

Экз. №

**ГОРЕЛКИ ДИЗЕЛЬНЫЕ И
ЖИДКОТОПЛИВНЫЕ БЛОЧНЫЕ
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПОВ
ГДБ И ГЖБ
ТОРГОВОЙ МАРКИ PUKINNO**

Руководство по эксплуатации

ПСВТ.621121.004РЭ

Инв. №

**ОБЩЕСТВО С
ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КАЛЬДЕРА»**

28.21.11.111

Общество с ограниченной ответственностью «ПБЛ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «КАЛЬДЕРА»

_____ / А.В. Штода

« 10 » _____ октября _____ 2021 г.

**ГОРЕЛКИ ДИЗЕЛЬНЫЕ И ЖИДКОТОПЛИВНЫЕ БЛОЧНЫЕ
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПОВ
ГДБ И ГЖБ
ТОРГОВОЙ МАРКИ PİKINNO**

Руководство по эксплуатации

ДРПВ.621121.004РЭ

Содержание

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Описание и работа | 5 |
| 1.1 | Назначение..... | 5 |
| 1.2 | Технические характеристики..... | 6 |
| 1.3 | Состав горелки | 10 |
| 1.4 | Устройство и работа горелки..... | 11 |
| 1.5 | Средства измерения, инструмент и принадлежности | 16 |
| 1.6 | Маркировка..... | 21 |
| 1.7 | Упаковка | 22 |
| 1.8 | Описание и работа составных частей изделия..... | 23 |
| 2 | Использование по назначению | 33 |
| 2.1 | Общие указания..... | 33 |
| 2.2 | Эксплуатационные ограничения | 33 |
| 2.3 | Меры безопасности..... | 35 |
| 2.4 | Подготовка изделия к использованию..... | 36 |
| 2.5 | Использование изделия | 46 |
| 3 | Техническое обслуживание | 48 |
| 3.1 | Общие указания..... | 48 |
| 3.2 | Порядок технического обслуживания..... | 48 |
| 4 | Текущий ремонт изделия | 53 |
| 4.1 | Общие указания..... | 53 |
| 4.2 | Поиск и устранение неисправностей и повреждений | 54 |
| 5 | Транспортирование..... | 59 |
| 6 | Хранение | 60 |
| 7 | Утилизация | 61 |
| | Приложение А Горелка жидкотопливная блочная промышленная типа ГДБ | 62 |
| | Приложение Б Расчетные характеристики рабочего поля горелок..... | 66 |
| | Приложение В Принципиальные схемы обвязки горелок | 71 |
| | Приложение Г Схема строповки горелки | 74 |
| | Перечень сокращений и обозначений | 75 |

Ф.2.104-1

| | | | | | | | | |
|----------------|----------|-------------|----------|------------|-------|---|-----------------------|--|
| Подпись и дата | | Инв.№ дубл. | | Взам.инв.№ | | Подпись и дата | | |
| Инв.№ подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | |
| | Разраб. | Сухарев | | | 10.21 | Горелки дизельные и жидкотопливные блочные промышленные типов ГДБ и ГЖБ торговой марки <i>Pikinno</i> | Лит. | |
| | Пров. | Омельяненко | | | 10.21 | | Лист | |
| | Нач.подр | | | | 10.21 | | 2 | |
| | Н.контр | Таланов | | | 10.21 | | Листов | |
| | Утв. | Штода А.В. | | | 10.21 | | 79 | |
| | | | | | | Руководство по эксплуатации | ООО «КАЛЬДЕРА» | |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой на горелок дизельных и жидкотопливных блочных промышленных типов ГДБ и ГЖБ торговой марки *PIKINNO* (далее – горелка). Руководство содержит описание устройства, технические характеристики и сведения, необходимые для эксплуатации (использования, обслуживания, хранения и т.п.), а также сведения о поддержании горелки в постоянной готовности к действию.

К эксплуатации и техническому обслуживанию горелки допускается квалифицированный персонал, изучивший эксплуатационную документацию, в том числе настоящее руководство, устройство горелки, действующие нормативные документы и инструкции, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по технике безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, действующие на предприятии.

При изучении устройства и условий эксплуатации горелки, кроме данного руководства по эксплуатации, необходимо использовать документы, перечисленные в паспорте на горелку, а также эксплуатационные документы на устройства жидкотопливного тракта и теплоагрегат, на который устанавливается горелка.

При изучении устройства и условий эксплуатации горелки, кроме данного руководства по эксплуатации, необходимо использовать следующие документы:

- руководство по эксплуатации на электродвигатель;
- инструкция по эксплуатации на насос шестеренчатый жидкотопливный.

Данное руководство по эксплуатации может корректироваться по согласованию с Заказчиком, а также по результатам приемо-сдаточных испытаний и эксплуатации горелки.

На основании данного руководства, других проектных и конструкторских документов, технологического регламента системы, в которой предусмотрена установка горелки и теплоагрегата, а также действующих норм и правил на предприятии, должны быть разработаны рабочие инструкции по эксплуатации.

Юридический адрес ООО «КАЛЬДЕРА»:

603074, г. Нижний Новгород, ул. Народная, 46, оф. 014.

Тел./Факс: (831) 282-62-40

E-mail: atrium@atriumn.ru.

Ф.2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инов.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 4 |

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Горелка предназначена для работы в составе энергетических установок: промышленные и отопительные водогрейные и паровые котлоагрегаты, теплогенераторы, технологические теплопотребляющие агрегаты различного назначения и других технологических процессах, где требуется приготовление топливовоздушной смеси и формирования пламени в топке промышленных теплоагрегатов различной мощности.

1.1.2 Горелка предназначена для работы в макроклиматических районах с умеренным климатом (У), умеренным и холодным климатом (УХЛ), в макроклиматических районах, как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания (ОМ), тип атмосферы – I-IV, в помещениях категории размещения 1-5 по ГОСТ 15150-69.

1.1.3 Горелка предназначена для режимов работы в условиях эксплуатации, приведенных в таблице 1.

1.1.4 Горелка сохраняет работоспособность при внешних воздействиях, вызванных работой рядом стоящих механизмов в течение 5 ч. Рабочие значения механических ВВФ – по ГОСТ 30631-99 для группы механического исполнения МЗ9.

При проектной аварии горелка сохраняет герметичность, прочность и плотность и находится в режиме останова.

Таблица 1

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

1.1.5 Горелка должна обеспечивать надежную работу, герметичность, прочность и плотность и сохранять свои характеристики при следующих условиях:

– воздействию температуры окружающего воздуха в помещении от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 35 °С;

– после кратковременного пребывания в нерабочем состоянии во время транспортирования, хранения и монтажа при температуре окружающего воздуха от минус 15 до 40 °С с относительной влажностью 80 % при температуре 35 °С.

1.1.6 Эксплуатация горелки допускается только в закрытых, хорошо вентилируемых, имеющих свободную вытяжку помещениях.

1.1.7 По согласованию с Заказчиком допускается изготовление горелок для иных условий эксплуатации.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 5 |

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По параметрам и характеристикам дизельные горелки должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование показателя | Значение |
|--|---|
| Вид топлива | Дизельное топливо ГОСТ 305-2013 |
| Тепловая мощность, МВт | 0,63...10,5 |
| Расход дизельного топлива, кг/ч | 16...881 |
| Диапазон рабочего регулирования тепловой мощности двухступенчатых горелок, % | 60...100 |
| Диапазон рабочего регулирования тепловой мощности горелок с трехступенчатым и плавным регулированием мощности, % | 30...100 |
| КПД, %, не менее | 90 |
| Род тока | Однофазная или трехфазная сеть переменного тока |
| Напряжение питающей сети, В | 1*220, 3*380 |
| Частота питающей сети, Гц | 3~50 |
| Допустимое отклонение напряжения питающей сети, % | $\frac{-10}{+15}$ |
| Расчетная мощность электрооборудования, кВт | 1,1...22 |
| Номинальный ток, потребляемый из сети, А | 2,4...42,2 |
| Класс защиты электрооборудования | IP20, IP54, IP56 |
| Уровень звуковой мощности на расстоянии 1 м, дБ А, не более | 80 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование показателя | Значение |
|--|----------|
| Содержание оксидов азота (NOx) в продуктах сгорания на выходе из камеры горения во всем диапазоне рабочего регулирования (при $\alpha = 1,0$), мг/нм ³ , не более | 160 |
| Содержание оксидов углерода (CO) в продуктах сгорания на выходе из камеры горения во всем диапазоне рабочего регулирования (при $\alpha = 1,0$), мг/м ³ , не более | 130 |
| Масса горелки, кг | 90...360 |

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 6 |

1.2.2 По параметрам и характеристикам жидкотопливные горелки должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование показателя | Значение |
|--|--|
| Вид топлива ¹⁾ | Нефть ГОСТ Р 51858-2020 Мазут ГОСТ 10585—2013 Топливо печное бытовое ТУ 38.101 656-76 |
| Тепловая мощность, МВт | 0,63...10,5 |
| Расход дизельного топлива, кг/ч | 16...881 |
| Диапазон рабочего регулирования тепловой мощности двухступенчатых горелок, % | 60...100 |
| Диапазон рабочего регулирования тепловой мощности горелок с трехступенчатым и плавным регулированием мощности, % | 30...100 |
| КПД, %, не менее | 90 |
| Род тока | Однофазная или трехфазная сеть переменного тока |
| Напряжение питающей сети, В | 1*220, 3*380 |
| Частота питающей сети, Гц | 3~50 |
| Допустимое отклонение напряжения питающей сети, % | $\frac{-10}{+15}$ |
| Расчетная мощность электродвигателя вентилятора горелки, кВт | 1,1...22 |
| Расчетная мощность электрических подогревателей топлива в составе жидкотопливного тракта горелки, кВт | 2,2..13,2 |
| Номинальный ток, потребляемый из сети электродвигателем, А | 2,4...42,2 |
| Расчетная температура жидкого топлива, поступающего в жидкотопливный тракт горелки, не более, °С | 200 |
| Вязкость топлива кинематическая на входе в жидкотопливный тракт горелки при расчетной температуре, не более, мм ² /с | 160 |
| Класс защиты электрооборудования | IP20, IP54, IP56 |
| Уровень звуковой мощности на расстоянии 1 м, дБ А, не более | 80 |
| Содержание оксидов азота (NOx) в продуктах сгорания на выходе из камеры горения во всем диапазоне рабочего регулирования (при $\alpha = 1,0$), мг/нм ³ , не более | 160 |
| Содержание оксидов углерода (CO) в продуктах сгорания на выходе из камеры горения во всем диапазоне рабочего регулирования (при $\alpha = 1,0$), мг/м ³ , не более | 130 |
| Масса горелки ²⁾ , кг | 90...360 |
| Примечания: 1) По согласованию с Заказчиком допускается использование иных видов топлив нефтяных жидких, основные теплофизические свойства которых предоставлены в Паспорте топлива согласно ГОСТ Р 55971-2014. 2) Значения могут изменяться при проработке конкретного изделия. | |

Ф.2.104-2

| | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ДРПВ.621121.004РЭ

Лист

7

1.2.3 Данные по тепловой мощности горелок приняты для коэффициентов избытка воздуха $\alpha = 1,0$, а также для монтажа горелки на отметке 0,000 м над уровнем моря. При пересчете рабочего поля на различные требуемые значения α необходимо руководствоваться соответствующим снижением производительности горелки по воздуху, и, соответственно, мощности. При монтаже выше отметки 0,000 м, необходимо учитывать снижение мощности горелки примерно 1 % на каждые 100 м.

1.2.4 Значение показателей по параметрам и характеристикам горелки уточняются в паспорте на горелку.

1.2.5 Рабочие поля горелок приведены в приложении Б.

1.2.6 Среднее квадратическое значение виброскорости горелки на момент начала эксплуатации в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц не превышает 4,5 мм/с при измерении в местах установки подшипниковых опор в соответствии с ГОСТ ИСО 10816-1-97.

1.2.7 Суммарный уровень звуковой мощности (L_{WA}) на номинальном режиме не должен превышать значений, указанных в таблице 3, при измерениях в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 3744-2013 (допускается по ГОСТ Р ИСО 3746-2013).

Расчетные уровни звуковой мощности в октавных полосах со средними частотами от 31,5 до 8000 Гц при номинальной тепловой мощности приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Суммарный уровень звуковой мощности в номинальном режиме, дБ А, не более | Уровень звуковой мощности, дБ, в октавных полосах со средними геометрическими частотами, Гц | | | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 80 | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |

Примечание – Режим работы горелки – номинальный.

1.2.8 Нормальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации должны быть: в нерабочем состоянии (хранение и монтаж) – ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения «УХЛ» или «Т», категории размещения изделий 4, любой тип атмосферы; в рабочем состоянии – в соответствии с таблицей 1.

1.2.9 Показатели надежности горелки приведены в таблице 5.

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Инов.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

Таблица 5

| 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 менее | 2 500 |
| Средний срок сохраняемости, год, не менее | 2 |
| Среднее время восстановления, ч, не более | 24 |
| Средний ресурс, ч, не менее | $2 \cdot 10^5$ |
| 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.

1.2.10 Критерии предельного состояния горелки:

- истечение назначенного срока службы горелки;
- изменение формы, размеров и состояния поверхностей незаменяемых деталей (вследствие износа, повреждений или коррозии), при которых восстановление работоспособности горелки невозможно или нецелесообразно.

1.2.11 Критерии отказов – отказы функционирования одного из узлов горелки: сервопривода, контроллера, электромагнитных клапанов, электродвигателя и его системы контроля, насоса жидкого топлива, подшипников, электродов зажигания и датчиков контроля пламени, форсунок, подпорных шайб, невозможность включения и выключения горелки.

1.2.12 Технические характеристики электродвигателя приведены в руководстве по эксплуатации на электродвигатель и другой эксплуатационной документации.

Электродвигатель обеспечивает прямой пуск при напряжении 0,8 от номинального значения. Для снижения пускового тока допускается использование устройств плавного пуска, а также переключение обмоток электродвигателя переключением обмоток со звезды на треугольник.

Критерии предельного состояния электродвигателя указаны в ТУ или паспорте на электродвигатель. Электродвигатель не должен эксплуатироваться: по истечении назначенного ресурса, при среднеквадратической виброскорости более 4,5 мм/с, при температуре корпуса более, чем допускаемой по ТУ или паспорту и других указанных в руководстве по эксплуатации неисправностях.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 9 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

1.3 Состав горелки

1.3.1 В состав горелки в общем случае входят следующие основные элементы:

- корпус горелки;
- крышка корпуса верхняя;
- система забора - регулирования воздуха;
- колесо вентиляторное радиальное;
- электродвигатель;
- система подготовки топливо-воздушной смеси;
- система образования факела горелки;
- автоматика управления;
- насос подачи жидкого топлива;
- система трубопроводов подачи жидкого топлива с КИП и А.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 10 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

1.4 Устройство и работа горелки ГДБ и ГЖБ с механическими форсунками

1.4.1 Горелка представляет собой единую машину, оснащенную автоматикой, с принудительной подачей воздуха при помощи вентилятора для образования топливо-воздушной смеси, с откидывающимся корпусом, с двухступенчатым, трехступенчатым или модулируемым управлением регулирования.

Устройство горелки показано в [приложении А](#).

1.4.2 Конструкция горелки состоит из корпуса, системы забора и подачи воздуха, крышки корпуса горелки, вентилятора, электродвигателя, регулятора воздуха, воздушной заслонки, системы подачи топлива с насосом и форсунками, системы подготовки топливо-воздушной смеси и автоматики управления.

1.4.3 Спиральный корпус горелки представляет собой литую или цельносварную конструкцию. Корпус является несущей конструкцией для составных частей и узлов горелки и предназначен для размещения электродвигателя, вентилятора, системы подачи воздуха, системы подачи жидкого топлива, системы подготовки топливо-воздушной смеси и автоматики.

1.4.4 Присоединительный [фланец предназначен](#) для последующего крепления горелки к теплоагрегату (переходному фланцу теплоагрегата) через уплотнительную прокладку.

1.4.5 Для литой конструкции горелок присоединительный фланец позволяет откидывать корпус горелки до угла в 90° и производить обследование и ремонтные работы жидкотопливного и электрического оборудования без демонтажа горелки с теплоагрегата.

1.4.6 Система забора-подачи воздуха состоит из вентилятора, корпуса регулятора воздуха, входного конфузора, защитной решетки, воздушной заслонки, сервопривода, реле давления воздуха.

1.4.7 Корпус регулятора воздуха крепится к корпусу горелки через входной конфузор с защитной решеткой при помощи болтов. Входной конфузор служит для формирования равномерного поля скоростей при входе потока [воздуха](#) на лопатки рабочего колеса радиального вентилятора.

1.4.8 На корпусе регулятора воздуха, посредством фланцевого соединения (через промежуточный фланец, в зависимости от типоразмера горелки) крепится насос подачи жидкого топлива, соединенный с валом электродвигателя посредством муфтового соединения через промежуточный вал.

1.4.9 Регулировка объема подачи воздуха на горение производится при помощи сервопривода, который передает вращающий момент на воздушную заслонку при помощи муфтового соединения. Угол открытия заслонки регулятора воздуха составляет 0..90°.

Ф.2.104-2

| | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | | | |
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 11 |

1.4.10 Тип вентилятора горелки по направлению движения потока воздуха - радиальный, по типу аэродинамической схемы – одноступенчатый, по направлению вращения рабочего колеса левого вращения (вращение против часовой стрелки, если смотреть на горелку со стороны электродвигателя).

1.4.11 Рабочее колесо вентилятора, приводимое в движение электродвигателем, подает воздух через решетку всасывающей камеры, расположенной в корпусе регулятора воздуха. Через воздушную заслонку, расположенную в корпусе регулятора воздуха, через входной конфузор, при помощи рабочего колеса, воздух под избыточным давлением поступает в смесительный узел и далее в пламенную голову горелки.

1.4.12 Рабочее колесо вентилятора состоит из лопаток, двух дисков и ступицы. Лопатки выполнены из листового сплава и присоединяются к дискам при помощи клепок. Рабочее колесо насаживается ступицей непосредственно на вал электродвигателя со шпонкой или по конусной посадке с функцией самоторможения и фиксируется от перемещения вдоль оси вала электродвигателя болтом с внутренним шестигранником и левой резьбой.

1.4.13 Электродвигатель крепится к переходному фланцу при помощи болтов. Переходный фланец с электродвигателем крепится к корпусу горелки так же при помощи болтов. Допускается непосредственное крепление электродвигателя к корпусу горелки. Коробка выводов обеспечивает подключение питающего кабеля к зажимам **электродвигателя** посредством наконечников. Электродвигатель асинхронный служит для преобразования электрической энергии сети в механическую энергию вращения рабочего колеса вентилятора.

Возможны различные модификации электродвигателей, применяемых в конструкции горелки (с прямым или двухступенчатым пуском, с частотным регулированием).

Устройство и работа электродвигателя, входящего в состав горелки, - согласно руководству по эксплуатации на электродвигатель.

1.4.14 Система подготовки топливо-воздушной смеси состоит из пламенной головы в сборе с держателем электродов и форсунок, насоса подачи жидкого топлива, электромагнитных клапанов жидкого топлива и топливопроводов.

Пламенная голова горелки состоит из корпуса пламенной трубы, подпорной шайбы, одной модулируемой, двух или трех форсунок и электродов зажигания.

В смесительном узле горелки происходит начало формирования топливовоздушной смеси, для последующей её окончательной организации, воспламенения и формирования факела в топочном пространстве теплоагрегата.

Подпорная шайба, представляет собой тело обтекания, которое предназначено для смешивания топлива и воздуха, стабилизации факела и служит для регулирования объема и давления подводимого воздуха за счет конструктивных решений.

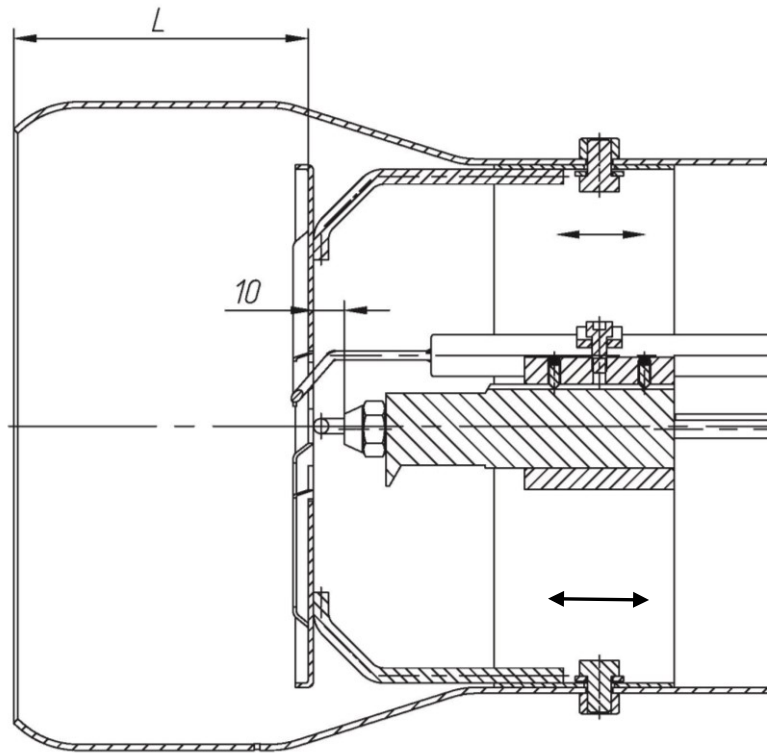
1.4.15 Возможность регулирования рабочего поля осуществляется при помощи перемещения подпорной шайбы в осевом направлении.

1.4.16 В зависимости от положения пламенной трубы, изменяется зазор «L» (рисунок 1.1) **между** пламенной трубой и подпорной шайбой.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | |

1.4.17 Диапазон регулирования расстояния между подпорной шайбой и пламенной трубой, а также рекомендуемые зазоры между электродами зажигания приведены на рисунке 1.1.



Изменение размера «L»

| | |
|------------------|-----------------------|
| Горелка ГДБ-0,63 | $L = 81 \dots 105,5;$ |
| Горелка ГДБ-0,94 | $L = 92,5 \dots 117;$ |
| Горелка ГДБ-1,75 | $L = 113 \dots 143;$ |
| Горелка ГДБ-2,27 | $L = 120 \dots 165;$ |
| Горелка ГДБ-3,0 | $L = 131 \dots 171;$ |
| Горелка ГДБ-4,5 | $L = 131 \dots 171.$ |

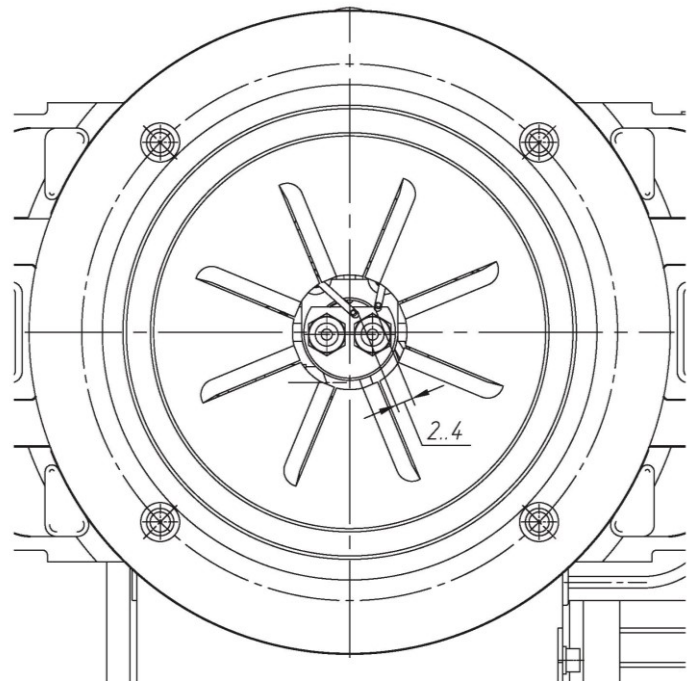


Рисунок 1.1 – Пламенная голова горелок типа ГДБ

Ф.2.104-2

| | | | |
|-------------------|----------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | | | |
| Инв.№ подл. | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. |
| | | | Дата |
| ДРПВ.621121.004РЭ | | | Лист |
| | | | 13 |

1.4.18 За подпорной шайбой, расположенной в пламенной голове, происходит начало смешения воздуха и топлива и формирование корня факела горелки. В процессе эксплуатации регулирование расхода воздуха выполняется изменением положения воздушной заслонки в корпусе регулятора воздуха при помощи сервопривода.

1.4.19 Электрический сервопривод имеет два крайних положения: Положение «закрыто» - после отключения горелки воздушная заслонка медленно закрывается при помощи сервопривода. Положение «открыто» - при включении горелки воздушная заслонка открывается до положения «Открыто» для продувки теплоагрегата, в дальнейшем положение сервопривода выбирается автоматически, до необходимого для установленной мощности горелки.

1.4.20 Воспламенение топливовоздушной смеси происходит при помощи трансформатора розжига через электроды зажигания. Искра зажигания возникает между двумя электродами. Контроль пламени осуществляется при помощи **УФ-датчика** контроля пламени.

1.4.21 Система подачи жидкого топлива, включающая в себя КИП и А, предназначена для подачи в форсунки дизельного топлива при помощи жидкотопливного **шестеренчатого** насоса. Система подачи жидкого топлива (система трубопроводов, включая электромагнитные клапаны) крепится к корпусу горелки. Насос жидкого топлива крепится к корпусу регулятора воздуха и соединяется через полумуфты при помощи промежуточного вала со ступицей рабочего колеса вентилятора. Допускается исполнение топливного насоса с приводом от отдельного электродвигателя.

1.4.22 Принципиальные функциональные схемы тракта жидкого топлива (схемы обвязки) приведены в **приложении В**.

1.4.23 Форсунки для горелок ГДБ и ГЖБ (кроме исполнения с ротационной форсункой) являются механическими, обеспечивающими распыление топлива с заданным углом распыла, требуемой дисперсностью частиц (капель) и содержат тангенциальную камеру крутки потока с калиброванным выходным сечением. Площадь выходного сечения (калибр) форсунок определяет расход топлива при заданном перепаде давления. Для повышения дисперсности частиц механические форсунки могут снабжаться полостью подвода сжатого воздуха или пара, а также иной распыливающей среды. Форсунки с распыливающей средой должны соответствовать требованиям технических регламентов на данный вид продукции, а документация производителей форсунок прикладывается к комплекту документов поставки на горелку.

1.4.24 Система подачи распыливающей среды в форсунку, а также ее источник (воздушный компрессор, парогенератор и т.п.) в комплект поставки горелки не входит. Обеспечение подачи сжатого воздуха или пара выполняется в соответствии с действующими регламентами в области безопасности и технического надзора на объекте Заказчика.

1.4.25 Для обеспечения плотности фланцевых соединений, подверженных воздействию вибрации, и неоткручивания разъемных соединений горелки в состав крепежа входят шайбы.

1.4.26 Рабочая последовательность включения горелки:

- запрос на выработку тепла (команда от автоматики теплоагрегата);

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 14 |

- запуск электродвигателя горелки (предварительная продувка топki теплоагрегата);
- срабатывание реле давления воздуха (при наличии);
- включение трансформатора розжига (предварительное зажигание);
- открытие электромагнитных клапанов на форсунку (в зависимости от мощности и комплектации);
- образование пламени;
- сигнал от датчика пламени (подтверждение об образовании пламени в течение заданного времени безопасности);
- выход на минимальную мощность;
- выход на номинальный режим работы.

1.4.27 Электродвигатель вентилятора горелки, в зависимости от мощности, включается прямым пуском через защитную аппаратуру или с помощью переключения «звезда-треугольник». Регулятор температуры теплоагрегата посылает менеджеру горения команду на включение. Вал электродвигателя с насаженным на него рабочим колесом вентилятора начинает вращаться. При вращении рабочего колеса воздух, поступающий через воздухозаборник с воздушной заслонкой в рабочее колесо параллельно оси его вращения, попадает в каналы между лопатками колеса, под действием возникающей центробежной силы перемещается по этим каналам, собирается спиральным корпусом и направляется в смесительную камеру горелки и далее в пламенную голову (камеру сгорания).

1.4.28 Условием для запуска электродвигателя, является внешний запрос на включение горелки. В начале предварительной продувки топki теплоагрегата срабатывает реле давления воздуха (при наличии). По окончании продувки производится предварительное зажигание в течение 4 с. После предварительной продувки и появления искры зажигания, электромагнитные запорные клапаны получают от менеджера горения команду на открытие. После открытия электромагнитных клапанов происходит подача топлива в смесительный узел и пламенную трубу. За подпорной шайбой происходит начало смешивания топлива и воздуха до образования топливоздушнoй смеси, способной к воспламенению при помощи электродов зажигания. После воспламенения образуется пламя, которое контролируется датчиком контроля пламени. Информация о наличии пламени поступает на автоматику горелки.

1.4.29 Эксплуатация горелки без защитной аппаратуры не допускается. Защитная аппаратура должна обеспечить защиту электродвигателя горелки от коротких замыканий и перегрузок. Электродвигатель должен быть заземлен согласно руководству по эксплуатации на электродвигатель.

Ф.2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инов. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 15 |

1.5 Устройство и работа горелки ГЖБ с ротационной форсункой

1.5.1 Жидкотопливная блочная промышленная горелка типа ГЖБ с ротационной форсункой представляет собой единую машину, оснащенную автоматикой, с принудительной подачей воздуха при помощи вентилятора, ротационной форсункой, включающей систему зажигания, клиноременную передачу для привода распыливающего стакана и вентилятора распыливающего воздуха, с модулируемым управлением регулирования.

Устройство горелки показано в [приложении А2](#).

1.5.2 Конструкция горелки состоит из корпуса, системы забора и подачи воздуха, вентилятора, электродвигателя, регулятора воздуха с воздушной заслонкой, ротационной форсунки, включающей систему розжига, вентилятор высокого давления для первичного распыливающего воздуха и распыливающий стакан, приводимые отдельным электродвигателем, общей системы автоматики управления.

1.5.3 Корпус горелки представляет собой литую или цельносварную конструкцию. Корпус является несущей конструкцией для составных частей и узлов горелки и предназначен для размещения электродвигателя, вентилятора вторичного воздуха, системы подачи жидкого топлива, ротационной форсунки, системы подготовки топливо-воздушной смеси и автоматики.

1.5.4 Присоединительный [фланец предназначен](#) для последующего крепления горелки к теплоагрегату (переходному фланцу теплоагрегата) через уплотнительную прокладку.

1.5.5 Для литой конструкции горелок присоединительный фланец позволяет откидывать корпус горелки до угла в 90° и производить обследование и ремонтные работы жидкотопливного и электрического оборудования без демонтажа горелки с теплоагрегата.

1.5.6 Система забора-подачи воздуха состоит из вентилятора, кожуха регулятора воздуха, входного конфузора, защитной решетки, воздушной заслонки, сервопривода, реле давления воздуха.

1.5.7 Корпус регулятора воздуха крепится к корпусу горелки через входной конфузор с защитной решеткой при помощи болтов. Входной конфузор служит для формирования равномерного поля скоростей при входе потока [воздуха](#) на лопатки рабочего колеса радиального вентилятора.

1.5.8 На корпусе регулятора воздуха, посредством фланцевого соединения (через промежуточный фланец, в зависимости от типоразмера горелки) крепится насос подачи жидкого топлива, соединенный с валом электродвигателя посредством муфтового соединения через промежуточный вал (по требованию Заказчика).

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 16 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

1.5.9 Регулировка объема подачи воздуха на горение производится при помощи сервопривода, который передает вращающий момент на воздушную заслонку при помощи муфтового соединения. Угол открытия заслонки регулятора воздуха составляет 0..90°.

1.5.10 Тип вентилятора горелки по направлению движения потока воздуха - радиальный, по типу аэродинамической схемы – одноступенчатый, по направлению вращения рабочего колеса левого вращения (вращение против часовой стрелки, если смотреть на горелку со стороны электродвигателя).

1.5.11 Рабочее колесо вентилятора, приводимое в движение электродвигателем, подает воздух через решетку всасывающей камеры, расположенной в корпусе регулятора воздуха. Через воздушную заслонку, расположенную в корпусе регулятора воздуха, через входной конфузор, при помощи рабочего колеса, воздух под избыточным давлением поступает в смесительный узел и далее в пламенную голову горелки.

1.5.12 Рабочее колесо вентилятора состоит из лопаток, двух дисков и ступицы. Лопатки выполнены из листового сплава и присоединяются к дискам при помощи клепок. Рабочее колесо насаживается ступицей непосредственно на вал электродвигателя со шпонкой или по конусной посадке с функцией самоторможения и фиксируется от перемещения вдоль оси вала электродвигателя болтом с внутренним шестигранником и левой резьбой.

1.5.13 Электродвигатель крепится к переходному фланцу при помощи болтов. Переходный фланец с электродвигателем крепится к корпусу горелки так же при помощи болтов. Допускается непосредственное крепление электродвигателя к корпусу горелки. Коробка выводов обеспечивает подключение питающего кабеля к зажимам [электродвигателя](#) посредством наконечников. Электродвигатель асинхронный служит для преобразования электрической энергии сети в механическую энергию вращения рабочего колеса вентилятора.

Возможны различные модификации электродвигателей, применяемых в конструкции горелки (с прямым или двухступенчатым пуском, с частотным регулированием).

Устройство и работа электродвигателя, входящего в состав горелки, - согласно руководству по эксплуатации на электродвигатель.

1.5.14 Система подготовки топливо-воздушной смеси состоит из пламенной головы в сборе с воздушными регистрами, электромагнитных клапанов жидкого топлива и топливопроводов, насоса подачи жидкого топлива (по заказу).

Пламенная голова горелки состоит из корпуса пламенной трубы, направляющих лопаток, образующих воздушный регистр, предназначенный для формирования требуемого поля скоростей вторичного воздуха от основного вентилятора горелки.

Ф.2.104-2

| | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 17 |

В смесительном узле горелки происходит начало формирования топливовоздушной смеси, для последующей её окончательной организации, воспламенения и формирования факела в топочном пространстве теплоагрегата.

1.5.15 За выходной кромкой пламенной головы, происходит начало смешения воздуха и топлива и формирование корня факела горелки. В процессе эксплуатации регулирование расхода воздуха выполняется изменением положения воздушной заслонки в корпусе регулятора воздуха при помощи сервопривода.

1.5.16 Электрический сервопривод имеет два крайних положения: Положение «закрыто» - после отключения горелки воздушная заслонка медленно закрывается при помощи сервопривода. Положение «открыто» - при включении горелки воздушная заслонка открывается до положения «Открыто» для продувки теплоагрегата, в дальнейшем положение сервопривода выбирается автоматически, до необходимого для установленной мощности горелки.

1.5.17 Воспламенение топливовоздушной смеси происходит при помощи трансформатора розжига через электроды зажигания. Искра зажигания возникает между двумя электродами. Контроль пламени осуществляется при помощи **УФ-датчика** контроля пламени.

1.5.18 Система подачи жидкого топлива, включающая в себя КИП и А, предназначена для подачи в ротационную форсунку тяжелого жидкого топлива, подогретого до минимально допустимых параметров вязкости, указанных в паспорте изделия в станции подготовки топлива (СПТ – в комплект поставки не входит). Система подачи жидкого топлива (система трубопроводов, включая электромагнитные клапаны) крепится к корпусу горелки. По требованию Заказчика возможна установка дополнительного насоса жидкого топлива, который крепится к корпусу регулятора воздуха и соединяется через полумуфты при помощи промежуточного вала со ступицей рабочего колеса вентилятора. Допускается исполнение топливного насоса с приводом от отдельного электродвигателя.

1.5.19 Принципиальные функциональные схемы тракта жидкого топлива (схемы обвязки) приведены в **приложении В**.

1.5.20 Ротационная форсунка состоит из приводного электродвигателя, клиноременной повышающей передачи (мультипликатора), полого вала, с закрепленными на нем вентиляторе высокого давления и распыливающего стакана. Жидкое топливо подается к горелке по системе топливопроводов, которую необходимо размещать отдельно. Топливо подается в ротационную форсунку по топливопроводу через два предохранительно-запорных электромагнитных клапана. Внутри ротационной форсунки в результате действия центробежной силы, создаваемой вращением с высокой частотой

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 18 |

(до 6000 об/мин) распыливающего стакана, топливо в виде тонкой пелены равномерно перетекает на внутреннюю выходную кромку стакана и срывается, разрушаясь в мелкие капли, в радиальном направлении. Поток воздуха (до 15% стехиометрического требуемого расхода) от встроенного вентилятора высокого давления (3..7кПа) форсунки подается по кольцевому сечению, образованному наружной поверхностью стакана и внутренней поверхностью пламенной головы форсунки. При этом срывающаяся топливная пелена увлекается в осевом направлении в топочное пространство, способствует необходимой дисперсии частиц топлива и отклоняет капельки топлива в топочное пространство теплоагрегата. Параметры данного первичного воздуха определяют форму факела горелки. Форсунки должны соответствовать требованиям технических регламентов на данный вид продукции, а документация производителей форсунок прикладывается к комплекту документов поставки на горелку.

1.5.21 Вторичный воздух (не менее 85% стехиометрического требуемого расхода) от основного вентилятора горелки подается в кольцевой канал, образованный наружной поверхностью пламенной головы ротационной форсунки и внутренней поверхностью пламенной головы горелки.

1.5.22 Для обеспечения плотности фланцевых соединений, подверженных воздействию вибрации, и неоткручивания разъемных соединений горелки в состав крепежа входят шайбы.

1.5.23 Рабочая последовательность включения горелки:

- запрос на выработку тепла (команда от автоматики теплоагрегата);
- включение станции подготовки топлива, топливного циркуляционного насоса и достижение уставки по минимально допускаемой температуре топлива (в комплект поставки не входит);
- запуск электродвигателя горелки (предварительная продувка топки теплоагрегата);
- срабатывание реле давления воздуха (при наличии);
- запуск ротационной форсунки
- включение трансформатора розжига (предварительное зажигание);
- открытие электромагнитных клапанов на форсунку (в зависимости от мощности и комплектации);
- образование пламени;
- сигнал от датчика пламени (подтверждение об образовании пламени в течение заданного времени безопасности);
- выход на минимальную мощность;
- выход на номинальный режим работы.

1.5.24 Требования к электродвигателям и системе автоматики в соответствии с разделом 1.4.

Ф.2.104-2

| | | | | |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| ДРПВ.621121.004РЭ | | | | Лист |
| | | | | 19 |

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.6.1 Работы по техническому обслуживанию горелки в процессе её эксплуатации предусматривается выполнять нормализованным инструментом, поэтому не предусмотрена поставка какого-либо специального инструмента.

Применяемые в горелке крепежные изделия имеют стандартные размеры под ключ, что не требует применения специального инструмента.

Перечень рекомендуемого инструмента и принадлежностей для технического обслуживания горелки приведен в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование | Кол., шт. | Примечание |
|--|-----------|------------|
| 1 Шумомер 1 или 2 класса точности по ГОСТ 17187-81 с полосовыми электронными фильтрами по ГОСТ 17168-82 | 1 | - |
| 2 Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9210МЗ в комплекте ТТЦ08-300 ТУ 4211-001-13282997-00 | 1 | - |
| 3 Набор ключей гаечных с открытыми зевами двусторонних ГОСТ 2839-80 | 1 | - |
| 4 Набор ключей для винтов с внутренним шестигранником ГОСТ 11737-93 | 1 | - |
| 5 Набор слесарно-монтажных изолированных отверток ГОСТ 17199-88 и ГОСТ Р 53935-2010 | 1 | - |
| 6 Мегаомметр М4101/3 ГОСТ 23706-93 и ТУ 25-04.2130-78 | 1 | 500 В |
| 7 Комплект щупов ГОСТ 8925-68 | 1 | - |
| 8 Газоанализатор ДАГ 510 | 1 | - |
| 9 Вакуумметр марки TESTO | 1 | - |
| 10 Вольтметр В7-41 | 1 | - |
| 11 Ручной насос любой марки | 1 | - |
| 12 Мультиметр любой марки | 1 | - |
| 13 Манометры класса точности 0,4 ГОСТ 2405-88 | 1 | - |
| Примечание - Для контроля горелки допускается применение другого оборудования и других средств измерений, обеспечивающих необходимую точность. | | |

| | |
|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв.№ | Подпись и дата |
| Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| Ф. 2.104-2 | |

1.7 Маркировка

1.7.1 На видном месте горелки прикреплена табличка с нанесенными на ней данными:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение стандарта или технических условий;
- обозначение (тип) горелки;
- вид топлива;
- тепловая мощность горелки;
- расход жидкого топлива;
- напряжение и частота питающей сети;
- потребляемая электрическая мощность;
- сила электрического тока;
- степень электрозащиты;
- порядковый номер горелки по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- масса горелки в состоянии поставки;
- знак обращения продукции на рынке Таможенного союза (ТС);
- страна изготовитель;
- клеймо ОТК;
- прочая информация при необходимости.

1.7.2 На видном месте горелки прикреплена табличка с нанесенными на ней предупредительными надписями согласно ТР ТС 010/2011.

1.7.3 Способ нанесения надписей на табличках обеспечивает их сохраняемость на весь период эксплуатации.

1.7.4 На корпусе горелки (переходном фланце электродвигателя) указано направление вращения рабочего колеса вентилятора.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковке подлежит горелка, принятая ОТК предприятия-изготовителя и представителем заказчика (необходимость и условия приемки заказчиком определяются договором на поставку).

1.8.2 Тара изготавливается по КД предприятия-изготовителя и должна исключать возможность механических повреждений и воздействие метеорологических условий при транспортировании и хранении.

На тару наносятся обозначения по ГОСТ 14192-96: «ВЕРХ», «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «НЕ КАНТОВАТЬ».

1.8.3 Горелка и её запасные части (при наличии) консервируются и упаковываются согласно технической документации для исключения возможности их механического повреждения и воздействия на них метеорологических условий при транспортировании и хранении.

Упаковка обеспечивает сохранность оборудования по ГОСТ 23170-78. Категория упаковки КУ-3.

1.8.4 Консервация горелки производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 – вариант внутренней упаковки ВУ-5, вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-10.

1.8.5 Документация, поставляемая с горелкой, обертывается в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82 или ГОСТ 16272-79 или прочно-плотный короб и упаковывается в ту же тару, что и горелка.

В пакет с документацией вложен вкладыш из бумаги или картона с четкой надписью «Техническая и сопроводительная документация», которую можно прочесть, не вскрывая пакета.

1.8.6 После проверки наличия комплектующих изделий и надёжности их крепления в тару вкладывается учётно-отправочная ведомость (упаковочный лист), подписанная ОТК предприятия-изготовителя.

1.8.7 Один экземпляр упаковочного листа вложен в пакет с документацией, второй экземпляр должен быть уложен в два герметичных пакета из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,15 мм по ГОСТ 10354-82 и размещен в специальном кармане из оцинкованной стали или пластика. Карман должен быть прочно прикреплен с внешней стороны ящика к одной из торцевых стенок по правой стороне.

1.8.8 Маркировка должна полностью соответствовать данным, приведенным в товаросопроводительных документах.

1.8.9 Методы консервации обеспечивают расконсервацию горелки без разборки.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | Лист |
| | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | | | | 22 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |

1.9 Описание и работа составных частей изделия

1.9.1 Насосы шестеренчатые жидкотопливные

1.9.2 Насосы шестеренчатые жидкотопливные (далее – насос) предназначены для подачи жидкого топлива от топливохранилища 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. Схемы подключения горелки (насоса) по двухтрубной и однотрубной системе приведены в [приложении В](#).

[Эксплуатация насоса в однотрубной системе не рекомендуется.](#)

1.9.2.1 Насос может быть оснащен клапаном регулировки давления жидкого топлива, без функции запорного устройства.

1.9.2.2 Показатели по параметрам и характеристикам насоса приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

| Наименование показателя | Значение |
|--|------------------------------------|
| Насос марки АЕ97С (фирма SUNTEC) | |
| Перекачиваемая среда | Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013 |
| Вязкость, мм ² /с (°Е), при температуре 20 °С | 6,0 (1,5) |
| Подача (при давлении 10 бар), л/ч | 130 |
| Диапазон давления на форсунку, бар | 8,0...28,0 |
| Заводская настройка давления на форсунку, бар | 10,0 |
| Давление на входе в насос (всасывающий трубопровод), бар, не более | 2,0 |
| Давление на выходе из насоса (обратный трубопровод), бар, не более | 2,0 |
| Разрежение на входе в насос (вакуумметрическая высота всасывания), бар, не более | 0,4 |
| Потребляемая мощность (при давлении 10 бар), Вт | 100 |
| Номинальная частота вращения с ⁻¹ (об/мин) | 47,5 (2850) |
| Крутящий момент на валу насоса, Н*м | 0,2 |
| Размер всасывающего и обратного патрубков насоса | G ½ |
| Масса, кг, не более | 1,3 |
| Насос марки J6 (фирма SUNTEC) | |
| Перекачиваемая среда | Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013 |
| Вязкость, мм ² /с (°Е), при температуре 20 °С | 6,0 (1,5) |
| Подача (при давлении 10 бар), л/ч | 260 |
| 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 |

| | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

Ф. 2.104-2

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 23 |

Продолжение таблицы 6

| Наименование показателя | Значение |
|--|------------------------------------|
| Потребляемая мощность (при давлении 10 бар), Вт | 220 |
| 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 | 105 |
| Насос марки J7 (фирма SUNTEC) | |
| Перекачиваемая среда | Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013 |
| Вязкость, мм ² /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 ⁻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 | 105 |
| Насос марки ТА2 (фирма SUNTEC) | |
| Перекачиваемая среда | Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013 |
| Вязкость, мм ² /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 | 12 |
| Примечание – Габаритно-присоединительные размеры, потребляемая мощность и гидравлические характеристики насоса, для диапазона давлений, приведены в инструкции по эксплуатации на насос. | |

Ф. 2.104-2

| | |
|----------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.004РЭ

1.9.2.3 Общий вид насосов приведен на [рисунках 1.2 – 1.4.](#)

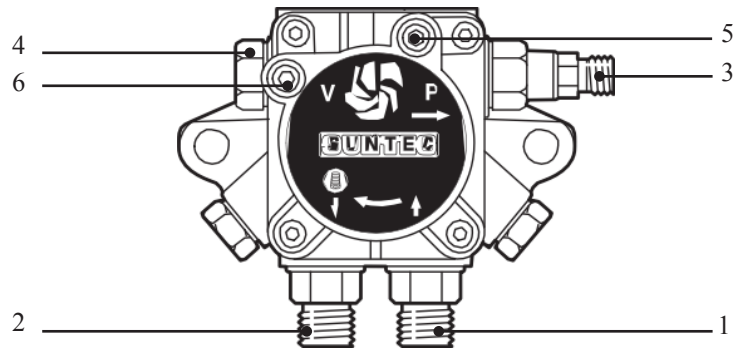


Рисунок 1.2 – Насос шестеренчатый жидкотопливный марки АЕ

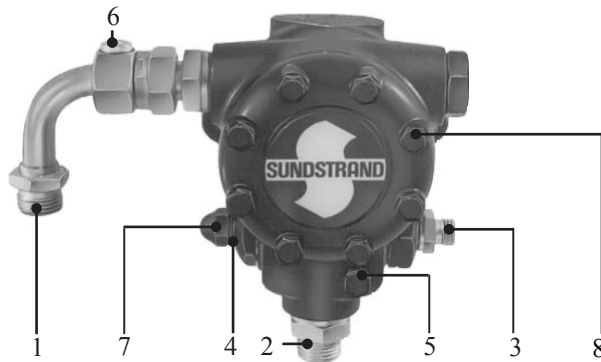


Рисунок 1.3 – Насос шестеренчатый жидкотопливный марки J6, J7

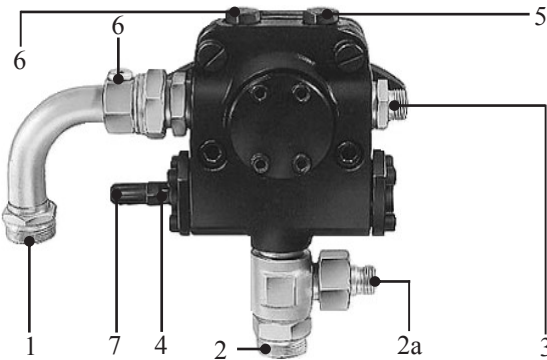


Рисунок 1.4 – Насос шестеренчатый жидкотопливный марки ТА2

- | | |
|---|--|
| 1 – линия всасывания (линия подачи топлива к насосу) G 1/2"; | 5 – подключение манометра (АЕ – G 1/8"; J6, J7 – G 1/8"; ТА2 – G 1/4") |
| 2 – обратная линия (линия возврата топлива в топливохранилище) G 1/2"; | 6 – подключение вакуумметра (АЕ – G 1/8"; J6, J7 – G 1/2"; ТА2 – G 1/4") |
| 2а – обратная линия регулятора жидкого топлива; | 7 – гайка колпачковая; |
| 3 – линия подачи топлива на форсунку (АЕ – G 1/8"; J6, J7 – G 1/4"; ТА2 – G 1/2") | 8 – винт крышки насоса. |
| 4 – винт настройки давления; | |

Ф. 2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 25 |

1.9.2.4 Конструкция некоторых моделей насосов жидкого топлива приведена на рисунке 1.5 и рисунке 1.6. Электромагнитный клапан в конструкции насосов марки АЕ, J, ТА не предусмотрен. Более подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации на насос.

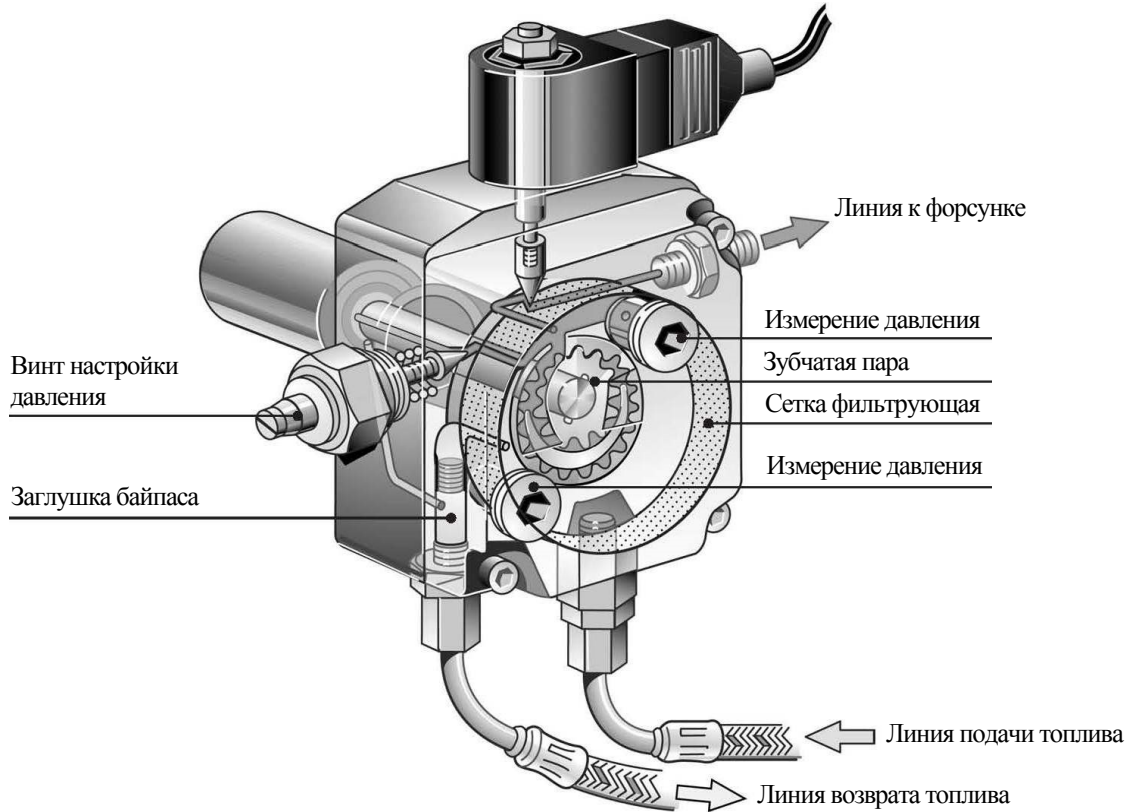


Рисунок 1.5

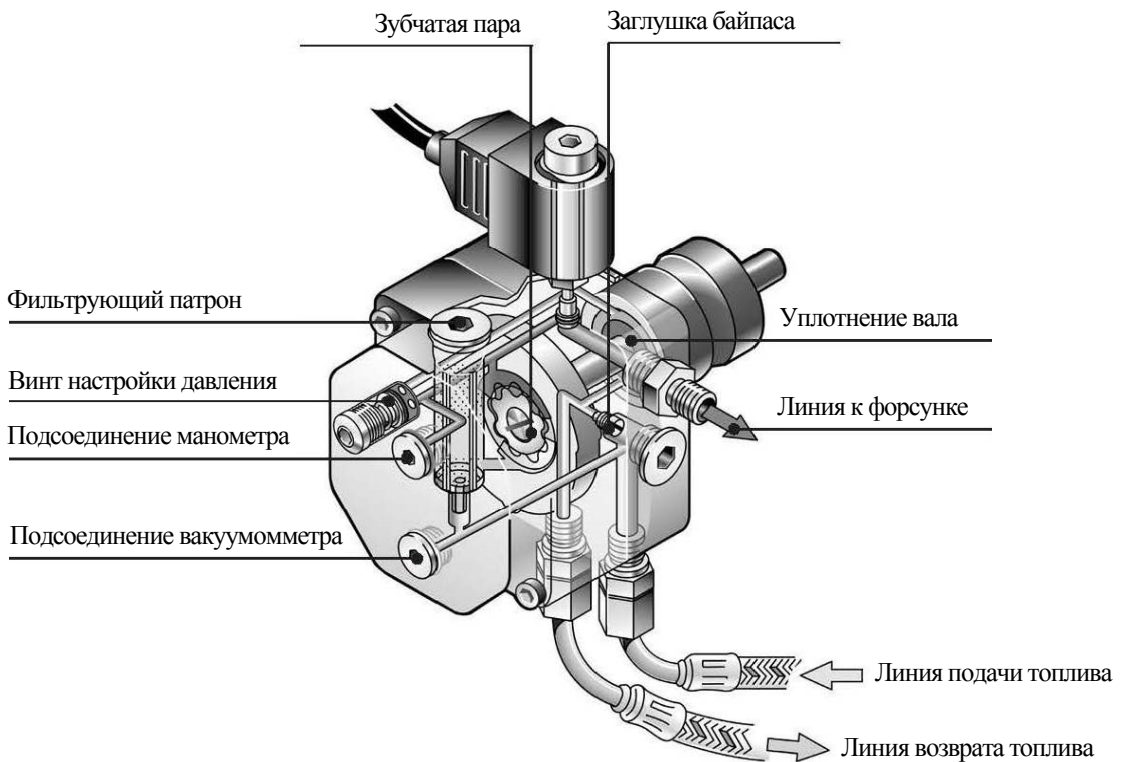


Рисунок 1.6

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|----------------|------------|-------------------|----------------|-------------|----------------|
| Ивв.№ подл. | Подпись и дата | Ивв.№ дубл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Ивв.№ дубл. | Подпись и дата | Ивв.№ подл. | Подпись и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | |
| | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | 26 |

г) отсоединить от насоса трубопроводы жидкого топлива, отвинтить винты крепления насоса к корпусу регулятора забора воздуха (или переходного фланца, в зависимости от типа горелки), демонтировать насос. Установить звездочку на полумуфте насоса;

д) установить звездочку на ступицу рабочего колеса вентилятора через открытые заслонки регулятора забора воздуха. Установить промежуточный вал через отверстие в корпусе регулятора забора воздуха. Промежуточный вал при установке поддерживать через открытые заслонки регулятора забора воздуха;

е) проверить правильность и надежность установки промежуточного вала на ступицу рабочего колеса вентилятора, приведя во вращение рабочее колесо (промежуточный вал должен вращаться без заеданий);

ж) установить насос на корпус регулятора забора воздуха и подключить трубопроводы жидкого топлива. При установке насоса промежуточный вал поддерживать через открытые заслонки регулятора забора воздуха. Проверить правильность и надежность подсоединения насоса при помощи вращения рабочего колеса вентилятора. Подключить трубопроводы жидкого топлива к патрубкам насоса;

и) перевести сервопривод горелки в ручной режим, закрыть заслонки регулятора забора воздуха (индикаторная шкала на регуляторе забора воздуха должна быть на отметке 0). Перевести сервопривод в автоматический режим, зафиксировать **рычажком сервопривода** положение заслонок;

к) установить верхнюю крышку корпуса горелки.

1.9.2.8 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 топливохранилища и перекачивает его по напорной линии к электромагнитному клапану, регулирующему давление жидкого топлива. После электромагнитного клапана топливо по форсуночной линии поступает на форсунку, где происходит его распыление и сжигание в топке теплоагрегата.

Настройка давления жидкого топлива производится при помощи регулировочного винта насоса. Вращение вправо – увеличение давления, вращение влево – уменьшение давления.

Топливо, не прошедшее через линию форсунки, сливается через клапан в обратную линию насоса при двухтрубной системе, при однотрубной системе – возвращается на всасывание насоса.

1.9.2.9 При работе горелки в однотрубной системе подачи жидкого топлива, с обратной линии насоса, на обводной линии, должна быть снята заглушка байпаса, расположенная в корпусе насоса. Обратная линия насоса закрывается металлической заглушкой через уплотнительные элементы (прокладка, шайба).

ВНИМАНИЕ!

Работа горелки в однотрубной системе подачи жидкого топлива не рекомендуется. При режиме работы горелки в однотрубной системе, удаление воздуха из циркуляционного контура возможно только через линию подачи жидкого топлива на форсунки или через запорную арматуру манометра.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|------|----|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лист | 28 |
| | Инв.№ подл. | | | | | | | | | | |

1.9.3 Клапаны электромагнитные подачи жидкого топлива

1.9.3.1 Общий вид и конструкция электромагнитного клапана приведены на [рисунке 1.8](#).

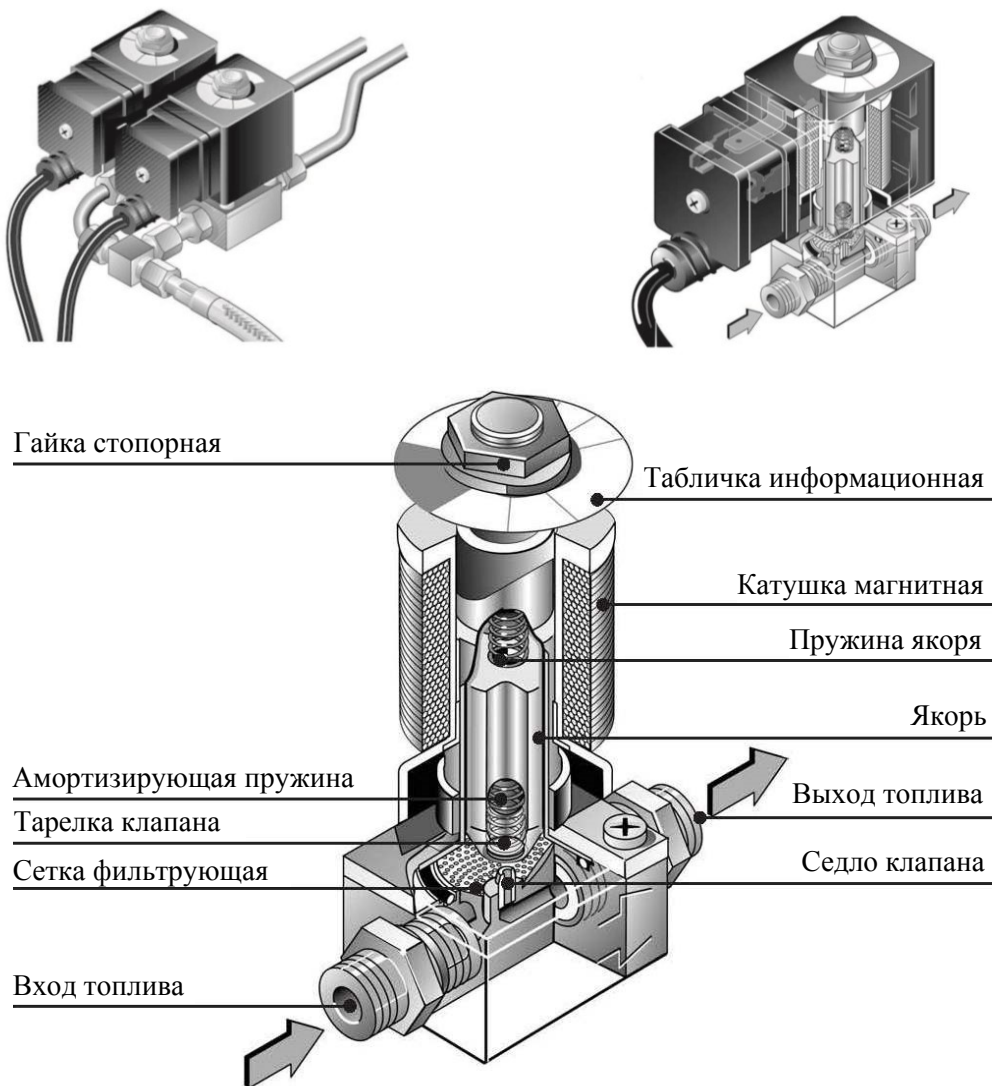


Рисунок 1.8

1.9.3.2 Двухходовой клапан является управляемым электромагнитным запорным и защитным устройством. Он служит для подачи или прекращения подачи топлива от насоса на форсунку.

Напряжение, подаваемое на катушку, создает магнитное поле, при этом седло клапана открывается или закрывается и происходит подача или прекращение подачи жидкого топлива.

1.9.4 Форсунки для распыления жидкого топлива

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

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

Ф. 2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Характеристика и угол распыления форсунок изменяются в зависимости от давления распыления.

Указанные на форсунках данные относятся к давлению распыления равному 7 бар.

1.9.4.2 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).

1.9.4.3 Конструкция и характеристика распыления форсунок приведены на рисунке 1.9 и рисунке 1.10.

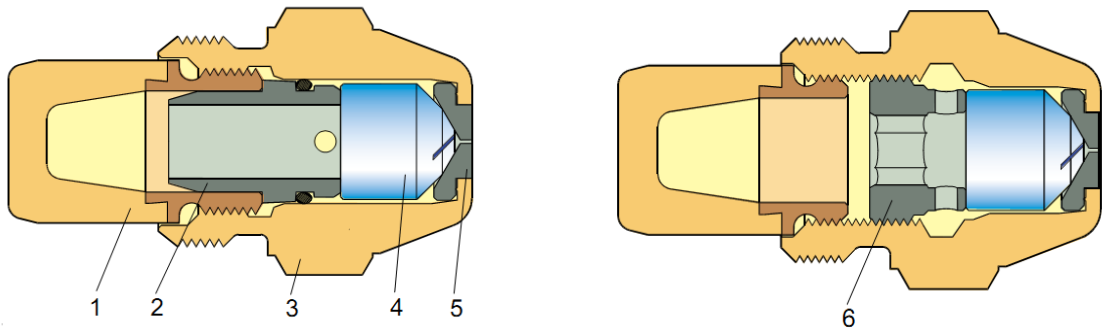


Рисунок 1.9 – Конструкция форсунки фирмы «Danfoss»

- 1 – Фильтр;
- 2 – Муфта форсунки с уплотнением;
- 3 – Корпус форсунки
- 4 – Завихритель топлива;
- 5 – Распылитель топлива;
- 6 – Поджимной винт.

Поз. 1-5 для форсунок с расходом 0.30-0.60 USgal/h (амер. галлонов/ч)

Поз. 6 для форсунок с расходом 0.65-35.0 USgal/h (амер. галлонов/ч)

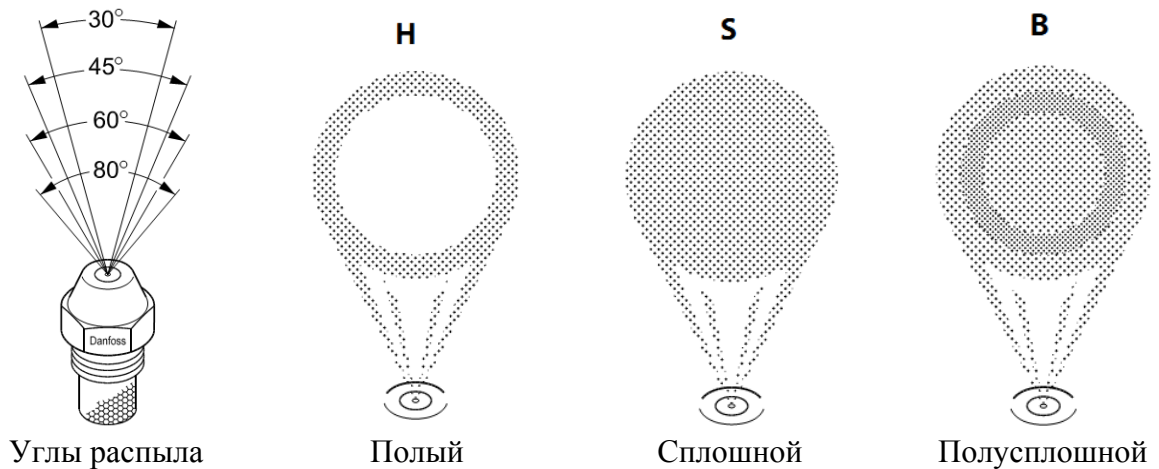


Рисунок 1.10 – Углы и рисунки распыла форсунок

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 30 |

1.9.4.4 Данные по расходу жидкого топлива, для определения пропускной способности форсунки, в зависимости от давления жидкого топлива перед форсункой, приведены в [таблице 7](#).

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 7

| 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 | |
| 0.37 | 1,15 | 0.40 | 1,24 | 0.43 | 1,33 | 0.48 | 1,48 | 0.52 | 1,63 | 0.56 | 1,76 |
| 0.46 | 1,44 | 0.50 | 1,56 | 0.53 | 1,67 | 0.60 | 1,86 | 0.65 | 2,04 | 0.71 | 2,20 |
| 0.51 | 1,59 | 0.55 | 1,71 | 0.59 | 1,83 | 0.66 | 2,05 | 0.72 | 2,24 | 0.78 | 2,42 |
| 0.55 | 1,73 | 0.60 | 1,87 | 0.64 | 2,00 | 0.72 | 2,23 | 0.78 | 2,45 | 0.85 | 2,64 |
| 0.60 | 1,88 | 0.65 | 2,03 | 0.69 | 2,17 | 0.78 | 2,42 | 0.85 | 2,65 | 0.92 | 2,86 |
| 0.69 | 2,16 | 0.75 | 2,34 | 0.80 | 2,50 | 0.90 | 2,79 | 0.98 | 3,06 | 1.06 | 3,31 |
| 0.79 | 2,45 | 0.85 | 2,65 | 0.91 | 2,83 | 1.02 | 3,17 | 1.11 | 3,47 | 1.20 | 3,75 |
| 0.92 | 2,86 | 1.00 | 3,09 | 1.07 | 3,30 | 1.19 | 099 | 1.31 | 4,05 | 1.41 | 4,37 |
| 1.01 | 3,15 | 1.10 | 3,40 | 1.17 | 094 | 1.31 | 4,07 | 1.44 | 4,45 | 1.55 | 4,81 |
| 1.11 | 3,44 | 1.20 | 3,71 | 1.28 | 3,97 | 1.43 | 4,44 | 1.57 | 4,86 | 1.70 | 5,25 |
| 1.16 | 3,58 | 1.25 | 3,87 | 1.34 | 104 | 1.49 | 4,62 | 1.64 | 5,07 | 1.77 | 127 |
| 1.25 | 3,87 | 1.35 | 108 | 1.44 | 4,47 | 1.61 | 5,00 | 1.77 | 127 | 1.97 | 5,91 |
| 1.39 | 4,30 | 1.50 | 4,65 | 1.60 | 4,97 | 1.79 | 5,56 | 1.96 | 6,09 | 2.12 | 6,57 |
| 1.52 | 4,74 | 1.65 | 5,12 | 1.76 | 127 | 1.97 | 6,11 | 2.16 | 6,70 | 2.33 | 7,23 |
| 1.62 | 5,02 | 1.75 | 123 | 1.87 | 5,80 | 2.09 | 6,49 | 2.29 | 7,11 | 2.47 | 7,68 |
| 1.85 | 5,75 | 2.00 | 6,21 | 2.14 | 6,63 | 2.39 | 7,42 | 2.62 | 8,13 | 2.83 | 8,78 |
| 2.08 | 6,47 | 2.25 | 6,99 | 2.41 | 7,47 | 2.69 | 8,35 | 2.95 | 9,15 | 3.18 | 9,88 |
| 2.31 | 7,19 | 2.50 | 7,76 | 2.67 | 8,30 | 2.99 | 9,28 | 3.27 | 10,17 | 3.54 | 10,98 |
| 2.54 | 7,91 | 2.75 | 8,54 | 2.92 | 9,13 | 3.29 | 10,21 | 3.60 | 11,19 | 3.89 | 12,08 |

Продолжение таблицы 7

| 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 | |
| 2.78 | 8,63 | 3.00 | 9,32 | 3.21 | 9,97 | 3.59 | 11,14 | 3.93 | 12,21 | 4.24 | 13,18 |
| 3.24 | 10,0 | 3.50 | | 3.74 | | 4.18 | | 4.58 | | 4.95 | |
| | 5 | | 10,9 | | 11,60 | | 12,97 | | 14,21 | | 15,35 |
| 3.47 | 10,7 | 3.75 | | 4.01 | | 4.48 | | 4.91 | | 5.30 | |
| | 7 | | 11,6 | | 12,44 | | 13,90 | | 15,23 | | 16,45 |
| 3.70 | 11,4 | 4.00 | | 4.28 | | 4.78 | | 5.24 | | 5.66 | |
| | 9 | | 12,4 | | 13,27 | | 14,84 | | 16,25 | | 17,55 |
| 4.17 | 12,9 | 4.50 | | 4.81 | | 5.38 | | 5.89 | | 6.36 | |
| | 3 | | 13,9 | | 14,94 | | 16,70 | | 1159 | | 19,76 |
| 4.64 | 14,3 | 5.00 | | 5.35 | | 5.98 | | 6.55 | | 7.07 | |
| | 8 | | 15,5 | | 16,60 | | 18,56 | | 20,33 | | 21,96 |

Ф. 2.104-2

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания

2.1.1 Горелка, поступающая на монтаж, должна иметь сопроводительную документацию, удостоверяющую её качество и соответствие конструкторской документации.

2.1.2 Результаты работ по монтажу и испытаниям горелки в обязательном порядке должны фиксироваться в паспорте горелки, а также в учтённой на объекте монтажа документации с подписью ответственных исполнителей и лиц, осуществляющих контроль или приемку, согласно соответствующим процедурам.

2.1.3 Горелка должна быть обеспечена эксплуатационной документацией, предусмотренной паспортом, комплектами монтажных частей и запасных частей (по согласованию) согласно требованиям технических условий ПСВТ.621121.001ТУ.

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 К монтажу и эксплуатации горелки допускается только квалифицированный персонал, обладающий опытом по монтажу, эксплуатации, ремонту и обслуживанию горелок и ознакомленный с настоящим руководством.

2.2.2 Для предотвращения повреждений оборудования горелки при пуско-наладочных работах и в процессе эксплуатации необходимо принять все меры, чтобы не допустить работу насоса жидкого топлива на «сухую». Необходимо обеспечить защиту запорной арматуры системы подачи жидкого топлива от несанкционированного закрытия (при помощи механических защитных приспособлений или запорную комбинацию при помощи концевого выключателя установки).

Исключить резкие скачки давления, вакуумные и вибрационные пульсации в контурах системы жидкого топлива.

ВНИМАНИЕ!

В месте забора жидкого топлива, **при однотрубной системе**, рекомендуется установить газо-воздухотделитель, к которому горелка (насос) подключается по двухтрубной системе. **В этом случае насос подачи жидкого топлива работает как в двухтрубном режиме.** Монтаж газо-воздухотделителя **необходимо** производить как можно ближе к горелке.

Перед насосом подачи жидкого топлива необходимо установить фильтр. Фильтр препятствует попаданию вместе с топливом твердых включение в насос и топливную

Ф.2.104-2

| | | | | |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| ДРПВ.621121.004РЭ | | | | Лист |
| | | | | 33 |

систему горелки. Отсутствие фильтра может привести к блокировке насоса, загрязнению электромагнитных клапанов и форсунок.

Газо-воздухотделитель и фильтр на трубопроводе жидкого топлива, не входящем в состав горелки, устанавливаются монтажной или эксплуатирующей организацией и в комплект поставки горелки не входят.

На жидкотопливных горелках без электромагнитной муфты и без отключения насоса жидкого топлива механическим способом, при помощи рычажного механизма, запорную арматуру системы подачи жидкого топлива, на всасывающем и обратном трубопроводах не закрывать. Закрытие арматуры может привести к выходу насоса из строя.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА ЖИДКОГО ТОПЛИВА ПРИ НЕЗАПОЛНЕННЫХ ТОПЛИВОМ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ КОНТУРАХ И ПРОВЕРКИ ИХ НА ПЛОТНОСТЬ ПОСЛЕ МОНТАЖА. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РАЗРУШЕНИЮ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ, ВЫХОДУ НАСОСА ИЗ СТРОЯ И РАЗЛИВУ ТОПЛИВА!

2.2.3 Не допускается:

- сжигание в горелке жидкого топлива, отличных от тех, которые указаны в настоящем руководстве и паспорте на горелку;
- монтаж, пуско-наладка и эксплуатация горелки неквалифицированным персоналом;
- эксплуатация горелки и её составных частей без заземления;
- эксплуатация горелки при неисправной автоматике;
- эксплуатация горелки на открытом воздухе;
- внесение изменений в конструкцию и комплектность горелки и её составных частей без согласования с предприятием-изготовителем.

2.2.4 Горелка предназначена для эксплуатации при заданных параметрах и рабочих полях, приведенных в настоящем руководстве и паспорте на горелку. Работоспособность горелки при иных условиях эксплуатации не гарантируется.

Ф.2.104-2

| | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата | Инов.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | 34 |

2.3 Меры безопасности

2.3.1 К работе с горелкой допускаются лица, изучившие её устройство, прошедшие инструктаж по соблюдению правил техники безопасности при работе с установками, работающими под напряжением, и правил пожарной безопасности.

2.3.2 Строповка горелки (рисунок Г.1) при разборке и установке в проектное положение в процессе монтажа и демонтажа должна осуществляться в соответствии со схемой строповки, приведенной в [приложении Г](#).

2.3.3 Горелка должна быть надежно заземлена в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок ПУЭ». Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей и неокрашенной частью горелки, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.4 Должно быть обеспечено освещение мест осмотра и технического обслуживания горелки и её составных частей.

2.3.5 При временном отсоединении электродвигателя от сети на период проведения ремонта концы питающих проводов необходимо изолировать.

2.3.6 Обслуживание горелки производить только после отключения от электросети и полной остановки вращающихся частей.

2.3.7 При работе, связанной с опасностью поражения электрическим током, необходимо применять защитные средства. При этом на пусковых устройствах должны быть вывешены таблички: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

2.3.8 Подъём и перемещение горелки производить в соответствии со схемами строповки, приведенными в [приложении Г](#).

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ПОДЪЕМЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГОРЕЛКИ АВТОМАТИКУ, МЕХАНИЗМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА КОРПУСЕ ГОРЕЛКИ, ПРЕДОХРАНЯТЬ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

Строповку горелок производить при помощи пенькового или синтетического стропа с необходимой грузоподъемностью.

Применение стального стропа не допускается.

2.3.9 В случае превышения работающей горелкой допустимого уровня шума по ГОСТ 12.1.003-83 периодические осмотры работающей горелки должны производиться с применением индивидуальных средств защиты слуха по ГОСТ Р 12.4.208-99.

2.3.10 На видном месте рядом с горелкой должна быть вывешена краткая инструкция, устанавливающая порядок пуска и остановки горелки, правила техники безопасности.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 35 |

2.4 Подготовка изделия к использованию

2.4.1 Перед использованием горелка должна быть смонтирована, отрегулирована и обкатана предприятием-изготовителем в соответствии с программой и методикой приемосдаточных испытаний предприятия-изготовителя.

2.4.2 Перед началом монтажных работ требуется обеспечить условия:

- для транспортирования горелки и комплектующих частей к месту проведения распаковывания изделий, осмотра, предмонтажной проверки;
- для выполнения работ по разборке транспортной тары и распаковыванию горелки;
- для выполнения необходимых погрузочно-разгрузочных работ;
- для проведения необходимой предмонтажной проверки и испытаний горелки;
- для временного размещения горелки на месте монтажа.

Кроме того, необходимо подготовить комплекты инструментов и необходимую для монтажа техническую документацию.

2.4.3 Место монтажа должно быть хорошо освещено и должен быть обеспечен свободный доступ к горелке для её обслуживания во время эксплуатации, а также возможность ее разборки и сборки [при техническом обслуживании и ремонте](#).

2.4.4 При выполнении работ должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие попадание грязи и посторонних предметов во внутренние полости горелки и её составных частей.

2.4.5 Монтаж горелки на теплоагрегат производить в следующей последовательности:

- а) произвести строповку горелки в соответствии со схемой строповки, приведенной в [приложении Г](#) настоящего руководства;
- б) вернуть шпильки в переднюю плиту теплоагрегата или переходный фланец;
- в) установить уплотнительную прокладку на шпильки;
- г) установить горелку через поворотный фланец на шпильки, закрепить поворотный фланец на передней плите [теплоагрегата](#) при помощи гаек. Гайки завернуть до упора.
- д) произвести заземление горелки;
- е) произвести внешний осмотр смонтированной горелки на предмет подтверждения надежности ее крепления к теплоагрегату, равномерности затяжки резьбовых соединений и отсутствия видимых повреждений.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 36 |

2.4.6 Установочные и присоединительные размеры горелок приведены на рисунках 2.1-2.5.

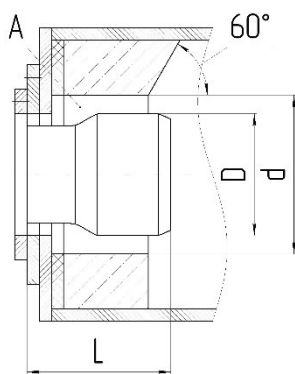


Рисунок 2.1

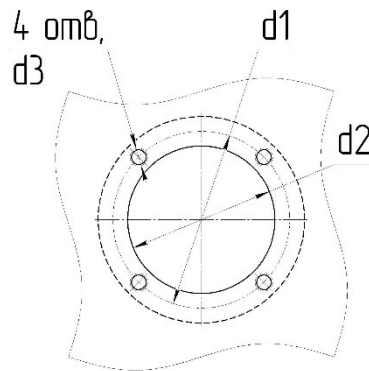


Рисунок 2.2

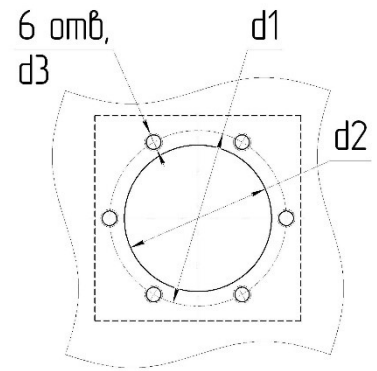


Рисунок 2.3

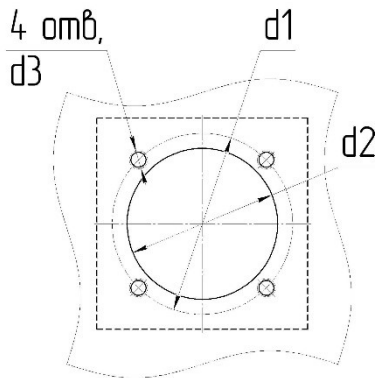


Рисунок 2.4

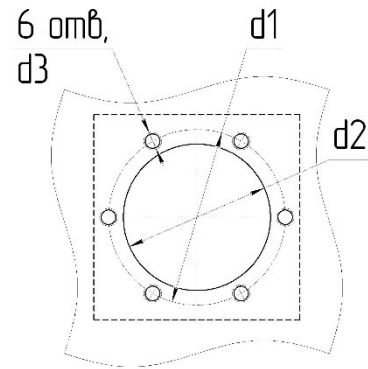


Рисунок 2.5

Рисунок 2.2 – Присоединительные размеры для горелок ГДБ-0,63...ГДБ-4,5.

Рисунок 2.3 – Присоединительные размеры горелки ГДБ-5,2.

Рисунок 2.4 – Присоединительные размеры горелки ГДБ-6,2.

Рисунок 2.5 – Присоединительные размеры горелок ГДБ-8,7...ГДБ-10,9.

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

2.4.8 Кольцевой зазор А на рисунке 2.1 между пламенной головкой и обмуровкой теплоагрегата заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом (не обмуровывать). Рекомендуется использовать огнеупорные маты марки «Cerablanket», плотностью 96 кг/м³.

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

2.4.10 Присоединительные размеры горелок приведены в таблице 8.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 37 |

Таблица 8

| Тип горелки | Размеры в миллиметрах | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | L | D | d | d1 | d2 | d3 |
| ГДБ-0,63 | 138 | 160 | 165 | 186 | 165 | M8 |
| ГДБ-0,94 | 144 | 180 | 185 | 210 | 185 | M10 |
| ГДБ-1,75 | 215 | 220 | 210 | 233 | 210 | M10 |
| ГДБ-2,27 | 220 | 240 | 210 | 233 | 210 | M10 |
| ГДБ-3,0 | 220 | 240 | 280 | 330 | 280 | M12 |
| ГДБ-4,5 | 270 | 265 | 280 | 330 | 280 | M12 |
| ГДБ-5,2 | 370 | 323 | 340 | 400 | 340 | M10 |
| ГДБ-6,2 | 390 | 378 | 390 | 480 | 390 | M16 |
| ГДБ-8,7 | 417 | 470 | 550 | 500 | 550 | M16 |
| ГДБ-10,9 | 417 | 470 | 550 | 500 | 550 | M16 |

* Горелка может демонтироваться только без пламенной трубы или со снятой передней плитой теплоагрегата.

2.4.11 Размер «L» пламенной трубы горелки может быть подобран по требованию Заказчика, исходя из размеров передней крышки теплоагрегата.

2.4.12 При подготовке горелки к использованию необходимо:

а) для работ, связанных с эксплуатацией горелки, привлекать подготовленных лиц, прошедших аттестацию по технике безопасности и пожарной безопасности;

б) визуально проверить внешнее состояние горелки на отсутствие механических и коррозионных повреждений;

в) проверить отсутствие посторонних предметов во внутренних полостях горелки;

г) проверить подключение горелки к электросети согласно электрической схеме, являющейся неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.

д) проверить вращение вала электродвигателя, вентилятора и жидкотопливного насоса. Вращение должно быть плавным, без касаний и заеданий, балансировка рабочего колеса вентилятора должна соответствовать КД;

е) проверить правильность балансировки рабочего колеса вентилятора (при правильной балансировке рабочее колесо должно останавливаться в разных положениях, не возвращаясь в исходное);

ж) расцепить сервопривод. Сервопривод должен поворачиваться вручную. Подключить сервопривод;

и) проверить затяжку резьбовых соединений, особенно тщательно крепление электродвигателя к корпусу горелки и корпуса горелки к теплоагрегату, рабочего колеса вентилятора на валу электродвигателя. Все крепежные изделия должны быть затянуты до упора;

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Инов.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

к) испытать на плотность и прочность систему жидкого топлива с КИП и А гидравлическим давлением дизельного топлива $P = (3,6 \pm 0,05)$ МПа $[(14 \pm 0,5)$ кгс/см²]. В зависимости от типа насоса пробное давление может быть изменено и указано в паспорте изделия.

Течь, разрывы металла, трубопроводов, падение давления, видимые остаточные деформации не допускаются.

Особое внимание обращать на места соединения трубопроводов и шлангов с оборудованием.

ВНИМАНИЕ!

При проведении гидравлических испытаний системы жидкого топлива, форсунки демонтировать, на топливные шланги, в местах подсоединения форсунок, установить заглушки.

2.4.13 Проверить готовность к работе электродвигателя согласно руководству по эксплуатации электродвигателя и в том числе проверить сопротивление изоляции обмотки электродвигателя относительно корпуса. Измерения производить мегаомметром на напряжение 500 В.

а) проверить надежность заземления электродвигателя и горелки мегаомметром или мостом постоянного тока. Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей и неокрашенной частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом;

б) проверить надежность и исправность крепежных, контактных и изолирующих соединений и их элементов. Трещины, пригары (прижоги), не зафиксированные концы изоляционных материалов не допускаются;

в) проверить правильность и надежность подсоединения выводов электродвигателя к сети по схеме.

2.4.14 Подключить электродвигатель к сети через пусковую аппаратуру.

2.4.15 При кратковременном включении (от 2 до 5 с) электродвигателя проверить соответствие направления вращения рабочего колеса вентилятора, указанное стрелкой. Стрелка направления вращения нанесена на стенке корпуса. Если направление вращения не соответствует указанному, необходимо изменить его переключением последовательности фаз на клеммах электродвигателя.

2.4.16 Проверить работоспособность автоматики безопасности.

2.4.17 Контроль пламени горелки

2.4.17.1 Значение минимального требуемого контрольного тока приведено в таблице 12.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 39 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

Таблица 12

| Вид контроля | УФ-ячейка QRA2 |
|---|----------------|
| Минимально требуемый контрольный ток, мкА | 70 |
| Обычно достигаемые значения тока, мкА, не более | 120 |

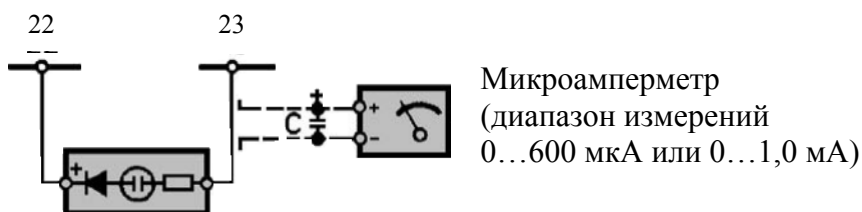


Рисунок 2.8 – Контроль УФ-датчиком QRA2

2.4.17.2 Проверка датчика пламени, в зависимости от типа горелки, осуществляется при помощи вытягивания из корпуса горелки УФ-элемента.

2.4.18 Настройка реле давления воздуха

2.4.18.1 Реле давления воздуха (рисунок 2.10) имеет предварительную настройку. При настройке необходимо проверить точку срабатывания и при необходимости внести коррективы.

При этом необходимо измерить дифференциальное давление между двумя точками – на входе и напоре вентилятора грелки. Необходимо наблюдать за изменением давления по всему используемому диапазону перемещения сервопривода горелки на приборе измерения давления (например, U-образной трубки). Минимальное значение дифференциального давления используется для определения точки срабатывания. Точка срабатывания устанавливается на значение не более 80 % от минимального значения дифференциального давления. Для этого отвинчивают крышку реле давления и на настроечном колесике устанавливают рассчитанное значение.

2.4.18.2 Пример: Минимальное дифференциальное давление 20 мбар. Точка срабатывания реле давления воздуха $20 \times 0,8 = 16$ мбар воздействия на реле давления воздуха, связанные с особенностями установки, например, системы отвода дымовых газов, теплогенератора, места расположения или системы подачи воздуха, могут вызвать необходимость в соответствующей дополнительной настройке.

Ф. 2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | 40 |

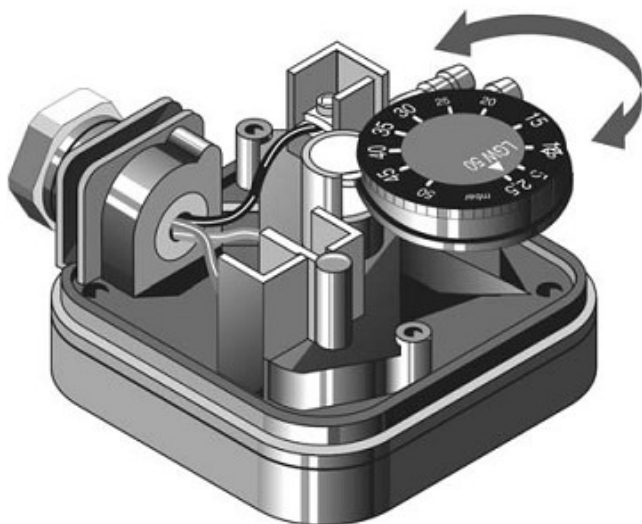


Рисунок 2.10 – Реле настройки давления воздуха

2.4.19 Настройка сервопривода горелки

2.4.19.1 Концевой и вспомогательный переключатели сервопривода можно перевести в нужное положение вручную с помощью регулируемых, входящих в зацепление кулачковых колёсиков с маленькой стрелкой, указывающей на соответствующую точку включения на шкале между регулировочными колёсиками.

2.4.19.2 Сервоприводы двухступенчатой жидкотопливной горелки поставляются со следующей стандартной настройкой:

- шкала I – открыто на 120°;
- шкала II – закрыто на 0°;
- шкала III – резервный;
- шкала IV – нагрузка зажигания для газа 20° (точка зажигания горелки);
- шкала V – включение второй ступени подачи жидкого топлива 100°;
- шкала VI – малая нагрузка, жидкое топливо ~ 30°;
- шкала VII – резервный.

2.4.19.3 Сервоприводы трехступенчатой жидкотопливной горелки поставляются со следующей стандартной настройкой:

- шкала I – открыто на 120°;
- шкала II – закрыто на 0°;
- шкала III – нагрузка зажигания второй ступени для жидкого топлива 40° (точка зажигания горелки);
- шкала V – включение третьей ступени подачи жидкого топлива 100°;
- шкала VI – малая нагрузка, I ступень ~ 30°;
- шкала VII – включение второй ступени г ~ 60°.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|----------------|-------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Инв.№ подл. | |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | Лист |
| | | | | | | | | 41 |

2.4.19.4 В зависимости от теплоагрегата эти точки включения необходимо дополнительно настроить.

2.4.19.5 Наружный лимб на кулачковом барабане служит указателем положения. С помощью небольшого тумблера (рисунок 2.11), установленного на приводе, можно отсоединить (расцепить) привод от выходного вала. Благодаря этому, при помощи специального ключа, можно вручную установить любое положение на регулировочном диске (рисунок 2.12). В вертикальном положении тумблера привод и выходной вал сцеплены между собой.

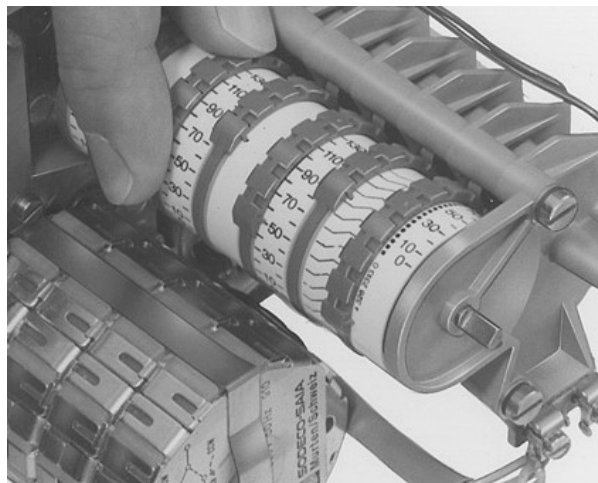
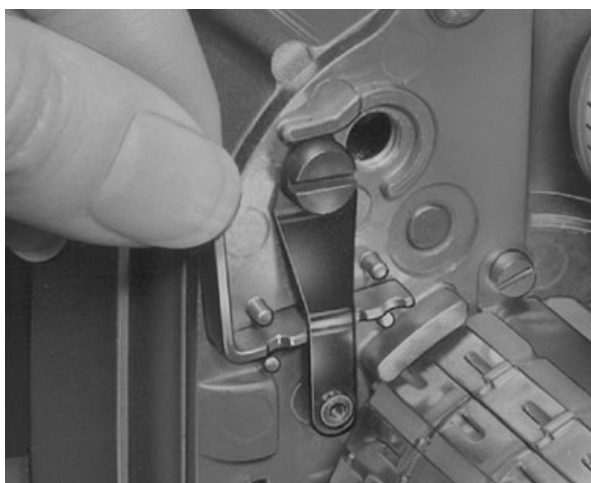


Рисунок 2.11

Рисунок 2.12

2.4.20 Условия запуска горелки

2.4.20.1 Условия запуска горелки перечислены с учетом данных приведенных на рисунке 2.13 и рисунке 2.14.

2.4.20.2 Менеджер горения должен быть разблокирован нажатием кнопки «br1».

2.4.20.3 Воздушная заслонка закрыта. Концевой выключатель положения «Закрыто» должен передавать напряжение с клеммы 11 на клемму 8.

2.4.20.4 Контрольные контакты для закрытого положения топливных клапанов или другие контакты с подобными контрольными функциями между клеммой 12 и «S10» должны быть закрыты.

2.4.20.5 Контакт реле давления воздуха «S1» должен быть закрыт (контроль реле LP), т.е. клемма 4 должна проводить напряжение.

2.4.20.6 Контакты реле давления газа «S11» и реле температуры или давления «F4», «F5» также должны быть закрыты.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|----|--|--|--|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | 42 | | | |

Позиционные обозначения схемы соединений менеджера горения

| | |
|--|---|
| AR – Рабочее реле (главное реле); | Н6 – Неисправность - дистанционная индикация; |
| V1 – Датчик пламени; | K1 – Контактор двигателя; |
| BR – Блокировочное реле; | LK – Воздушная заслонка; |
| F – Предохранитель в автомате горения; | M1 – Двигатель вентилятора; |
| F3 – Управляющий предохранитель; | S – Кнопка разблокирования; |
| F4 – Реле температуры или реле давления; | S1 – Кнопка включения горелки; |
| F5 – Регулятор температуры или давления; | S10 – Реле давления воздуха; |
| F6 – Регулятор температуры или давления на большой нагрузке; | Y6 – Сервопривод. |
| FR – Реле контроля пламени; | |
| H – Контрольная лампочка неисправности; | |

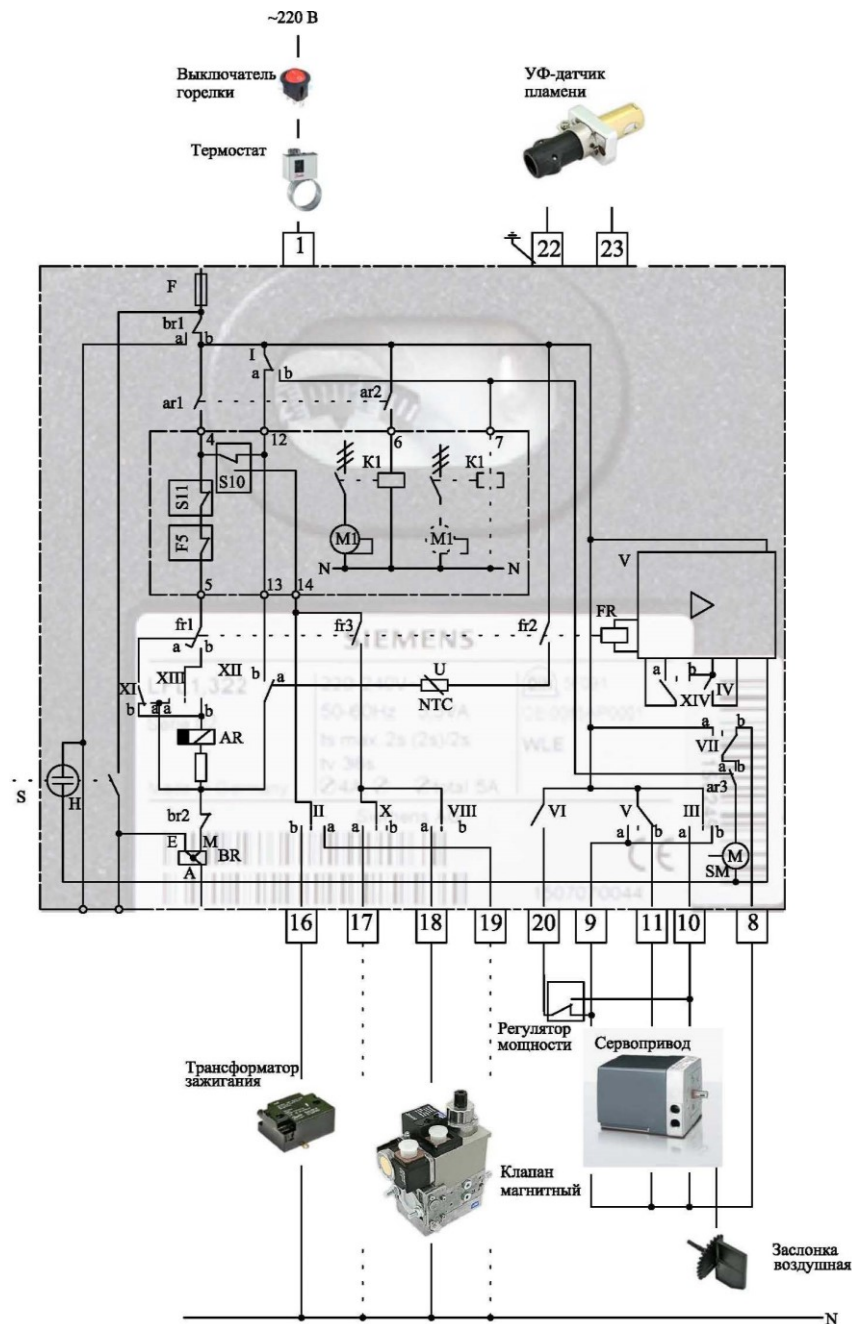


Рисунок 2.13 – Схема внутренних и внешних соединений менеджера горения

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. |
| Подпись и дата | |
| Инв.№ подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.004РЭ

Лист

43

2.4.20.7 Как правило, при всех неисправностях немедленно прекращается подача топлива. Одновременно с этим останавливается программное устройство, а также индикаторный диск. Символ, находящийся над визирной меткой диска, обозначает вид неисправности.

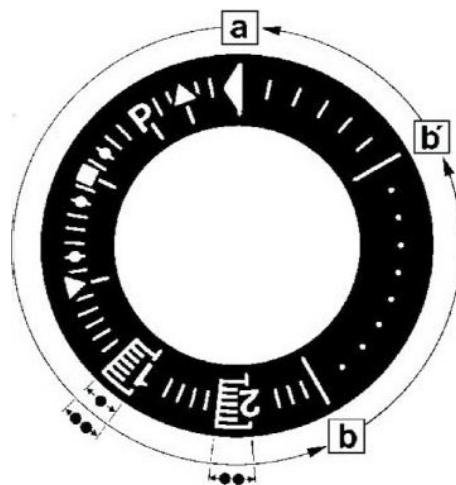


Рисунок 2.14 – Индикаторный диск менеджера горения

◀ – Нет запуска, так как между клеммами 12 и 4 или 4 и 5 не закрыт контакт или же на клемму 8 не подан сигнал «закрыть» от концевого (вспомогательного) выключателя.

▲ – Прерывание работы, так как на клемме 8 отсутствует сигнал «открыть» от концевого выключателя.

P – Аварийное отключение, так как нет индикации давления воздуха к моменту начала контроля давления воздуха.

Каждое последующее падение давления воздуха также приводит к аварийному отключению.

■ – Аварийное отключение из-за дефекта в цепи контроля пламени.

▼ – Прерывание работы, так как на клемме 8 отсутствует сигнал установки вспомогательного выключателя малой нагрузки.

1 – Аварийное отключение, так как по истечении 1-го времени безопасности отсутствует сигнал о наличии пламени.

Каждое исчезновение сигнала о наличии пламени по истечении 1-го времени безопасности также приводит к аварийному отключению!

2 – Аварийное отключение, так как по истечении 2-го времени безопасности отсутствует сигнал о наличии пламент.

I – Аварийное отключение из-за исчезновения сигнала о наличии пламени во время работы горелки или недостаточного давления воздуха.

◀ – Аварийное отключение при выполнении программы управления из-за постороннего источника света (например, непогасшее пламя, негерметичные топливные клапаны) или из-за ошибочного сигнала пламени (например, из-за устаревшего УФ-датчика, дефекта в цепи контроля пламени и т.п.).

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | | |

Если аварийное отключение произойдет в другой, не обозначенный символом, период времени между пуском и предварительным зажиганием, то причиной этого является, как правило, преждевременный, ошибочный сигнал о наличии пламени.

a-b – Программа запуска.

b-b' – При некоторых временных вариантах программы: «холостые шаги» программного устройства до автоматического вызова после пуска горелки (**b'** - рабочее положение программного устройства).

b(b')-a – Программа последующей продувки после штатного отключения. В положении пуска «a» программное устройство автоматически отключается или (например, после устранения неисправности) сразу производит запуск горелки.

2.4.20.8 Диаграмма работы менеджера горения приведена на [рисунке 2.15](#).

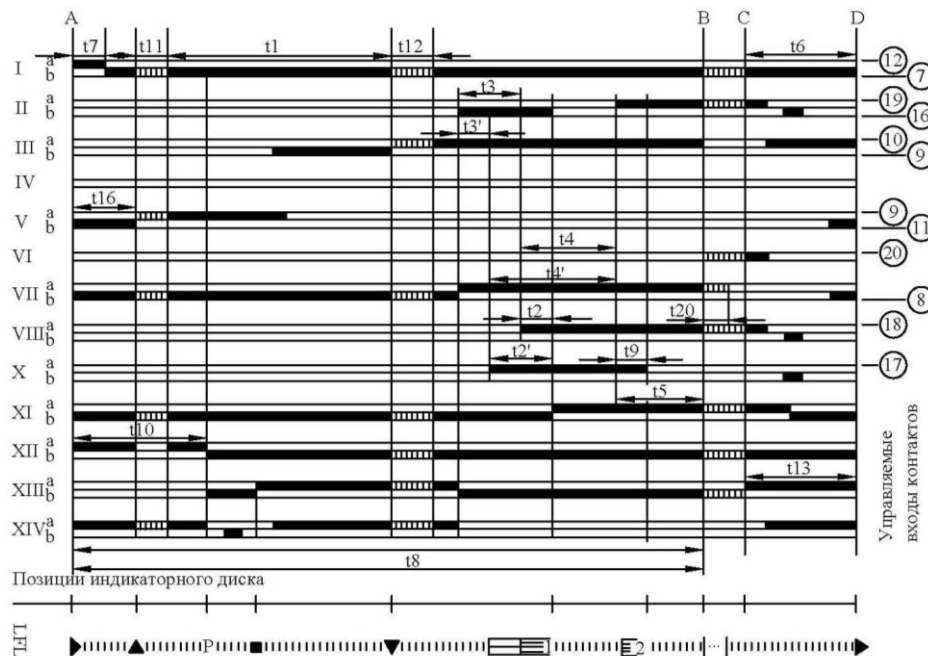


Рисунок 2.15

t1 – Время предварительной продувки;

t2 – Время безопасности;

t3 – Время предварительного зажигания;

t4 – Интервал напряжения на клеммах 18 и 19;

t5 – Интервал напряжения на клеммах 19 и 20;

t6 – Время последующей продувки;

t7 – Интервал времени до подачи напряжения на клемму 7;

t8 – Время действия программы запуска;

t9 – Второе время безопасности;

t10 – Интервал до начала контролирования давления воздуха;

t11 – Время перехода воздушной заслонки в положение «открыто»;

t12 – Время перехода воздушной заслонки в положение зажигания;

t13 – Допустимое время дожигания;

t16 – Время до поступления сигнала на открытие воздушной заслонки;

t20 – Интервал времени до автоматического отключения программного устройства.

Действительно при применении автоматов на горелках с клапаном зажигания.

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инд. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

2.5 Использование изделия

2.5.1 Порядок действия при пуске горелки на жидком топливе

2.5.1.1 Открыть запорную арматуру на подающем, обратном и напорном трубопроводах подачи жидкого топлива.

Проконтролировать давление (разрежение) жидкого топлива на всасывающем трубопроводе насоса, в соответствии с таблицей 6 настоящего руководства.

2.5.1.2 Установить переключатель мощности в положение «малой» или «большой» мощности, в зависимости от требуемых параметров, в пределах рабочего поля горелки.

2.5.1.3 Убедиться, что промежуточный вал насоса жидкого топлива смонтирован. При механическом подключении насоса, убедиться, что рычаг механизма разъединения вала на переходном фланце, находится в крайнем левом положении «Включено».

2.5.1.4 Произвести пуск горелки, установив переключатель пускового устройства электродвигателя в положение «Включено» и обеспечив подачу жидкого топлива. Довести тепловую мощность горелки до проектной величины и проконтролировать следующие параметры, дополнительно к приведенным в пп. 2.5.1.8 настоящего руководства:

- а) расход жидкого топлива;
- б) давление жидкого топлива на напорном трубопроводе насоса.

Изменять настройку лекала регулятора воздуха для газа и положение пламенной трубы не допускается.

Расход жидкого топлива регулируется изменением давления на напорной линии, при помощи настройки давления на насосе (от 10,0 до 14,0 бар) либо заменой форсунок.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ НАЛИЧИИ ПОСТОРОННИХ ШУМОВ И СТУКОВ, ПОВЫШЕННОЙ ВИБРАЦИИ, СИЛЕ ТОКА ВЫШЕ НОМИНАЛЬНОЙ, ГОРЕЛКУ ОСТАНОВИТЬ, ВЫЯСНИТЬ ПРИЧИНУ НЕИСПРАВНОСТИ. НЕИСПРАВНОСТЬ УСТРАНИТЬ.

2.5.1.5 Остановка горелки осуществляется отключением электродвигателя и прекращением подачи жидкого топлива.

2.5.1.6 Пуск и остановка горелки, в зависимости от комплектации, могут производиться дистанционно с пульта управления или местного пульта.

2.5.2 Порядок контроля работоспособности горелки

2.5.2.1 В процессе работы горелки необходимо производить периодические проверки её работоспособности:

а) контроль тепловой мощности горелки на соответствие проектной, указанной на табличке горелки и в паспорте.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 46 |

б) контроль по признакам нормальной работы (какими являются: плавный и бесшумный ход, нормальный уровень вибрации, нормальная температура корпуса горелки и электродвигателя).

2.5.2.2 Периодичность проверок определяется в соответствии с порядком, принятом эксплуатирующей организацией. Рекомендуемая периодичность – через 2000 ч работы горелки.

2.5.2.3 Контроль работоспособности электродвигателя производить в соответствии с руководством по эксплуатации электродвигателя.

2.5.2.4 Результаты проверок работы горелки должны быть занесены в паспорт горелки.

2.5.3 Перечень режимов работы изделия

2.5.3.1 Горелка выполняет свои функции во всех режимах работы теплоагрегата объекта.

2.5.4 Порядок выключения изделия

2.5.4.1 В процессе эксплуатации горелка может иметь кратковременные (до 2 с) и длительные (1 мес и более) остановки.

2.5.4.2 При остановке горелки необходимо отключить электродвигатель и прекратить подачу жидкого топлива на горелку путем закрытия запорной арматуры на подающих трубопроводах жидкого топлива. Произвести опорожнение трубопроводов жидкого топлива. При отключении электродвигателя необходимо дополнительно руководствоваться требованиями руководства по эксплуатации на электродвигатель.

2.5.4.3 При длительной остановке для проведения технического обслуживания необходимо переключатели пускового устройства электродвигателя и на щите управления установить в положение «ОТКЛЮЧЕНО» и вывесить предупреждающие таблички.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 47 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Для обеспечения нормальной работы горелки необходимо осуществлять регулярный осмотр и текущий ремонт, проводить необходимые работы, обеспечивающие её нормальное техническое состояние.

3.1.2 Своевременное и качественное выполнение мероприятий по техническому обслуживанию предупреждает появление неисправностей и отказов в работе и обеспечивает высокий уровень эксплуатационной надежности горелки.

3.1.3 Эксплуатация горелки не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.1.4 При проведении технического обслуживания соблюдать требования техники безопасности, изложенные в разделе «Меры безопасности».

3.1.5 Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания должны быть устранены, замечания о техническом состоянии горелки должны быть занесены в паспорт.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Предусматривается проведение следующих видов технического обслуживания установки:

- проведение регламентных работ;
- проведение регламентных работ при длительной остановке.

3.2.2 Перечень регламентных работ приведен в [таблице 13](#).

Таблица 13

| Перечень работ | Периодичность | Технические требования |
|---|----------------------------------|---|
| 1 Внешний осмотр: | | |
| - внешний осмотр горелки с целью выявления механических повреждений | Через 2 000 ч непрерывной работы | На наружных поверхностях не должно быть механических повреждений |
| - очистка внутренних полостей корпуса горелки | | Во внутренних полостях корпуса горелки не должно быть налипания пыли и грязи, наличия посторонних предметов |
| - осмотр рабочего колеса вентилятора | | На рабочем колесе не должно быть дефектов (вмятин, прогибов, разрывов), налипания пыли и грязи |

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | |
|------------|----------------|------------|----------------|------|-------------------|--|--|--|------|
| Ив.№ подл. | Подпись и дата | Ив.№ дубл. | Подпись и дата | | | | | | |
| Взам.инв.№ | Подпись и дата | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 48 |

Продолжение таблицы 13

| Перечень работ | Периодичность | Технические требования |
|---|----------------------------------|--|
| - осмотр воздушной заслонки | Через 2 000 ч непрерывной работы | Воздушная заслонка должна содержаться в чистоте и не иметь видимых дефектов |
| - электроды зажигания | | Электроды зажигания должны содержаться в чистоте и не иметь видимых дефектов |
| - датчик пламени | | Датчик пламени должен содержаться в чистоте и не иметь видимых дефектов |
| - пламенная труба | | Пламенная труба должна содержаться в чистоте и не иметь видимых дефектов |
| - подпорные шайбы | | Подпорные шайбы должны содержаться в чистоте и не иметь видимых дефектов |
| - форсунки жидкого топлива | | Форсунки очистить или заменить |
| - фильтр жидкого топлива на трубопроводе | | Фильтр жидкого топлива очистить или заменить |
| - фильтр жидкого топлива в насосе | | Фильтр жидкого топлива очистить или заменить |
| - фильтр жидкого топлива форсунки | | Фильтр жидкого топлива очистить или заменить |
| - шланги и трубопроводы подачи жидкого топлива | | Топливные шланги и трубопроводы проверить на плотность. При необходимости заменить |
| - оценка лакокрасочных покрытий | | Замеченные нарушения покрытий восстановить |
| 2 Проверка балансировки рабочего колеса | Через 2 000 ч непрерывной работы | Рабочее колесо должно останавливаться в различных положениях, не возвращаясь в исходное |
| 3 Проверка зазоров электродов зажигания | | Зазоры электродов зажигания должен быть в соответствии с рисунком 1.1 |
| 4 Проверка состояния резьбовых соединений и крепежных деталей, сварных соединений | | Все крепежные детали должны быть затянуты до упора. Сварные соединения не должны иметь трещин, свищей и коррозии |
| 5 Техническое обслуживание электродвигателя и пусковой аппаратуры | | В соответствии с руководствами по эксплуатации электродвигателя и пусковой аппаратуры |

Ф. 2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Ив.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Ив.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ДРПВ.621121.004РЭ

Продолжение таблицы 13

| Перечень работ | Периодичность | Технические требования |
|---|----------------------------------|---|
| 6 Проверка стабильной работы насоса жидкого топлива и при необходимости регулировка давления подачи топлива на форсунки | Через 2 000 ч непрерывной работы | В соответствии с инструкцией по эксплуатации насоса жидкого топлива |
| 7 Проверка надежности заземления электродвигателя и горелки | | Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей и неокрашенной частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом |
| 8 Проверка качества сжигания топлива по анализу отходящих газов | Через 700 ч непрерывной работы | Согласно данным, приведенным в таблице 2, а также режимной карте теплоагрегата |

3.2.3 Техническое обслуживание при длительной остановке предусматривает:

- не менее 1 раза в год осмотр горелки (визуально проверить внешнее состояние горелки на отсутствие механических и коррозионных повреждений);
- не менее 1 раза в 6 мес производить [проверку электрических соединений горелки при отключенном электропитании](#);
- выполнение соответствующих требований эксплуатационных документов электродвигателя, пусковой аппаратуры [и составных частей горелки](#).

3.2.4 При техническом обслуживании горелки кроме проведения регламентных работ и текущего ремонта оценивается его техническое состояние и определяется необходимость отправки в капитальный ремонт.

3.2.5 Капитальный ремонт выполняется в сроки, определенные таблицей 4 настоящего руководства, и включает в себя:

- замену электродвигателя – через 100 000 ч;
- замену рабочего колеса вентилятора – через 25 000 ч по техническому состоянию при осмотре;
- [замену](#) подшипников электродвигателя – через 25 000 ч;
- замену электродов зажигания, форсунок, датчика пламени и кабелей зажигания – через 16 000 ч;
- замену подпорных шайб – через 25 000 ч.

Капитальный ремонт предусматривает частичную разборку горелки и ремонт в условиях ремонтного цеха или специализированного предприятия.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 50 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

3.2.6 Разборка горелки включает:

- а) **демонтаж вентилятора с электродвигателем;**
- б) демонтаж рабочего колеса вентилятора;
- в) демонтаж системы подачи жидкого топлива, включая насос;
- г) демонтаж электродов, форсунок, кабелей зажигания, шлангов подачи жидкого топлива и подпорных шайб без разборки горелки.

3.2.7 Демонтаж и монтаж электродвигателя:

- а) отключить электродвигатель от внешней сети;
- б) снять крышку коробки выводов электродвигателя и отсоединить клеммы проводов, подающих питание на электродвигатель;
- в) демонтировать электродвигатель с переходным фланцем и рабочим колесом вентилятора, для чего окрутить болты и отсоединить переходный фланец от корпуса горелки;
- г) демонтировать промежуточный вал между ступицей рабочего колеса вентилятора и полумуфтой на валу насоса жидкого топлива;
- д) демонтировать рабочее колесо **вентилятора (п. 3.2.8);**
- е) демонтировать переходный фланец электродвигателя;
- ж) установку нового электродвигателя производить в обратном порядке.

3.2.8 Демонтаж и монтаж рабочего колеса вентилятора:

- а) 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);
- б) установить переходный фланец на электродвигатель;
- в) установить новое рабочее колесо в обратном порядке;
- г) произвести динамическую балансировку рабочего колеса вентилятора. Класс точности балансировки 3 по ГОСТ 22061-76.

3.2.9 Замена подшипников электродвигателя:

- а) произвести работы согласно **п. 3.2.7;**
- б) произвести замену подшипников электродвигателя согласно руководству по эксплуатации на электродвигатель;
- в) **установить** электродвигатель на рабочее место в обратном порядке.

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

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.004РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | | |

Допускаемое среднее квадратическое 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.

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

3.2.12 Замена насоса подачи жидкого топлива:

а) отсоединить подающий, обратный (при двухтрубной системе) и напорный трубопроводы подачи жидкого топлива от насоса;

б) демонтировать насос подачи жидкого топлива с фланца корпуса регулятора подачи воздуха (с переходного фланца, в зависимости от типа горелки);

в) контролировать положение промежуточного вала во внутренней полости вентилятора через открытые заслонки регулятора подачи воздуха;

г) установить новый насос на рабочее место в обратном порядке, подсоединить к насосу подающий, обратный и напорный трубопроводы подачи жидкого топлива. Промежуточный вал во внутренней полости вентилятора поддерживать через открытые заслонки регулятора подачи воздуха.

3.2.13 Замена электродов зажигания, форсунок, подпорных шайб:

а) отсоединить штекер от датчика контроля пламени;

б) демонтировать крышку корпуса горелки;

в) отсоединить кабели зажигания от трансформатора зажигания и напорные топливные шланги от электромагнитных клапанов. Контролировать и не допускать неорганизованные протечки жидкого топлива из разъемных соединений и топливных шлангов;

д) открутив колпачковую гайку на откидном фланце горелки, откинуть горелку в сторону противоположную расположению электродвигателя;

е) отвинтить зажимной винт на поворотном фланце горелки, демонтировать из корпуса горелки смесительную камеру с электродами, форсунками и подпорными шайбами;

ж) демонтировать электроды зажигания и форсунки вместе с держателем. Демонтировать электроды и форсунки с держателя;

и) демонтировать подпорные шайбы со смесительной камеры;

к) установить новые подпорные шайбы, электроды зажигания и форсунки в обратном порядке;

л) отрегулировать положение пламенной трубы, подпорных шайб и электродов зажигания согласно п. 1.4.16 и п. 1.4.17 настоящего руководства;

м) установить смесительную камеру в корпус горелки в обратном порядке. Горелку закрыть. Крепежные детали установить в обратном порядке и затянуть до упора;

н) подсоединить кабели зажигания и топливные шланги. Закрыть крышку корпуса горелки.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------|------|----------|-------|------|------|----|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лист | 52 |
| | Подпись и дата | | | | | | | | | | | |
| ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | | | | | | | | |

4 Текущий ремонт изделия

4.1 Общие указания

4.1.1 В целях повышения долговечности и исправной бесперебойной работы горелки должен быть организован текущий и, при необходимости, внеплановый ремонт.

4.1.2 К ремонту горелки допускается персонал, изучивший устройство и руководство по эксплуатации горелки, прошедший инструктаж по соблюдению правил техники безопасности и обладающий необходимой квалификацией для выполнения соответствующих работ.

4.1.3 При проведении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе «Меры безопасности».

4.1.4 Текущий ремонт производится в процессе технического обслуживания горелки и включает устранение возникающих в процессе работы мелких дефектов и неисправностей, а также:

- подтягивание креплений, очистку системы забора воздуха, вентилятора, пламенной трубы, электродов зажигания, форсунок и подпорных шайб от накопившейся грязи и нагара;
- исправление погнутости лопаток рабочего колеса, восстановление необходимых зазоров;
- восстановление лакокрасочного покрытия горелки;
- замену кабелей зажигания и шлангов подачи жидкого топлива;
- замену фильтров в системе подачи жидкого топлива, насосе и форсунках;
- замену электродов зажигания, форсунок и датчика пламени.

Исправление погнутости лопаток рабочего колеса, динамическую балансировку рабочего колеса выполнять по инструкциям эксплуатирующего предприятия, которые должны быть согласованы с предприятием – разработчиком, класс точности балансировки 3 по ГОСТ 22061-76.

4.1.5 При внеплановом ремонте устраняются повреждения и неисправности, вызвавшие отказ оборудования.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 53 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

4.2 Поиск и устранение неисправностей и повреждений

4.2.1 Перечень возможных неисправностей горелки и способы их устранения приведены в [таблице 14](#).

Таблица 14

| Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки её 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 | Автомат горения заменить |
| 2 Отсутствует зажигание | Неисправен электродвигатель горелки | Электродвигатель заменить |
| | 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 | Кабель зажигания заменить |
| | Неисправен прибор зажигания | Прибор зажигания заменить |

Ф. 2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инов.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инов. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы 14

| Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки её проявления | Возможная причина возникновения неисправности | Указание по устранению неисправности |
|---|--|--|
| 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 датчика пламени ; устранить возможно большое переходное сопротивление на клеммах кабеля связи (клеммы затянуть) |
| | 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 |

Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Ив.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Ив.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

Продолжение таблицы 14

| Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки её 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 | Очистить датчик пламени |
| | Слабый сигнал от пламени | - Проверить сигнал от пламени - Проверить датчик пламени - Проверить настройки горелки |
| | Датчик пламени неисправен | Заменить датчик пламени |
| 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 - 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 |

Ф.2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.004РЭ

Лист

56

Продолжение таблицы 14

| Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки её проявления | Возможная причина возникновения неисправности | Указание по устранению неисправности |
|--|---|---|
| 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 рабочее 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 |

Ф.2.104-2

| | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инд.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инд.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.004РЭ

Лист

57

Продолжение таблицы 14

| Возможная неисправность, внешнее ее проявление и дополнительные признаки её проявления | Возможная причина возникновения неисправности | Указание по устранению неисправности |
|--|--|---|
| 19 Отсутствует подача жидкого топлива на форсунки | Закрыта запорная арматура на всасывающей линии насоса | Запорную арматуру открыть |
| | Неисправен насос | Насос заменить |
| | Снижение мощности насоса по причине износа или повреждения шестерен | Насос заменить |
| | Негерметичность всасывающего клапана | Демонтировать клапан и очистить от загрязнений, при необходимости клапан заменить |
| | Негерметичность системы подачи жидкого топлива | Негерметичность устранить, проверить герметичность испытательным давлением |
| | Загрязнен фильтр системы подачи жидкого топлива | Фильтр очистить от загрязнений, при необходимости заменить |
| | Негерметичность фильтра | Фильтр очистить от загрязнений, не герметичность устранить, при необходимости заменить фильтр |
| 20 Отрыв факела при работе горелки | Система подачи топлива не герметична, высокое Разрежение на всасывающей линии подачи жидкого топлива | Проверить правильность монтажа системы подачи топлива |
| | Слабый сигнал от пламени | - Проверить сигнал от пламени - Проверить датчик пламени - Проверить настройки горелки |
| 21 Повышенный шум при работе насоса жидкого топлива | Негерметичность системы подачи жидкого топлива. Насос подсасывает воздух | Подтянуть резьбовые соединения, проверить плотность испытательным давлением |
| | Высокое Разрежение на всасывающей линии подачи жидкого топлива | Фильтр очистить от загрязнений, полностью открыть арматуру Проверить правильность монтажа системы подачи топлива |
| 22 Неравномерное распыление топлива через форсунки | Форсунки загрязнены или изношены | Форсунки очистить от загрязнений, при необходимости заменить |

Ф.2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.004РЭ

Лист

58

5 Транспортирование

5.1 Горелка транспортируется в сборе, либо отдельными сборочными единицами и деталями, объединенными в транспортные блоки.

5.2 Транспортирование и хранение горелки, её составных частей, комплектов монтажных частей и ЗИП (при наличии) должно соответствовать требованиям ГОСТ 23170-78.

5.3 Транспортирование законсервированной горелки (транспортных блоков) допускается всеми видами транспорта, в соответствии с Правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

Категория условий транспортирования:

- в части воздействия климатических факторов – 9 (ОЖ1) ГОСТ 15150-69;
- в части воздействия механических факторов – (Ж) ГОСТ 23170-78.

5.4 Горелка должна транспортироваться и храниться в условиях, исключаящих её механическое повреждение. Рабочее колесо вентилятора застопорено.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 59 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

6 Хранение

6.1 При длительном отключении (более 6 мес) горелка переводится в режим хранения.

6.2 Для перевода в режим хранения необходимо выполнить все требования подраздела 1.7.

6.3 Хранение горелки в упаковке предприятия – изготовителя по группе 1 (Л), запасных частей - по группе 3 (ЖЗ), запасных частей, имеющих в составе резинотехнические изделия и кабельную продукцию – по группе 1 (Л) ГОСТ 15150-69.

6.4 Срок действия консервации горелки и запасных частей – 2 года по ГОСТ 9.014-78.

6.5 При хранении горелки свыше срока действия консервации следует проводить переконсервацию по ГОСТ 9.014-78:

– внутренних поверхностей горелки – вариант защиты ВЗ-0, вариант внутренней упаковки ВУ-9;

– частей деталей, выступающих за корпус горелки, открытых, обработанных, но неокрашенных частей и крепежных деталей – вариант защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки ВУ-0;

– запасных частей – вариант защиты ВЗ-4, вариант внутренней упаковки ВУ-1;

– резинотехнических кабельных изделий – вариант внутренней упаковки ВУ-5, вариант защиты ВЗ-0.

6.6 После консервации все отверстия, присоединительные фланцы должны быть закрыты пробками или заглушками. Ответственные разъемы горелки должны быть опломбированы.

6.7 Назначенный срок хранения горелки – 2 года.

При хранении горелки свыше 2 лет должна быть произведена замена резинотехнических изделий (уплотнительных прокладок, кабелей и пр.).

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 60 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

7 Утилизация

7.1 Горелка по своей конструкции, конструкционным материалам и рабочим средам является экологически безопасными.

7.2 Металлические части списанной горелки и её составных частей подлежат сдаче в металлолом.

7.3 Электротехнические изделия, резинотехнические изделия и теплоизолирующие материалы подлежат утилизации и захоронению.

Ф.2.104-2

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.004РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 61 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

**Приложение А
(справочное)
Горелка дизельная блочная промышленная типа ГДБ**

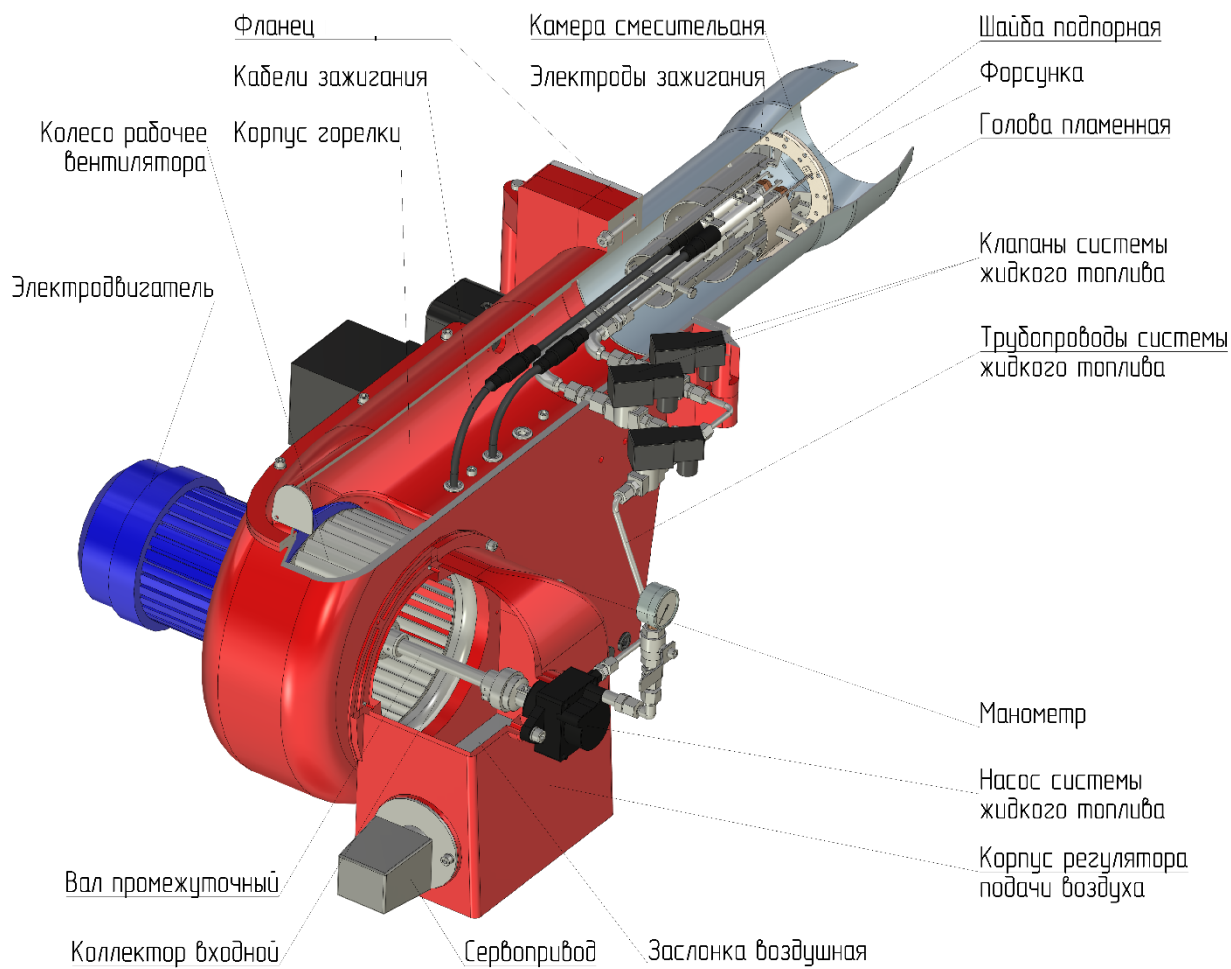


Рисунок А.1

Ф.2.104-2

| | | | |
|-------------|----------------|-------------|----------------|
| Инд.№ подл. | Подпись и дата | Инд.№ дубл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. |
| | | | Дата |

| | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

Ф.2.104-2

| | |
|----------|--|
| Изм. | |
| Лист | |
| № докум. | |
| Подп. | |
| Дата | |

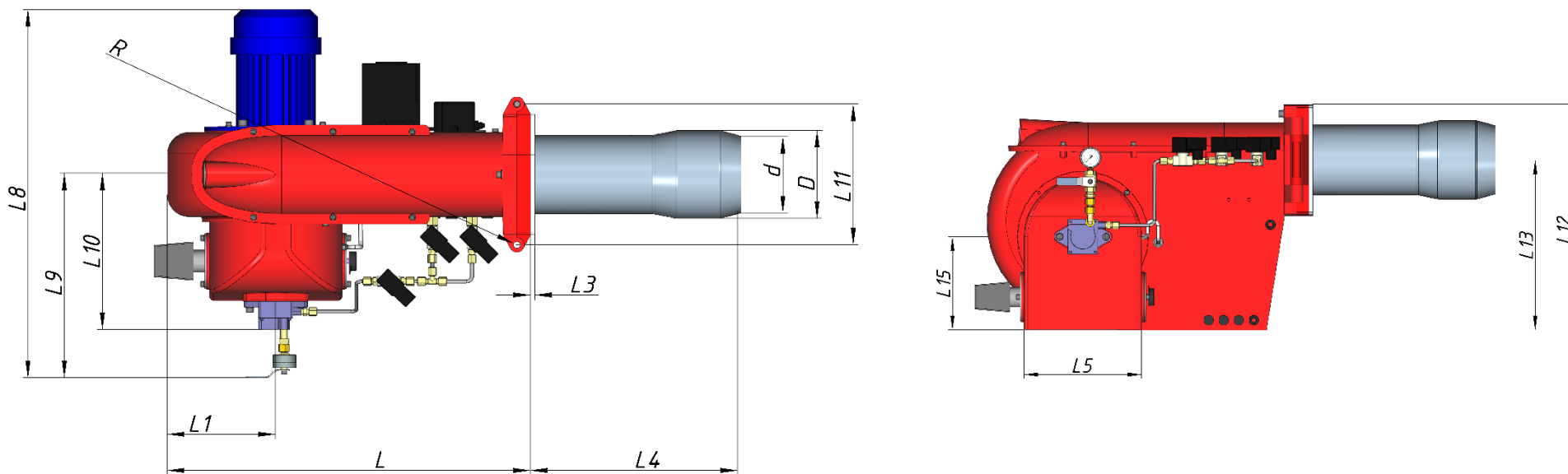


Рисунок А.2 - Габаритные и присоединительные размеры горелок ГДБ-0,63...ГДБ-10,9

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

| Тип горелки | L | L ₁ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₈ | L ₉ | L ₁₀ | L ₁₁ | L ₁₂ | L ₁₃ | L ₁₅ | D | d | d ₁ | R | Масса, кг |
|-------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|----------------|------|-----------|
| ГДБ-0,63 | 638 | 187 | 8 | 138 | 234 | 665 | 288 | 213 | 250 | 451 | 341 | 188 | 160 | 146 | 186 | 670 | 90 |
| ГДБ-0,94 | 686 | 200 | 8 | 144 | 239 | 923 | 342 | 265 | 270 | 495 | 373 | 220 | 180 | 170 | 210 | 705 | 100 |
| ГДБ-1,75 | 764 | 225 | 8 | 215 | 255 | 1011 | 400 | 304 | 310 | 550 | 410 | 240 | 220 | 210 | 233 | 760 | 120 |
| ГДБ-2,27 | 764 | 225 | 8 | 220 | 255 | 1023 | 400 | 304 | 310 | 550 | 410 | 240 | 240 | 230 | 233 | 760 | 130 |
| ГДБ-3,0 | 945 | 300 | 8 | 220 | 392 | 1085 | 445 | 325 | 440 | 678 | 480 | 260 | 240 | 220 | 330 | 1075 | 170 |
| ГДБ-4,5 | 945 | 300 | 8 | 270 | 391 | 875 | 445 | 325 | 440 | 675 | 482 | 260 | 265 | 255 | 330 | 1075 | 180 |
| ГДБ-5,2 | 949 | 300 | 8 | 370 | 391 | 960 | 451 | 325 | 440 | 708 | 482 | 260 | 323 | 310 | 400 | 1075 | 200 |
| ГДБ-6,2 | 979 | 315 | 8 | 390 | 422 | 1164 | 568 | 568 | 498 | 730 | 513 | 263 | 378 | 360 | 480 | 1153 | 240 |
| ГДБ-8,7 | 1368 | 483 | 8 | 417 | 602 | 1310 | 677 | 677 | 682 | 1075 | 775 | 420 | 470 | 460 | 500 | 1368 | 300 |
| ГДБ-10,9 | 1368 | 483 | 8 | 417 | 602 | 1310 | 677 | 677 | 682 | 1075 | 775 | 420 | 470 | 460 | 500 | 1368 | 340 |

ДРПВ.621121.001РЭ

| | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

Ф.2.104-2

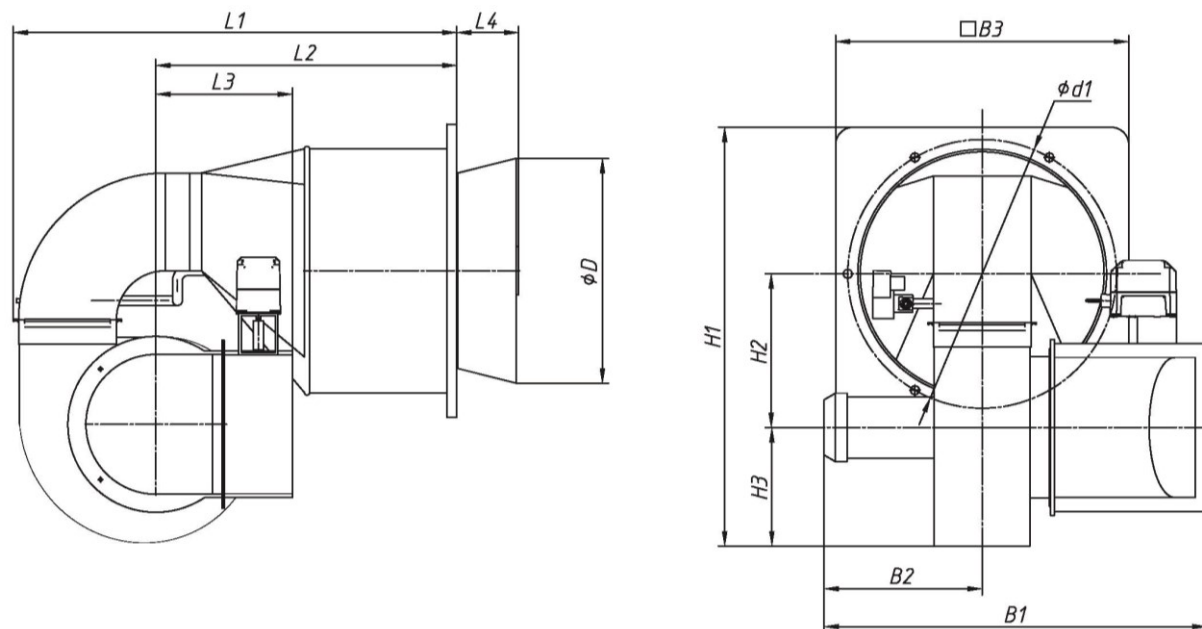


Рисунок А.2 - Габаритные и присоединительные размеры горелок ГЖБ-0,63...ГЖБ-10,9

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

| Тип горелки | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | B ₁ | B ₂ | H ₁ | H ₂ | H ₃ | D | d | Масса, кг |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|-----------|
| ГЖБ-0,63 | 700 | 500 | 260 | 138 | 665 | 400 | 600 | 250 | 200 | 160 | 146 | 90 |
| ГЖБ-0,94 | 700 | 500 | 260 | 144 | 923 | 400 | 600 | 270 | 200 | 180 | 170 | 100 |
| ГЖБ-1,75 | 750 | 500 | 260 | 215 | 1011 | 400 | 870 | 310 | 280 | 220 | 210 | 120 |
| ГЖБ-2,27 | 750 | 500 | 260 | 220 | 1023 | 400 | 870 | 310 | 280 | 240 | 230 | 130 |
| ГЖБ-3,0 | 1100 | 750 | 300 | 220 | 1085 | 445 | 960 | 440 | 320 | 240 | 220 | 170 |
| ГЖБ-4,5 | 1100 | 750 | 400 | 270 | 875 | 445 | 960 | 440 | 320 | 265 | 255 | 180 |
| ГЖБ-5,2 | 1100 | 750 | 400 | 370 | 960 | 451 | 960 | 440 | 400 | 323 | 310 | 200 |
| ГЖБ-6,2 | 1100 | 750 | 400 | 390 | 1164 | 568 | 1200 | 500 | 400 | 378 | 360 | 240 |
| ГЖБ-8,7 | 1500 | 1000 | 500 | 417 | 1310 | 677 | 1500 | 700 | 500 | 470 | 460 | 300 |
| ГЖБ-10,9 | 1500 | 1000 | 500 | 417 | 1310 | 677 | 1500 | 700 | 500 | 470 | 460 | 340 |

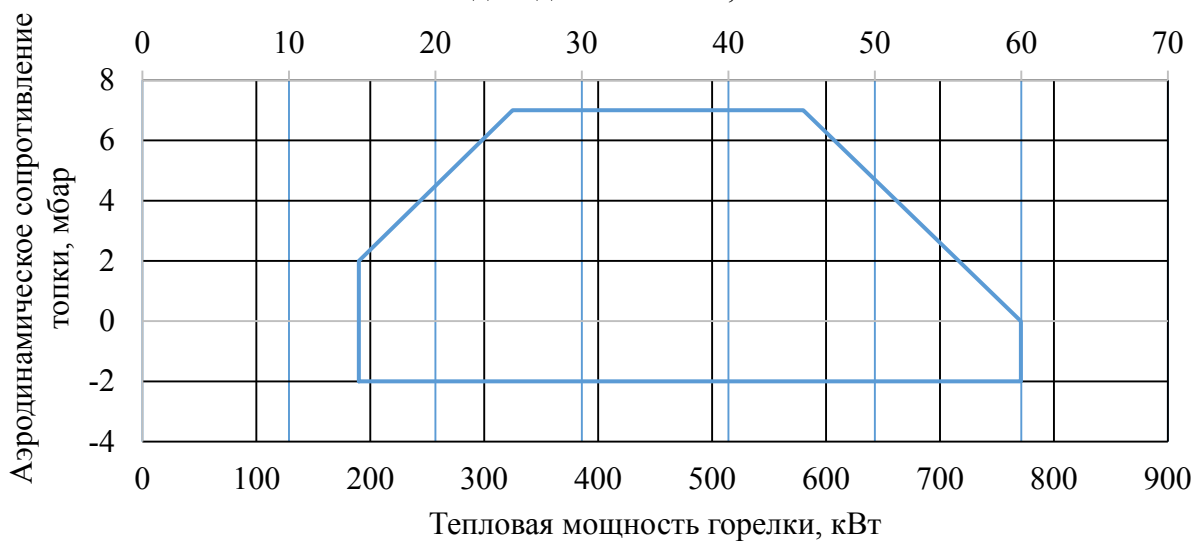
ДРПВ.621121.001РЭ

**Приложение Б
(справочное)**

Расчетные характеристики рабочего поля горелок

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-0,63

Расход жидкого топлива, кг/ч



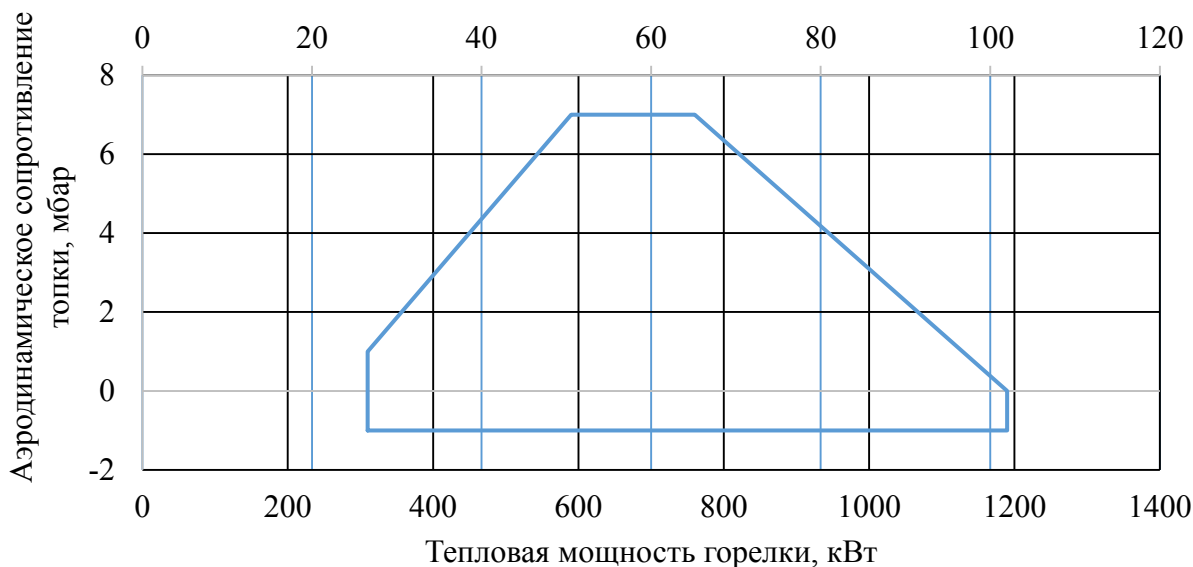
Диапазон регулирования мощности горелки – от 190 до 771 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 16 до 65 кг/ч

Рисунок Б.1 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-0,63

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-0,94

Расход жидкого топлива, кг/ч



Диапазон регулирования мощности горелки – от 310 до 1190 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 26 до 100 кг/ч

Рисунок Б.2 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-0,94

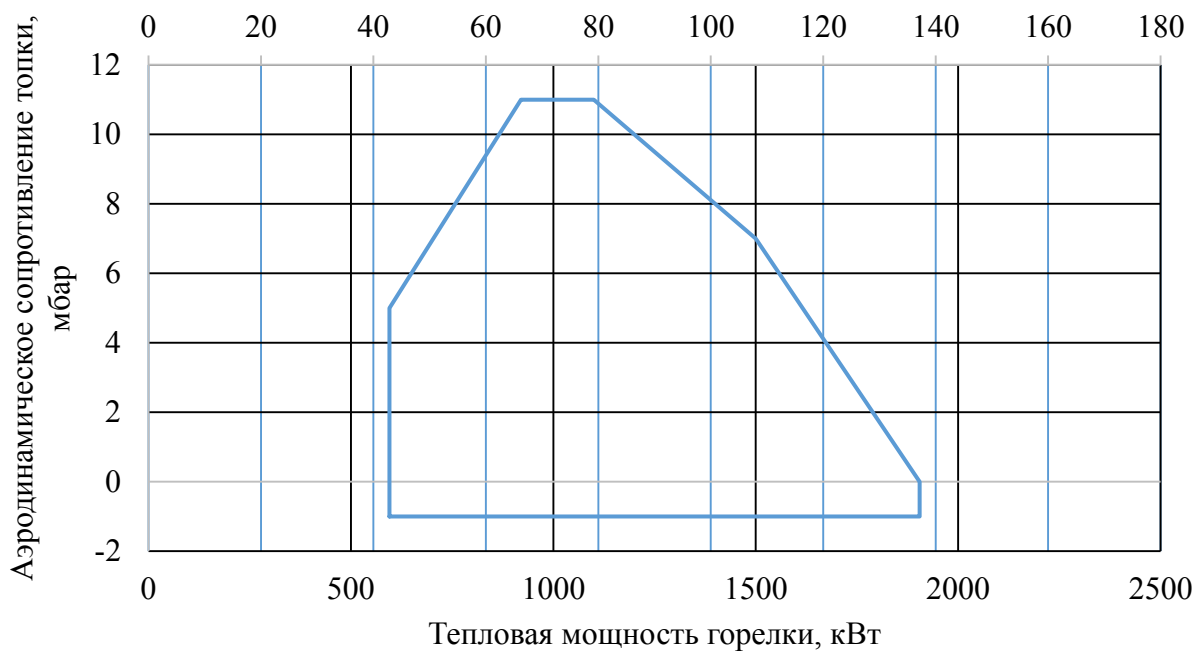
Ф.2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-1,75

Расход жидкого топлива, кг/ч

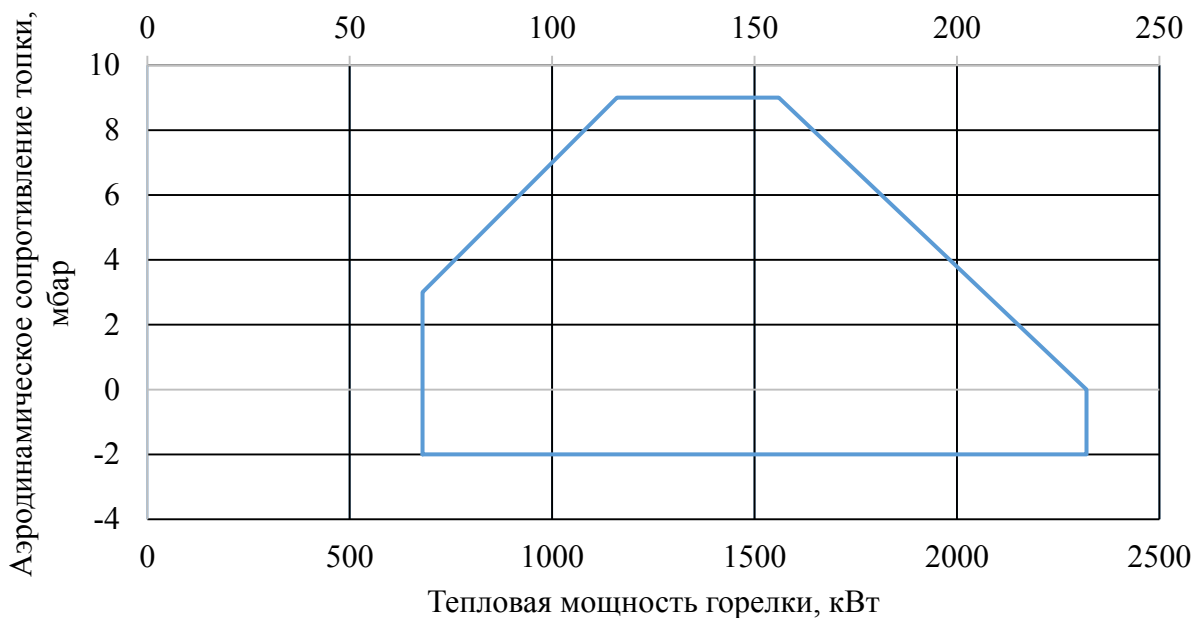


Диапазон регулирования мощности горелки – от 595 до 1905 кВт
 Диапазон расходов жидкого топлива – от 50 до 160 кг/ч

Рисунок Б.3 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-1,75

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-2,27

Расход жидкого топлива, кг/ч



Диапазон регулирования мощности горелки – от 835 до 2740 кВт
 Диапазон расходов жидкого топлива – от 70 до 230 кг/ч

Рисунок Б.4 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ – 2,27

Ф.2.104-2

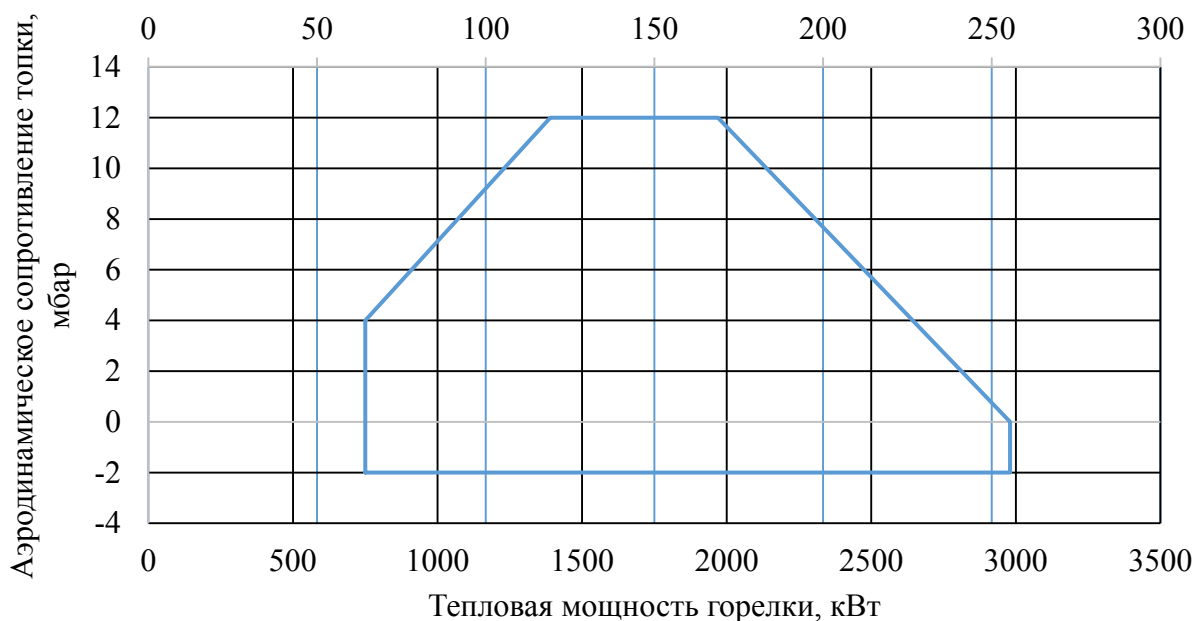
| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам.инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ДРПВ.621121.002РЭ

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-3,0

Расход жидкого топлива, кг/ч



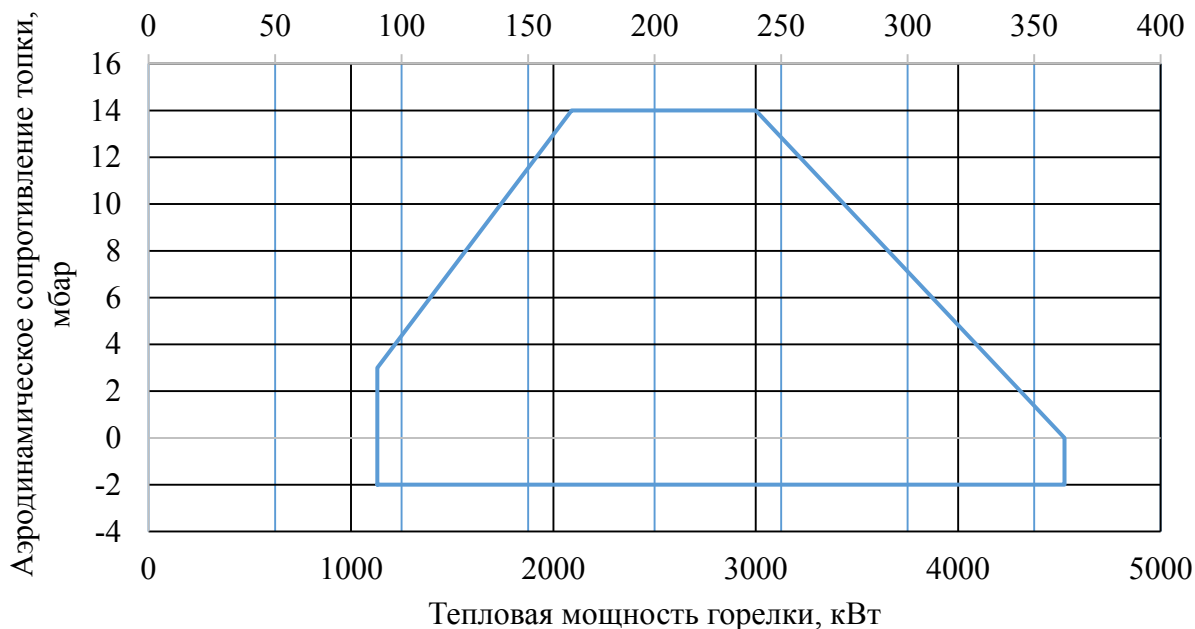
Диапазон регулирования мощности горелки – от 750 до 2980 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 63 до 250 кг/ч

Рисунок Б.5 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-3,0

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-4,5

Расход жидкого топлива, кг/ч



Диапазон регулирования мощности горелки – от 1130 до 4525 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 95 до 380 кг/ч

Рисунок Б.6 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-4,5

Ф. 2.104-2

| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Интв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

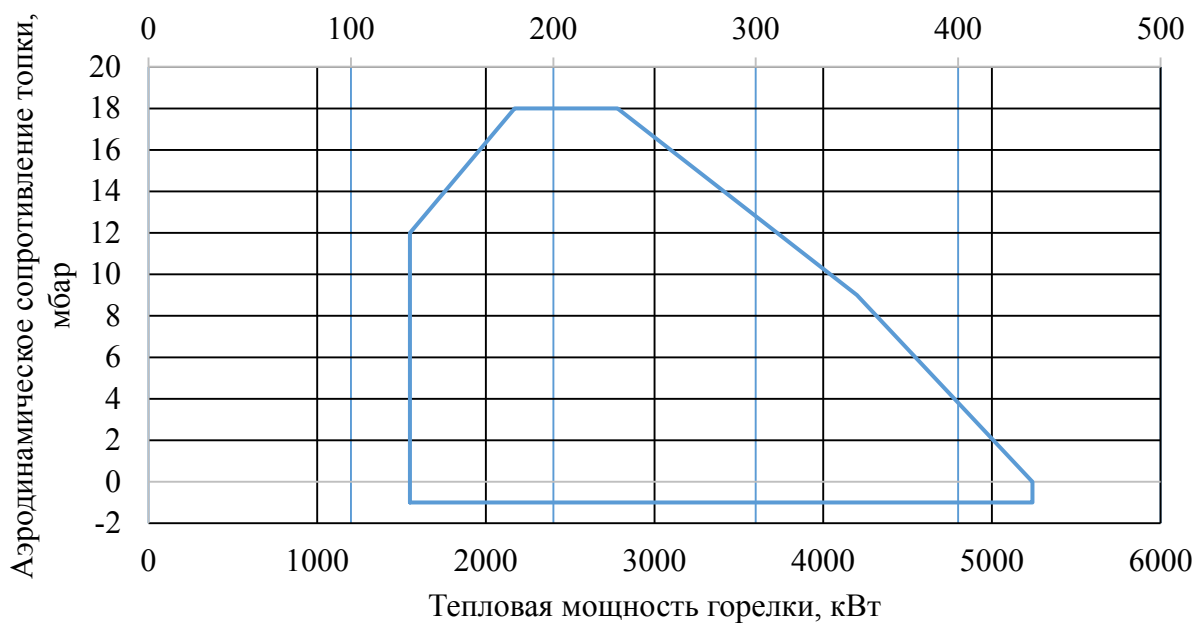
ДРПВ.621121.002РЭ

Лист

68

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-5,2

Расход жидкого топлива, кг/ч



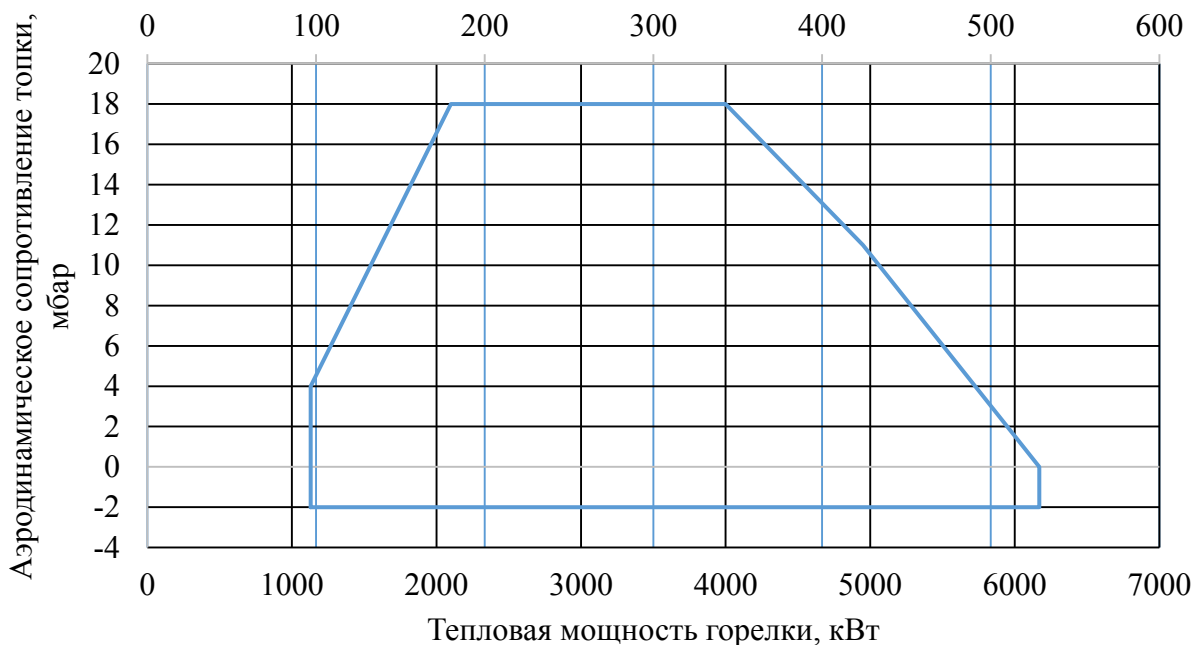
Диапазон регулирования мощности горелки – от 1550 до 5241 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 130 до 441 кг/ч

Рисунок Б.3 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-5,2

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-6,2

Расход жидкого топлива, кг/ч



Диапазон регулирования мощности горелки – от 1130 до 6170 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 95 до 519 кг/ч

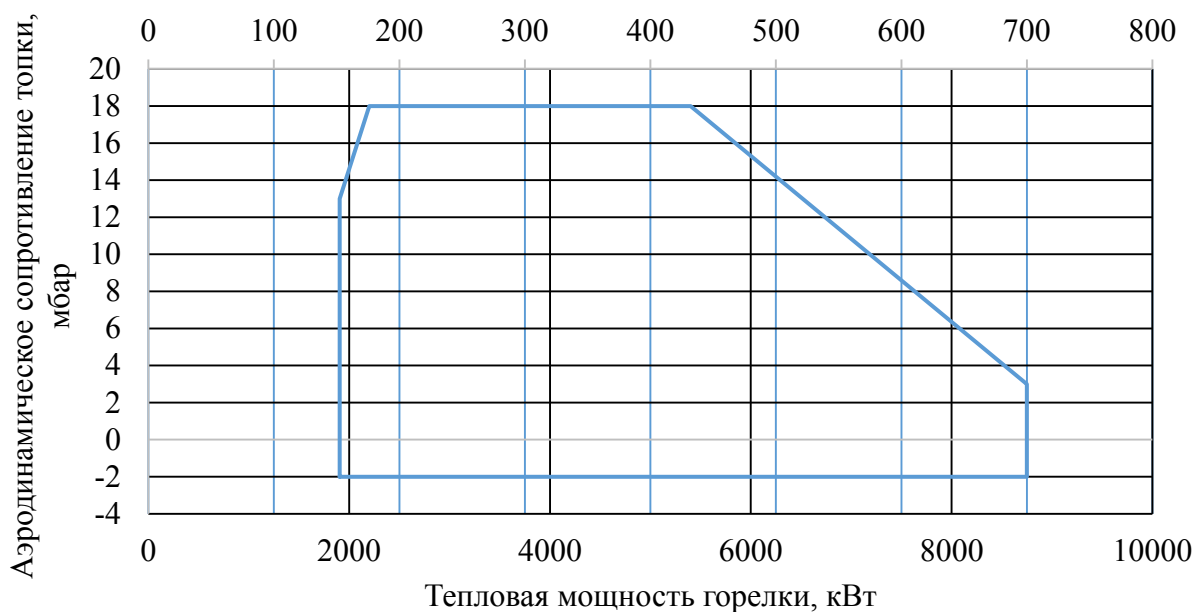
Рисунок Б.4 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-6,2

Ф. 2.104-2

| | | | | |
|--------------|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-8,7

Расход жидкого топлива, кг/ч



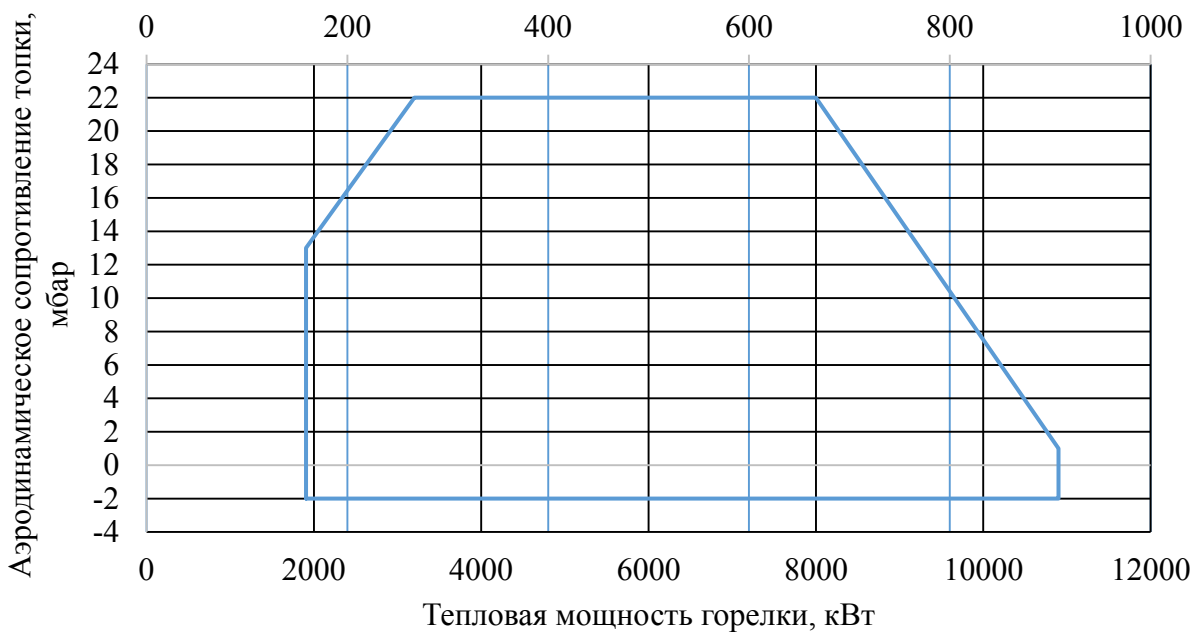
Диапазон регулирования мощности горелки – от 1905 до 8750 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 160 до 735 кг/ч

Рисунок Б.5 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-8,7

Рабочее поле горелки ГД(Ж)Б-10,9

Расход жидкого топлива, кг/ч



Диапазон регулирования мощности горелки – от 1905 до 10900 кВт

Диапазон расходов жидкого топлива – от 160 до 915 кг/ч

Рисунок Б.6 – Рабочее поле жидкотопливной горелки ГДБ-10,9

Ф. 2.104-2

| | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инт.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

**Приложение В
(справочное)
Принципиальные схемы обвязки горелок**

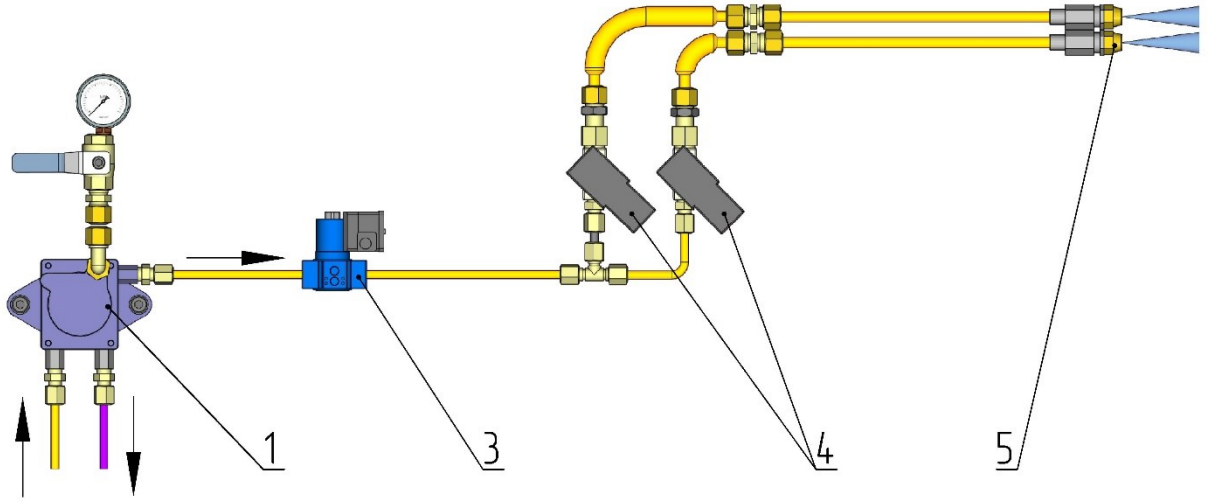


Рисунок В.3 – Схема тракта жидкого топлива двухступенчатой жидкотопливной горелки

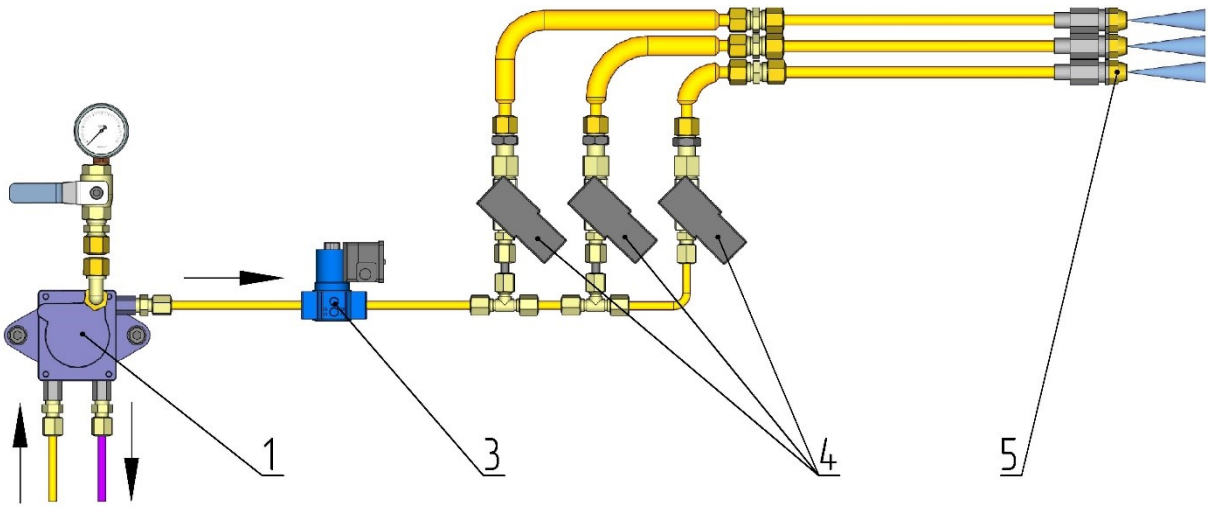


Рисунок В.4 – Схема тракта жидкого топлива трехступенчатой жидкотопливной горелки

Ф. 2.104-2

| | | | | | | |
|----------------|----------------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата | | | | | |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | | | | | |
| Подпись и дата | Подпись и дата | | | | | |
| Интв.№ подл. | Интв.№ дубл. | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДРПВ.621121.002РЭ | Лист |
| | | | | | | 71 |

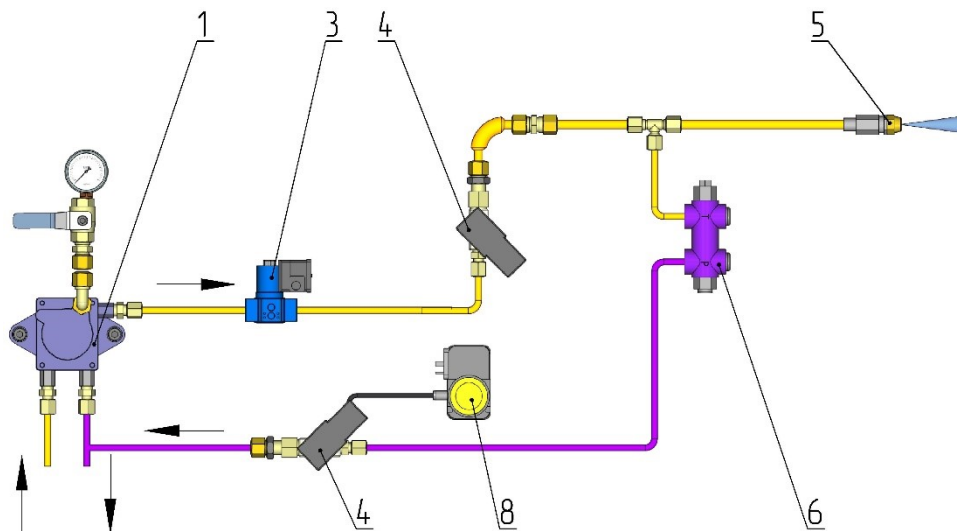


Рисунок В.5 – Схема тракта жидкого топлива плавно-двухступенчатой жидкотопливной горелки

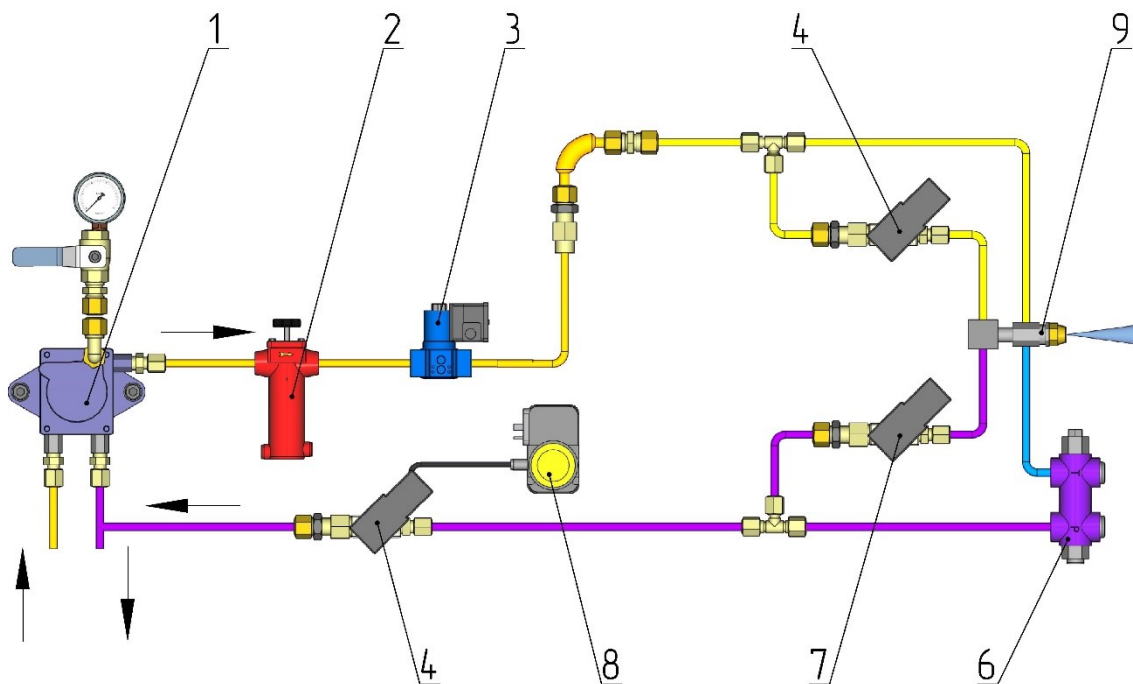


Рисунок В.6 – Схема тракта жидкого топлива модулируемой горелки

- | | |
|---|---|
| 1 – Насос жидкого топлива; | 6 – Регулятор расхода жидкого топлива; |
| 2 – Фильтр; | 7 – Электромагнитный клапан (нормально открытый); |
| 3 – Электромагнитный клапан (нормально закрытый, не применяется для горелок с расходом топлива менее 100 кг/ч); | 8 – Реле давления жидкого топлива; |
| 4 – Электромагнитный клапан (нормально закрытый); | 9 – Форсунка (с блокирующим устройством). |
| 5 – Форсунка (без блокирующего устройства); | |

Ф.2.104-2

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата | |
| | | | | |

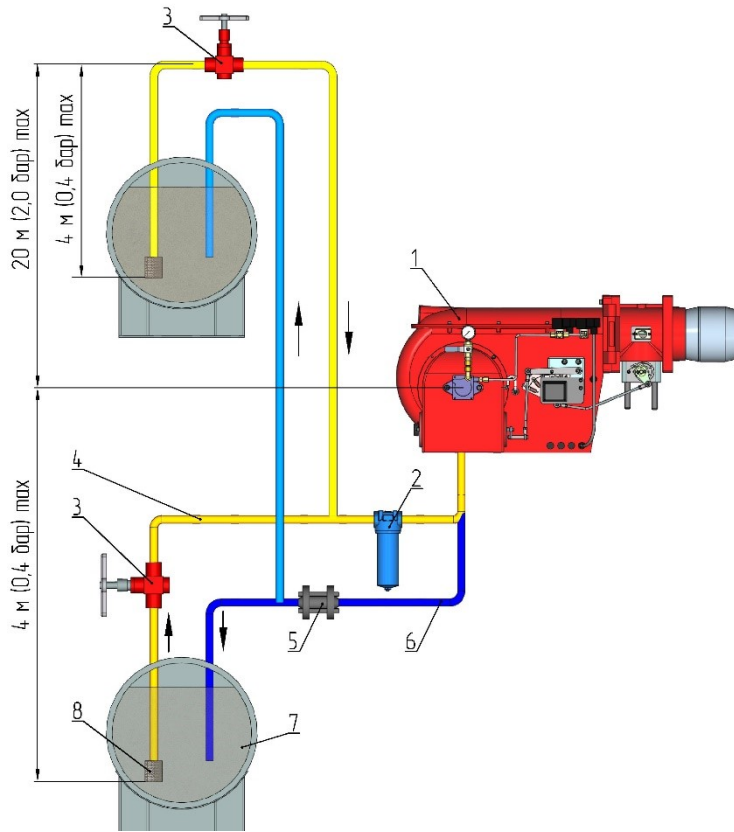


Рисунок В.7 – Схема подключения горелки (насоса) по двухтрубной системе

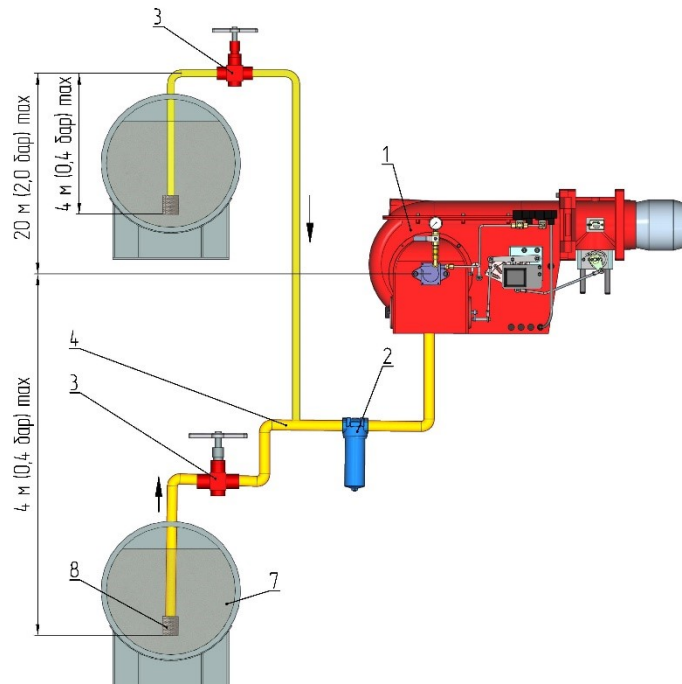


Рисунок В.8 – Схема подключения горелки (насоса) по однострубно́й системе

- | | |
|--|----------------------|
| 1 – Горелка; | 5 – Клапан обратный; |
| 2 – Фильтр с запорным краном; | 6 – Обратная линия; |
| 3 – Запорный клапан быстродействующий; | 7 – Бак топливный; |
| 4 – Линия подачи жидкого топлива; | 8 – Клапан обратный. |

| | |
|----------------|----------------|
| Интв.№ подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

**Приложение Г
(обязательное)
Схема строповки горелки**

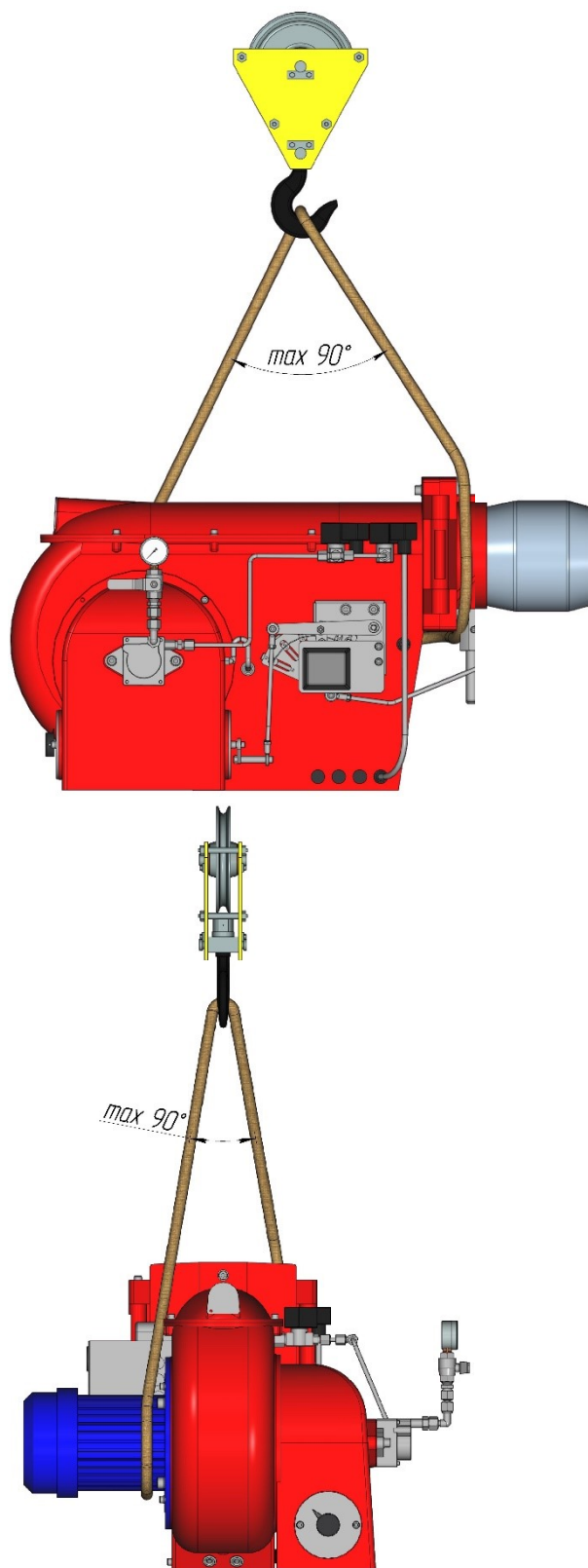


Рисунок Г.1 – Схема строповки горелок типа ГДБ

Ф. 2.104-2

| | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДРПВ.621121.002РЭ

Перечень сокращений и обозначений

абс. – абсолютное

ВВФ – внешние воздействующие факторы

ЗИП – запасные части, инструмент и приспособления

КД – конструкторская документация

КИП и А – контрольно-измерительные приборы и автоматика

КПД – коэффициент полезного действия

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ОТК – отдел технического контроля

ТУ – технические условия

Ф.2.104-2

| | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | ДРПВ.621121.002РЭ | Лист |
| | | | | | | 75 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

