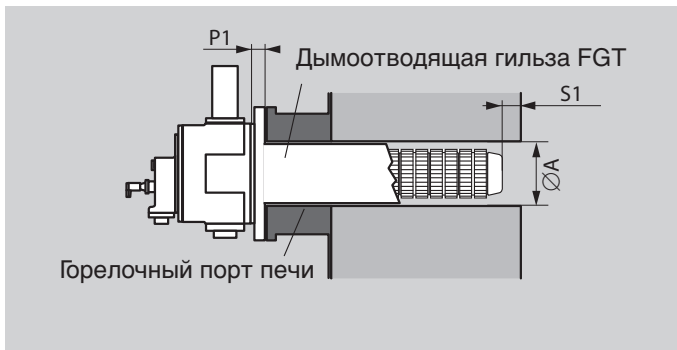
FGT должен быть изолирован керамическим волокнистым материалом Cerablanket или аналогичным материалом, так чтобы дымовые газы не проникали в горелочный порт печи.

### 6.6.1 Для ECOMAX..C



Горелка	FGT наружный Ø A
	в мм
ECOMAX 0C	140
ECOMAX 1C	180
ECOMAX 2C	200
ECOMAX 3C	236
ECOMAX 4C	300
ECOMAX 5C	336

## 6.6.2 Для ЕСОМАХ..М



Горелка	FGT наружный Ø A
	в мм
ЕСОМАХ 1М	133
ЕСОМАХ 2М	156
ЕСОМАХ 3М	193
ЕСОМАХ 4М	254
ЕСОМАХ 5М	287
ЕСОМАХ 6М	390

## 6.7 Радиационные трубы

Для косвенного нагрева с помощью радиационных труб могут быть использованы различные сочетания излучающих труб с горелками ECOMAX.

Горелки с металлическим рекуператором ECOMAX M или FTR применяются в сочетании с металлическими излучающими трубами (тупиковые, P-образные, или Ф-образные трубы). Горелки с керамическим рекуператором ECOMAX C применяются с керамическими тупиковыми излучающими трубами, см. стр. 6 (Радиационные трубы с ECOMAX®).

В зависимости от геометрии для радиационных труб могут потребоваться дымоотводящие патрубки, а для металлических тупиковых радиационных труб - дополнительные адаптерные фланцы.

В особых случаях горелки с керамическими рекуператорами ECOMAX C могут устанавливаться в металлические радиационные трубы. При этом потребуются специальные дымоотводящие гильзы, чтобы избежать повреждений керамического рекуператора в результате деформации металлической трубы.

### 6.7.1 Керамические радиационные трубы SER-C для косвенного нагрева

При установке радиационная труба не должна подвергаться механическим напряжениям.

Для монтажа керамической радиационной трубы к фланцу печи предусмотреть болтовое соединение.

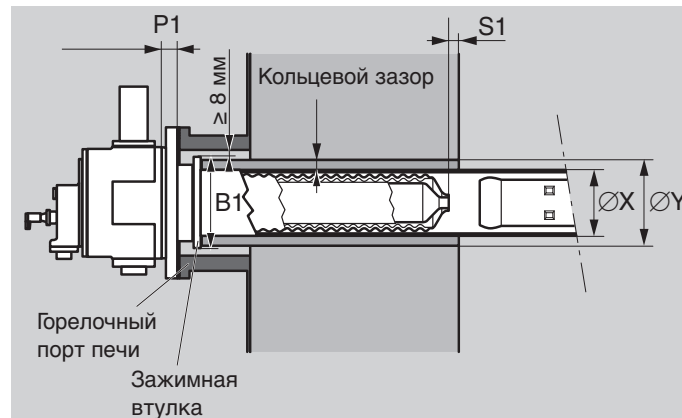
Предусмотреть кольцевой зазор не менее 20 мм между керамической трубой и футеровкой печи.

Толщина фланца **P1** радиационной трубы SER-C – 32 или 37 мм, в зависимости от типоразмера. Глубина горелочного порта для установки горелки в футеровку печи должна быть выбрана так, чтобы фронтальная плоскость рекуператора была запод-

лицо с внутренней поверхностью футеровки печи (**S1=0+20 мм**).

Свободно уложить Cerablanket-Matte или аналогичный материал вокруг радиационной трубы перед установкой ее в печь.

### Монтажные размеры



Горелка	Зажимная втулка для SER-C Ø B1 в мм	Керамическая излучающая труба Ø X в мм	Отверстие в футеровке Ø Y в мм
SER-C 100/088	160	100	140
SER-C 142/128	200	142	180
SER-C 162/148	220	162	200
SER-C 202/188	260	202	240

### 6.7.2 Металлические радиационные трубы

При установке радиационная труба не должна подвергаться механическим напряжениям.

Соблюдать кольцевой зазор не менее 20 мм между радиационной трубой и поверхностью футеровки.

Изолировать радиационную трубу с помощью Cerablanket-Matte или аналогичного материалом толщиной 20 мм.

Глубина горелочного порта для установки радиационной трубы должна быть выбрана так, чтобы фронтальная плоскость рекуператора была заподлицо с внутренней поверхностью футеровки печи ( $S1 = 0 \pm 20$  мм).

Горелка ECOMAX M может быть установлена в различные металлические радиационные трубы: тупиковые SER-M, P-образные, или Ф-образные сдвоенные радиационные трубы.

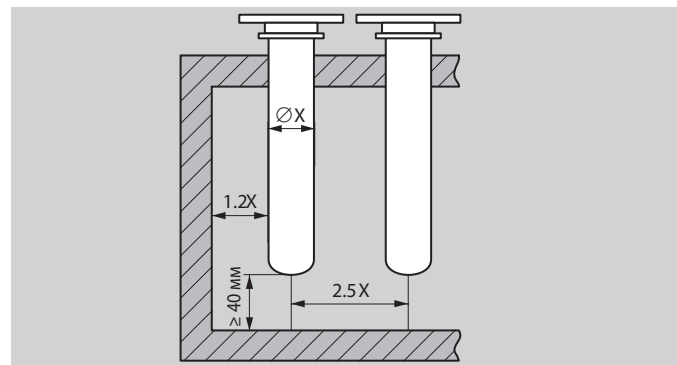
Доступны различные размеры металлических радиационных труб в виде литой или сварной конструкции. Эффективность горелки ECOMAX M определяется внутренним диаметром  $d_i$  радиационной трубы в месте установки горелки.

Рекомендуются следующие диаметры:

Горелка	Внутренний диаметр $d_i$ радиационной трубы [мм]	
	рекомендуемый	min.
ECOMAX 1M	128	$\leq 127$
ECOMAX 2M	148	$\leq 147$
ECOMAX 3M	187	$\leq 184$
ECOMAX 4M	250	$\leq 246$
ECOMAX 5M	280	$\leq 280$

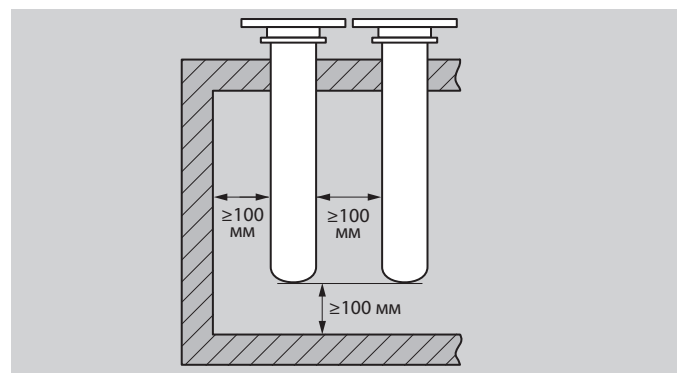
### 6.7.3 Расположение радиационных труб

При температуре в печи  $> 600^\circ\text{C}$ :



Расстояние между осями радиационных труб должно быть  $\geq 2,5 d$ . Расстояние радиационных труб от стен, от пола печи и от садки должно быть  $\geq 1,2 d$ .

При температуре в печи  $< 600^\circ\text{C}$  с циркуляцией печной атмосферы около 15м/с:

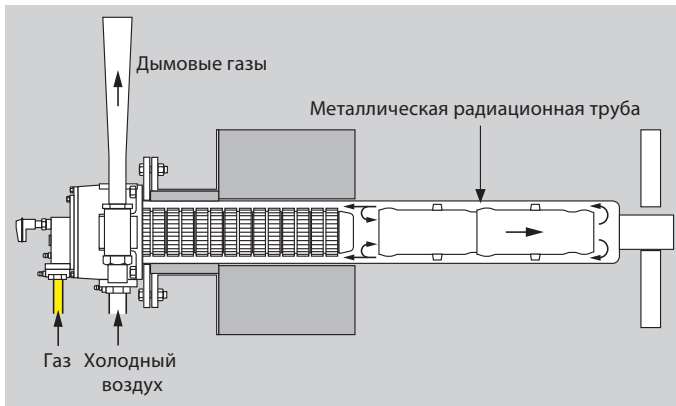


Расстояние между радиационными трубами и до футеровки должно быть  $\geq 100$  мм.



### 6.7.4 Эжектор для горелок с металлической радиационной трубой

Эжектор обеспечивает разрежение в радиационной трубе. Благодаря этому предотвращается возможное загрязнение атмосферы печи дымовыми газами в случае негерметичности радиационной трубы.



## 6.8 Дымоудаление

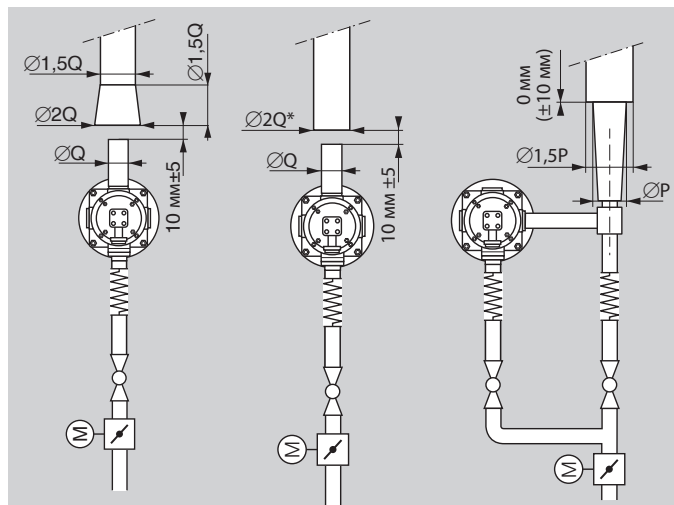
Для удаления продуктов сгорания в дымовую трубу на печи должна быть предусмотрена система дымоудаления. В дымоходе должно поддерживаться разрежение за счет естественной тяги или с помощью вентилятора.

Эжектор и соединительные части системы дымоудаления на горелке могут быть оборудованы защитой от механических повреждений, но они не должны быть теплоизолированы.

### 6.8.1 Косвенный нагрев

Между коробом системы дымоудаления на печи и дымовым патрубком горелки может быть зазор 10 мм, соответственно они должны быть смонтированы заподлицо с эжектором.

Чрезмерное разрежение в системе дымоудаления или излишне заниженный диаметр трубы дымоудаления на печи в системах косвенного нагрева с комплектом принадлежностей для замера разрежения дымовых газов DW и автоматом управления горелкой BCU 465 могут вызвать проблемы с настройкой точки срабатывания датчика давления.



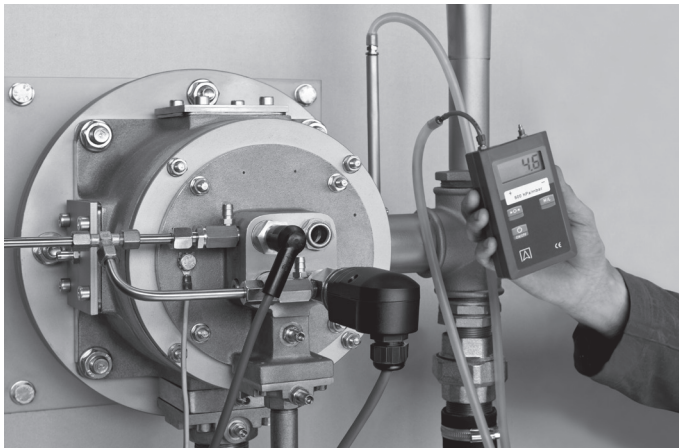
\* \*С комплектом принадлежностей для замера разрежения дымовых газов DW; без комплекта принадлежностей для замера разрежения дымовых газов DW: от 1,5Q до 2Q

	ØQ	ØP
ECOMAX 0	DN 32	43
ECOMAX 1	DN 50	43
ECOMAX 2	DN 50	73
ECOMAX 3	DN 65	79
ECOMAX 4	DN 100	98
ECOMAX 5	DN 100	98

### 6.8.2 Прямой нагрев

В системах прямого нагрева нельзя контролировать давление в печи через эжектор горелки ECOMAX. Для прямого нагрева рекомендуется отвод от 10 до 15% дымовых газов через дополнительный штуцер на печи, оборудованный прибором для контроля давления в печи.

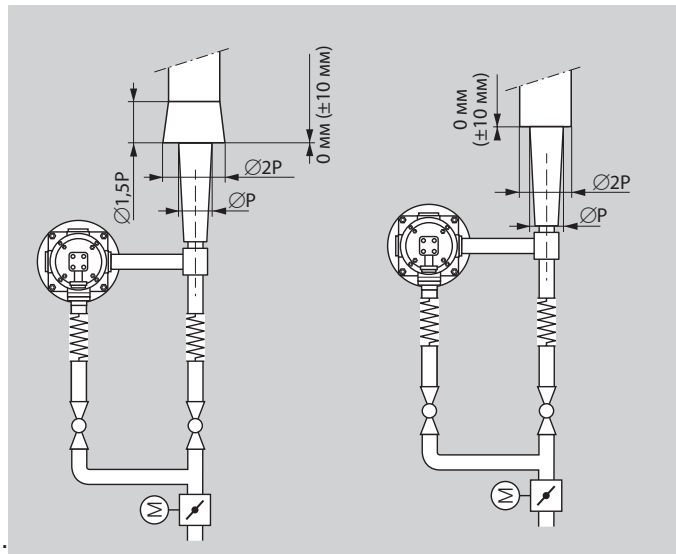
Обычно до 90% выходящих дымовых газов в топке печи находятся при небольшом давлении от 0,1 до 0,3 мбар. В случае плохой герметичности печи удаление газов через дымоход, если это необходимо, должно быть ограничено для избежания подсоса холодного воздуха в результате создавшегося в печи разрежения.



*Отвод дымовых газов через горелку контролируется на основе результатов измерения разрежения на эжекторе*

Если давление в печи слишком высокое, продавливание горячих дымовых газов через выключенные горелки может вызвать их повреждение. При температуре в печи >1000°C, чтобы избежать недопустимого повышения температуры, рекомендуется установка эжектора с клапаном дымовых газов (AGK).

Короба системы дымоудаления должны быть смонтированы заподлицо с эжектором (610 мм). Диаметр дымового короба на печи должен быть в два раза больше, чем диаметр эжектора Р. Если диаметр слишком занижен, даже при наличии клапана дымовых газов, возникает опасность проникновения горячих дымовых газов в горелку, когда она выключена.



	ØP [мм]
ECOMAX 0	43
ECOMAX 1	43
ECOMAX 2	73
ECOMAX 3	79
ECOMAX 4	98
ECOMAX 5	98
ECOMAX 6	137

## 6.9 Регулирование горелки

При поставке в комплект документации на горелку входят диаграммы расходов и перепадов давлений для возможности настройки газового и воздушного расхода и, соответственно, мощности горелки.

### 6.9.1 Комплект принадлежностей для замера перепада давления DA2 с датчиком давления

Уставки датчиков должны составлять приблиз. 80% от перепад давления при штатном режиме работы.

## 7 Технические данные

Нагрев: прямой с применением эжектора или косвенный в радиационной трубе.

Тип регулирования: Вкл/Выкл.

Диапазон регулирования: 1:3.

Скорость пламени: приблиз. от 120 до 150 м/с.

Контроль пламени:

прямой ионизационный контроль (УФ-датчик как опция).

Розжиг: прямой, электрический.

Рекуператор:

ЕСОМАХ..С:

керамический (SiSiC), макс. температура применения 1300°C,

ЕСОМАХ..М:

стальное литье, макс. температура применения 1150°,

ЕСОМАХ..FTR:

металлический, макс. температура применения 950°C.

### 7.1 Коэффициент использования топлива (КИТ)

Нагрев: прямой.

Выход дымовых газов: 100%.

Коэффициент избытка воздуха ( $\alpha$ ): 1,1.

Продолжительность включения: 80%.

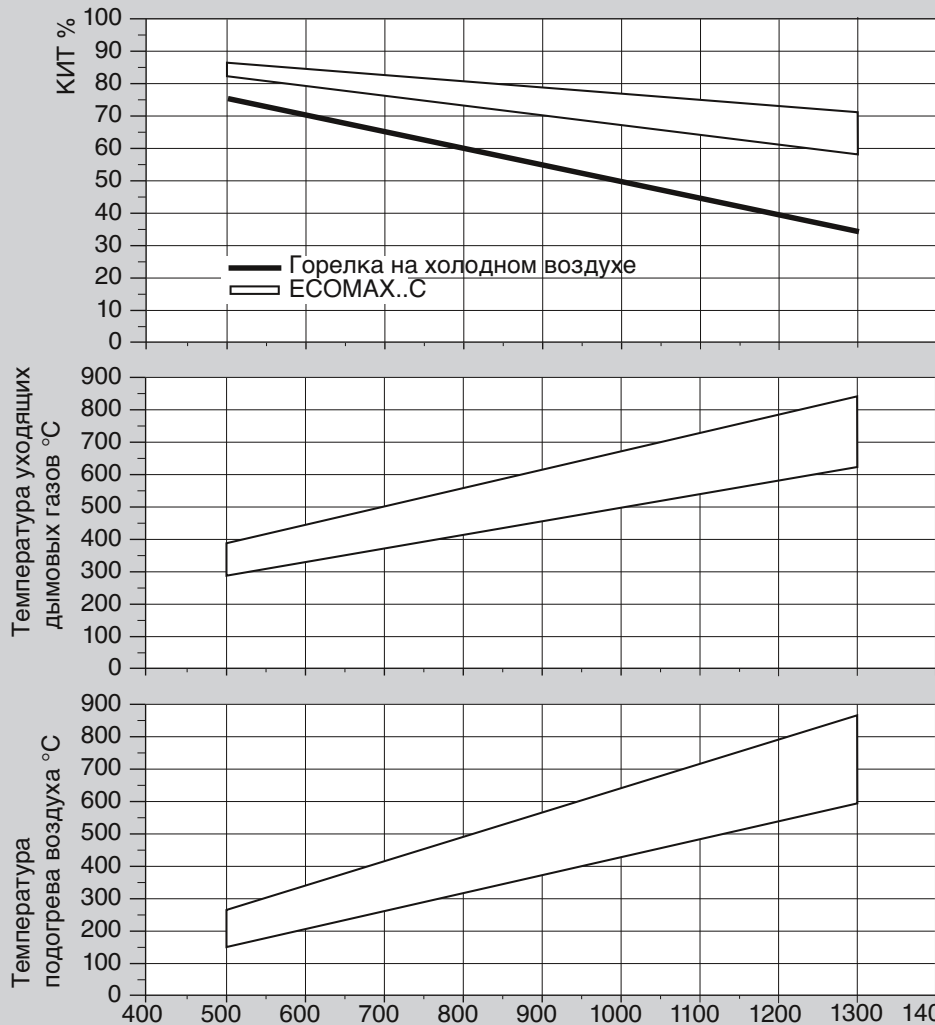
диаграммы КИТ, температуры дымовых газов и подогретого воздуха — см. стр.38 (ЕСОМАХ..С), стр. 39 (ЕСОМАХ..М), стр. 40 (ЕСОМАХ..FTR).

Для более подробной информации о КИТ, свяжитесь с представителем - см. стр. 52 (Контакты).

Горелка	Мощность [кВт]	Длина пламени [мм]*
ЕСОМАХ 0	25	250
ЕСОМАХ 1	36	350
ЕСОМАХ 2	60	450
ЕСОМАХ 3	100	600
ЕСОМАХ 4	180	800
ЕСОМАХ 5	250	800
ЕСОМАХ 6	500	800

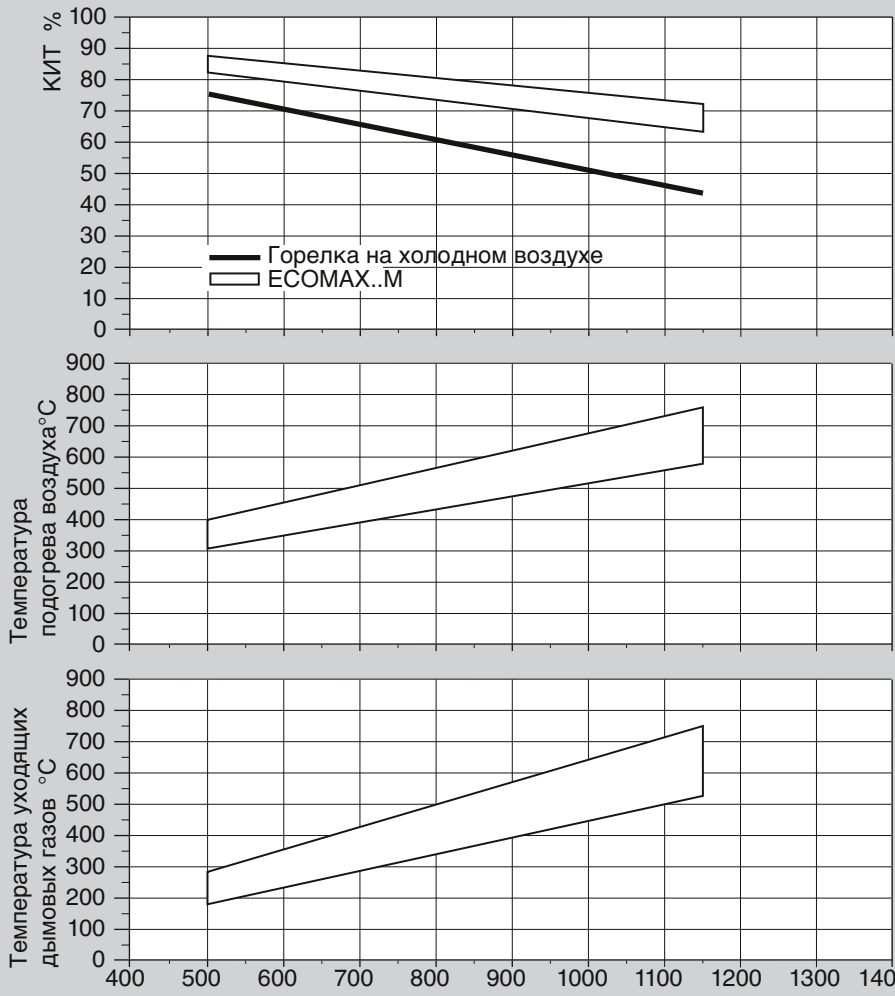
\*Видимое пламя при работе на природном газе на открытом воздухе при макс. присоединенной мощности и коэффициенте избытка воздуха 1,15

7.1.1 ECOMAX..C



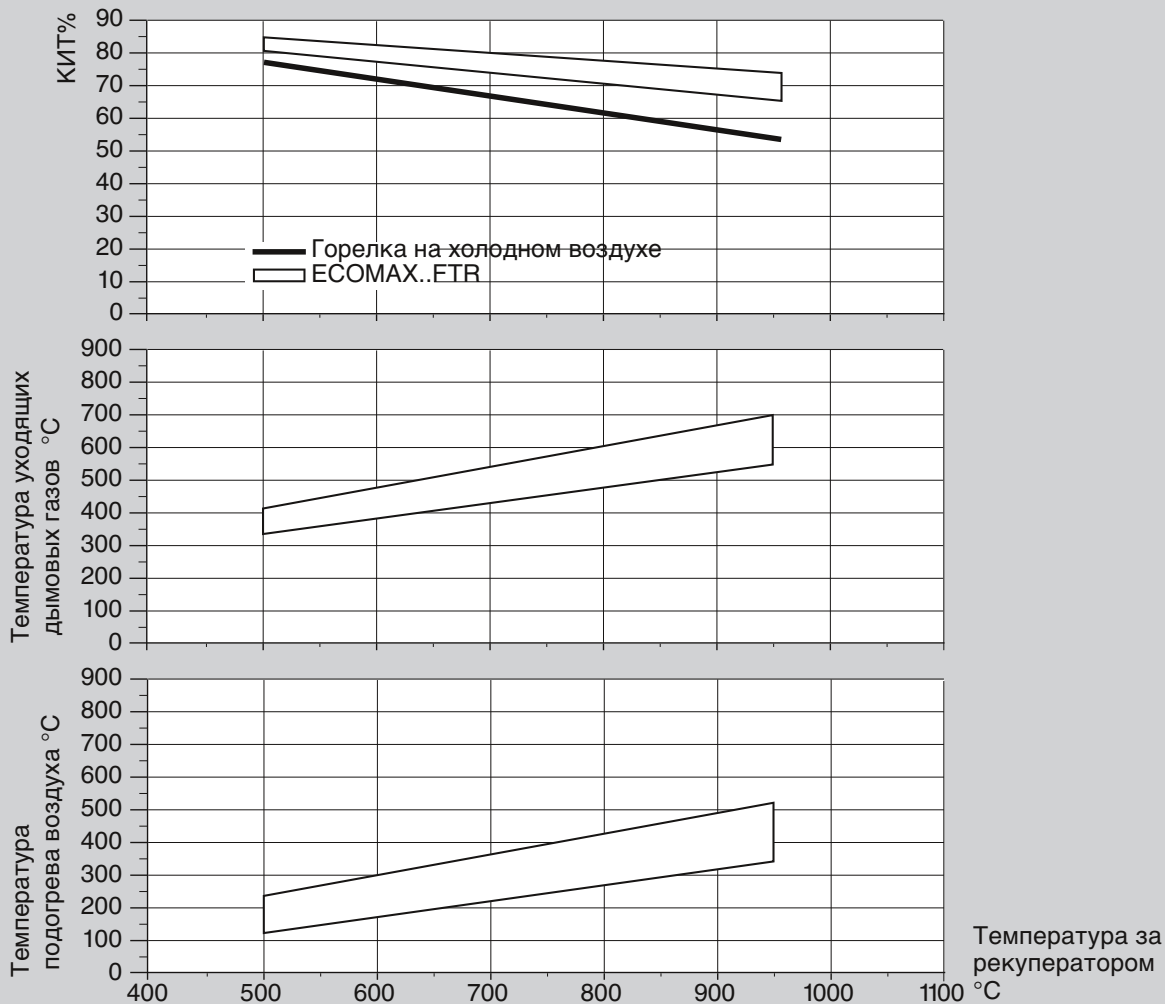
Температура на входе в рекуператор

7.1.2 ECOMAX..M



Температура на входе в рекуператор

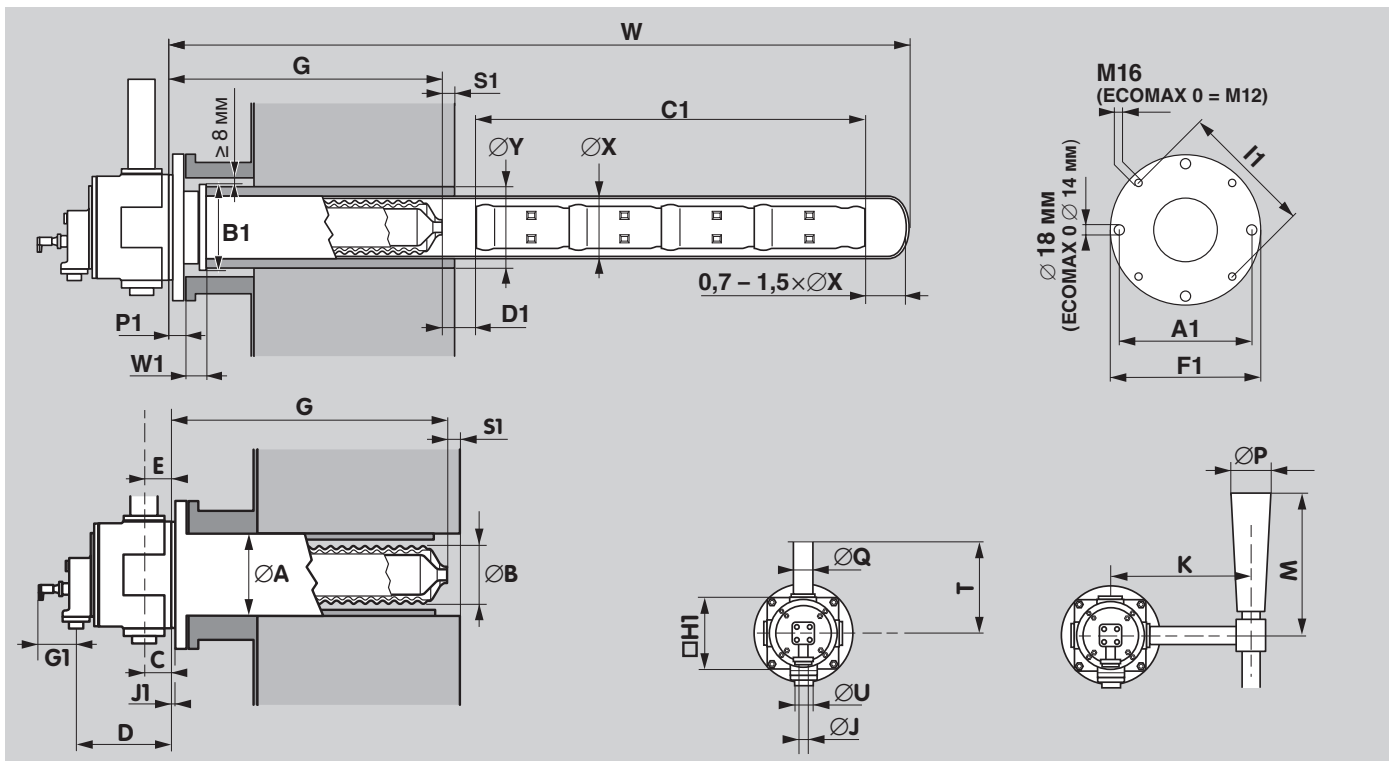
7.1.3 ECOMAX..FTR





## 7.2 Размеры

### 7.2.1 ECOMAX..C



Тип	[мм]											
	Ø A	Ø B	C	D	E	G <sup>1)</sup>	Ø J	K	M	Ø P	Ø Q	T
ECOMAX 0C	142	86	60	182	60	545-695 <sup>2)</sup>	R ½"	269	625	43	DN 32	297
ECOMAX 1C	180	123	60	212	60	545-695 <sup>2)</sup>	R ½"	269	625	43	DN 50	331
ECOMAX 2C	200	142	60	212	60	545-695 <sup>2)</sup>	R ½"	283	625	73	DN 50	331
ECOMAX 3C	236	178	83	262	83	545-695 <sup>2)</sup>	R ½"	292	820	79	DN 65	353
ECOMAX 4C	300	240	95	298	95	545	R ¾"	353	820	98	DN 100	399
ECOMAX 5C	336	273	95	298	95	695	R 1"	345	920	98	DN 100	399

Тип	[мм]												Вес <sup>4)</sup> кг	
	Ø U	W <sup>3)</sup>	Ø X	Ø Y	A1	Ø B1	C1	D1	Ø F1	G1	□H1	Ø I1		S1
ECOMAX 0C	R ¾"	1000-2600	100	140	240	160	C1 = n × 250 + 50	30	290	90	182	210	S1 = 0 ± max. 20	12
ECOMAX 1C	R 1"		142	182	280	200		30	330	90	236	290		20
ECOMAX 2C	R 1½"		162	202	280	220		30	330	90	236	290		25
ECOMAX 3C	R 2"		202	242	325	260		30	385	90	280	330		33
ECOMAX 4C	R 2½"		-	-	420	-		-	480	110	372	445		48
ECOMAX 5C	R 2½"		-	-	420	-		-	480	110	372	445		57

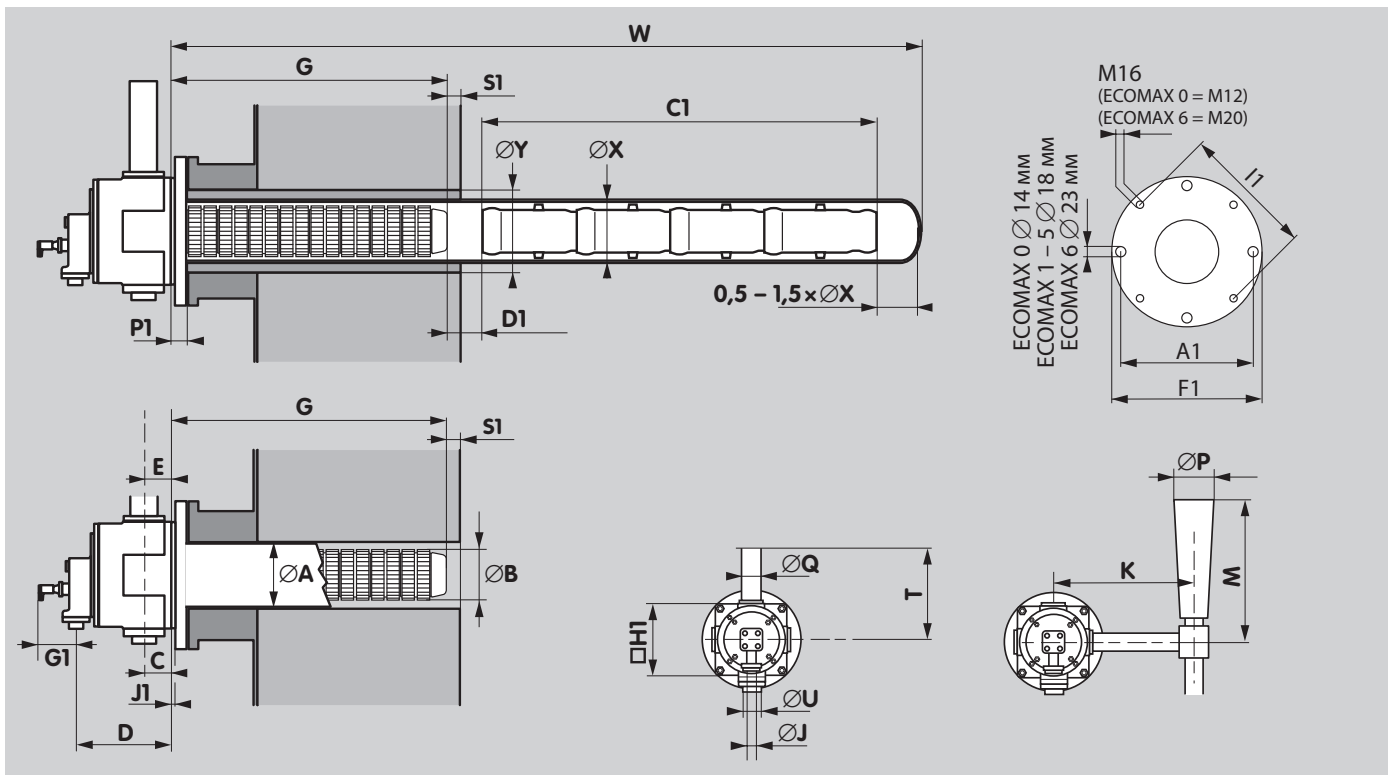
1) Длины > 695 мм с шагом 100 мм (795, 895, 995мм и т.д.); дополнительные длины по запросу.

2) 545,595, 645 или 695 мм.

3) С шагом 100 мм. Другие длины по запросу.

4) Для длины G=545 мм.

7.2.2 ECOMAX..M



Тип	[мм]										
	∅ A	∅ B	C	D	E	G <sup>1)</sup>	∅ J	K	M	∅ P	∅ Q
ECOMAX 1M	133	123	60	212	60	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	269	625	43	DN 50
ECOMAX 2M	156	142	60	212	60	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	283	625	73	DN 50
ECOMAX 3M	193	178	83	262	83	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	292	820	79	DN 65
ECOMAX 4M	254	240	95	299	95	545–695 <sup>2)</sup>	R 3/4"	353	820	98	DN 100
ECOMAX 5M	287	273	95	299	95	545–695 <sup>2)</sup>	R 1"	345	920	98	DN 100
ECOMAX 6M	390	370	150	400	150	695	R 1"	530	1177	137	DN 150

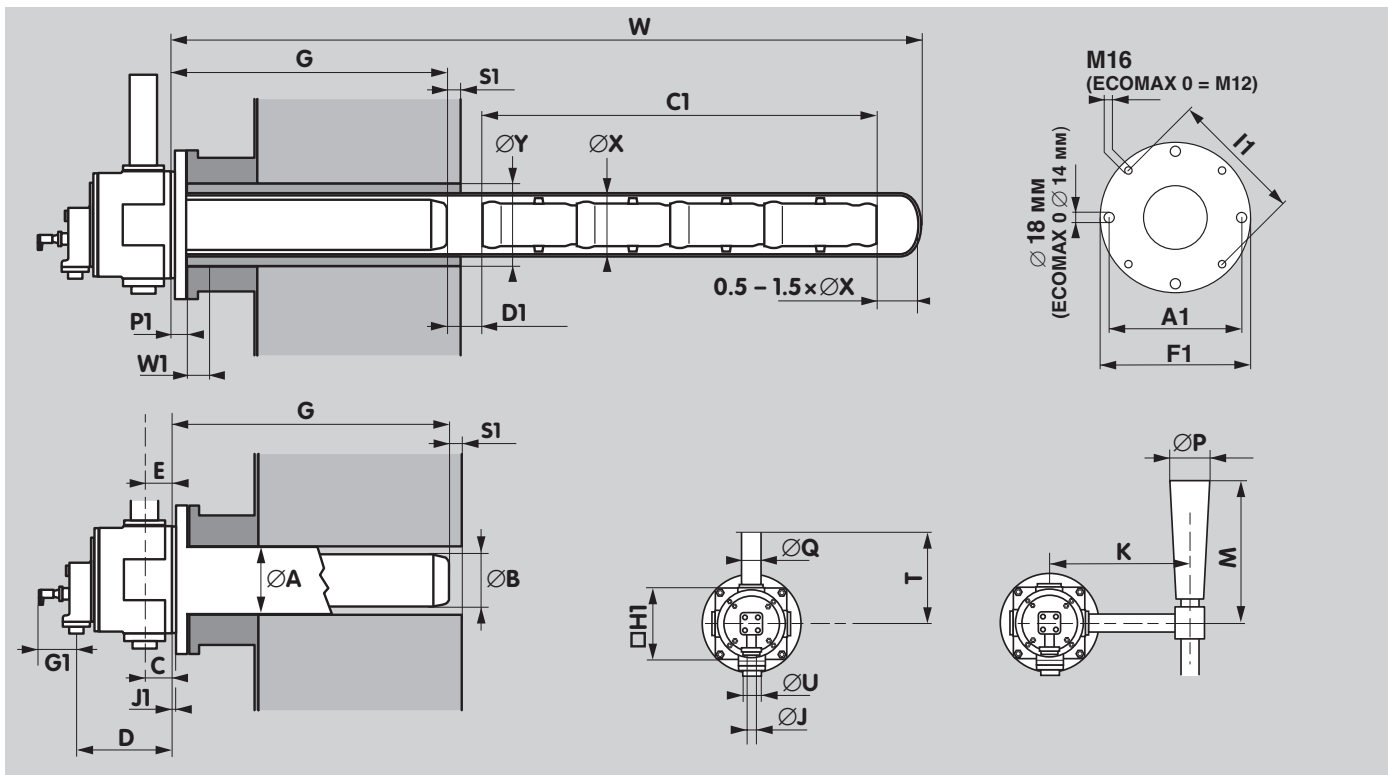
Тип	[мм]										Вес кг <sup>3)</sup>
	T	∅ U	A1	C1	D1	∅ F1	G1	∅ H1	∅ I1	S1	
ECOMAX 1M	331	R 1"	280	C1 = n 250 + 50	30	330	90	236	290	S1 = 0 ± max. 20	35
ECOMAX 2M	331	R 1"	280		30	330	90	236	290		48
ECOMAX 3M	353	R 2"	325		30	385	90	280	330		58
ECOMAX 4M	399	R 2"	420		50	480	110	372	445		93
ECOMAX 5M	399	R 2"	420		50	480	110	372	445		105
ECOMAX 6M	598	R 3"	690		50	740	150	550	650		228

1) Длины > 695 мм с шагом 100 мм (795, 895, 995мм и т.д.); дополнительные длины по запросу.

2) 545, 595, 645 или 695 мм

3) Для длины G=545 мм.

7.2.3 ECOMAX..FTR



Тип	[мм]									
	∅ A	∅ B	D	E	G <sup>1)</sup>	∅ J	K	M	∅ P	∅ Q
ECOMAX 1FTR	133	109	212	60	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	269	625	43	DN 50
ECOMAX 2FTR	156	128	212	60	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	283	625	73	DN 50
ECOMAX 3FTR	193	164	262	83	545–695 <sup>2)</sup>	R 1/2"	292	820	79	DN 65
ECOMAX 4FTR	254	216	299	95	545–695 <sup>2)</sup>	R 3/4"	353	820	98	DN 100
ECOMAX 5FTR	287	244	299	95	545–695 <sup>2)</sup>	R 1"	345	920	98	DN 100

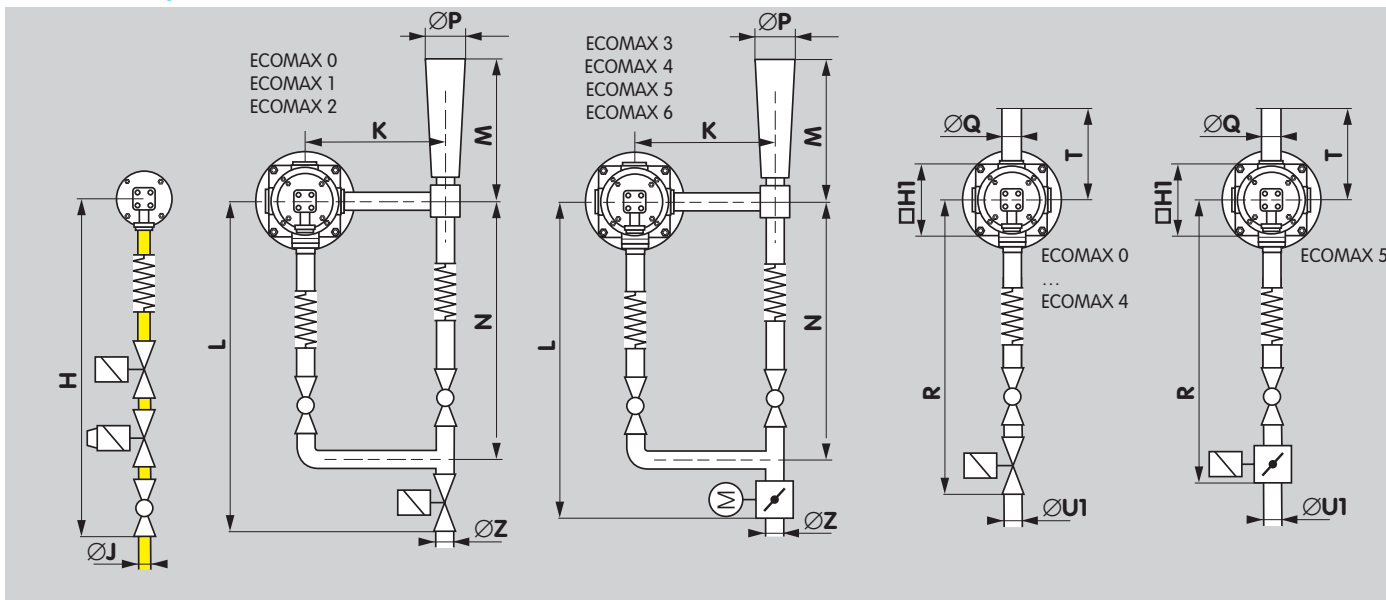
Тип	[мм]										Бес <sup>3)</sup>	
	T	∅ U	A1	C1	D1	∅ F1	G1	□ H1	∅ I1	S1	кг	
ECOMAX 1FTR	331	R 1"	280	C1 = n × 250 + 50	30	330	90	236	290	S1 = 0 ± max. 20	27	
ECOMAX 2FTR	331	R 1½"	280		30	330	90	236	290		28	
ECOMAX 3FTR	353	R 2"	325		30	385	90	280	330		44	
ECOMAX 4FTR	399	R 2½"	420		50	480	110	372	445		70	
ECOMAX 5FTR	399	R 2½"	420		50	480	110	372	445		74	

1) Длины > 695 мм с шагом 100 мм (795, 895, 995мм и т.д.); дополнительные длины по запросу.

2) 545, 595, 645 или 695 мм.

3) Для длины G = 545 мм.

## 7.2.4 Стандартная обвязка ECOMAX



Тип	[мм]											
	H	∅ J	R	∅ U1	T	∅ Q	K	L	∅ Z	M	N	∅ P
ECOMAX 0	670 <sup>1)</sup>	R ½"	615 <sup>1)</sup>	R ¾"	230	DN 32	269	640 <sup>2)</sup>	R 1½"	625	415 <sup>2)</sup>	43
ECOMAX 1	620 <sup>1)</sup>	R ½"	591 <sup>1)</sup>	R 1"	331	DN 50	269	690 <sup>2)</sup>	R 2"	625	430 <sup>2)</sup>	43
ECOMAX 2	620 <sup>1)</sup>	R ½"	730 <sup>1)</sup>	R 1½"	331	DN 50	283	765 <sup>2)</sup>	R 2½"	625	466 <sup>2)</sup>	73
ECOMAX 3	820 <sup>1)</sup>	R ½"	775 <sup>1)</sup>	R 2"	353	DN 65	292	700 <sup>2)</sup>	R 2½"	820	495 <sup>2)</sup>	79
ECOMAX 4	660 <sup>1)</sup>	R ¾"	880 <sup>1)</sup>	R 2½"	399	DN 100	353	820 <sup>2)</sup>	DN 80	820	545 <sup>2)</sup>	98
ECOMAX 5	700 <sup>1)</sup>	R 1"	765 <sup>1)</sup>	R 2½"	399	DN 100	345	820 <sup>2)</sup>	DN 80	920	545 <sup>2)</sup>	98
ECOMAX 6	990 <sup>1)</sup>	R 1½"	-	-	598	DN 150	530	1375 <sup>2)</sup>	DN 100	1177	1120 <sup>2)</sup>	137

1) ± 20 мм.

2) ± 10 мм.

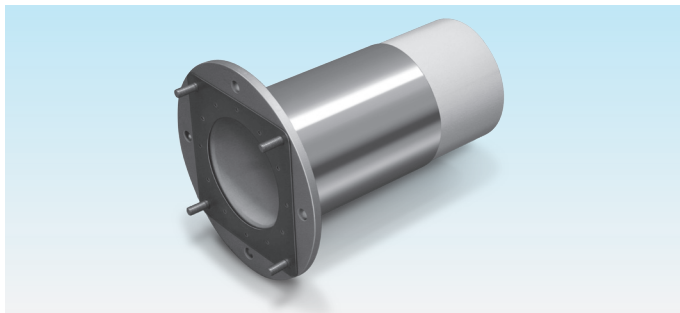
## 8 Техническое обслуживание

Два раза в год, в случае высокого загрязнения окружающей среды этот интервал должен быть уменьшен.



## 9 Принадлежности

### 9.1 Дымоотводящая гильза FGT



При использовании горелок ECOMAX для систем прямого нагрева необходимо применять дымоотводящую гильзу FGT.

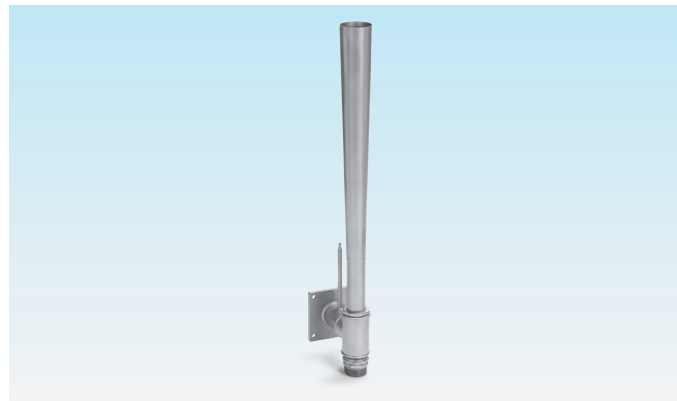
Комплект FGT поставляется с длинами различного шага, в зависимости от типоразмера горелки.

Для ECOMAX 1С, 2С и 3С - это стандартный вариант для температур в печи свыше 1200 °С и высокотемпературный вариант - для температур в печи от 1200°С до 1300°С.

Комплект поставки: дымоотводящая гильза FGT с уплотняющей прокладкой горелки, прокладки для печного фланца, 4 комплекта крепежа (шпилька, гайка, шайба) для монтажа на горелку.

Заказной № по запросу.

### 9.2 Эжектор дымовых газов



#### Для прямого нагрева

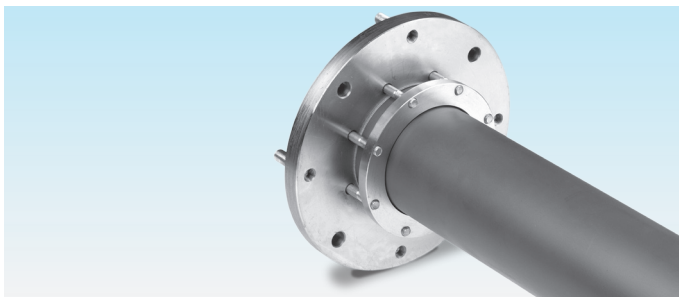
Эжектор создает разрежение вокруг горелки с помощью расположенного по оси сопла, вследствие чего дымовые газы удаляются из топки печи через теплообменник (рекуператор) горелки.

#### На горелках с металлическими радиационными тупиковыми трубами

Эжектор обеспечивает разрежение в радиационной трубе. Этим предотвращается возможное загрязнение атмосферы печи дымовыми газами в случае негерметичности радиационной трубы.

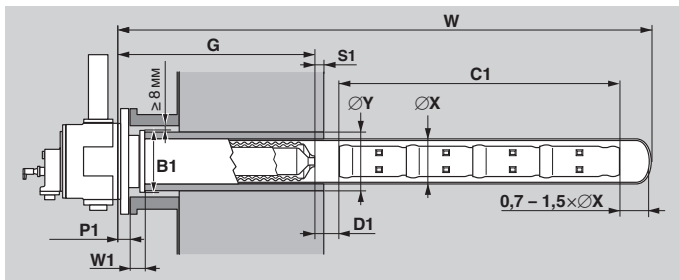
Для более полной информации см. проспект на эжектор дымовых газов рекуперативных горелок ECOMAX. Заказной № по запросу

### 9.3 Керамические радиационные трубы SER-C



Для процессов термообработки в которых продукты горения не должны контактировать с садкой. Герметичное фланцевое подключение запатентовано.

Материал: SiSiC, макс. температура применения: 1300°C.



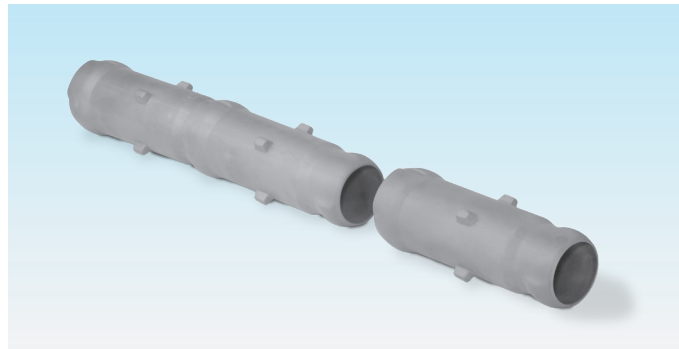
Тип	Размеры [мм]			
	Ø X	Ø B1	Ø Y	W*
SER-C 100/088	100	160	140	1000–2600
SER-C 142/128	142	200	182	1500–2600
SER-C 162/148	162	220	202	1500–2600
SER-C 202/188	202	260	242	1500–2600

\* С шагом 100 мм. Другие длины по запросу.

Более полные данные можно найти в документе: Керамические радиационные трубы SER-C. Техническая Информация.

Заказной № по запросу.

### 9.4 Сегментная жаровая труба SICAFLEX®

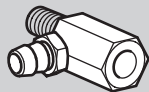


Сегментные жаровые трубы SICAFLEX® применяются для организации движения горячих продуктов сгорания в металлических тупиковых радиационных трубах.

Более полные данные можно найти в документе: Сегментные вставки SICAFLEX®. Техническая Информация.

Заказной № по запросу.

## 9.5 Дроссель P2/P3 Eco



Специальные дроссели, ограничивающие объем подаваемого воздуха для обеспечения безопасного розжига и контроля работы горелок ECOMAX, а также для избежания перегрева горелок и устранения образования конденсата.

Дроссель*	Заказной №
P2 Eco 2.5 /E	22801111
P2 Eco 4.0 /E	22801108
P3 Eco 2.5 /B	22801107
P3 Eco 4.0 /B	22801106

\* Используются для горелок, см. стр. 23 (Воздух для вентилирования и охлаждения).