

Экз. №

**ГОРЕЛКИ КОМБИНИРОВАННЫЕ  
БЛОЧНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ТИПА *RTCB***

**ТОРГВОЙ МАРКИ *RETEC***

***Руководство по эксплуатации*  
ДРПВ.621121.012РЭ**

Инв. №

**210.GD ES**

**280.GD**

**350.GD**

**420.GD**

## Содержание

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
1.1 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	3
1.2 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРЕЛОК	3
1.3 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРИ РАБОТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПИТАНИЯ	4
1.4 ТОПЛИВО: ГАЗ, ДИЗЕЛЬ, ИЛИ ДРУГИЕ ВИДЫ	4
1.5 ПРИМЕНЯЕМЫЕ НОРМАТИВЫ И РЕГЛАМЕНТЫ	5
1.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	5
1.7 МАРКИРОВКА ГОРЕЛОК	6
1.8 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА	6
Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЕЛКИ	7
2.1 Описание изделия	7
2.2 Технические характеристики горелки	8
2.3 Габаритные размеры горелки	8
2.4 Рабочее поле горелки	9
2.5 Характеристика газовой рампы	10
РАЗДЕЛ 3. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	11
3.1 Транспортирование и хранение	11
3.2 Упаковка	11
3.3 Монтаж горелки на котел	12
3.4 Подсоединение газовых рамп	14
3.5 Контроль герметичности	14
3.6 Подсоединение жидкого топлива	15
3.7 Электрическое подключение	18
РАЗДЕЛ 4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	19
4.1 Меры безопасности	19
4.2 Регулировка расхода воздуха и топлива	20
4.3 Система автоматики и управления горелкой	20
4.4 Работа с панелью управления	21
4.5 Меню параметров и состояний	22
4.6 Уровни доступа	24
4.7 Регулирование расходов воздуха и газа	25
4.8 Регулировка клапанной группы	25
4.9 Регулировка расхода жидкого топлива	26
4.10 Регулировка реле давления	28
4.11 Регулировка смесительного узла и системы розжига	30
РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
5.1 Ограничения при эксплуатации	31
5.2 Периодически выполняемые операции	31
5.3 Обслуживание вентилятора и электродвигателя горелки	32
5.4 Обслуживание системы контроля пламени	32
5.5 Обслуживание системы розжига и смесительного узла горелки	33
5.6 Эксплуатация горелочного устройства по завершению срока службы	33
5.7 Сезонная остановка	33
5.8 Утилизация горелки	33
5.9 Поиск и устранение неисправностей и повреждений	34

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ, НА КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:**

**НАСТОЯЩАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ И ВАЖНОЙ ЧАСТЬЮ ИЗДЕЛИЯ И ДОЛЖНА БЫТЬ ПЕРЕДАНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ.**

**НАСТОЯЩАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА КАК ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ТАК И ДЛЯ ПЕРСОНАЛА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО МОНТАЖ, ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

**ИНФОРМАЦИЯ ПО РАБОТЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ, А ТАКЖЕ ОБ ОГРАНИЧЕНИЯХ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ, ПРИВЕДЕНА ВО ВТОРОЙ ЧАСТИ НАСТОЯЩЕЙ ИНСТРУКЦИИ, КОТОРУЮ МЫ НАСТОЙЧИВО РЕКОМЕНДУЕМ ИЗУЧИТЬ.**

**НАСТОЯЩУЮ ИНСТРУКЦИЮ НЕОБХОДИМО СОХРАНЯТЬ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРЕЛКИ.**



**Обязательные к выполнению требования безопасности**



**Важная информация**

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Монтаж должен осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и местными нормами, и правилами.

Под квалифицированным персоналом понимается персонал, технически компетентный в сфере применения оборудования (бытовой или промышленной), в частности, сервисные центры, имеющие разрешение завода-изготовителя.

Завод-изготовитель не несёт ответственности за вред, нанесённый из-за ошибки при монтаже горелки.

При распаковке проверьте целостность оборудования;

в случае сомнений не используйте оборудование, а обратитесь к поставщику.

Берегите от детей элементы упаковки (деревянный ящик, гвозди, скобы, полиэтиленовые пакеты, пенополистирол, и т.д.).

Перед осуществлением чистки или технического обслуживания необходимо обесточить оборудование

Не закрывайте решётки подачи воздуха

В случае неисправности и/или ненадлежащей работы оборудования, выключите ее, не пытайтесь отремонтировать горелку.

Обращайтесь только к квалифицированным специалистам. Во избежание нарушения безопасности ремонт изделий должен осуществляться только сервисным центром, имеющим разрешение завода-изготовителя, с использованием исключительно оригинальных запасных частей и принадлежностей.

Чтобы гарантировать надёжность горелки и её надлежащую работу необходимо:

осуществлять периодическое сервисное обслуживание с привлечением квалифицированного персонала в соответствии с инструкциями завода-изготовителя;

при принятии решения о прекращении использования оборудования, необходимо обезвредить все части, которые могут послужить источником опасности;

в случае продажи горелки или передачи другому владельцу, проконтролируйте, чтобы вместе с ней была передана настоящая инструкция;

Оборудование должно использоваться только по назначению. Применение в других целях считается неправильным и, следовательно, опасным.

Завод-изготовитель не несёт ответственности за вред, причинённый неправильным монтажом и эксплуатацией, несоблюдением инструкций завода-изготовителя.

Если одно из нижеуказанных пунктов будет иметь место, то это может привести к взрывам, выделению токсичных газов (например: оксида углерода CO) и ожогам, то есть нанести серьезные повреждения людям, животным или имуществу:

- несоблюдение одного из пунктов данной главы;
- несоблюдение правил эксплуатации;
- неправильные перенос, монтаж, регулирование или обслуживание оборудования;
- использование оборудования или его частей, или принадлежностей не по назначению

### 1.2 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРЕЛОК

Горелка должна быть установлена в помещении с системой вентиляции, выполненной в соответствии с действующими нормами и правилами, при этом она должна быть достаточной для качественного горения.

Допускается использование оборудования, изготовленного исключительно в соответствии с действующими нормами и правилами.

Оборудование должно использоваться только по назначению.

Перед подключением горелки убедитесь, что данные, указанные на табличке горелки соответствуют данным сети питания (электричество, газ, дизель или другой вид топлива).

Части горелки, расположенные рядом с пламенем и системой подогрева топлива, нагреваются во время работы горелки и остаются горячими в течение некоторого времени после её отключения. Не прикасайтесь к ним.

В случае принятия решения о прекращении использования оборудования по какой-либо причине, причине, квалифицированный персонал должен:

- а) обесточить оборудование, отсоединив питающий кабель главного выключателя
- б) перекрыть подачу топлива с помощью ручного отсечного крана.

#### Особые меры предосторожности

Убедитесь, что во время монтажа горелка была хорошо прикреплена к теплогенератору, и пламя образуется только внутри камеры сгорания теплогенератора.

Перед первым запуском горелки и, по крайней мере, один раз в год, вызывать квалифицированный персонал для выполнения следующих операций:

- а) регулировка расхода топлива в зависимости от мощности теплогенератора;
- б) регулировка расхода воздуха, необходимого для горения топлива для обеспечения, по крайней мере минимально допустимого КПД в соответствии с данными теплогенератора и действующими нормами и правилами;
- в) проверка качества сжигания топлива, во избежание превышения в уходящих дымовых газах содержания вредных веществ, установленных действующими нормами и правилами;
- г) проверка работы регулировочных и предохранительных устройств; д) проверка тяги в дымовой трубе;
- е) проверка затяжки всех систем механической блокировки регулировочных устройств после завершения настройки;
- ж) проверка наличия инструкции по эксплуатации и обслуживанию горелки в помещении котельной.

В случае аварийной блокировки, ее можно сбросить нажав специальную кнопку RESET. В случае повторной блокировки - обратиться в службу технической поддержки, не предпринимая новых попыток сброса.

Эксплуатация и обслуживание горелки должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом в соответствии инструкцией по эксплуатации и действующими нормами и правилами.

### 1.3 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРИ РАБОТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПИТАНИЯ

#### ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

- Электробезопасность оборудования обеспечивается только при условии его правильного подключения к эффективному заземляющему устройству, выполненному в соответствии с действующими нормами безопасности.
- Необходимо проверить заземляющее устройство, а также подключение к нему. В случае сомнения, обратитесь к квалифицированному персоналу для выполнения тщательной проверки электрооборудования, т.к. завод-изготовитель не несёт ответственность за вред, причинённый отсутствием заземления устройства.
- Квалифицированный персонал должен проверить, соответствие характеристик электросети и сечения питающих кабелей максимальной потребляемой мощности оборудования, указанной на табличке.
- Для подключения оборудования к электросети не допускается использование переходных устройств, многоконтактных розеток и/или удлинителей.

Для подключения оборудования к сети необходим многополюсный выключатель в соответствии с нормами безопасности по действующему законодательству.

- Использование любого компонента, потребляющего электроэнергию, требует соблюдения основных правил, таких как:
    - а) не прикасаться к оборудованию мокрыми или влажными частями тела и/или когда вы находитесь босиком;
    - б) не дёргать электропровода;
    - в) не оставлять аппарат под влиянием атмосферных факторов (дождь, солнце, и т.д.), за исключением предусмотренных случаев;
    - г) не допускать использование аппарата детьми и неопытными людьми.
  - Не допускается замена кабеля питания аппарата пользователем. В случае повреждения кабеля необходимо отключить горелку и для замены обратиться исключительно к квалифицированному персоналу.
- В случае отключения аппарата на определённый период, рекомендуется отключить питание всех компонентов системы, потребляющих электроэнергию (насосы, горелка, и т. д.).

### 1.4 ТОПЛИВО: ГАЗ, ДИЗЕЛЬ, ИЛИ ДРУГИЕ ВИДЫ

#### Общие правила

- Подключение горелки должно выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с действующими нормами и правилами, т.к. ошибка при подключении может стать причиной нанесения вреда людям, животным или имуществу, за который завод-изготовитель не несёт никакой ответственности.
  - До монтажа рекомендуется тщательно прочистить топливопровод, чтобы удалить случайные остатки, которые могут нарушить нормальную работу горелки.
  - Перед первым запуском горелки квалифицированный персонал должен проверить:
    - а) внутреннюю и наружную герметичность топливопровода;
    - б) соответствие расхода топлива требуемой мощности горелки; в) соответствие применяемого топлива характеристикам горелки;
    - г) соответствие давления подачи топлива указанным на заводской табличке данным;
    - е) соответствие системы подачи топлива требуемому горелкой расходу, а также наличие всех необходимых контрольно-измерительных и защитных устройств, согласно действующих норм и правил.
- В случае отключения аппарата на определённый период, перекройте кран или краны подачи топлива.

#### Общие правила при использовании газа

Квалифицированный персонал должен проверить:

- а) соответствие газовой линии и газовой рампы действующим нормам и правилам;
- б) герметичность всех газовых соединений;
- в) наличие системы вентиляции в помещении котельной, обеспечивающей постоянное поступление воздуха в соответствии с действующими нормами и правилами, при этом она должна быть достаточной для качественного горения.
- Не используйте газовые трубы в качестве заземления для электроприборов.
- Не оставляйте неиспользуемую горелку включенной и перекройте отсечной газовой кран.
- В случае длительного отсутствия пользователя перекройте главный отсечной кран подачи газа к горелке.

#### Если пахнет газом:

- а) не включать свет, не пользоваться телефоном или другими приборами, которые могли бы стать источником появления искр;
- б) немедленно открыть двери и окна, чтобы проветрить помещение; в) перекрыть отсечные газовые краны;
- г) обратиться за помощью к квалифицированному персоналу.

Не загромождайте вентиляционные отверстия помещения, в котором установлено оборудование во избежание возникновения опасных ситуаций, таких как образование токсичных и взрывоопасных смесей.

#### Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии.

При обнаружении утечек топлива прекратить эксплуатацию горелки до выяснения и устранения образования утечек. Разлитое жидкое засыпать песком и убрать.

При возникновении пожароопасной ситуации необходимо:

- немедленно обесточить оборудование;
- эвакуировать людей из области пожара;
- вызвать пожарную службу;
- предпринять меры к тушению пожара всеми возможными средствами.

## 1.5 ПРИМЕНЯЕМЫЕ НОРМАТИВЫ И РЕГЛАМЕНТЫ

### *Горелки газовые и газовая часть двухтопливных горелок*

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;

ПУЭ Правила устройства электроустановок;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 016/2011 О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств;

ГОСТ 21204-97. ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ. Общие технические требования;

ГОСТ 29134-97 Горелки газовые промышленные. Методы испытаний

Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления.

ГОСТ 31850-2012 (EN 676:1996) ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА.

Технические требования, требования безопасности и методы испытаний;

ГОСТ Р 51383-99. ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА. Технические требования, требования безопасности и методы испытаний;

ГОСТ Р 52219-2004 (EN 298-1993). СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГАЗОВЫХ ГОРЕЛОК И АППАРАТОВ. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давления с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 22667-82 Газы горючие природные. Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа "Воббе"

### *Горелки дизельные и требования к жидкотопливной части двухтопливных горелок*

ПУЭ Правила устройства электроустановок;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования, в частности:

Приложение №1 – Основные требования безопасности машин и (или) оборудования;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств;

ГОСТ 27824-2000, Горелки промышленные на жидком топливе. Общие технические требования.

ГОСТ 27824-2000, Горелки промышленные на жидком топливе. Общие технические требования.

### *Общие технические требования к горелкам*

ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний (Издание с Поправкой) ГОСТ от 22 июля 2013 г. № 30804.6.2-2013

ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний (Переиздание) ГОСТ от 22 июля 2013 г. № 30804.6.4-2013

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования (с Поправкой) ГОСТ Р от 27 декабря 2007 г. № МЭК 60204-1-2007

О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 июля 2021 года) Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ

Приказ Минэнерго РФ от 24.03.2003 №1115 "Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок"

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов.

Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

## 1.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Горелка предназначена для режимов работы в условиях эксплуатации, приведенных в таблице 1, для нормальной эксплуатации и для нарушения нормальной эксплуатации

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Кратность воздухообмена в помещении от объема помещения*	3
Давление в помещении (абс.), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,1 (1,0)
Температура в помещении, °С	5...40
Относительная влажность в помещении, %, не более	80

Примечания:

\*) – для помещений котельных в соответствии с СП 89.13330.2016, в иных случаях по согласованию с Предприятием-изготовителем горелки.

## 1.7 МАРКИРОВКА ГОРЕЛОК

Горелка изготавливается в России.

Наименование изделия (горелка) типа *RTCB*  
(*типе*) номер типоразмера в системе предприятия-изготовителя  
(*точка*) тип топлива горелки (газовая или комбинированная и их вид)  
(*точка*) исполнение по назначению горелки  
(*точка*) исполнение по длине пламенной головы горелки  
(*точка*) способ регулирования и тип автоматики управления  
(*точка*) исполнение газовой рампы  
(*точка*) условный диаметр газовой рампы.

Значения указанных параметров в наименовании горелок:

30..2000 - типоразмер мощности горелки

Тип топлива:

G - газ природный;  
L - сжиженный углеводородный газ;  
D - дизельное топливо;  
M - мазут;  
GD - комбинированное (газ природный/дизельное топливо).  
GM - комбинированное (газ природный/мазут).

Исполнение по назначению горелки:

A - стандартное исполнение для котельных помещений;  
B - печное для закрытых помещений;  
C - печное для установки на улице;  
S - морское исполнение;  
X - исполнение с низкими выбросами *Low NOx*;  
O - контроль содержания кислорода в уходящих газах.

Длина пламенной головы:

S - стандартная;  
L - удлиненная;

Автоматика управления:

MS - плавно-двухступенчатое регулирование мощности (автоматы горения *Siemens* типов *LME, LFL, LGK*);  
ES - электронная модуляция (цифровые менеджеры горения *Siemens* типа *LMV*);  
ER - электронная модуляция (цифровые менеджеры горения *Iskra* типов *G1..G3*, производства ООО «Кальдера»).

Исполнение газовой рампы:

0 - мультиблок универсальный газовый без FRS и фильтра;  
1 - двойной электромагнитный клапан с регулятором-стабилизатором давления газа и фильтром;  
2 - мультиблок универсальный газовый типа MB-ZRDLE;

Диаметр газовой рампы:

25..150 - условный диаметр в мм.

Пример записи обозначения в других документах и при заказе:

Горелка *RTCB-210.GD.A.S.ER.0.50 ДРПВ.621121.010ТУ*

Горелка комбинированная блочная промышленная типа *RTCB-GD*, типоразмера 210, предназначенная для работы на природном газе и дизельном топливе, основного исполнения для котлов, стандартной длиной пламенной головы, с модулируемым типом регулирования менеджером горения *Iskra*, универсальным газовым мультиблоком Ду50, по техническим условиям ДРПВ.621121.010ТУ.

## 1.8 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА

Для получения следующей информации всегда обращаться к заводской табличке:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип и модель горелочного устройства: (обязательно указывать в каждом сообщении при переписке с поставщиком);
- заводской номер горелочного устройства: (обязательно указывать в каждом сообщении при переписке с поставщиком);
- дата изготовления (месяц и год);
- вид топлива и давления в сети;
- напряжение и частота питающей сети, потребляемые электрическая мощность и ток;
- знак обращения продукции на рынке Таможенного союза (ТС);
- страна изготовитель;
- прочая информация при необходимости.

## Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЕЛКИ

### 2.1 Описание изделия

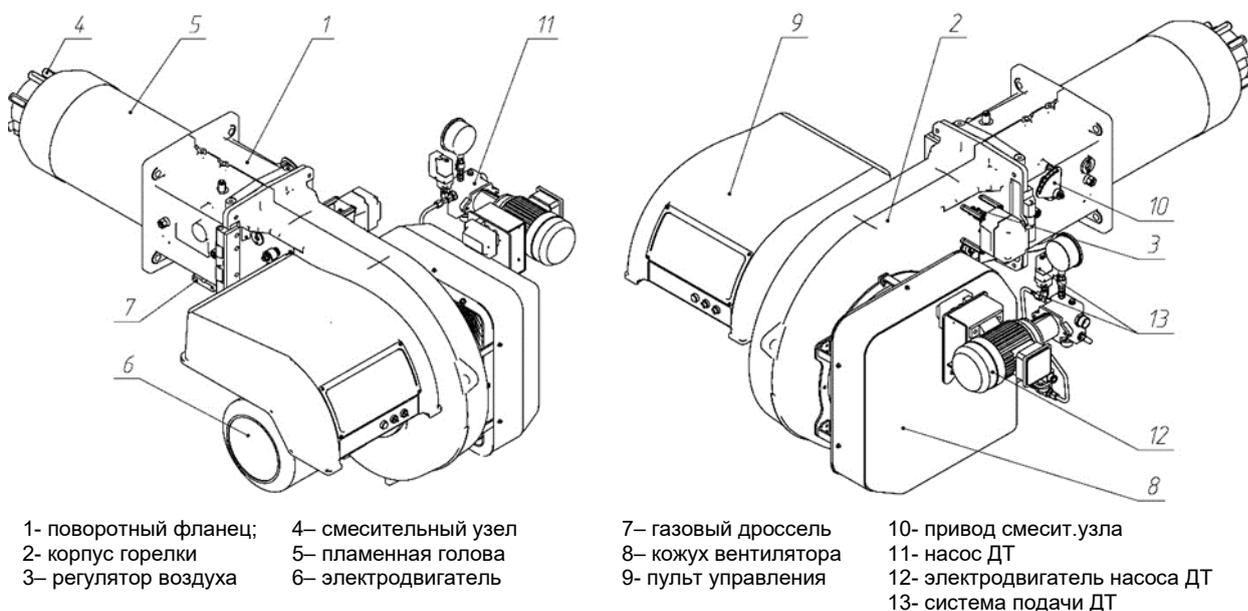


Рисунок 1

В состав горелки в общем случае входят следующие основные элементы:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| корпус горелки;                    | пламенная голова;   |
| фланец поворотный;                 | система розжига для горелок с пилотным клапаном;  |
| регулятор воздуха;                 | автоматика управления;  |
| центробежный вентилятор;           | навесной пульт управления;  |
| электродвигатель вентилятора;      | рампа горелки – газовый тракт с КИП и А;  |
| система регулирования подачи газа; | система подачи жидкого топлива с шестерённым насосом, электромагнитными клапанами и форсунками. |
| смесительный узел;                 |   |

Горелка работает следующим образом.

Рабочее колесо вентилятора, приводимое в движение электродвигателем, подает воздух через регулятора воздуха в поворотный фланец и далее в пламенную голову горелки – горелки типов RTCB-45.G...RTCB-140.G. В горелках RTCB-210.G ... RTCB-2000.G заслонки регулятора воздуха установлены в корпусе горелки после вентилятора по ходу воздуха.

Газ из магистрального газопровода проходит через газовую рампу (фильтр, запорные клапаны, регулятор давления газа и дроссель). Регулятор давления устанавливает давление газа в соответствии с требуемыми лимитами в смесительном узле горелки.

Воспламенение газо-воздушной смеси происходит при помощи трансформатора розжига электродами зажигания. Контроль пламени осуществляется при помощи ионизационного электрода, соприкасающегося с пламенем, или УФ-датчика контроля пламени, в зависимости от типа горелки. Информация о наличии пламени поступает на автоматику горелки. В начале предварительной продувки топки теплоагрегата срабатывает реле давления воздуха. По окончании продувки производится предварительное зажигание в течение 4 с. После предварительной продувки и появления искры зажигания, электромагнитные запорные клапаны, установленные на рампе горелки, получают от менеджера горения сигнал на открытие. После открытия электромагнитных клапанов происходит подача газа или ДТ в смесительный узел и пламенную голову. За подпорной шайбой происходит начало смешивания газа и воздуха, процесс смешения завершается в топке котлоагрегата.

Регулятор воздуха и газовый дроссель приводятся в действие сервоприводами в соответствии с кривыми нагрузки для достижения правильного соотношения между потоками топлива и воздуха, а также для оптимизации параметров дымовых газов.

Регулируемая голова сгорания может улучшить производительность горелки, контролируя геометрию факела и эффективность сгорания.

Электрощит, встроенный или отдельно стоящий, позволяет оператору контролировать каждую фазу работы  
Электродвигатель должен быть заземлен.



**Эксплуатация горелки с неисправной цепью безопасности, менеджером горения, а также без защитной аппаратуры электродвигателя НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

## 2.2 Технические характеристики горелки

Таблица 2

Наименование параметра	<i>RTCB-210.GD</i>	<i>RTCB-280.GD</i>	<i>RTCB-350.GD</i>	<i>RTCB-420.GD</i>
Мощность мин. [кВт]	600	800	1120	1430
Мощность макс. [кВт]	3500	4300	5050	6550
Давление газа перед горелкой мин., [кПа]	4,0	11,1	11,6	12,5
Давление газа перед горелкой макс., [кПа]	36	50	50	50
Вид топлива	Природный газ по ГОСТ 5542-2014			
Расход газа L мин. [ст.м <sup>3</sup> /ч]	64	84,6	119	151
Расход газа L макс. [ст.м <sup>3</sup> /ч]	370	455	534	693
Вид топлива	Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013			
Расход ДТ I ст. / III ст. [кг/ч]	50/299	67/363	95/425	121/552
Номинальные значения питающей сети: напряжение [В], частота [Гц]	3x400 В, 50 Гц			
Допустимое отклонение напряжения сети [%]	-10...+15			
Номинальная мощность электродвигателя [кВт]	7,5	9,2	11,0	15,0
Номинальная мощность насоса ДТ [кВт]	1,5	1,5	1,5	2,2
Ток, потребляемый из сети [А]	17,6	20,4	23,9	32,9
Уровень звуковой мощности на расст. 1м [дБ (А)]	97	97	99	101
Содержание оксидов азота (NOx) в ОГ [мг/м <sup>3</sup> ]	80			
Содержание оксидов углерода (CO) в ОГ [мг/м <sup>3</sup> ]	30			
Габаритные размеры горелки (длина-ширина-высота), не более [мм]	1833	1833	1869	1874
	720	775	815	880
	890	890	890	950
Масса изделия [кг]	106	182	186	201

## 2.3 Габаритные размеры горелки

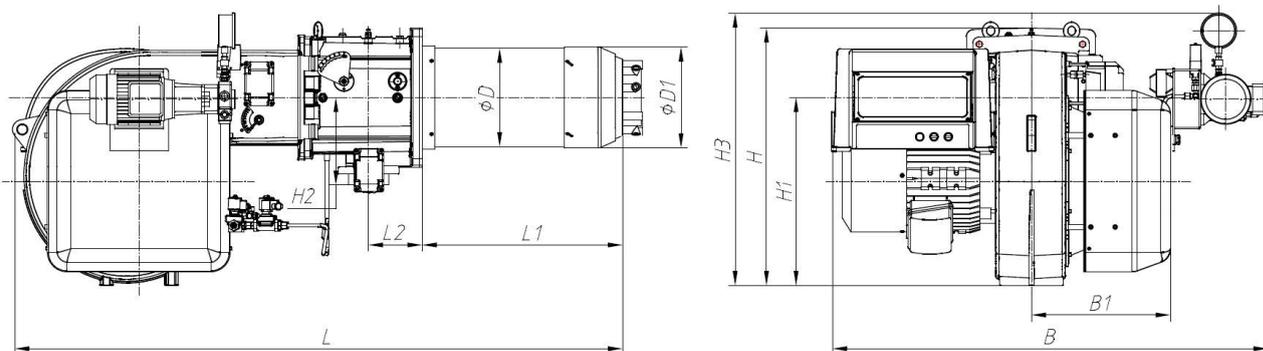
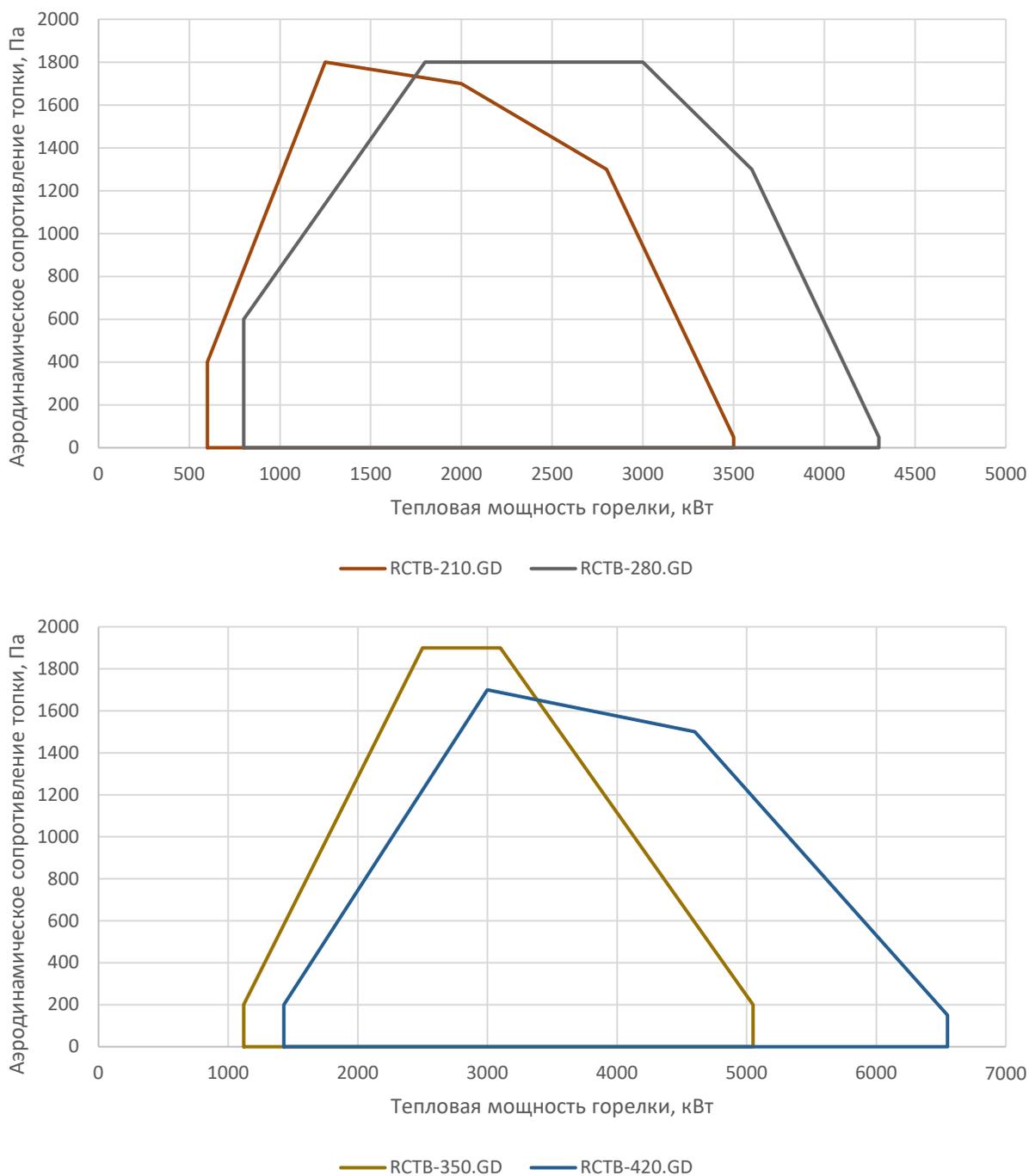


Рисунок 2

Таблица 3 – Габаритные размеры горелок. Размеры в миллиметрах

Тип горелки	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>
<i>RTCB-210.GD</i>	1833	508	166	890	585	272	847	720	430	305	313
<i>RTCB-280.GD</i>	1833	508	166	890	585	272	847	775	430	305	313
<i>RTCB-350.GD</i>	1869	544	166	890	585	272	847	815	430	305	313
<i>RTCB-420.GD</i>	1874	549	166	950	585	272	847	880	430	329	336

## 2.4 Рабочее поле горелки



Примечание: рабочие поля указаны при атмосферном давлении 101,3 кПа и температуре окружающей среды 15°C.

Рисунок 3



**ВНИМАНИЕ:** диапазон работы представляет собой диаграмму, которая отображает результаты, достигнутые на заводе во время сертификации или лабораторных испытаний, но не представляет собой диапазон регулирования горелки. Точка максимальной мощности на таком графике, обычно достигается при установке головы сгорания в положение "MAX"; а точка минимальной мощности, наоборот, при установке головы сгорания в положение "MIN". Так как голова сгорания регулируется раз и навсегда во время первого розжига таким образом, чтобы найти правильный компромисс между топочной мощностью и характеристиками теплогенератора, то это вовсе не означает, что действительная минимальная рабочая мощность будет соответствовать минимальной мощности, на рабочем поле.

## 2.5 Характеристика газовой рампы

Для проверки подбора диаметра газовой рампы горелки, необходимо знать давление газа в сети перед газовыми клапанами горелки. От этого давления необходимо отнять аэродинамическое давление в камере сгорания. Полученное значение обозначим как  $P_{газ}$ . Теперь необходимо провести вертикальную линию от значения требуемого расхода природного газа до пересечения с кривой давления в сети, которая соответствует диаметру газовой рампы, установленной на горелке. С точки пересечения провести горизонтальную линию и получить на ординате значение необходимого давления для требуемой теплогенератором мощности. Вычисленное значение должно быть равным или ниже значения  $P_{газ}$ , которое рассчитано ранее.

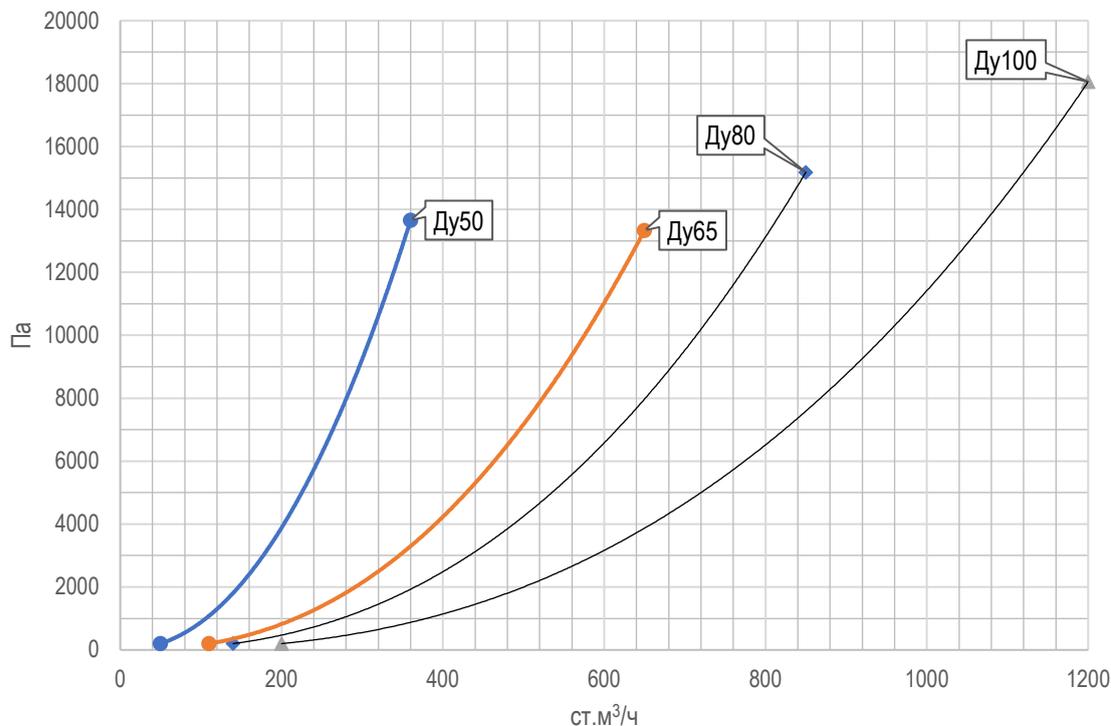


Рисунок 4



диаграммы относятся к природному газу. По другим видам топлива необходимо обратиться к Изготовителю

Кривые давления газа в голове сгорания горелки, в зависимости от расхода газа, действительны только в том случае, если горелка правильно отрегулирована (процентное содержание остаточного  $O_2$  в уходящих газах - как в таблице "Рекомендуемые параметры выбросов", а  $CO$  - в пределах нормы). На этой фазе голова сгорания, газовый дроссель и сервопривод находятся в максимально открытом положении. На рисунке 5 изображено, как правильно измерить давление газа, принимая во внимание значения давления в камере сгорания, снятые с манометра или пользуясь техническими характеристиками котлоагрегата: измерительные ниппели находятся на корпусе горелки (воздух) и газового дросселя (газ).

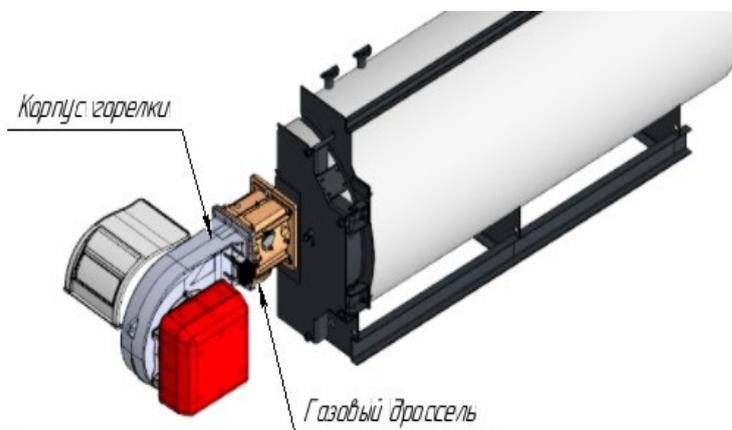


Рисунок 5

## РАЗДЕЛ 3. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 3.1 Транспортирование и хранение



**ВНИМАНИЕ!** Установка оборудования должна производиться квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами, согласно инструкциям производителя. Все погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться с привлечением соответствующих ресурсов и квалифицированного персонала.



**ВНИМАНИЕ!** Используйте неповрежденное и правильно выбранное грузоподъемное оборудование, соблюдайте местные нормы и правила техники безопасности и охраны труда. Не стойте под поднятыми грузами.

Горелки в упакованном виде могут транспортироваться любым видом транспорта. Горелки размещают и крепят на подвижном составе в соответствии с правилами, установленными на данный вид транспорта.

Условия транспортирования горелок – группа 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150. Расстояния транспортирования и скорости передвижения не ограничиваются. Расстановка и крепление ящиков с горелками в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, отсутствие смещения и соприкосновения с другими ящиками при транспортировании.

Погрузка и разгрузка ящиков с горелками производится в соответствии с надписями, нанесенными на транспортной таре. Удары при этом не допускаются.

Горелки подвергаются консервации и упаковываются на заводе изготовителе. Срок хранения: 1 год, по истечении срока хранения потребитель должен провести переконсервацию горелки.

Горелки должны храниться в складских помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков, в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочных и других агрессивных примесей. В складских помещениях должна обеспечиваться температура от  $-20$  до  $+60$  °С и относительная влажность воздуха не более 80% при температуре воздуха 25 °С в соответствии с группой условий хранения 1 – ГОСТ 15150-69. По истечении 12 месяцев необходимо провести визуальный осмотр уплотнений горелочного устройства на наличие утечек.

### 3.2 Упаковка

Горелки поставляются в деревянных ящиках размерами:

**2240 mm x 1540mm x 1020mm (L x P x H)**

Такие упаковки боятся влажности и не предназначены для штабелирования.

В каждой упаковке находятся:

- горелка с отсоединенной газовой рампой;
- уплотнение или шнур из керамического волокна (в зависимости от модели) для использования между горелкой и котлом;
- пакет, содержащий документацию.

При утилизации упаковки или самой горелки соблюдайте процедуры, предусмотренные действующими законами по утилизации материалов.

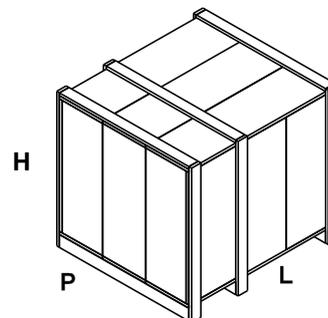


Рисунок 6



**ВНИМАНИЕ!** Все операции по подъему и переносу горелки должны выполняться обученным для выполнения такой работы персоналом. В случае, если эти операции не будут выполняться должным образом, существует риск опрокидывания и падения горелки.

### 3.3 Монтаж горелки на котел

Монтаж горелки на теплоагрегат производить в следующей последовательности:

- произвести строповку горелки в соответствии со схемой строповки, приведенной в приложении Г настоящего руководства;
- ввернуть шпильки в переднюю плиту теплоагрегата или переходный фланец;
- установить уплотнительную прокладку на шпильки;
- установить горелку через поворотный или обжимной фланец на шпильки, закрепить поворотный фланец на передней плите теплоагрегата при помощи гаек. Гайки завернуть до упора.
- произвести заземление горелки;
- произвести внешний осмотр смонтированной горелки на предмет подтверждения надежности ее крепления к теплоагрегату, равномерности затяжки резьбовых соединений и отсутствия видимых повреждений. Максимальная нагрузка на плиты крепления горелок и моменты затяжки резьбовых соединений элементов горелок приведены в Приложении А.

Установочные и присоединительные размеры горелок приведены на рисунке 7.

Присоединительные размеры горелок *RTCB-210.G ... RTCB-500.G* приведены в таблице 4.

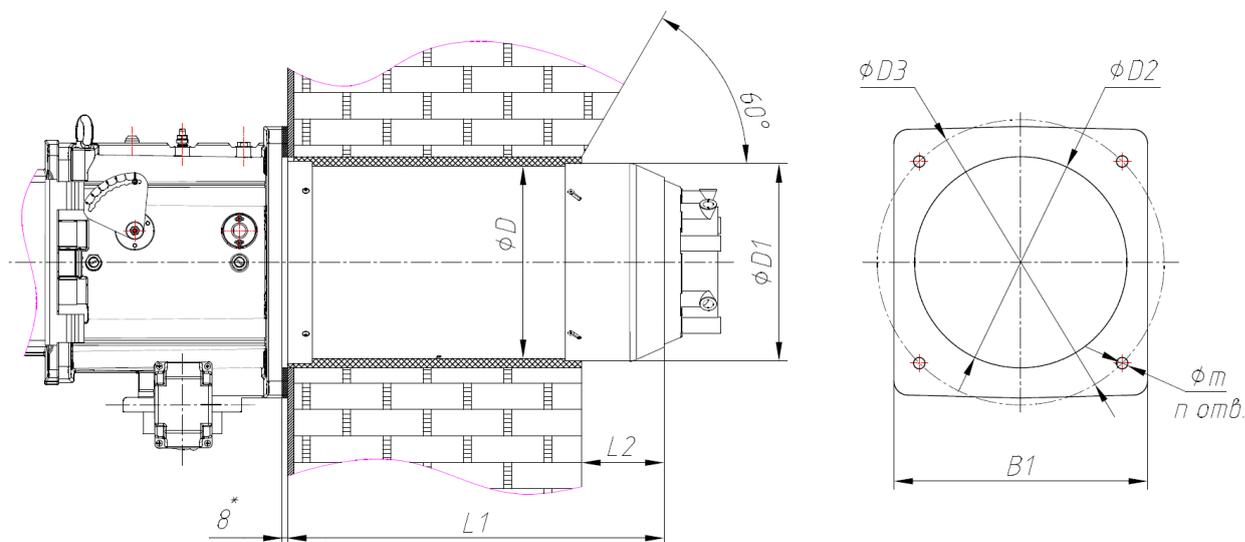


Рисунок 7

Таблица 4.

Тип горелки	Размеры в миллиметрах							
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	n-m
RTCB-210.GD	594	130...200	215	305	313	356	452	4-M20
RTCB-280.GD	594	130...200	480	305	313	356	452	4-M20
RTCB-350.GD	594	130...200	480	305	313	356	452	4-M20
RTCB-420.GD	593	130...200	480	329	336	356	452	4-M20

Размер «L2» определяется производителем теплоагрегата.

Обмуровка не должна выступать за переднюю плоскость пламенной трубы, но может иметь коническую форму с углом в 60°.

Кольцевой зазор на рисунке 7 между пламенной головой и обмуровкой теплоагрегата заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом (не обмуровывать). Рекомендуется использовать огнеупорные маты марки «Cerablanket», плотностью 96 кг/м<sup>3</sup>.



**ВНИМАНИЕ!** Тщательно заделать свободное пространство между соплом и жаропрочной обмуровкой котла с помощью шнура из керамического волокна или ему подобных материалов.

После монтажа горелки оформить в установленном порядке «Свидетельство о монтаже» и произвести запись в паспорте изделия.

В случае, если горелка должна быть установлена на котел с пламенной головой меньшего диаметра или меньшей длины, указанных в таблице 6, свяжитесь с заводом-изготовителем, чтобы установить возможность монтажа горелки на таком котле.

Чтобы правильно установить горелку на котел, необходимо проверить тип сопла. Кроме того, проверить, что требуемая мощность и давление в камере сгорания попадают в рабочий диапазон. В противном случае необходимо проконсультироваться на Заводе-изготовителе для пересмотра выбора горелки.

Для подбора длины сопла, необходимо воспользоваться следующим правилом, даже если оно расходится с рекомендациями производителя котельного оборудования.

**Трехходовые котлы (с топками напроход):** пламенная голова должна входить в камеру сгорания примерно на 130+150 мм. Толщина стенки теплогенератора не всегда соответствует этому требованию, поэтому, возможно, потребуется переместить монтажный фланец, чтобы обеспечить требуемый размер вылета пламенной головы в топочное пространство.

**Реверсивные котлы:** пламенная голова должна входить в камеру сгорания примерно на 150+200 мм.

Длина пламенной головы не всегда соответствует этому требованию, поэтому, возможно, потребуется применить распорную деталь подходящего размера, чтобы получить требуемый размер вылета пламенной головы в топку теплогенератора.

Использование горелок с низкими выбросами NOx в реверсивные котлах – не рекомендуется.

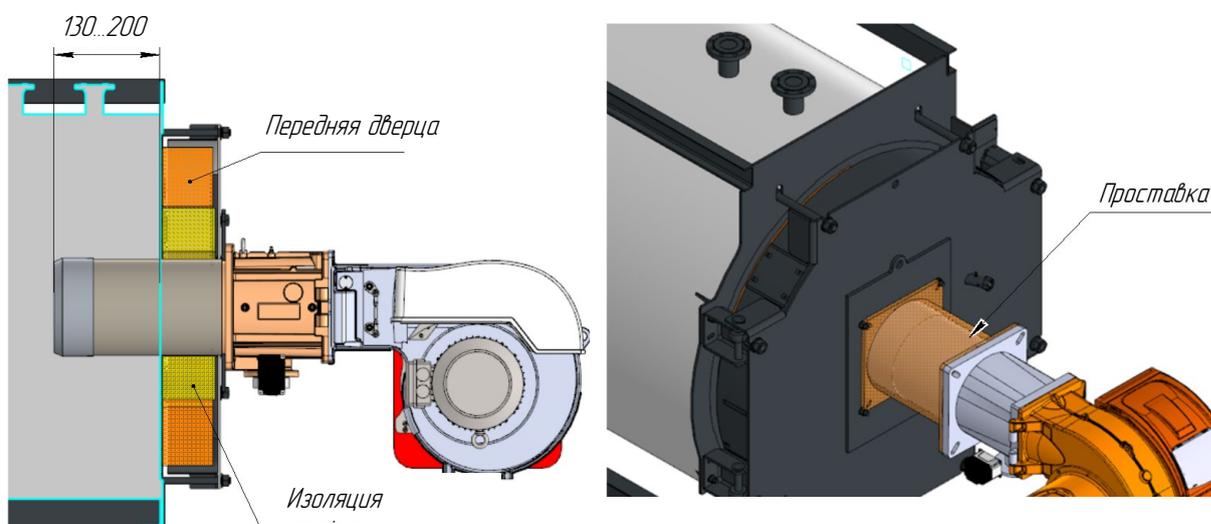


Рисунок 8

### 3.4 Подсоединение газовых рамп

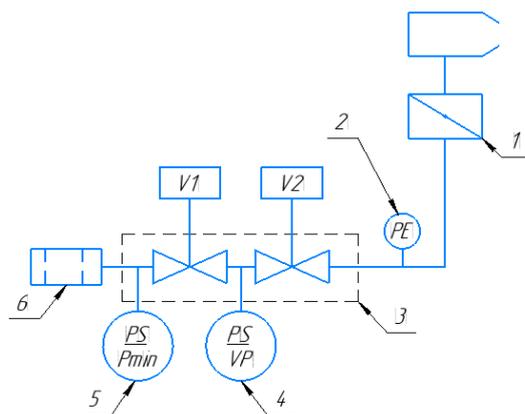
Примеры схем подключения и комплектности газовых рамп представлены на рисунке 9. Схемы соответствуют нормам действующего законодательства.



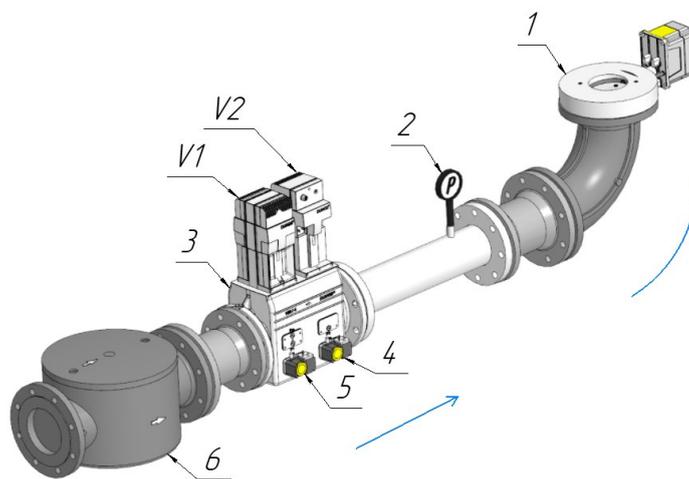
Антивибрационная муфта, ручной отсечной газовый кран, датчик-реле максимального давления, манометры с кнопочным краном и прокладки - не входят в стандартную поставку.



**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ПОДСОЕДИНЕНИЙ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ СЕТИ УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО РУЧНЫЕ КРАНЫ ОТСЕЧЕНИЯ ГАЗА ЗАКРЫТЫ.**



- 1 – Дроссель газовый
- 2 – Датчик давления газа
- 3 – Мультиблок универсальный газовый



- 4 – Датчик-реле давления газа функции VP;
- 5 – Датчик-реле минимального давления газа;
- 6 – Фильтр газовый.

Рисунок 9

Монтаж корпуса клапана или универсального газового мультиблока на газовой линии (рисунок 10):

- для монтажа групп двоянных газовых клапанов требуются 2 резьбовых или фланцевых соединения, в зависимости от типа клапанов;
- во избежание попадания инородных тел в клапан, сначала необходимо установить фланцевые соединения;
- на трубопроводе: сначала почистить уже смонтированные части и затем установить клапан;
- направление потока газа должно соответствовать указанию стрелки на корпусе клапана;
- убедиться в том, что прокладки правильно расположены между фланцами и клапаном;
- закрепить все составные части винтами, согласно представленных схем;
- убедиться в том, что болты на фланцах аккуратно затянуты;
- убедиться в герметичности всех соединений между составными частями линии.

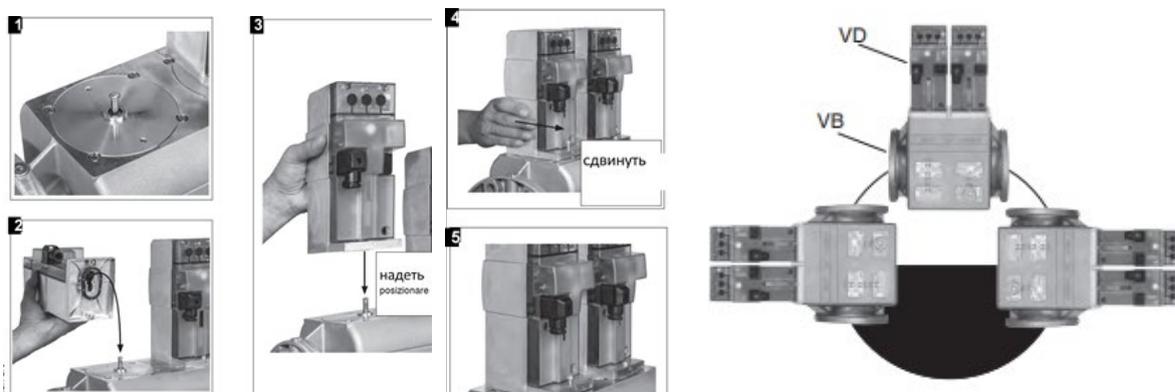


Рисунок 10



**ВНИМАНИЕ! После монтажа газовой рампы согласно схеме, необходимо провести тестирование на герметичность газового контура, согласно требованиям действующих нормативов.**



Рекомендуется устанавливать фильтр и газовые клапаны таким образом, чтобы во время техобслуживания и чистки фильтров посторонние материалы не попали внутрь клапанов.

### 3.5 Контроль герметичности

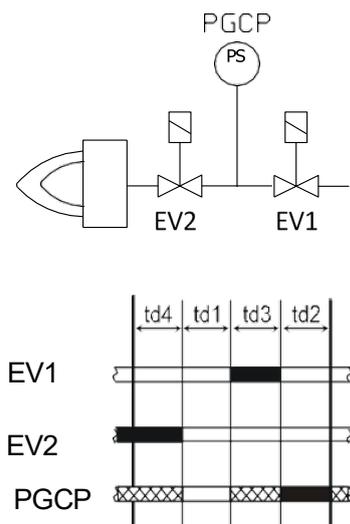


Рисунок 11

Встроенный блок контроля герметичности работает следующим образом, Рисунок 11:

- Изначально оба клапана EV1, EV2 закрыты
- Фаза удаления: клапан EV2 (со стороны горелки) открывается и держится в этом положении в течении периода времени  $td4$  с тем, чтобы довести пробный объем (пространство между EV2 и EV1) до атмосферного давления. Тест на атмосферное давление: клапан EV1 закрывается и и держится в этом положении в течении периода времени  $td1$ . Реле давления PGCP не должно улавливать увеличение давления.
- Фаза наполнения: открывается клапан EV1 и держится в этом положении в течении периода времени  $td3$  с тем, чтобы позволить заполниться пробному объему.
- Тест на давление газа: закрывается клапан EV1 и держится в этом положении в течении периода времени  $td2$ . Реле давления PGCP не должно улавливать снижение давления.
- В том случае, если все вышеперечисленные фазы прошли с успехом, тест на герметичность можно считать завершенным положительно. В обратном случае произойдет блокировка горелки.

Для менеджеров горения LMV5x, LMV2x/3x и LME73 (за исключением LME73.831BC), контроль герметичности можно сконфигурировать таким образом, чтобы он осуществлялся при розжиге, после отключения горелки или в том и другом случае.

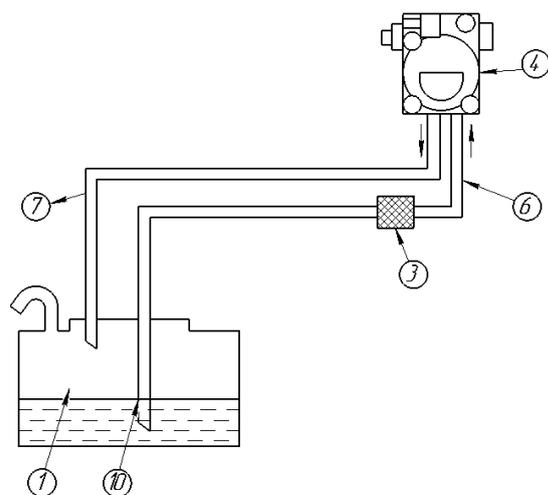
### 3.6 Подсоединение жидкого топлива

Насосы шестеренчатые жидкотопливные предназначены для подачи жидкого топлива от топливозаборника через систему трубопроводов и электромагнитные клапаны к форсункам горелки.

Насос предназначен для установки на горелку и эксплуатации в двухтрубной или однотрубной системе подачи жидкого топлива, рисунок 12.

Эксплуатация насоса в однотрубной системе не рекомендуется.

Принцип работы насоса при двухтрубной системе подачи жидкого топлива заключается в следующем: При заполненной системе жидкого топлива, с разрежением на входе в насос (вакуумметрической высотой всасывания) не более 0,4 бар, зубчатая пара насоса забирает топливо из топливозаборника и перекачивает его по напорной линии к электромагнитным клапанам. После электромагнитных клапанов топливо по форсуночной линии поступает на форсунку, где происходит его распыление и сжигание в топке теплоагрегата.



- 1 Бак топлива
- 3 Сетчатый фильтр
- 4 Насос горелки
- 6 Всасывающий трубопровод насоса
- 7 Патрубок обратной линии насоса
- 10 Донный клапан

Рисунок 12 – Схема подключения горелки (насоса) по двухтрубной системе

Для мощностей горелок до 3 МВт применяются насосы двух типов: АЕ и J, - основные технические характеристики которых приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Значение
Насос марки J7 (фирма SUNTEC)	
Перекачиваемая среда	Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013
Вязкость, мм <sup>2</sup> /с (°Е), при температуре 20 °С	6,0 (1,5)
Подача (при давлении 10 бар), л/ч	340
Диапазон давления на форсунку, бар	10,0...30,0
Заводская настройка давления на форсунку, бар	12,0
Давление на входе в насос (всасывающий трубопровод), бар, не более	1,5
Давление на выходе из насоса (обратный трубопровод), бар, не более	1,5
Разрежение на входе в насос (вакуумметрическая высота всасывания), бар, не более	0,4
Потребляемая мощность (при давлении 10 бар), Вт	280
Номинальная частота вращения с <sup>-1</sup> (об/мин)	47,5 (2850)
Крутящий момент на валу насоса, Н*м	0,3
Размер всасывающего и обратного патрубков насоса	G ½
Масса, кг, не более	4,15
Насос марки TA2 (фирма SUNTEC)	
Перекачиваемая среда	Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013
Вязкость, мм <sup>2</sup> /с (°Е), при температуре 20 °С	6,0 (1,5)
Подача (при давлении 10 бар), л/ч	500
Диапазон давления на форсунку, бар	7,0...40,0
Заводская настройка давления на форсунку, бар	30,0
Давление на входе в насос (всасывающий трубопровод), бар, не более	5,0
Давление на выходе из насоса (обратный трубопровод), бар, не более	5,0
Разрежение на входе в насос (вакуумметрическая высота всасывания), бар, не более	0,4
Потребляемая мощность (при давлении 10 бар), Вт	300
Номинальная частота вращения с-1 (об/мин)	47,5 (2850)
Крутящий момент на валу насоса, Н*м	0,3
Размер всасывающего и обратного патрубков насоса	G ½
Масса, кг, не более	5,4

Внешние подключения насосов приведены на рисунке 13.



- 1 – линия всасывания (линия подачи топлива к насосу) G ½”;  
 2 – обратная линия (линия возврата топлива в топливохранилище) G ½”;  
 2а – обратная линия регулятора жидкого топлива;  
 3 – линия подачи топлива на форсунку (АЕ – G ½””; J6, J7 – G ¼””; TA2 – G ½””)  
 4 – винт настройки давления;

- 5 – подключение манометра (АЕ – G ½””; J6, J7 – G ¼””; TA2 – G ¼””)  
 6 – подключение вакуумметра (АЕ – G ½””; J6, J7 – G ½””; TA2 – G ¼””)  
 7 – гайка колпачковая;  
 8 – винт крышки насоса.

Рисунок 13

Основные элементы насосов жидкого топлива приведены на рисунке 14

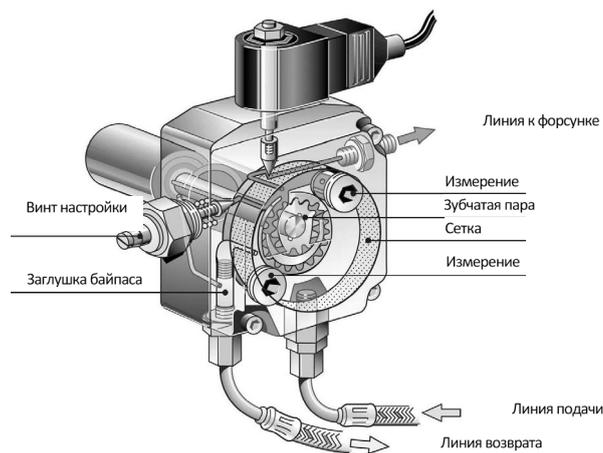


Рисунок 14

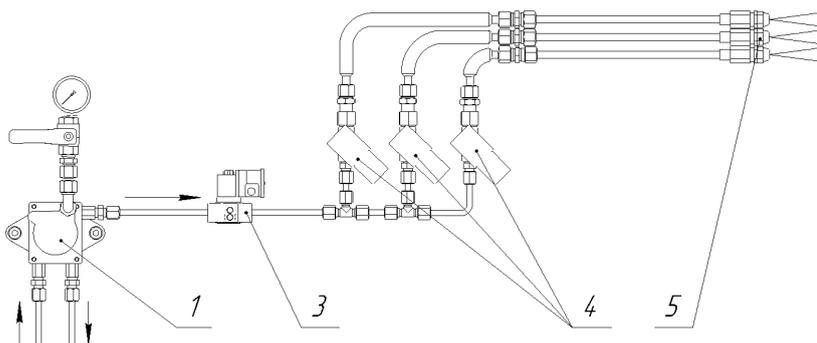


**ВНИМАНИЕ!** Включать насос без заполнения системы перекачивающей жидкостью запрещено!



**ВНИМАНИЕ!** При работе горелки в однотрубной системе подачи жидкого топлива заглушку байпаса демонтировать!

Напорная линия ступенчатых горелок представлена на рисунке 15



- 1 – Насос жидкого топлива;
- 2 – Фильтр;
- 3 – Электромагнитный клапан (нормально закрытый, не применяется для горелок с расходом топлива менее 100 кг/ч);
- 4 – Электромагнитный клапан (нормально закрытый) 1..3 ступени соответственно;
- 5 – Форсунка (без блокирующего устройства);

Рисунок 15

Форсунки для распыления жидкого топлива

Форсунки для двух- и трехступенчатых горелок рекомендуется использовать со сплошным и полусплошным конусом распыления и углом распыла 60° или 45° (в зависимости от геометрии топki теплоагрегата).

Из-за различных конструкций камер сгорания отдельных теплоагрегатов, общих рекомендаций по установке форсунок дать невозможно.



Подробнее: см. п.4.9

### 3.7 Электрическое подключение

Любое действие по подсоединению кабелей и подключению к электрической сети должно выполняться квалифицированным персоналом, предупрежденным, обученным и координируемым напрямую, имеющим на то разрешение, Сервисным Центром. Проверять всегда и заранее, чтобы система подачи электроэнергии на установке была оснащена предохранительным выключателем.



**ВНИМАНИЕ! Строго воспрещается использовать топливопроводы для выполнения и/или завершения заземления.**

Выполнить электрические соединения к клеммнику согласно схемам, прилагаемых в инструкциях по монтажу горелки, рисунок 16.

- Установка должны быть выполнена с соблюдением действующих нормативов.
- Иметь заземление; проверять всегда и заранее подсоединение, рабочее состояние и соответствие критериям безопасности и здоровья кабеля заземления. В случае возникновения сомнения, запросить проверку квалифицированным техническим персоналом.
- Убедиться в подключении к системе заземления.
- Не использовать посторонние массы (напр.: трубопроводы для подачи топлива, металлические конструкции...) для заземления горелки.
- Подсоединяя электрические провода питания к клеммнику МА горелки, убедиться в том, что провод заземления длиннее, чем проводники фазы и нейтрали.
- Не инвертировать соединения фазы и нейтрали, иначе горелка работать не будет.
- Предусмотреть на линии электрического питания горелки один всеполюсный секционный разъединитель, дифференциальный выключатель, термоманитный выключатель и плавкие предохранители.
- Запитать горелку с невозгорающим электрическим проводом с сечением, подходящим для установленной мощности (см.электрическую схему в приложении), с соблюдением значений напряжения, указанных на шильдике горелки.
- Всегда и заранее проверять защиту сетевой системы от свехнагрузок и электромагнитных помех. В том случае, если их значения будут противоречить предельным параметрам, предписываемым производителем, отсечь горелку от источника энергии и срочно обратиться в Сервисный Центр.
- Убедиться в том, что напряжение, на котором работает установка и двигатели горелки, соответствует напряжению в сети (+/- 10%).
- Убедиться в том, что класс защиты IP совпадает с характеристиками места и среды установки.
- Прежде, чем выполнять любое действие на электрошите горелки, разомкнуть всеполюсный секционный разъединитель установки и установить на ВЫКЛ выключатель на электрошите горелки.

**В любом случае:**

- подготовить кабели питания и трассировки сети/горелки и защитить их и обезопасить соответствующим образом;
  - ни в коем случае не использовать удлинители, адаптеры или многорозеточные разъемы;
- Для более детальной информации обратиться к электрической схеме.

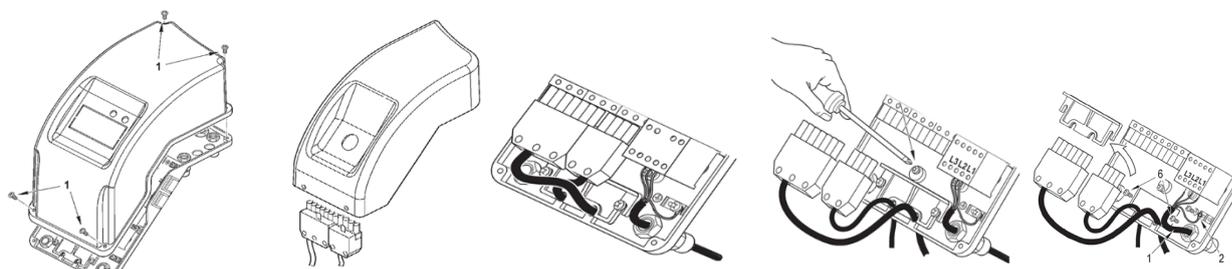


Рисунок 16

## РАЗДЕЛ 4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 4.1 Меры безопасности

ГОРЕЛКА РАЗРАБОТАНА И ИЗГОТОВЛЕНА ДЛЯ РАБОТЫ НА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ (КОТЛЕ, ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕ, ПЕЧИ И Т.Д.) ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ ПРАВИЛЬНОГО ПОДСОЕДИНЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДРУГИХ ЦЕЛЯХ МОЖЕТ ПОСЛУЖИТЬ ИСТОЧНИКОМ ОПАСНОСТИ.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ МОНТАЖ АППАРАТА, ПОРУЧИВ УСТАНОВКУ КВАЛИФИЦИРОВАННОМУ ПЕРСОНАЛУ, А ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРВОГО ЗАПУСКА ГОРЕЛКИ - СЕРВИСНОМУ ЦЕНТРУ, ИМЕЮЩЕМУ РАЗРЕШЕНИЕ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ГОРЕЛКИ.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НЕОБХОДИМО УДЕЛИТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЯМ С РЕГУЛИРОВОЧНЫМИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯМИ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА (РАБОЧИМИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМИ ТЕРМОСТАТАМИ И Т.Д.), КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПРАВИЛЬНУЮ И БЕЗОПАСНУЮ РАБОТУ ГОРЕЛКИ.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ ГОРЕЛКИ ДО МОНТАЖА НА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ ИЛИ ПОСЛЕ ЕЁ ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ПОЛНОГО ДЕМОНТАЖА (ОТСОЕДИНЕНИЕ, ДАЖЕ ЧАСТИЧНОЕ, ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ, ОТКРЫТИЕ ЛЮКА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА, ДЕМОНТАЖА ЧАСТЕЙ ГОРЕЛКИ).

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОТКРЫТИЕ И ДЕМОНТАЖ КАКОЙ-ЛИБО ЧАСТИ ГОРЕЛКИ.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ("ON-OFF" [ВКЛ./ВЫКЛ.], КОТОРЫЙ БЛАГОДАРЯ СВОЕЙ ДОСТУПНОСТИ СЛУЖИТ ТАКЖЕ АВАРИЙНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, И, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, ДЕБЛОКИРОВОЧНУЮ КНОПКУ.

В СЛУЧАЕ АВАРИЙНОЙ БЛОКИРОВКИ, СБРОСИТЬ БЛОКИРОВКУ НАЖАВ СПЕЦИАЛЬНУЮ КНОПКУ RESET. В СЛУЧАЕ НОВОЙ БЛОКИРОВКИ - ОБРАТИТЬСЯ В СЛУЖБУ ТЕХПОМОЩИ, НЕ ВЫПОЛНЯЯ НОВЫХ ПОПЫТОК СБРОСА БЛОКИРОВКИ.

ВНИМАНИЕ: ВО ВРЕМЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ ЧАСТИ ГОРЕЛКИ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ РЯДОМ С ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОМ (СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ФЛАНЕЦ), НАГРЕВАЮТСЯ. НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К НИМ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОЖОГОВ.

**ВНИМАНИЕ:** прежде, чем запускать горелку, убедиться в том, что все ручные отсечные клапаны газа открыты и проверить, что значение давления на входе рампы соответствует значениям, указанным в параграфе "Технические характеристики". Кроме того, убедиться в том, что главный выключатель подачи питания отключен.



**ОПАСНО!** При выполнении операций калибровки не включайте горелку с недостаточным расходом воздуха (опасность образования монооксида углерода); в том случае, если это произойдет, необходимо уменьшить медленно подачу газа и вернуться к нормальным показателям продуктов сгорания.

**ВНИМАНИЕ!** опломбированные винты категорически запрещается откручивать! гарантия на деталь теряется!

#### ВНИМАНИЕ:



- Электропитание 1•230 ± 10 %, 3•400± 10 % ГОСТ 29322-2014 переменного тока
- Не меняйте местами фазу и нейтраль
- Обеспечьте надежное заземление горелки

## 4.2 Регулировка расхода воздуха и топлива



**ОПАСНО!** При выполнении операций калибровки не включайте горелку с недостаточным расходом воздуха (опасность образования монооксида углерода); В том случае, если это произойдет, необходимо уменьшить медленно подачу топлива и вернуться к нормальным показателям продуктов сгорания.

**ВАЖНО!** Избыток воздуха регулируется согласно рекомендуемых параметров, приводимых в следующей таблице:

Таблица 6.

Рекомендуемые параметры горения		
Топливо	Рекомендуемое значение CO <sub>2</sub> (%)	Рекомендуемое значение O <sub>2</sub> (%)
Природный газ	9 ÷ 10	3 ÷ 4,8
Дизельное	8,2 ÷ 9,6	3,9 ÷ 6,4

### Регулирование - общие принципы

Регулирование расхода воздуха и топлива выполняется сначала на максимальной мощности (большое пламя): прочитайте прилагаемые инструкции менеджера горения.

- Проверить, что параметры горения находятся в рамках рекомендуемых предельных значений.
- Проверить расход газа с помощью счетчика или, если это невозможно сделать, проверить давление на головке сгорания с помощью дифференциального манометра, как описано в параграфе "Измерение давления в головке сгорания".
- Затем, отрегулировать топливо, запрограммировав точки кривой "соотношение газ/воздух" (прочитайте прилагаемые инструкции менеджера горения LMV).
- И в конце, определить мощность в режиме малого пламени (следуя инструкциям, приводимым в прилагаемой документации на электронный блок *Siemens LMV*), избегая того, чтобы мощность в режиме малого пламени была слишком высокой или, чтобы температура уходящих газов была слишком низкой, что привело бы к образованию конденсата в дымоходе. При этом целесообразно контролировать давление воздуха перед смесительным узлом горелки: оно должно быть постоянно избыточным во избежание проскака пламени.

## 4.3 Система автоматики и управления горелкой

В общем виде состав системы управления горелкой на базе *LMV2/3 Siemens* представлен на рисунке 17 и имеет следующие особенности: предустановленные типы топливных рампы (Par 201), электронное регулирование соотношения «топливо/воздух» с помощью топливного и воздушного сервоприводов, возможность подключения до 3 топливных клапанов, информативный пульт оператора AZL.

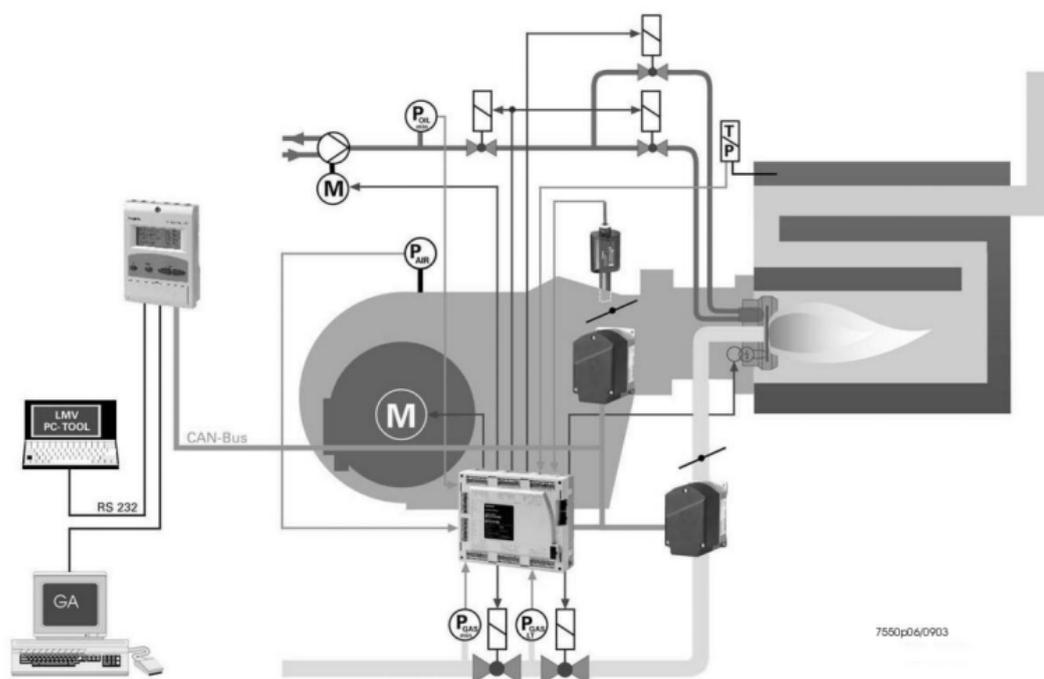


Рисунок 17

#### 4.4 Работа с панелью управления



Рисунок 18

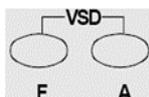
Кнопки имеют следующие функции:



Кнопка F  
(Fuel): Используется для регулирования положения сервопривода “топливо”:  
Если держать в нажатом состоянии кнопку F вместе с кнопками + и -, можно изменить положение сервопривода “топливо”.



Кнопка A  
(Air): Используется для регулирования положения сервопривода “воздух”:  
Если держать в нажатом состоянии кнопку A вместе с кнопками + и -, можно изменить положение сервопривода “воздух”.  
Кнопка F + A



При одновременном нажатии двух кнопок, на дисплее появляется надпись **code**, и после ввода соответствующего пароля можно войти в конфигурацию **Service**.  
Только с помощью менеджера горения LMV37, во время программирования точек кривой, при одновременном нажатии на две кнопки, устанавливается % оборотов частотного преобразователя.



Кнопки Info и Enter  
Эти кнопки используются для навигации в меню **Info** и **Service**  
Служит при конфигурации в качестве входа **Enter**

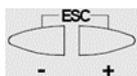
Во время блокировки горелки служит в качестве кнопки сброса блокировки **Reset**  
Служит для того, чтобы войти на один из уровней в меню



Кнопка -  
Служит для уменьшения значения параметра  
Служит для просмотра перечня параметров в меню Info и Service

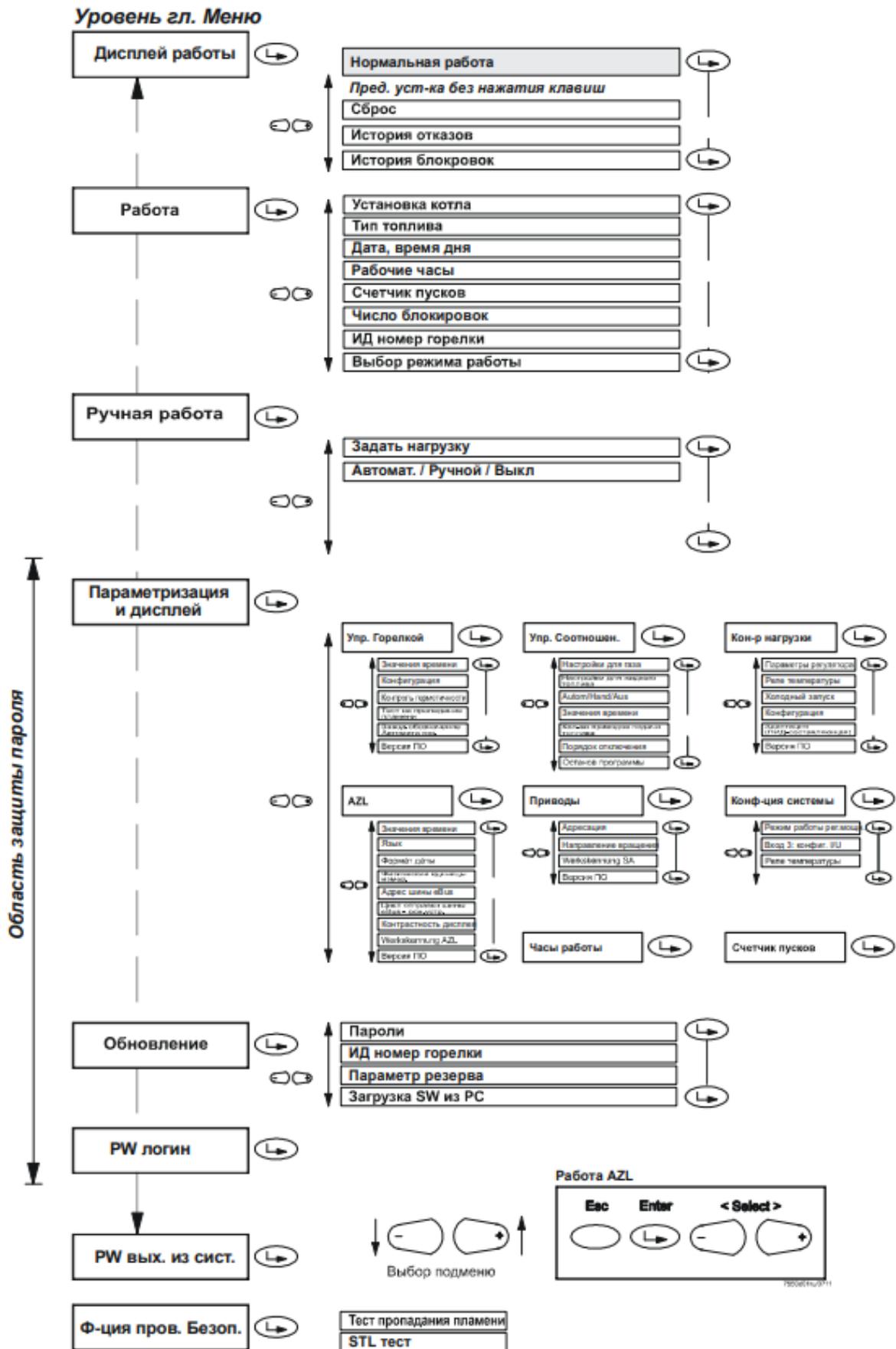


Кнопка +  
Служит для увеличения значения параметра  
Служит для просмотра перечня параметров в меню Info и Service



Комбинация кнопок ( + и - ) = ESC  
При одновременном нажатии двух кнопок осуществляется функция ESCAPE, можно получить две функции: - выйти из уровня меню

#### 4.5 Меню параметров и состояний



Во время работы будут последовательно визуализироваться разные фазы программы. В нижеприведенной таблице приводится значение каждой фазы.

Таблица 7. Используемые времена для состояний менеджера горения

<b>t0</b>	Положение блокировки постпродувки
<b>t01</b>	Макс. время фазы безопасности
<b>t10</b>	Мин. время возврата в исходное положение
<b>t21</b>	Мин. время деблокировки запуска
<b>t22</b>	Время разгона вентилятора
<b>t30</b>	Время предварительной продувки, часть 1
<b>t34</b>	Время предварительной продувки, часть 3
<b>t36</b>	Мин. время включения мазутного насоса
<b>t38</b>	Время предварительного поджига, газ / топл.
<b>t42</b>	Время предварительного поджига, выкл.
<b>t44</b>	Продолжительность интервала 1, газ / топл.
<b>t62</b>	Макс. время малой нагрузки
<b>t70</b>	Время дожигания
<b>t74</b>	Постпродувка 1 Газ / Жидкое топливо (tn1)
<b>t78</b>	Постпродувка 3 Газ / Жидкое топливо (tn3)
<b>t80</b>	Контроль герметичности во время холодного хода
<b>t81</b>	Контроль герметичности в течение тестового времени атмосферной нагрузки
<b>t82</b>	Контроль герметичности во время наполнения
<b>t83</b>	Контроль герметичности в течение тестового времени газовой нагрузки
<b>tmn1</b>	Мин. время проверки постороннего света (5 с) после пропуска
<b>tmx1</b>	предварительной продувки
<b>tmx2</b>	Макс. время работы клапана
<b>tmx3</b>	Макс. время деблокировки запуска
<b>tn</b>	Макс. время продувки – тяжелый мазут
<b>TSA1</b>	Первое безопасное время, газ/жидкое топливо
<b>TSA2</b>	Первое безопасное время, газ/жидкое топливо
<b>tv</b>	Время безопасности 2, газ / топл.
<b>tmx4</b>	Время до реакции на выключение пламени Выкл. (параметр ReacTmeLossFlame)

Таблица 8. Фазы состояний менеджера горения

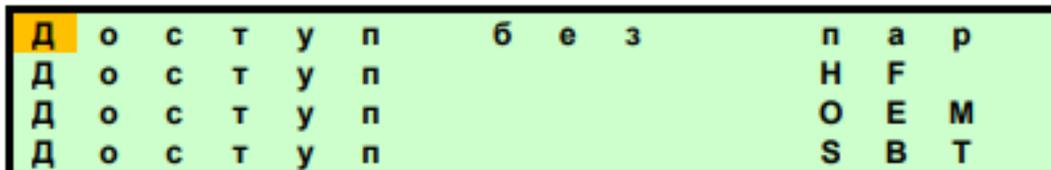
<b>Фаза</b>	<b>Функция</b>
<b>Ph00</b>	Фаза блокировки
<b>Ph01</b>	Фаза безопасности
<b>Ph10</b>	t10 = время достижения позиции выжидания
<b>Ph12</b>	Пауза
<b>Ph22</b>	t22 = время наращивания мощности вентилятора (двигатель вентилятора = ON, предохранительный отсечной клапан = ON)
<b>Ph24</b>	К позиции предварительной продувки
<b>Ph30</b>	t1 = время предварительной продувки
<b>Ph36</b>	К позиции розжига
<b>Ph38</b>	t3 = предрозжиговое время
<b>Ph40</b>	TSA1 = первое время безопасности (запальный трансформатор ON)
<b>Ph42</b>	TSA1 = первое время безопасности (запальный трансформатор OFF) t42 = время предрозжига OFF
<b>Ph44</b>	t44 = интервал 1
<b>Ph50</b>	TSA2 = второе время безопасности
<b>Ph52</b>	t52 = интервал2
<b>Ph60</b>	Работа 1 (стационарная)
<b>Ph62</b>	t62 = максимальное время работы на малом пламени (работа 2, подготовка к отключению, к малому пламени)
<b>Ph70</b>	t13 = время дожига
<b>Ph72</b>	К позиции дожига
<b>Ph74</b>	t8 = время пост- продувки
<b>Ph80</b>	t80 = время снятия блока контроля герметичности
<b>Ph81</b>	t80 = время потери атмосферного давления, проверка атмосферного давления
<b>Ph82</b>	t82 = тест на утечку, тест на заполнение
<b>Ph83</b>	t80 = время потери давления газа, тест на давление
<b>Ph90</b>	Время выжидания "отсутствие газа"

#### 4.6 Уровни доступа

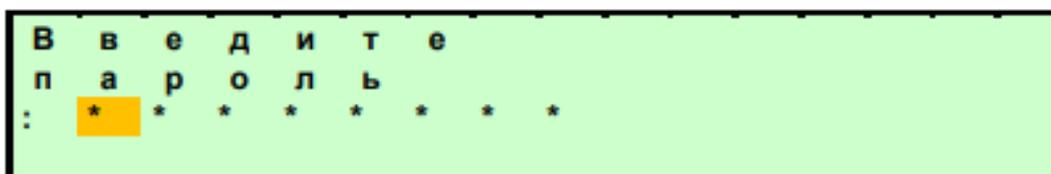
Доступ к различным уровням параметров можно осуществить при помощи нажатия подходящих комбинаций кнопок, как это продемонстрировано в схеме с блоками.

Доступ к разным блокам меню осуществляется с помощью паролей (три уровня):

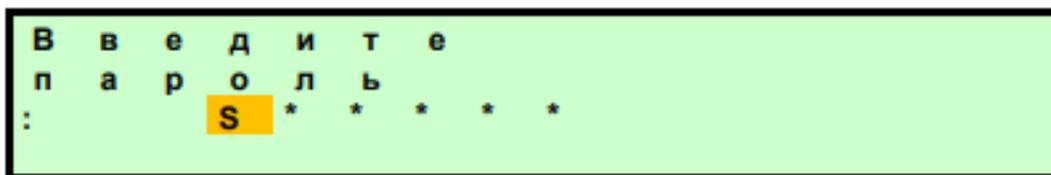
- Уровень потребителя (Info): не требуется пароль
- Уровень центра технического обслуживания (Service)
- Уровень производителя (OEM):



Так выглядит дисплей до ввода первого знака пароля:



Дисплей при вводе третьего знака пароля:



Для получения дополнительной информации обратиться к прилагаемым инструкциям менеджера горения LMV.  
Для исполнений с LMV 5X.. и AZL 52 используйте *CC1P7550ru*:



#### 4.7 Регулирование расходов воздуха и газа

- Настроить работу горелки, выбрав GAS с помощью переключателя горелки (имеющегося на панели управления горелки)
- Перейти к составлению кривых соотношения воздух/топливо, согласно прилагаемых инструкций на менеджер горения LMV, проверяя постоянно состав уходящих газов, во избежание работы горелки с недостатком воздуха; дозировать воздух на основании изменения расхода газа, согласно приведенной ниже процедуры.
- Отрегулировать **расход газа в режиме большого пламени** на значения, требуемые котлом/потребителем, воздействуя на стабилизатор давления, встроенный в клапанную группу.
- Регулировать положение головы сгорания только в случае необходимости.
- После выполнения настройки расходов воздуха и газа на максимальной мощности, перейти к регулировке каждой точки кривой соотношения «воздух/топливо», дойдя вплоть до точки минимальной мощности.
- Перейти к регулировке реле давления.

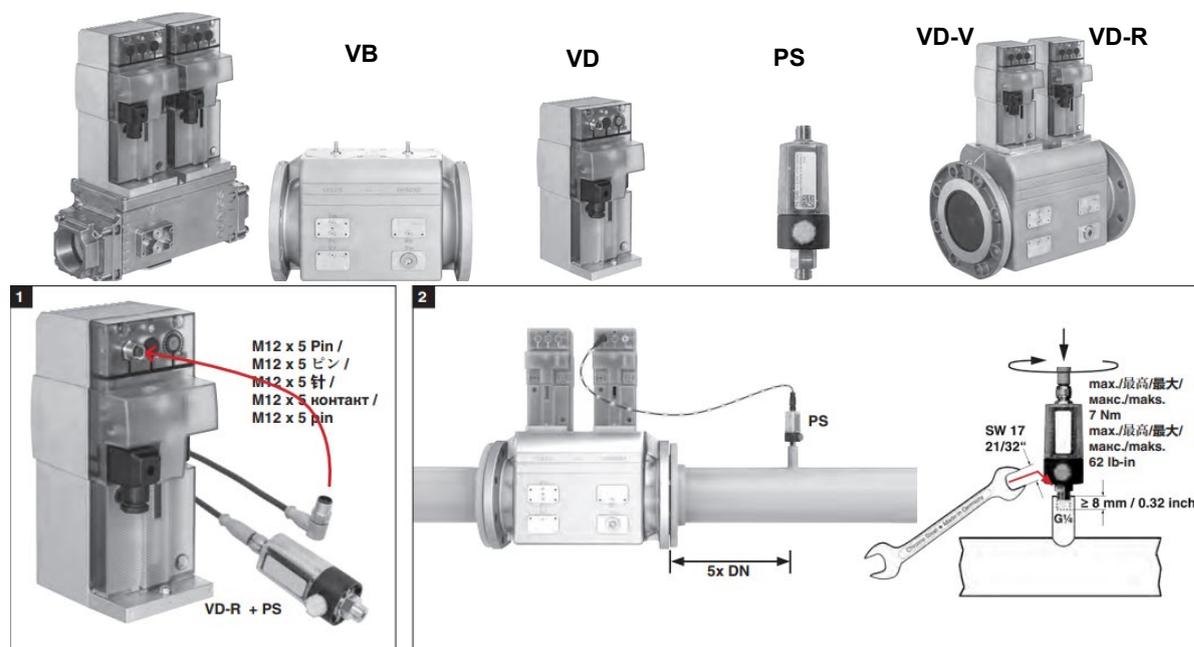
#### 4.8 Регулировка клапанной группы

Горелки поставляются с мультиблоками типа MBE, обеспечивающими быстрое закрытие и медленное открытие клапана V2, а также возможность регулировки выходного давления газа и его поддержания по датчику давления PS:

Таблица 10. Предельные давления газа для клапанной группы

Максимальное давление газа перед мультиблоком						
МВЕ 050, кПа	60					
МВЕ 065...150, кПа	70					
Выходное давление:	Min	10%	25%	50%	75%	100%
PS 10/40, кПа	0,4	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
PS 50/200, кПа	2,0	5,0	12,5	25,	37,5	50,0

Мультиблоки типа MBE — это компактная группа, состоящая из двух клапанов, реле давления газа и регулируемой степени клапана V2, работающей по датчику давления PS и определяющей расход топлива. Общий вид и составные части изделия представлены на рисунке 14.



#### Условные обозначения

PS PressureSensor – датчик давления газа;

VB ValveBody – корпус мультиблока;

VD ValveDrive – привод клапана;

VD-V ValveDrive, привод клапана для выполнения функции блокировки в целях безопасности;

VD-R ValveDrive, привод клапана для выполнения функции блокировки в целях безопасности с встроенным регулированием давления в сочетании с PS

Рисунок 14

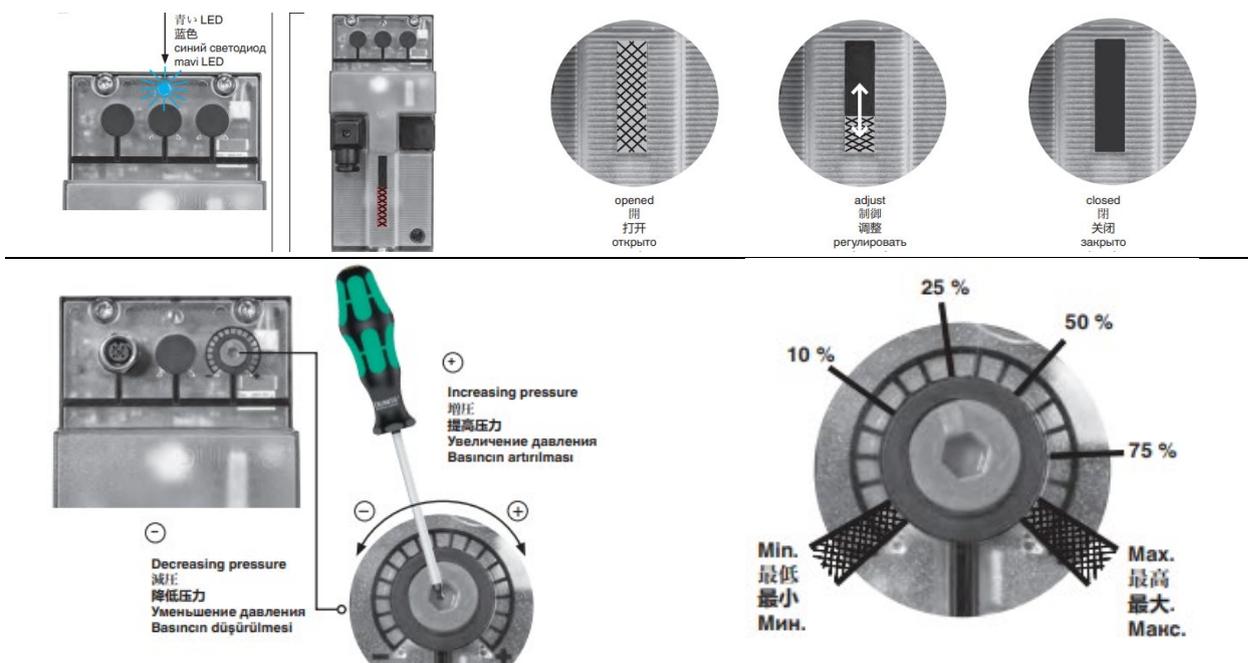


Рисунок 15



Характеристики сопротивления дроселирующих устройств и основных органов регулирования горелки являются нелинейными.

#### 4.9 Регулировка расхода жидкого топлива

На двухступенчатых горелках общая мощность должна быть распределена на две форсунки. Как правило, форсунка 1 ступени берет на себя основную нагрузку (примерно 60 % максимального расхода топлива). При необходимости увеличения мощности подключается вторая форсунка, через которую распыляется оставшийся объем жидкого топлива. По такой же схеме работает и трехступенчатая горелка (примерно 40 % – форсунка 1, 20 % – форсунка 2 и 40 % – форсунка 3).

Конструкция и характеристика распыления форсунок приведены на рисунке 21.

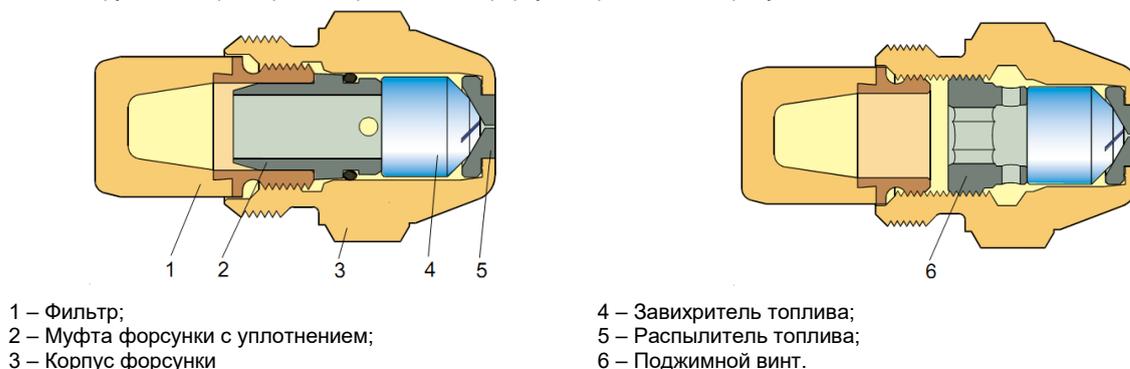


Рисунок 21 – Конструкция форсунки фирмы «Danfoss»

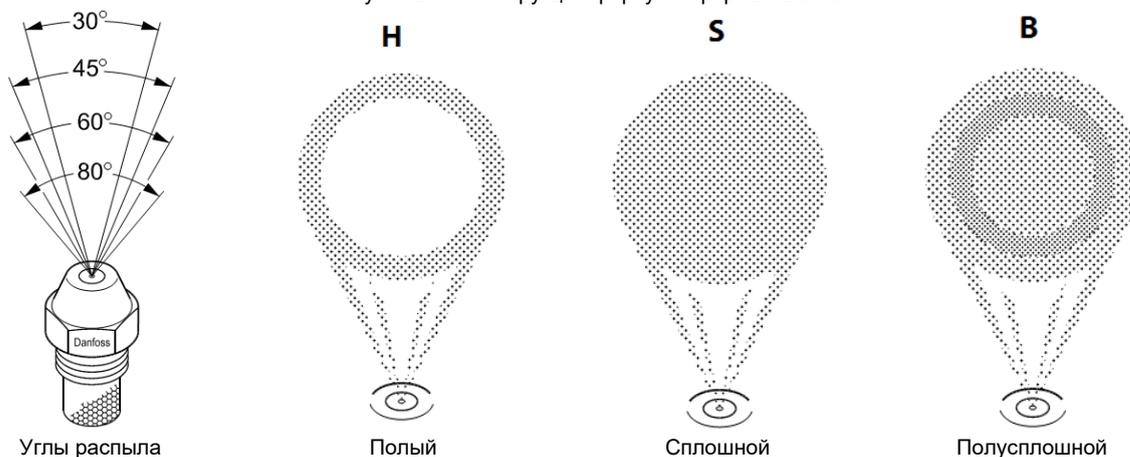


Рисунок 22 – Углы и рисунки распыла форсунок

Данные по расходу жидкого топлива, для определения пропускной способности форсунки, в зависимости от давления жидкого топлива перед форсункой, приведены в таблице 11.

По таблице можно установить расход жидкого топлива горелки для каждого установленного давления насоса. Расход жидкого топлива и мощность горелки измеряются при настройке горелки на конкретном теплоагрегате.

Таблица 11

Значение расхода жидкого топлива через форсунку, амер. галлоны/ч   кг/ч, при вязкости $\nu = 3,4 \text{ мм}^2/\text{с}$ , плотности $\rho = 820 \text{ кг/м}^3$ и температуре $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$											
6,0 бар		7,0 бар		8,0 бар		10,0 бар		12,0 бар		14,0 бар	
галл./ч	кг/ч	галл./ч	кг/ч	галл./ч	кг/ч	галл./ч	кг/ч	галл./ч	кг/ч	галл./ч	кг/ч
2.78	8,63	<b>3.00</b>	<b>9,32</b>	3.21	9,97	3.59	11,14	3.93	12,21	4.24	13,18
3.24	10,05	<b>3.50</b>	<b>10,85</b>	3.74	11,60	4.18	12,97	4.58	14,21	4.95	15,35
3.47	10,77	<b>3.75</b>	<b>11,63</b>	4.01	12,44	4.48	13,90	4.91	15,23	5.30	16,45
3.70	11,49	<b>4.00</b>	<b>12,41</b>	4.28	13,27	4.78	14,84	5.24	16,25	5.66	17,55
4.17	12,93	<b>4.50</b>	<b>13,97</b>	4.81	14,94	5.38	16,70	5.89	18,29	6.36	19,76
4.64	14,38	<b>5.00</b>	<b>15,53</b>	5.35	16,60	5.98	18,56	6.55	20,33	7.07	21,96
5.09	15,80	<b>5.50</b>	<b>17,06</b>	5.88	18,24	6.57	20,39	7.20	22,34	7.78	24,13
5.55	17,24	<b>6.00</b>	<b>18,62</b>	6.41	19,90	7.17	22,25	7.85	24,38	8.48	26,33
6.02	18,68	<b>6.50</b>	<b>20,18</b>	6.95	21,57	7.77	24,12	8.51	26,42	9.19	28,53
6.94	21,54	<b>7.50</b>	<b>23,27</b>	8.02	24,87	8.96	27,81	9.82	30,46	10.61	32,90
7.87	24,43	<b>8.50</b>	<b>26,38</b>	9.09	28,20	10.16	31,53	11.13	34,54	12.02	37,31
9.26	28,73	<b>10.00</b>	<b>31,03</b>	10.69	33,17	11.95	37,09	13.09	40,63	14.14	43,88
10.18	31,61	<b>11.00</b>	<b>34,15</b>	11.76	36,50	13.15	40,81	14.40	44,71	15.56	48,29
11.11	34,48	<b>12.00</b>	<b>37,24</b>	12.83	39,81	14.34	44,51	15.71	48,76	16.97	52,66
12.50	38,80	<b>13.50</b>	<b>41,91</b>	14.43	44,81	16.14	50,09	17.67	54,87	19.09	59,27
13.89	43,11	<b>15.00</b>	<b>46,56</b>	16.04	49,77	17.93	55,65	19.64	60,96	21.21	65,85
15.74	48,85	<b>17.00</b>	<b>52,77</b>	18.17	56,41	20.32	63,07	22.26	69,09	24.04	74,62
18.05	56,03	<b>19.50</b>	<b>60,52</b>	20.85	64,70	23.31	72,33	25.53	79,24	27.58	85,58
20.37	63,21	<b>22.00</b>	<b>68,28</b>	23.52	72,99	26.29	81,61	28.80	89,40	31.11	96,56
23.14	71,83	<b>25.00</b>	<b>77,59</b>	26.73	82,95	29.88	92,74	32.73	101,59	35.35	109,73
25.92	80,47	<b>28.00</b>	<b>86,91</b>	29.93	92,91	33.47	103,88	36.66	113,80	39.60	122,91
29.16	90,51	<b>31.50</b>	<b>97,77</b>	33.57	104,52	37.55	116,85	41.24	128,01	44.55	138,26

Примечания:  
 1. Данные, указанные на форсунке, действительны только при давлении 7 бар.  
 2. Таблица расхода жидкого топлива базируется на данных производителя форсунок.

Пересчет мощности горелки [кВт] в расход топлива [кг/ч] производится по формуле:

$$\text{Расход топлива [кг/ч]} = \frac{\text{мощность горелки [кВт]}}{11,91 [\text{кВт} * \text{ч/кг}]}$$

Пересчет расхода топлива [л/ч] для различных давлений на выходе из насоса [бар] производится по формуле:

$$\text{Расход топлива [л/ч]} = \text{Расход топлива при 7 бар [л/ч]} \sqrt{\frac{\text{давление [бар]}}{7 [\text{бар}]}}$$

#### 4.10 Регулировка реле давления

**Реле давления газа** контролируют давление, чтобы препятствовать работе горелки в тех случаях, когда значение давления не будет соответствовать дозволению диапазону давления. При этом обязательно ограничиваются минимальное давление газа, максимальное – опционально, а также устанавливаются реле для функции контроля герметичности VP.

Тип датчиков-реле давления газа – GW.

Функцией реле **давления воздуха** является создание безопасности работы электронного блока (блокировка), если давление воздуха не будет соответствовать предусмотренному значению. В случае блокировки, необходимо разблокировать горелку при помощи кнопки разблокировки электронного блока, имеющейся на контрольной панели горелки.

Тип датчика-реле давления воздуха – LGW.

#### Регулировка реле минимального давления газа

Для калибровки реле давления газа выполните следующие операции (рисунок 16):

- Убедиться в том, что фильтр чистый
- Снимите крышку из прозрачного пластика.
- При работающей горелке на максимальной мощности, измерьте давление на штуцере отбора давления реле минимального давления газа.
- Медленно закрывайте ручной отсекающий кран, находящийся перед реле давления (см. график монтажа газовых рам), вплоть до снижения давления на 50% от значения, сосчитанного ранее. Убедитесь, что значение CO в уходящих газах не увеличилось: если значение CO выше нормативных значений, открывайте медленно отсекающий клапан, пока значение не снизится до вышеуказанного значения.
- Убедитесь, что горелка работает нормально.
- Вращайте регулировочное кольцо реле давления по часовой стрелке (для увеличения давления), вплоть до отключения горелки.
- Полностью откройте ручной отсекающий клапан.
- Установите на место прозрачную крышку.

#### Регулировка реле максимального давления газа (опция)

Для настройки действовать следующим образом, в зависимости от места монтажа реле максимального давления:

- снять прозрачную пластмассовую крышку реле давления;
- если реле максимального давления устанавливается перед газовыми клапанами: замерить давление газа в сети без пламени, установить на регулировочном кольце VR, сосчитанное значение, увеличенное на 30%.
- Если же реле максимального давления установлено после группы "регулятор - газовые клапаны", но перед дроссельным клапаном: включить горелку, отрегулировать ее, выполняя процедуры, описанные в предыдущих параграфах. затем, замерить давление газа при рабочем расходе за группой "регулятор - газовые клапаны", но перед дроссельным клапаном; установить на регулировочном кольце VR, считанное значение, увеличенное на 30%.
- Установить на место прозрачную пластмассовую крышку реле давления.

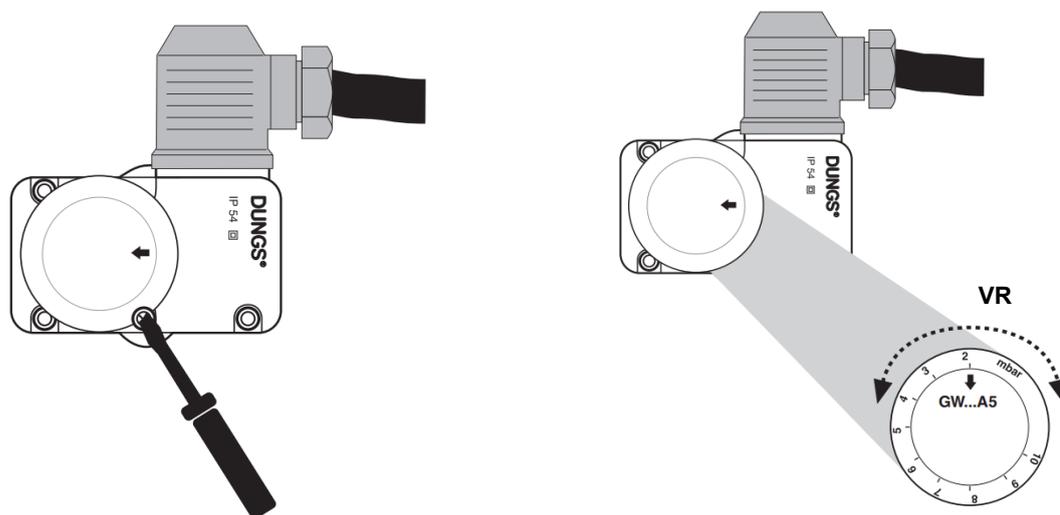


Рисунок 23

#### Реле давления для контроля утечек газа VP (с электронным блоком контроля Siemens LDU/Siemens LMV/LME7xI)

- Снять прозрачную пластмассовую крышку на реле давления.
- Отрегулировать реле давления VP на то же значение, на которое отрегулировано реле минимального давления газа.
- Установить на место прозрачную пластмассовую крышку.

### Регулировка датчика-реле давления воздуха

Регулировка реле давления воздуха выполняется следующим образом (рисунок 17):

- Снять прозрачную пластиковую крышку.
- После выполнения регулировки расхода воздуха и топлива включить горелку.
- При горелке, работающей на малом пламени, медленно поворачивать регулировочное кольцо VR (чтобы увеличить давление настройки) по часовой стрелке до тех пор, пока не сработает аварийная блокировка горелки.
- Определить по шкале значение давления и уменьшить его на 15%.
- Повторить цикл запуска горелки, проверяя, что она правильно функционирует.
- Установить на место прозрачную крышку реле давления.

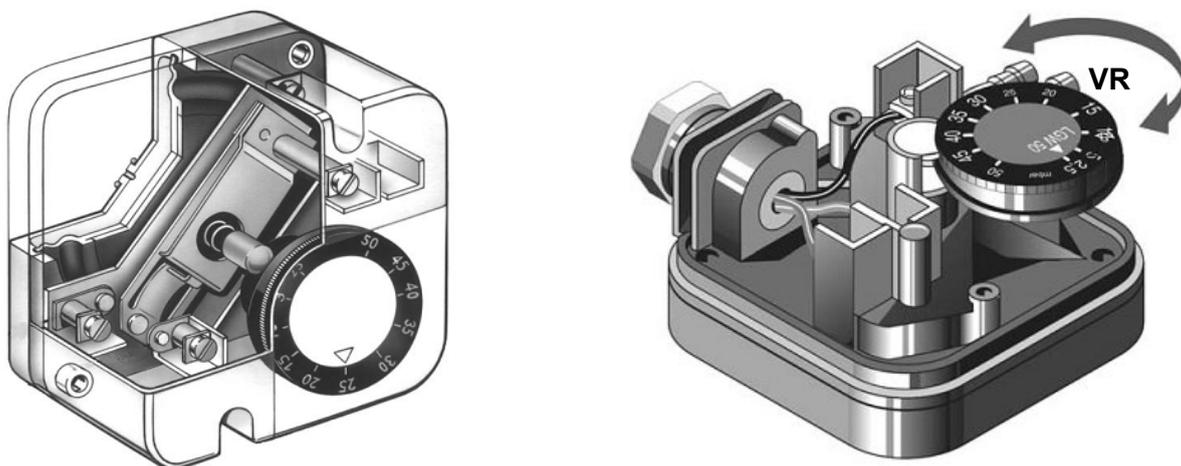


Рисунок 24

#### 4.11 Регулировка смесительного узла и системы розжига

Система подготовки газо-воздушной смеси состоит из пламенной головы, смесительного узла в сборе и газового дросселя. Смесительный узел состоит из газоподающих трубок, подпорных шайб (одной или нескольких), электродов зажигания и ионизационного электрода. Для некоторых типов горелок вместо ионизационного электрода используется датчик пламени. В смесительном узле горелки происходит подготовка газо-воздушной смеси, для последующего её воспламенения и формирования факела в топочном пространстве котлоагрегата.

Воспламенение газо-воздушной смеси происходит при помощи трансформатора розжига через электроды зажигания. Искра зажигания возникает между двумя электродами или между электродом и элементами смесительного узла горелки. Контроль пламени осуществляется при помощи ионизационного электрода, соприкасающегося с пламенем, или УФ-датчика контроля пламени, в зависимости от типа горелки.

Подпорная шайба отвечает за смешивание газа и воздуха и служит для регулирования объема и давления подводимого воздуха за счет конструктивных решений.

В некоторых исполнениях между наибольшей подпорной шайбой и пламенной головой горелки устанавливается подвижная обечайка, регулирующая скорость и объемный расход вторичного воздуха, а в низкоэмисионных исполнениях и формирование потока третичного воздуха.

Возможность регулирования осуществляется при помощи перемещения регулировочной обечайки в горизонтальном направлении, которая приводится тягово-рычажным механизмом, закрепленным на поворотном фланце горелки (рисунок 18). Размер зазора определяется по шкале «0...10», нанесенной на внешний указатель. Управление механизмом осуществляется при помощи сервопривода или вручную.

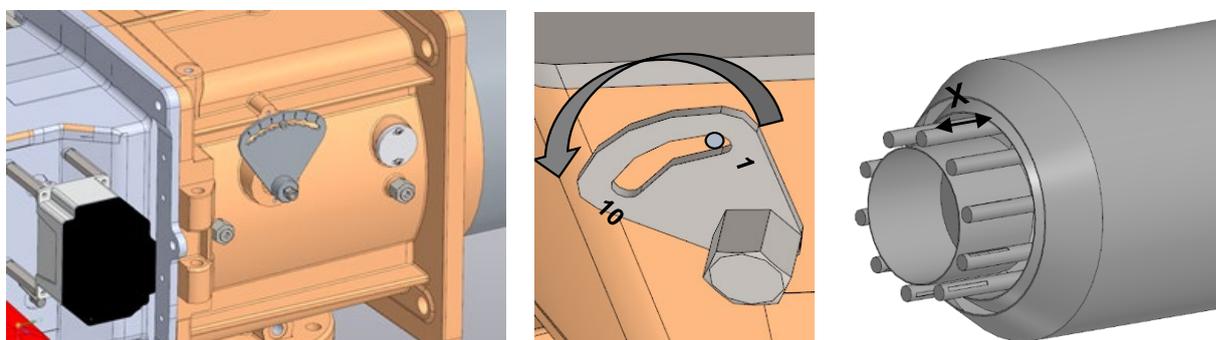


Рисунок 25

Таблица 11 – Для горелок типа *RTCB-210G – 500G* Размеры в миллиметрах

Тип горелки	Изменение размера «X»	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Горелки <i>RTCB-210.GD</i>	14,0	51,0
Горелки <i>RTCB-280.GD, 350.GD</i>	-5,0	45,0
Горелки <i>RTCB-420.GD</i>	5,0	45,0

Рекомендуемые зазоры между электродами зажигания, электродами зажигания и подпорной шайбой, в зависимости от типа горелки, приведены на рисунке 26.

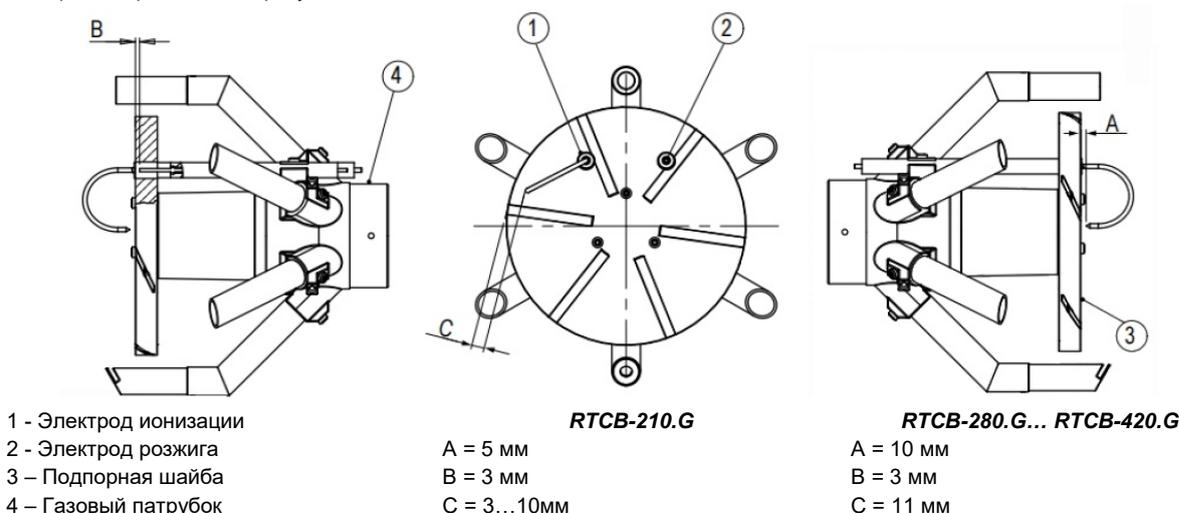


Рисунок 26 – Положение электродов горелок типа *RTCB-210.GD... RTCB-420.GD*



**ВНИМАНИЕ!** Если меняется положение головы сгорания, необходимо повторить все операции по настройке воздуха и топлива, описанные в предыдущих пунктах. Выполнить эти операции при отключенной и остывшей горелке.

## РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1 Ограничения при эксплуатации



**ВНИМАНИЕ!** Все работы на горелке должны выполняться с разомкнутым главным выключателем и при полностью закрытых ручных отсечных топливных кранах. Внимательно прочитайте предупреждения в начале инструкций.



**ВНИМАНИЕ!** Если во время обслуживания горелки разбирается газовая рампа, после работ необходимо произвести тест на герметичность!



**ВНИМАНИЕ!** При наличии посторонних шумов и стуков, повышенной вибрации, силе тока выше номинальной горелку остановить, выяснить причину неисправности. Неисправность устранить.

Необходимо, хотя бы раз в год, выполнять нижеуказанные операции по уходу за горелкой. В случае сезонной работы горелки, рекомендуется выполнять профилактику в конце каждого отопительного сезона; в случае же непрерывной работы периодичность проверок определяется в соответствии с порядком, принятом эксплуатирующей организацией. Рекомендуемая периодичность через 2000 ч работы горелки.

### 5.2 Периодически выполняемые операции

#### Каждые 2000 ч работы горелки необходимо:

- Выполнить внешний осмотр горелки: на наружных поверхностях не должно быть механических повреждений, все крепежные детали должны быть затянуты до упора, сварные соединения не должны иметь трещин, свищей и коррозии.
- При отключенной горелке убедиться в том, что газовый счетчик не работает. В том случае, если он работает, найти источники возможной утечки.
- Проверить степень чистоты рабочего колеса вентилятора горелки. Почистить колесо от пыли, используя исключительно сухую щетку. При необходимости снять с вала двигателя колесо и промыть, используя некоррозивные чистящие вещества. Примечание: перед тем, как демонтировать рабочее колесо, снять размеры относительно оси и торца вала двигателя с тем, чтобы впоследствии установить колесо точно на свое место.
- Проверить статическую балансировку рабочего колеса: при вращении вручную рабочее колесо должно останавливаться в различных положениях, не возвращаясь в исходное.
- Проверить степень чистоты всех частей горелки, находящихся в контакте с воздухом (регулятор воздуха, защитная решетка и внутренняя поверхность спирального корпуса), а также чтобы они не имели никаких препятствий для свободного прохождения потока воздуха. Почистить эти части, используя, сжатый воздух, или же сухой щеткой или ветошью. При необходимости помыть, используя некоррозивные чистящие вещества.
- Проверить пламенную голову горелки. Примечание: пламенная голова надлежит замене при наличии очевидного повреждения, отверстий и коррозионных дефектов, особенно её выходных кромок. Небольшие деформации, которые не влияют на процесс горения, приемлемы.
- Прокладка между горелкой и котлом. Проверить состояние прокладки. При необходимости заменить.
- Двигатель вентилятора: не требуется никакой особой профилактики. В случае аномального шума во время работы, проверить состояние подшипников и, при необходимости, заменить их или же заменить полностью двигатель.
- Проверить и почистить картридж газового фильтра или кассеты мультиблока; заменить его, если необходимо. Допускаемый перепад давлений до и после фильтрующего элемента – не более 1 кПа.
- Разобрать, проверить и почистить подпорные шайбы.
- Проверить запальные электроды, почистить, при необходимости подправить или заменить их.
- Проверить контрольный электрод/фотоэлемент (в зависимости от модели горелки), почистить его, при необходимости подправить или заменить.
- Почистить и смазать рычажные и вращающиеся части горелки. Проверить свободный ход органов регулирования.
- Примечание: примерно каждые 2 месяца проводить уборку помещения, в котором находится горелка.
- Не оставлять в помещении, где находится горелка, бумагу, целлофановые пакеты и т.п. материалы. Эти предметы могут всасываться горелкой и создавать проблемы при ее работе.
- Убедиться, что все вентиляционные отверстия помещения не имеют препятствий поступлению воздуха.

#### Каждые 700 ч работы горелки необходимо:

- Выполнить внешний осмотр горелки: на наружных поверхностях не должно быть механических повреждений, все крепежные детали должны быть затянуты до упора, сварные соединения не должны иметь трещин, свищей и коррозии.
- Проверка номинальной и минимальной мощности горелки: согласно режимной карте и указанному в ней расходу топлива.
- Проверка качества сжигания топлива по газовому анализу отходящих газов: согласно данным, приведенным в таблице 5 и режимной карте котлоагрегата;

#### Техническое обслуживание при длительной остановке предусматривает:

- не менее 1 раза в год выполнять внешний осмотр горелки на отсутствие механических и коррозионных повреждений;
- не менее 1 раза в 6 месяцев производить проверку электрических соединений горелки при отключенном электропитании, выполнение соответствующих требований эксплуатационных документов электродвигателя.

### 5.3 Обслуживание вентилятора и электродвигателя горелки

При вводе в эксплуатацию, после ремонта, а также периодически через 6 000 ч работы горелки необходимо выполнять проверку состояния подшипников электродвигателя путем измерения виброскорости в местах установки подшипниковых опор.

Допускаемое среднее квадратичное значение виброскорости горелки в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц не должно превышать 4,5 мм/с при измерении в соответствии с ГОСТ ИСО 10816-1-97.

Порядок и периодичность технического обслуживания электродвигателя приведены в руководстве по эксплуатации электродвигателя.

#### Демонтаж и монтаж рабочего колеса вентилятора:

- демонтировать болты крепления рабочего колеса, при помощи съемника снять рабочее колесо с вала электродвигателя (рабочее колесо может устанавливаться на вал электродвигателя, как при помощи шпоночного соединения, так и на коническом валу с функцией самоторможения, в зависимости от типа горелки);
- установить переходный фланец на электродвигатель;
- установить новое рабочее колесо в обратном порядке;
- произвести динамическую балансировку рабочего колеса вентилятора. Класс точности 3 по ГОСТ 22061-76.

#### Замена подшипников электродвигателя:

- отключить электродвигатель от внешней сети;
- снять крышку коробки выводов электродвигателя и отсоединить клеммы проводов, подающих питание на электродвигатель;
- демонтировать электродвигатель с переходным фланцем и рабочим колесом вентилятора, для чего окрутить болты и отсоединить переходный фланец от корпуса горелки;
- демонтировать рабочее колесо вентилятора;
- произвести замену подшипников электродвигателя согласно руководству по эксплуатации на электродвигатель;
- установить электродвигатель на рабочее место в обратном порядке.

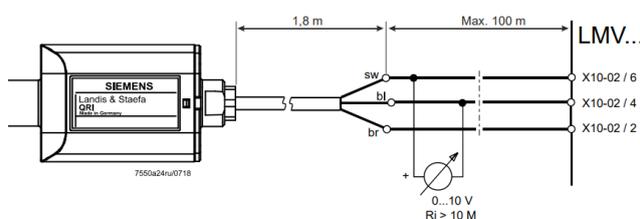
### 5.4 Обслуживание системы контроля пламени

Проверка датчика пламени, в зависимости от типа горелки, осуществляется либо при помощи разъединения штекера на проводе электрода ионизации, либо вытягиванием из корпуса горелки УФ-элемента.

Значение минимального требуемого контрольного тока приведено в таблице 13.

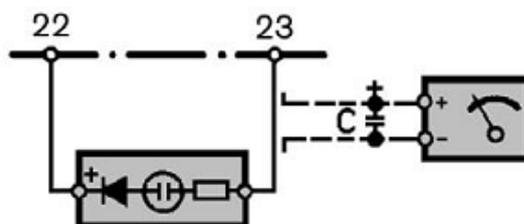
Таблица 13

Вид контроля	QRI	УФ-ячейка QRA2
Минимально требуемые значения	3,5 В	70 мкА
Обычно достигаемые значения, не более	5,5 В	120 мкА



Вольтметр  
(диапазон измерений 0...30 В)

Рисунок 27 – Контроль ИК-датчиком



Микроамперметр  
(диапазон измерений  
0...600 мкА или 0...1,0 мА)

Рисунок 28 – Контроль УФ-датчиком



Рисунок 29

Для чистки/замены датчиков действовать следующим образом:

- убрать напряжение со всей системы;
- прервать подачу топлива;
- вынуть фотоэлемент из его гнезда, как это указано на рисунке 29;
- почистить его, если он загрязнен, не прикасаясь к светоуправляющей части голыми руками;
- при необходимости заменить УФ-ячейку;
- вставить фотоэлемент в гнездо.

## 5.5 Обслуживание системы розжига и смесительного узла горелки



**ВНИМАНИЕ!** Прежде, чем начать работу со смесительным узлом, необходимо отключить горелку и подождать пока она остынет. Исключите повторное включение по внешнему сигналу.

Замена электродов зажигания, ионизационного электрода, подпорных шайб:

- отсоединить тяги исполнительных механизмов;
- отделить крепление корпуса горелки к поворотному фланцу;
- повернуть корпус горелки в сервисное положение;
- разъединить содинения высоковольтных проводов и контрольного электрода (при наличии);
- извлечь датчик пламени (при наличии);
- отвинтить зажимной винт на поворотном фланце горелки, демонтировать смесительный узел в сборе;
- демонтировать электроды зажигания вместе с держателем электродов;
- демонтировать электроды с держателя;
- демонтировать подпорные шайбы со смесительного узла;
- установить подпорные шайбы, электроды зажигания и ионизационный электрод в обратном порядке;
- отрегулировать положение подпорных шайб и электродов согласно п.4.11 настоящего руководства;
- установить смесительный узел в корпус горелки в обратном порядке;
- соединить разъемы высоковольтных проводов и контрольного электрода (при наличии);
- установить датчик пламени (при наличии);
- закрыть горелку, крепежные детали установить в обратном порядке и затянуть до упора;



**ВНИМАНИЕ:** избегать контакта запальных и контрольных электродов с металлическими частями. Проверять положение электродов каждый раз после выполнения работ со смесительным узлом.

## 5.6 Эксплуатация горелочного устройства по завершению срока службы

При техническом обслуживании горелки кроме проведения регламентных работ и текущего ремонта, а также после истечения назначенного срока службы необходимо оценить техническое состояние изделия, определить необходимость отправки в капитальный ремонт или списание. Оценку выполнять по показателям надежности горелки, таблица 14.

Таблица 14

Наименование показателя	Значение
Назначенный срок службы, год, не менее	10
Средний срок службы между капитальными ремонтами, ч, не менее	18 000
Средняя наработка на отказ (отказ при работе), ч, не менее	10 000
Период непрерывной работы без технического обслуживания ч, не более	2 500
Средний срок сохраняемости, год, не менее	2
Среднее время восстановления, ч, не более	24
Средний ресурс горелки, ч	2*10 <sup>5</sup>
- электродвигателя, ч,	100 000
- рабочего колеса, подшипников и подпорных шайб	25 000
- электродов розжига и ионизации	16 000
- УФ-датчика пламени	8 000
Вероятность безотказной работы устройства контроля пламени в течение 2000 ч, не менее	0,92
Вероятность безотказной работы за время работы без местного обслуживания в течение 2 500 ч, не менее	0,93
Примечание - Подтверждение значений показателей надежности производится по результатам подконтрольной эксплуатации согласно РД 50-204-87. Термины и определения по ГОСТ 27.002—2015	

## 5.7 Сезонная остановка

Для того, чтобы отключить горелку на летний период, действовать следующим образом:

- выключить горелку;
- отсоединить линию электрического питания;
- перекрыть кран подачи топлива на распределительной линии.

## 5.8 Утилизация горелки

Горелка по своей конструкции, конструкционным материалам и рабочим средам является экологически безопасными. Металлические части списанной горелки и её составных частей подлежат сдаче в металлолом. Электротехнические изделия, резинотехнические изделия и теплоизолирующие материалы подлежат утилизации и захоронению.

## 5.9 Поиск и устранение неисправностей и повреждений

Перечень возможных неисправностей горелки и способы их устранения приведены в таблице 15.

Таблица 15

Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки ее проявления	Возможная причина возникновения неисправности	Указание по устранению неисправности
1 Электродвигатель горелки не запускается	Отсутствует электропитание	Проверить наличие и восстановить (подать) напряжение питающей сети
	Сработало реле токовой защиты или защитный выключатель двигателя	Проверить настройку
	Неисправен контактор электродвигателя	Контактор заменить
	Обрыв в одной из фаз в цепи питания	Определить с помощью мультиметра неисправную фазу и восстановить целостность цепи питания
	Заклинивание рабочего колеса вентилятора	Проверить правильность между рабочим колесом вентилятора и корпусом и, при необходимости, отрегулировать
	Отсутствует подача газа, закрыт шаровой кран	Открыть шаровой кран, при недостатке давления газа выяснить и устранить причину
	Неисправен автомат горения Неисправен электродвигатель горелки	Автомат горения заменить Электродвигатель заменить
2 Отсутствует зажигание	Электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга либо произошло короткое замыкание	Настроить электроды зажигания (см. подраздел 1.4)
	Электроды зажигания загрязнены или влажные	Очистить и настроить электроды зажигания (см. подраздел 1.4)
	Дефект изоляции электрода	Электрод зажигания заменить
	Поврежден кабель зажигания Неисправен прибор зажигания	Кабель зажигания заменить Прибор зажигания заменить
3 Магнитный клапан не открывается	Отсутствует электропитание	Проверить наличие и восстановить (подать) напряжение питающей сети
	Неисправна катушка	Катушку заменить
4 Факел не образуется. Зажигание и подача топлива в порядке	Неправильная настройка электродов зажигания	Настроить электроды зажигания (см. подраздел 1.4)
	Слишком высокое давление воздуха перед смесительным устройством	Настроить давление смешивания в положении зажигания
5 Аварийное отключение во время предварительной продувки на большой мощности	Неисправно реле давления воздуха	Реле давления воздуха заменить
6 Аварийное отключение через 10 с во время предварительной продувки на большой мощности	Не отключается контактное реле давления в рабочем состоянии или разомкнуто (слишком низкое давление воздуха)	Настроить реле давления воздуха. При необходимости заменить.
	Загрязнен вентилятор	Вентилятор очистить
	Неверное направление вращения электродвигателя	Поменять полярность электродвигателя
7 Аварийное отключение после нормального образования пламени	Колебания контрольного тока, ток слишком мал	Изменить положение электрода ионизации; устранить возможно большое переходное сопротивление в кабеле ионизации на клеммах (клеммы затянуть)
	Неправильная настройка пропорций смешивания газа и воздуха	Отрегулировать состав газоз-воздушной смеси
	Искра зажигания негативно влияет на ионизационный ток	Поменять фазу и средний провод на первичной стороне трансформатора зажигания
8 Аварийное отключение горелки при выходе на номинальную мощность	Загрязнен фильтр	Очистить фильтр или заменить вкладыш.
	Замедленное срабатывание регулятора давления	Проверить форсунку продувки
	Неисправен газовый счетчик или скопление воды в нижней части газопровода	Выяснить причину и устранить неисправность

Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки ее проявления	Возможная причина возникновения неисправности	Указание по устранению неисправности
9 Плохие характеристики запуска горелки	Слишком высокое давление воздуха перед смесительным устройством	Настроить давление смешивания в положении зажигания
	Неправильная настройка электродов зажигания	Настроить электроды зажигания (см. подраздел 1.4)
	Неправильный расход топлива	Отрегулировать расход топлива для зажигания сервоприводом
10 Менеджер горения не получает сигнал наличия пламени	Загрязнен датчик пламени (ионизационный электрод)	Очистить датчик пламени (ионизационный электрод)
	Слабый сигнал от пламени	- Проверить сигнал от пламени - Проверить датчик пламени (ионизационный электрод) - Проверить настройки горелки
	Датчик пламени (ионизационный электрод) неисправен	Заменить датчик пламени (ионизационный электрод)
11 Сильная пульсация при сжигании или гудение при работе горелки	Неправильная пропорция воздуха на сжигание	Проверить параметры сжигания
	Неправильная настройка смесительного устройства	Настроить смесительное устройство (см. подраздел 1.4)
	Увеличенное сопротивление теплоагрегата	Проверить газоходы
12 Отрыв факела при работе горелки	Слабый сигнал от пламени	- Проверить сигнал от пламени - Проверить датчик пламени (ионизационный электрод) - Проверить настройки горелки
13 Магнитный клапан не закрывается герметично	Загрязнение магнитного клапана	Магнитный клапан заменить
14 Вибрация корпуса горелки	Дисбаланс или повреждение рабочего колеса вентилятора	Отбалансировать рабочее колесо или заменить новым
15 Во время работы горелки возрос потребляемый ток	Напряжение питающей сети ниже допустимого	Проверить величину напряжения питающей сети и восстановить его до допустимого значения
16 Падение сопротивления изоляции в цепи: горелка-кабели-аппаратура управления	Попадание влаги в коробку выводов электродвигателя	Отключить электропитание. Вскрыть коробку выводов и отсоединить питающие кабели. Протереть салфетками, смоченными в спирте, изолирующие детали клемм и просушить их. Измерить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса. Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм в холодном состоянии. Устранить причину попадания влаги в коробку выводов
17 Падение сопротивления изоляции в цепи: горелка-кабели-аппаратура управления	Падение сопротивления изоляции питающих кабелей и аппаратуры управления	При отсоединенном от коробки выводов кабелей, мегаомметром на 500 В измерить сопротивление изоляции (раздельно) питающих кабелей и аппаратуры управления относительно корпуса. Определить место потери сопротивления изоляции. Неисправность устранить
18 Повышенный шум и вибрация при работе ходовой части, повышение температуры корпуса электродвигателя в районе подшипниковых узлов более 85 °С	Неудовлетворительная балансировка рабочего колеса или ротора электродвигателя	Отбалансировать колесо или заменить новым, произвести балансировку ротора в соответствии с руководством по эксплуатации на электродвигатель
	Отсутствует или утратила свои свойства смазка в подшипниках	Очистить полости подшипников и заполнить свежей смазкой или заменить подшипники
	Дисбаланс рабочего колеса вентилятора от налипания пыли, масел и др.	Очистить рабочее колесо