

# ВВЕДЕНИЕ В ОБОРУДОВАНИЕ

Вентиляторная горелка является неотъемлемой составной частью теплогенераторов, работающих на газообразном и жидком топливе. Концерн **RIELLO** выпускает горелки мощностью от **16** до **32000** кВт для теплогенераторов различного назначения.

Выпускаемые концерном **RIELLO** вентиляторные горелки легко классифицировать, если рассматривать их по следующим критериям:

- Вид используемого топлива
- Тип регулирования мощности
- Выбросы оксидов азота
- Конструкция горелок

## Вид используемого топлива

По виду используемого топлива вентиляторные горелки RIELLO подразделяются на:

### **Газовые**

В качестве топлива используется природный газ или сжиженный нефтяной газ.

### **Дизельные**

В качестве топлива используется дизельное топливо (солярка).

### **Мазутные**

В качестве топлива используется мазут (вязкостью от 7 °Е до 65 °Е при 50 °С).

### **Двухтопливные**

В качестве топлива, в зависимости от серии горелки, может использоваться природный или сжиженный нефтяной газ и жидкое топливо (дизельное топливо или мазут).

## Тип регулирования мощности

По типу регулирования мощности вентиляторные горелки RIELLO подразделяются на:

### **Одноступенчатые**

Мощность таких горелок устанавливается при настройке горелки на фиксированное значение и не меняется в течение ее работы. Горелка имеет режим работы: включена - выключена.

### **Многоступенчатые**

Существуют двух и трехступенчатые модели горелок. При настройке, рабочий диапазон таких горелок делится на определенное количество ступеней в пропорции, определяемой производственной необходимостью. При работе горелки, переключение со ступени на ступень может осуществляться вручную или автоматически. Значение мощности для каждой ступени при работе горелки остается неизменным.

### **Двухступенчатые прогрессивные или модуляционные**

В стандартной комплектации все горелки данного типа являются двухступенчатыми прогрессивными. Т.е. при настройке горелки устанавливается диапазон ее работы (максимальное значение мощности и минимальное значение мощности). При работе горелка плавно переходит с максимальной мощности на минимальную и наоборот. При этом сохраняется оптимальное соотношение топливо-воздух на всем пути перехода.

Данный тип горелок позволяет осуществлять модуляционный режим работы. При нем осуществляется поддержание контролируемого параметра теплогенератора (температура или давление) на заданном уровне, за счет изменения мощности горелки в рамках диапазона модулирования. Для этого необходимо дополнительно установить в теплогенератор датчик температуры или давления, а на горелку установить ПИД - регулятор (модулятор RWF 40).

Газовые, жидкотопливные или двухтопливные двухступенчатые прогрессивные или модуляционные горелки различаются по принципу плавного (прогрессивного) регулирования мощности.

*Регулирование посредством пропорционального газового клапана.*

Данный принцип применяется только для газовых и двухтопливных (по газовой части) горелок. В горелках используется специальная газовая рампа типа VGD(F) с пропорциональным газовым клапаном. Импульсными трубками пропорциональный газовый клапан соединен с головкой горелки,

## введение в оборудование

камерой сгорания теплогенератора и газопроводом между клапаном и горелкой. При изменении расхода воздуха через горелку (меняется давление на головке горелки) газовый клапан через мембрану и систему рычагов пропорционально изменяет расход газа. Таким образом, поддерживается оптимальное соотношение воздух-газ во всем диапазоне изменения мощности. Горелки с подобным принципом регулирования наиболее доступны по цене, но имеют несколько меньший по сравнению с другими диапазон модулирования и требуют больших трудозатрат при настройке.

*Регулирование посредством механического "кулачка" (эксцентрика).*

Горелки с подобным принципом регулирования оснащены тремя регуляторами: расхода топлива, расхода воздуха и положения подпорной шайбы. Регулятор расхода топлива, управляемый электрическим сервоприводом, соединен с регулятором расхода воздуха и регулятором положения подпорной шайбы через эксцентрики с изменяемым профилем с помощью тяг. Благодаря наличию эксцентриков с изменяемым профилем можно для определенного положения регулятора расхода топлива установить оптимальное положение регуляторов расхода воздуха и положения подпорной шайбы. Горелки с подобным способом регулирования несколько дороже горелок с пропорциональным клапаном, но имеют больший диапазон модулирования и позволяют добиться более точных настроек.

*Регулирование посредством контроллера горения.*

Горелки с подобным принципом регулирования также оснащены тремя регуляторами: расхода топлива, расхода воздуха и положения подпорной шайбы. Но в отличие от предыдущего варианта каждый из регуляторов имеет свой электрический сервопривод с шагом поворота 0,1 градус. Этими сервоприводами управляет микропроцессорный контроллер. На этапе настройки в памяти контроллера для каждой точки диапазона регулирования сохраняется оптимальное положение всех регуляторов. Таким образом, такой способ регулировки позволяет добиться практически идеальной настройки горелки. Горелки с подобным способом регулирования наиболее дорогие, но благодаря наличию в контроллерах горения множества дополнительных функций, обеспечивающих экономичность работы, они конкурентоспособны (см. раздел "Контроллеры горения" стр. 530).

### Модуляционные

Горелки подобного типа могут функционировать только в модуляционном режиме. Эти горелки оборудованы контроллером горения с встроенным ПИД - регулятором. Поэтому для работы в модуляционном режиме им необходим только датчик давления или температуры.

## ❑ Вредные выбросы

Европейские нормативы EN 267 (жидкотопливные горелки) и EN 676 (газовые горелки) подразделяют вентиляторные горелки на классы в зависимости от величины выбросов оксидов азота и монооксида углерода. В нашем каталоге такие горелки выделены индексом Low NOx. Использование подобных горелок оправдано в тех местах, где ужесточены требования по выбросам в окружающую среду.

|         | EN 267        |                | EN 676        |                |
|---------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|         | CO (мг/кВт ч) | NOx (мг/кВт ч) | CO (мг/кВт ч) | NOx (мг/кВт ч) |
| Класс 1 | ≤110          | ≤250           | ≤100          | ≤250           |
| Класс 2 | <110          | <185           | <100          | <120           |
| Класс 3 | ≤60           | ≤120           | ≤100          | ≤80            |

## ❑ Конструкция горелок

По конструкции вентиляторные горелки RIELLO подразделяются на:

### Моноблочные

Горелки подобного типа являются законченными изделиями, которые содержат все необходимые элементы для работы горелки. Большинство горелок RIELLO являются моноблочными.

### Блочные

Горелками подобного типа являются промышленные горелки серий TI, DB и ER. Они состоят из нескольких отдельных блоков: голова горелки, дутьевой вентилятор, пульт управления и газовая рампа и/или блок подготовки топлива. Подобная конструкция обеспечивает наиболее точный подбор компонентов в зависимости от условий применения горелки.

# ПОДБОР ВЕНТИЛЯТОРНОЙ ГОРЕЛКИ

Любая вентиляторная горелка является составной и неотъемлемой частью оборудования по производству тепла - теплогенератора. Эффективность и долговечность работы теплогенератора во многом зависит от правильного подбора горелочного устройства.

Подбор горелки необходимо начать со сбора информации о теплогенераторе, на который предполагается установка, и о системе топливоподачи. Потребуется следующая информация:

- Полная или полезная тепловая мощность теплогенератора;
- Аэродинамическое сопротивление теплогенератора;
- Тип теплогенератора;
- Вид и характеристики топлива;
- Тип регулирования установленной мощности;
- Высота над уровнем моря и средняя температура воздуха в месте установки горелки.

## Полная или полезная тепловая мощность теплогенератора

Полная тепловая мощность представляет собой тепловую энергию, которая образуется при сжигании топлива в камере сгорания теплогенератора в единицу времени.

Полезная тепловая мощность представляет собой тепловую энергию, которую теплогенератор может фактически передать в систему теплоснабжения в единицу времени.

Обычно тепловая мощность измеряется в *кВт* или *ккал/ч*.

Разница между полной и полезной тепловой мощностью - это та часть тепловой энергии, которая теряется с уходящими дымовыми газами и через изоляцию теплогенератора.

Отношение полезной тепловой мощности к полной тепловой мощности называется коэффициентом полезного действия теплогенератора (КПД) и выражается в процентах:

$$\eta_{100\%} = \frac{Q_{\text{полезная}}}{Q_{\text{полная}}} \times 100\%$$

Обычно производители теплогенераторов указывают в технической документации на теплогенератор значения полезной тепловой мощности и КПД. Если КПД теплогенератора неизвестен, его можно принять равным 0,9 (для современных теплогенераторов европейского производства). Таким образом можно определить значение полной тепловой мощности:

$$Q_{\text{полная}} = \frac{Q_{\text{полезная}}}{0,9}$$

Если из всех параметров нам известна только производительность по пару, которая обычно выражается в *килограммах в час* или в *тоннах в час*, полную тепловую мощность парового котла можно рассчитать по следующей формуле:

$$Q_{\text{полная}} = \frac{G_v C_p (T_{\text{пар}} - T_{\text{вода}}) + G_v C_{\text{LAT VAP}}}{\eta}$$

где:

$G_v$  - массовый расход пара (кг/с);

$C_p$  - удельная теплоемкость при постоянном давлении (кДж/кг °С);

$T_{\text{пар}}$  - температура пара (°С);

$T_{\text{вода}}$  - температура воды (°С);

$C_{\text{LAT VAP}}$  - скрытое тепло, затрачиваемое на испарение воды (кДж/кг);

$\eta$  - КПД парогенератора.

## Аэродинамическое сопротивление теплогенератора

По принципу работы теплогенераторы можно разделить на два типа:

1. работающие под небольшим или нулевым разрежением в камере сгорания (негазоплотные);
2. у которых при работе давление в камере сгорания выше атмосферного (газоплотные).

## подбор вентиляторной горелки

В негерметичных теплогенераторах поток участвующего в горении воздуха и поток продуктов сгорания зависят от тяги, создаваемой дымоходом. Тяга, как известно, возникает в результате разницы температур дымовых газов и внешнего воздуха и/или благодаря системе принудительного дымоудаления.

В теплогенераторах обоих типов участвующий в горении воздух подается вентилятором, который в горелках моноблочного типа встроен непосредственно в саму горелку.

Производительность теплогенератора сильно зависит от его аэродинамического сопротивления. Теоретически при увеличении сопротивления по тракту дымовых газов теплообмен интенсифицируется и, как следствие, увеличивается КПД теплогенератора. Однако, чтобы преодолеть такое сопротивление, приходится увеличивать мощность вентилятора и, соответственно, - стоимость теплофикационной установки.

Значение аэродинамического сопротивления (сопротивление камеры сгорания) указывается в технической документации на теплогенератор.

### Тип теплогенератора

При выборе горелки очень важно знать конструкцию теплогенератора и геометрические параметры его камеры сгорания. В большинстве случаев теплогенераторы имеют одну из двух конструкций:

- с прямым ходом дымовых газов (3-х ходовые теплогенераторы);
- с инверсионным ходом дымовых газов (2-х ходовые теплогенераторы).

Для теплогенераторов обоих типов производитель должен указывать в технической документации минимальную длину головки горелки, необходимую для создания оптимальных условий процесса горения. Это значение определяется в испытательной лаборатории экспериментальным путем. При отсутствии этих данных с большой долей вероятности можно принимать, что:

- для 3-х ходовых теплогенераторов край головки горелки не должен находиться ближе внутренней плоскости фронтальной стены камеры сгорания;
- для 2-х ходовых теплогенераторов край головки горелки не должен находиться ближе той точки, где дымовые газы совершают свой второй поворот; в противном случае пламя горелки затягивается в дымогарные трубы, вызывает их перегрев и преждевременное разрушение.

Горелки RIELLO максимально приспособлены для адаптации длины головки к различным типам теплогенераторов. В горелках серии Gulliver (BS, BSD, BKG, BGD) предусмотрен подвижный фланец горелки, с помощью которого можно варьировать длину головки горелки в некотором диапазоне. Почти все серии горелок RIELLO поставляются в версиях со стандартной или удлиненной головкой. Причем, для получения промежуточной длины головки (между стандартной и удлиненной) предусмотрена специальная ограничительная вставка (см. раздел "Дополнительные принадлежности").

Определив длину головки горелки, следует проверить соответствие геометрических параметров камеры сгорания и факела горелки. При работе на максимальной мощности факел горелки не должен соприкасаться со стенками камеры сгорания. В противном случае может произойти локальный перегрев стенки и преждевременный выход ее из строя. В испытательной лаборатории RIELLO получены графики зависимости геометрических параметров факела от мощности горелки.

В качестве геометрических характеристик производители теплогенераторов указывают в своей технической документации длину и диаметр камеры сгорания.

### Вид и характеристики топлива

Обычно на этапе подбора горелки вид используемого топлива уже известен. Для выбора горелки и системы топливоподачи потребуется следующая информация:

#### Для газообразного топлива

- низшая теплотворная способность топлива ( $\text{ккал}/\text{нм}^3$  или  $\text{кДж}/\text{нм}^3$ );
- динамическое давление газа в месте присоединения питающего газопровода.

Подобную информацию можно получить в местной газоснабжающей организации.

#### Для жидкого топлива

- низшая теплотворная способность жидкого топлива ( $\text{ккал}/\text{кг}$  или  $\text{кДж}/\text{кг}$ );
- кинематическая вязкость жидкого топлива ( $^{\circ}\text{E}$  или  $\text{сСт}$  или  $\text{мм}^2/\text{с}$  при определенной температуре).

Подобную информацию можно получить у поставщика жидкого топлива.

## Тип регулирования установленной мощности

Перед выбором модели горелки необходимо определиться с типом регулирования ее мощности. Существуют следующие типы регулирования:

- одноступенчатый;
- двухступенчатый или трехступенчатый;
- двухступенчатый прогрессивный или модуляционный.

Для водогрейных котлов системы отопления целесообразно использовать следующие типы регулирования:

- одноступенчатый (при полной тепловой мощности котла не более 100 кВт);
- двухступенчатый (при полной тепловой мощности котла от 100 до 4000 кВт);
- модуляционный (при полной тепловой мощности котла свыше 4000 кВт).

Для промышленных теплогенераторов могут использоваться горелки с любыми типами регулирования. Выбор делается в зависимости от конкретной производственной необходимости и экономической целесообразности. На стр.11 представлены некоторые области применения горелок RIELLO.

## Высота над уровнем моря и средняя температура воздуха в месте установки горелки

Влияние этих факторов на рабочий диапазон горелки подробно рассмотрено в пособии "Азбука горения", изданном Представительством концерна "RIELLO S.p.A." в 2002 г. Опыт показывает, что в большинстве случаев этими факторами можно пренебречь, приняв, что горелка установлена на высоте 100 м над уровнем моря и работает при атмосферном давлении 1013,5 мбар и температуре воздуха 20 °С. Однако при значительном отличии реальных параметров от вышеозначенных при выборе горелки следует учесть влияние этих факторов.

## Особенности систем топливоснабжения и подбора горелок на различных видах топлива

### Газовые горелки

Для работы газовой горелки необходимым и обязательным условием является наличие газовой арматуры. Это устройство обеспечивает безопасную подачу газа на горелку в необходимом количестве с требуемым давлением. А также обеспечивает надежное отключение газа при возникновении аварийной ситуации. Подробнее о газовой арматуре можно узнать в разделе "Газовые рампы и мультиблоки" на стр. 157. Эксплуатация газовых горелок без газовой арматуры запрещена.

При включенной горелке вибрация от работающего вентилятора передается через жесткое соединение на подающий газопровод. Длительное вибрационное воздействие может стать причиной возникновения неплотности в соединительных элементах газопровода. Рекомендуется разделять газовую горелку с газовой арматурой и подающий газопровод специальной антивибрационной вставкой, которая представляет собой гофрированный участок трубопровода соответствующего диаметра.

### Подбор газового мультиблока или газовой рампы к газовой или двухтопливной горелке

Для подбора газовой арматуры к горелке нам потребуется следующая информация:

1. *Максимальная мощность горелки* (обычно равна полной тепловой мощности  $Q_{пол}$  теплогенератора см.стр. 21)
2. *Модель горелки* (определяется исходя из максимальной мощности горелки и требуемого типа регулирования мощности)
3. *Аэродинамическое сопротивление теплогенератора при максимальной мощности* (указывается в технических характеристиках теплогенератора)

В качестве примера рассмотрим подбор газовой рампы для двухступенчатой горелки **RS 130**, устанавливаемой на водогрейный котел RIELLO модели **RTQ 1000**.

Технические характеристики котла RTQ 1000:

*Полная тепловая мощность – 1277 кВт.*

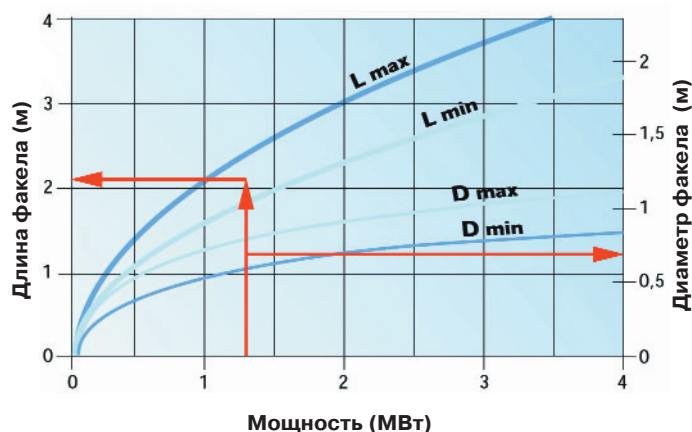
*Аэродинамическое сопротивление – 6,8 мбар.*

*Минимальная длина головки горелки – 270 мм.*

*Длина камеры сгорания – 2050 мм.*

*Диаметр камеры сгорания – 800 мм.*

## подбор вентиляторной горелки



В первую очередь следует убедиться, что данная модель горелки может использоваться с котлом RTQ 1000.

Проверим соответствие геометрических параметров факела горелки и камеры сгорания котла.

По графику определяем среднюю длину и диаметр факела при максимальной мощности горелки.

$L_{\text{факела}} - 2,1 \text{ м}$

$D_{\text{факела}} - 0,7 \text{ м}$

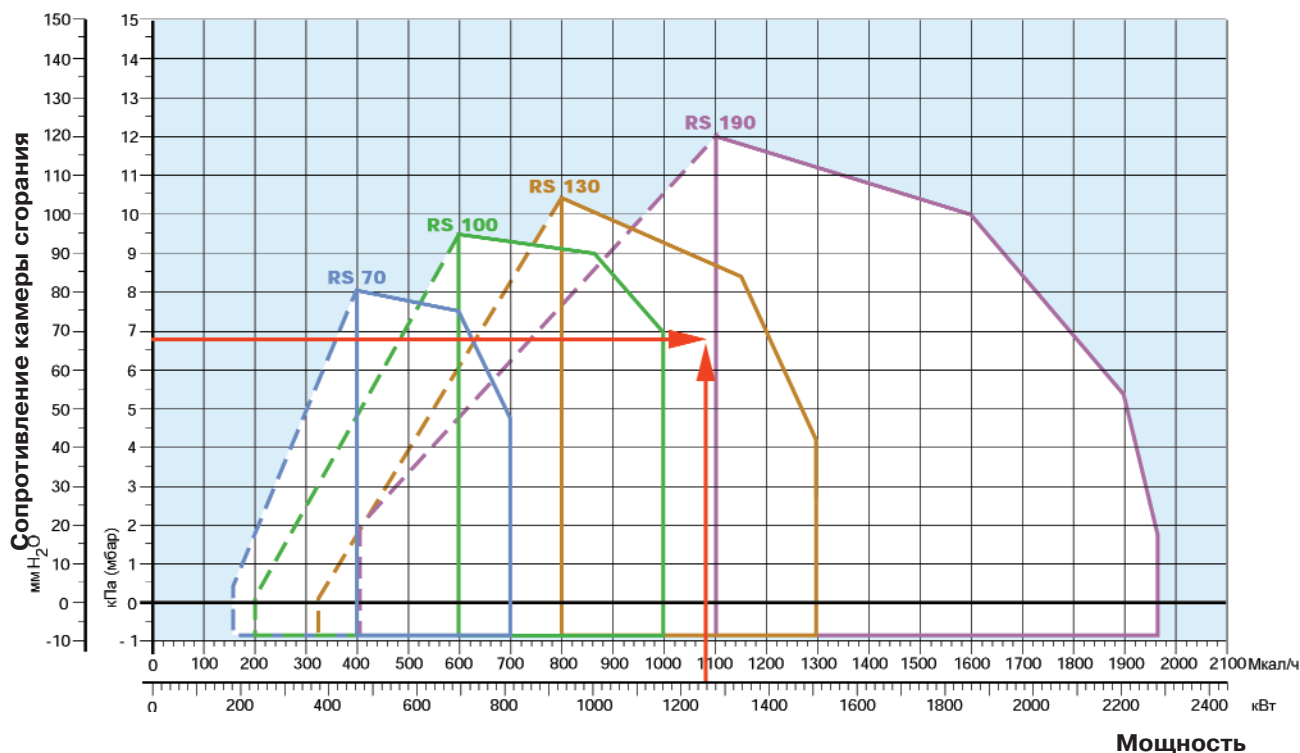
Эти данные не превышают размеров камеры сгорания.

Проверим, попадают ли характеристики котла в рабочую область горелки. Проведя вертикальную линию из точки, соответствующей полной тепловой мощности котла, до значения аэродинамического сопротивления, видим, что рабочая точка попадает в рабочий диапазон горелки.

На диаграмме видно, что при требуемой мощности с горелкой **RS 130** можно использовать любую представленную на диаграмме газовую арматуру.

Для определения минимально необходимого давления газа перед газовой рампой определим суммарные потери давления для любой газовой рампы (например **MBC 1200 SE 50 CT**).

Суммарные потери на газовой рампе и головке горелки при максимальной мощности составляют 19 мбар. Поскольку представленная диаграмма рассчитана для газа G20 (100% метан), необходимо ввести поправку на используемый нами газ.



Потери давления на газовой рампе для используемого нами газа можно рассчитать по формуле:

$$\Delta P = \Delta P_{G20} \left( \frac{W_{G20}}{W} \right)^2$$

где:

$W_{G20}$  и  $W$  - числа Воббе (высшие), соответственно, газа G20 и используемого Вами газа;

$\Delta P_{G20}$  и  $\Delta P$  - потери давления на газовой рампе, соответственно, для газа G20 и для используемого Вами газа.

Число Воббе является одной из характеристик качества газа. Значение этого параметра можно узнать в местной газоснабжающей организации.

Для природного газа, используемого в Москве, значение числа Воббе (высшего) составляет примерно - 11500 ккал/нм<sup>3</sup>.

Для газа G20 значение числа Воббе (высшего) составляет примерно - 12451 ккал/нм<sup>3</sup>.

Таким образом, потери на газовой рампе, рассчитанные по диаграмме, необходимо скорректировать на коэффициент 1,17.

$$\Delta P = 19 \times 1,17 = 22,2 \text{ мбар}$$

К потерям давления на газовой рампе необходимо добавить величину аэродинамического сопротивления теплогенератора 6,8 мбар. и 1 мбар (резерв).

В итоге величина минимального необходимого динамического давления газа перед газовой рампой составит около 30 мбар.

Теперь необходимо проверить обеспечит ли пружина газовой рампы давление необходимое для преодоления сопротивления головки горелки и камеры сгорания котла.

$$H = H_{с.к.} + H_{г.г.}$$

где:

$H$  - минимальное давление на выходе из газовой рампы;

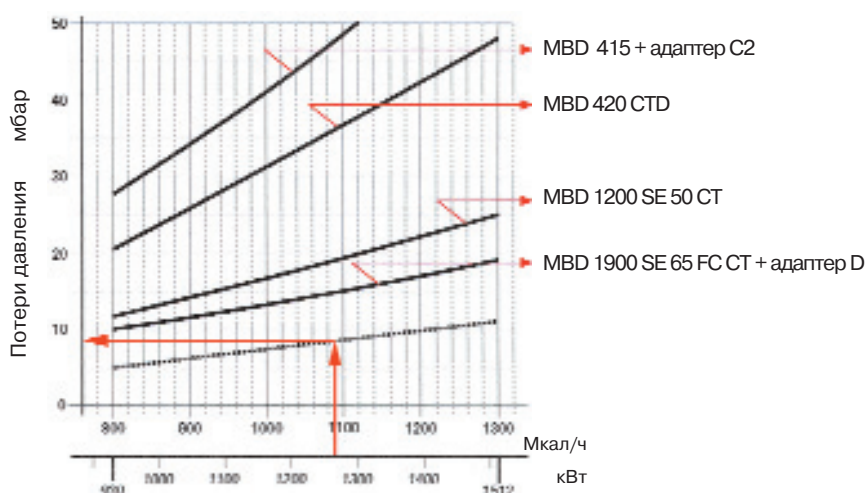
$H_{с.к.}$  - аэродинамическое сопротивление котла;

$H_{г.г.}$  - потери давления на головки горелки.

Потери давления на головке горелки определяются по диаграмме подбора газовых рамп. Пунктирная линия на диаграмме является графиком потерь давления на головке горелки. По диаграмме находим величину потерь при полной тепловой мощности - 8 мбар.

Скорректируем эти потери для природного газа, используемого в Москве:

$$H_{г.г.} = 1,17 \times 8 = 9,4 \text{ мбар}$$



## подбор вентиляторной горелки

Таким образом, давление на выходе из газовой рампы в нашем примере составит:

$$H = 6,8 + 9,4 = 16,2 \text{ мбар}$$

В газовой рампе **MBC 1200 SE 50 CT** стандартно установлена пружина, которая обеспечивает давление газа на выходе в диапазоне от 4 до 60 мбар. Полученное значение попадает в рабочий диапазон пружины.

Теперь проверим длину головки горелки. Длина стандартной головки горелки составляет 280 мм. Эта величина превышает минимально допустимую для котла RTQ 1000. Следовательно, горелку со стандартной длиной головки использовать можно.

Таким образом результаты следующие:

*С котлом RTQ 1000 можно использовать горелку RS 130 t.c. с газовой рампой MBC 1200 SE 50 CT. Минимальное давление газа на входе в рампу не должно быть меньше 30 мбар. Между газовой рампой и питающим газопроводом желательно установить антивибрационную вставку GA 50.*

При возможности обеспечить более высокое давление газа рекомендуется использовать газовую арматуру как можно меньшего типоразмера. Это оправдано с экономической точки зрения: она дешевле. Минимальное давление перед газовой рампой необходимо пересчитать по вышеуказанной схеме.

В качестве топлива можно использовать как природный, так и сжиженный нефтяной газ (пропан - бутан). Стандартно горелки поставляются для работы на природном газе. Для перевода горелки на сжиженный нефтяной газ необходимо установить в головку горелки специальное приспособление (см. раздел "Дополнительное оборудование"). Для работы горелки на сжиженном нефтяном газе обычно требуется газовая арматура меньшего типоразмера. *За информацией для подбора газовой арматуры на сжиженный нефтяной газ обращайтесь в Представительство концерна "RIELLO S.p.A."*

## Дизельные горелки

В качестве топлива для дизельных горелок используется дизельное топливо с максимальной вязкостью 4-6 сСт при 20 °С. Для распыления топлива в головку горелки необходимо установить форсунку. В зависимости от типа горелки может быть установлено от одной до трех форсунок. Количество форсунок соответствует количеству ступеней мощности горелки. Расход топлива через форсунку зависит от пропускной способности форсунки и давления распыления, установленного при настройке на топливном насосе. При работе горелки расход топлива через форсунку остается неизменным. Выбор номинала форсунки осуществляется исходя из предполагаемого расхода топлива через нее. Обычно расход топлива при максимальной предполагаемой мощности горелки делится на количество ступеней мощности (количество форсунок) в одинаковой пропорции. Затем по полученному расходу топлива из специальных таблиц (см. раздел "Дополнительные принадлежности" к дизельным горелкам) выбираются форсунки с требуемым номиналом.

В прогрессивных и модуляционных горелках устанавливается одна специальная форсунка с игольчатым клапаном. Расход топлива через такую форсунку плавно меняется при изменении величины давления подачи топлива. Благодаря этому достигается плавность изменения мощности во всем диапазоне модулирования. Выбор номинала такой форсунки определяется по максимальному предполагаемому расходу топлива через горелку с округлением в большую сторону.

**Внимание! Форсунки не входят в комплект поставки дизельных, мазутных и двухтопливных горелок. Их следует заказывать дополнительно: в зависимости от максимальной рабочей мощности горелки.**

### Системы топливоподдачи

Для каждой серии дизельных горелок в каталоге представлены возможные схемы организации подачи топлива и таблицы, по которым можно определить минимально допустимые диаметры и максимально возможные эквивалентные длины топливопроводов. При определении максимальной эквивалентной длины топливопроводов следует учитывать потери на элементах системы топливоподдачи (краны, фильтры, и. т. д.).



## **Мазутные горелки**

При выборе мазутной горелки очень важно иметь точную информацию о вязкости предполагаемого к использованию мазута. Вязкость мазута значительно больше, чем у дизельного топлива. Для перекачивания и дальнейшего распыления мазута его вязкость следует понижать путем подогрева до определенной температуры. Величина этой температуры максимальной вязкости (65°E при 50°С) доходит до 60°С при перекачивании и до 160°С при распылении. Для поддержания этой температуры все элементы системы топливоподачи должны быть оснащены системами подогрева. Внутри самих горелок имеются электрические подогреватели мазута. У разных моделей горелок эти подогреватели рассчитаны на разную мощность и, следовательно, на разную исходную вязкость мазута. В технических характеристиках указывается максимально возможная для данной модели вязкость.

В данном каталоге представлены некоторые типовые схемы систем топливоподачи для мазутных горелок. В большинстве случаев применяются схемы подачи мазута через промежуточный кольцевой контур. *Подробнее о расчете систем подачи мазута и подборе оборудования для этих систем см. "Азбуку горения", изданную Представительством "RIELLO S.p.A." в 2002 г.*

Форсунки для мазутных горелок подбираются так же, как для дизельных горелок.

## **Двухтопливные горелки**

Двухтопливные горелки подбираются так же, как однотопливные по каждому виду топлива.

## **Промышленные горелки**

Для подбора промышленных моноблочных и блочных горелок рекомендуется обращаться в Представительство концерна "RIELLO S.p.A".