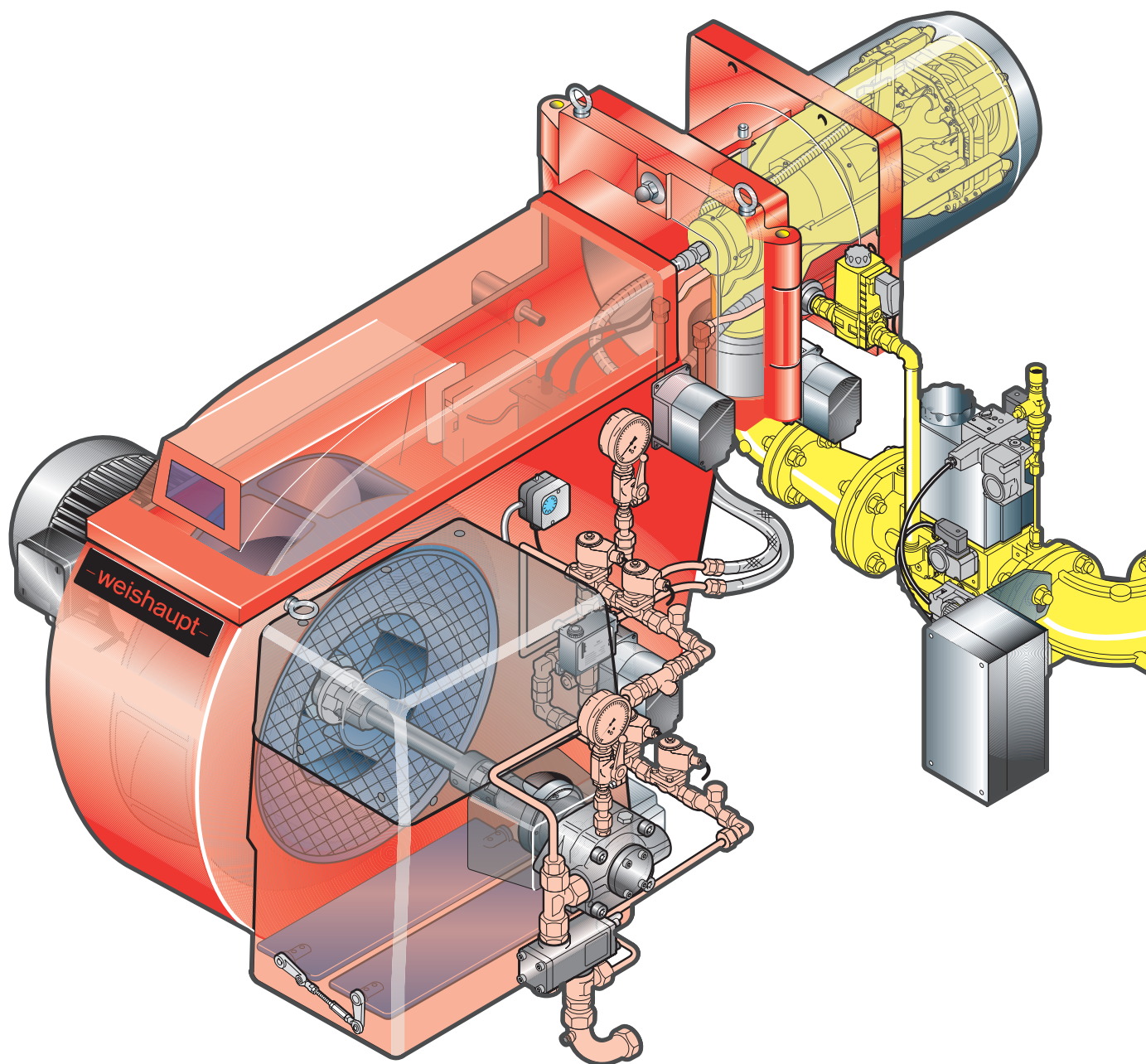


# Инструкция по монтажу и эксплуатации промышленных горелок Weishaupt RGL70/2-A исп. 3LN (LowNOx) multiflam® с электронным связанным регулированием W-FM 100

8357146RUS – 1/2002

– weishaupt –



## Сертификат соответствия ISO/IEC Guide 22

Производитель: Max Weishaupt GmbH

Адрес: Max Weishaupt Straße  
D-88475 Schwendi

Изделие: горелка промышленная  
Тип: RGL70/2-A, исп. 3LN

Указанные выше изделия соответствуют

документам: EN 267  
EN 292  
EN 676  
EN 50 081-2  
EN 50 082-2  
EN 60 335

В соответствии с нормативами

GAD 90/396/EWG  
MD 98/37/EG  
PED 97/23/EG  
LVD 73/23/EWG  
EMC 89/336/EWG

данное изделие отмечено знаком



CE-0085AQ723

Швенди, 03.05.2002

Прокурис  
докт. Люк

Прокурис  
докт. Денкингер

Горелка прошла испытание образца на независимом испытательном стенде ("T\_V Bau- und Betriebstechnik S\_ddeutschland") и получила сертификат качества DIN CERTCO.

Регистрационный № RGL 70/2-A 5G520/2000M

Полная гарантия качества обеспечивается сертифицированной системой контроля в соответствии с DIN ISO 9001.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Общие положения</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Техническое описание</b>	<b>7</b>
3.1	Использование согласно назначению	7
3.2	Основные функции	7
3.3	Регулирование жидкого топлива	8
3.4	Жидкотопливный насос	10
3.5	Регулирование газа	12
3.6	Дымоходы	13
3.7	Теплогенератор	13
3.8	Принцип работы менеджера горения W-FM 100	14
<b>4</b>	<b>Монтаж</b>	<b>15</b>
4.1	Техника безопасности при монтаже	15
4.2	Поставка, транспортировка, хранение	15
4.3	Подготовка к монтажу	15
4.4	Подача жидкого топлива	16
4.5	Подбор форсунок	17
4.6	Монтаж горелки	18
4.7	Подсоединение топливных шлангов	19
4.8	Монтаж арматуры	20
4.9	Проверка герметичности арматуры	23
4.10	Электроподключение	24
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию и эксплуатация</b>	<b>25</b>
5.1	Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию	25
5.2	Действия перед первичным вводом в эксплуатацию	25
5.2.1	Минимальное давление подключения и давление настройки	29
5.3	Обслуживание W-FM 100	30
5.4	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация электронного связанного регулирования	31
5.4.1	Первичный ввод в эксплуатацию	31
5.5	Действия после ввода в эксплуатацию	34
5.6	Отключение	35
<b>6</b>	<b>Причины и устранение неисправностей</b>	<b>36</b>
6.1	Общие неполадки горелки	36
6.2	Неполадки W-FM 100	38
<b>7</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>39</b>
7.1	Техника безопасности при обслуживании	39
7.2	Работы по техническому обслуживанию	40
7.2.1	Критерии замены элементов	40
7.2.2	Проверка и чистка	40
7.3	Демонтаж и монтаж смесительного устройства	41
7.4	Демонтаж и монтаж форсунок	42
7.5	Установка электродов зажигания	42
7.6	Установка смесительного устройства	43
7.7	Демонтаж и монтаж головки форсунки HDK 30	44
7.8	Демонтаж и монтаж скользящей опоры	45
7.9	Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства	46
7.10	Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок	47
7.11	Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя	48
7.12	Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива	49
7.13	Демонтаж и монтаж пружины регулятора FRS	50
<b>8</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>51</b>
8.1	Комплектация горелки	51
8.2	Рабочее поле	51
8.3	Допустимые виды топлива	51
8.4	Размеры смесительного устройства	52
8.5	Допустимые условия окружающей среды	53
8.6	Электрические характеристики	53
8.7	Масса	53
8.8	Габаритные размеры горелки	54
<b>A</b>	<b>Приложение</b>	
	• Контроль процесса сжигания	55
	• Расчет расхода газа	56
	• Предметный указатель	58

# 1 Общие положения

## Данная инструкция по монтажу и эксплуатации

- входит в комплект горелки и должна постоянно храниться на месте использования горелки
- дополняется руководством по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100 (печатный № 548RUS)
- предназначена для использования только квалифицированным персоналом
- содержит важнейшие указания по проведению безопасного монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания горелки
- должна соблюдаться всеми специалистами, работающими с горелкой

## Объяснение символов и указаний



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к тяжелым телесным повреждениям, вплоть до возникновения ситуаций, представляющих опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к ударам тока, представляющим опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к повреждению или поломке горелки или нанесению ущерба окружающей среде.



Данный символ обозначает действия, которые Вы должны выполнить

1. Нумерация действий, выполняемых
2. в определенной последовательности
3. в несколько этапов



Данный символ указывает на необходимость проверки

- Данный символ обозначает перечисления

⇒ Ссылка на более детальную информацию

## Сокращения

Таб.      таблица  
Гл.        глава

## Сдача в эксплуатацию и инструкция по обслуживанию

По окончании монтажных работ (не позднее) поставщик горелки передает покупателю инструкцию по обслуживанию и предупреждает о том, что ее следует хранить в помещении, где установлен теплогенератор. На инструкции указан адрес и телефонный номер ближайшей сервисной службы. Покупателя надо предупредить о том, что минимум один раз в год представитель фирмы-производителя или какой-либо другой специалист должен производить проверку установки. Для того чтобы гарантировать регулярное проведение такой проверки, фирма Weishaupt рекомендует заключать договор по техническому обслуживанию.

Поставщик должен ознакомить покупателя с правилами обслуживания горелки и до ввода горелки в эксплуатацию информировать его о необходимости проведения других предусмотренных проверок.

## Гарантии и ответственность

Фирма не принимает рекламации по выполнению гарантийных обязательств и не несет ответственности при нанесении ущерба людям и поломке оборудования, произошедшим по следующим причинам:

- если устройство использовалось не по назначению
- при некомпетентном проведении монтажа, ввода в эксплуатацию, обслуживания и технического ухода
- при эксплуатации горелки с неисправными предохранительными устройствами, или если предохранительные и защитные устройства были установлены неправильно или были неисправны
- при несоблюдении указаний инструкции по монтажу и эксплуатации
- если самовольно производились изменения в конструкции горелки
- при установке на горелке дополнительных элементов, которые не прошли проверку вместе с горелкой
- при самовольно произведенных изменениях горелки (например, условия при запуске: мощность и количество оборотов)
- при установке в камере сгорания элементов, препятствующих нормальному образованию пламени
- при недостаточном контроле быстроизнашивающихся элементов горелки
- при некомпетентно проведенных ремонтных работах
- при форс-мажорных обстоятельствах
- если горелку продолжали использовать, несмотря на возникшие повреждения
- при использовании неподходящего топлива
- из-за дефектов на линии подачи топлива
- если используются неоригинальные / нефирменные детали – weishaupt –

### Опасные ситуации при обращении с горелкой

Изделия Weishaupt сконструированы в соответствии с действующими нормами и нормативами и принятыми правилами по технике безопасности. Но некомпетентное использование горелки может привести к возникновению ситуаций, представляющих угрозу для жизни пользователя и третьих лиц или к повреждению оборудования или порче имущества.

Чтобы не допустить возникновения опасных ситуаций, горелку можно использовать только

- по назначению
- при соблюдении всех правил безопасности
- при соблюдении всех указаний инструкции по монтажу и эксплуатации
- с проведением необходимых проверок и работ по техническому обслуживанию.

Следует немедленно устранять неисправности, представляющие опасность.

### Подготовка персонала

С горелкой разрешается работать только квалифицированному персоналу. Квалифицированный персонал – лица, которые знают, как должны производиться установка, монтаж, настройка, ввод в эксплуатацию и профилактический осмотр горелки, и которые имеют соответствующую квалификацию, например:

- знания, право или полномочия производить включение и выключение, заземление и обозначение электроприборов согласно правилам техники безопасности.

### Организационные мероприятия

- Лица, работающие с горелкой, должны носить соответствующую одежду и средства индивидуальной защиты.
- Необходимо проводить регулярную проверку всех предохранительных устройств.

### Неформальные меры безопасности

- Дополнительно к инструкции по монтажу и эксплуатации следует соблюдать правила безопасности, действующие в данной стране, особенно, соответствующие предписания по безопасности (например, DIN, VDE).
- Все инструкции по безопасности и предупреждения об опасности, находящиеся на устройстве, должны находиться в читабельном виде.

### Меры безопасности при нормальной эксплуатации горелки

- Использовать горелку только в том случае, если предохранительные устройства находятся в полной исправности.
- Во время работы не касаться движущихся частей горелки.
- Не менее одного раза в год проверять горелку на наличие внешних признаков повреждений и на исправность предохранительных устройств.
- Иногда, в зависимости от условий эксплуатации, могут потребоваться более частые проверки.

### Безопасность при работе с электричеством

- Работы с электричеством разрешается проводить только специалистам.
- В рамках технического обслуживания следует проверять электрическое оборудование горелки. Ослабленные соединения надо немедленно затянуть, а поврежденные кабели заменить.
- Шкаф управления должен быть постоянно закрыт. Доступ разрешен только персоналу, имеющему соответствующие полномочия, ключи и инструменты.
- При необходимости проводить работы на элементах, находящихся под напряжением, требуется помощь еще одного специалиста, который в случае необходимости должен отключить главный выключатель.

### Обслуживание и устранение неисправностей

- Необходимые работы по настройке, обслуживанию и инспекции следует проводить в отведенные для этого сроки.
- Перед началом работ по обслуживанию проинформировать об этом владельца.
- При проведении работ по обслуживанию, инспекции и ремонту включить установку без напряжения и защитить главный выключатель от случайного включения, отключить подачу топлива.
- Если во время обслуживания и проверки открываются герметичные соединения, то при повторном монтаже надо тщательно очистить поверхность уплотнений и соединений. Поврежденные уплотнения должны быть заменены. Проверить герметичность!
- Проводить ремонтные работы на устройствах контроля пламени, ограничителях, исполнительных органах, а также других предохранительных устройствах разрешается только производителю или его уполномоченному.
- Проверить, прочно ли завинчены ослабленные винтовые соединения.
- После окончания работ по обслуживанию проверить работу устройств безопасности.

### Конструктивные изменения устройства

- Запрещается производить изменения конструкции устройства без разрешения производителя. Для проведения любых изменений требуется письменное разрешение фирмы «Max Weishaupt GmbH».
- Поврежденные детали должны быть немедленно заменены.
- Запрещается дополнительно устанавливать детали, не прошедшие проверку вместе с устройством.
- Использовать только оригинальные запасные части Weishaupt.  
Наша компания не дает гарантии, что запасные части других производителей сконструированы и изготовлены в соответствии с правилами техники безопасности.

### Изменения камеры сгорания

- Запрещается устанавливать в камере сгорания элементы, которые препятствуют нормальному образованию пламени.

### Чистка устройства и утилизация

- При обращении с использованными материалами соблюдать требования по охране окружающей среды.

### Шум при работе горелки

Причиной шумов, возникающих при работе горелочного оборудования, является взаимодействие всех работающих компонентов:

- горелка,
- пламя,
- камера сгорания / котел,
- дымоходы,
- монтажные условия и здание.

В зависимости от местных условий возможно возникновение шума, который может повлечь заболевания органов слуха. В этом случае необходимо обеспечить обслуживающий персонал соответствующими защитными приспособлениями.

### Общие положения при работе с газом

- При монтаже газо-тепловой установки следует соблюдать предписания и нормы (например, DVGW-TRGI `86/96; TRF 1996 том 1 и 2, DIN 4756).
- Монтажная организация, отвечающая согласно договору за монтаж или изменение газовой установки, должна до начала проведения работ проинформировать организацию-поставщика газа о типе запланированной установки, а также о предусмотренных строительных мероприятиях. Организация-поставщик газа должна подтвердить монтажной организации гарантированную поставку газа.
- Работы по монтажу, изменениям и техническому обслуживанию газовых установок в закрытых помещениях и на земельных участках разрешается производить либо организации-поставщику газа, либо монтажной организации, имеющей договорные отношения с организацией-поставщиком газа.
- В соответствии с предусмотренной степенью давления газовые установки должны пройти предварительную и основную проверку или комбинированное испытание нагрузкой и проверку на герметичность (см. например, TRGI `86/96, раздел 7).
- Из газовой линии необходимо удалить инертные газы и воздух.

### Меры безопасности при запахе газа

- Не допускать возникновения огня и образования искр (включение/выключение света и электроприборов)
- Открыть окна и двери
- Закрывать запорный газовый кран
- Предупредить жителей дома и покинуть помещение
- Покинув помещение, проинформировать специализированную отопительную фирму/монтажную организацию и организацию-поставщика газа

### Характеристики газа

От организации-поставщика газа Вам необходимо получить следующие данные:

- тип газа
- теплоту сгорания в нормальном состоянии в МДж/м<sup>3</sup> или кВтч/м<sup>3</sup>
- максимальное содержание CO<sub>2</sub> в дымовых газах
- давление подключения газа

### Резьбовые соединения газопровода

- Можно использовать только уплотнительные материалы, проверенные и разрешенные DVGW (Немецкий Союз газо- и водоснабжения). Необходимо соблюдать соответствующие указания по работе с ними!

### Проверка герметичности

- См. гл. 4.9.

### Переход на другой тип газа

- При переходе на другой тип газа необходим монтажный комплект и требуется новая настройка.

### Газовая арматура

- Соблюдать порядок расположения элементов и направление потока газа. Для обеспечения нормального пуска горелки располагать двойной магнитный клапан DMV как можно ближе к горелке.

### Термозатвор ТАЕ

- При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор.

### 3.1 Использование согласно назначению

Комбинированные горелки Weishaupt RGL 70/2-A исполнения 3LN предназначены

- для монтажа на теплогенераторах согласно DIN 4702-1,
- только для теплогенераторов с дымоходом по трехходовому или прямоточному принципу,
- для водогрейных установок,
- для паровых котлов и водогрейных установок с температурой теплоносителя выше 110°C,
- для прерывистого и длительного режима эксплуатации.

Любое другое использование горелок разрешается только с письменного согласия фирмы "Max Weishaupt GmbH".

Для обеспечения граничных значений выбросов NO<sub>x</sub> камера сгорания должна соответствовать определенным минимальным размерам.

- На горелке можно использовать только топливо, соответствующее DIN 51603-1 (см. гл. 8.3), или газ, указанный на шильдике.
- Горелка должна эксплуатироваться только при строго определенных условиях окружающей среды.
- Горелку можно использовать только в закрытых помещениях, эксплуатация на открытом воздухе запрещена.
- Горелку можно использовать только в соответствии с рабочим полем (рабочее поле см. в гл. 8.2).
- Запрещается использовать горелку на теплогенераторах с реверсивной камерой сгорания.

### 3.2 Основные функции

#### Тип горелки

- Автоматическая модулируемая комбинированная горелка с вентилятором.
- Виды топлива: жидкое топливо EL и природный газ E и LL.
- Проверка образца согласно EN 676 и EN 267.
- Природный газ: NO<sub>x</sub> в соответствии с эмиссионным классом 3.  
Жидкое топливо EL: NO<sub>x</sub> и CO в соответствии с эмиссионным классом 3.
- Смесительное устройство с комбинированной подачей первичного и вторичного топлива и воздуха.
- 1 первичная форсунка и 4 вторичные форсунки с обратной линией (для ж/т EL).
- 4 первичные и 8 вторичных газовых трубок (для природного газа E и LL).
- Перемещаемые первичная и вторичная подпорные шайбы.
- Модулируемый режим управления.
- Электронное связанное регулирование всех исполнительных органов.
- Обслуживание и настройка при помощи программатора.
- Жидкотопливная часть с насосом, регулятором топлива и распылом на форсунках.

#### Менеджер горения

- Управление всеми функциями горелки.
- Контроль пламени.
- Коммуникация с исполнительными органами.
- Проведение контроля герметичности газовых клапанов.
- Наличие встроенного регулятора мощности.

#### Датчик пламени

Датчик пламени осуществляет контроль наличия пламени на каждом этапе работы горелки. Если сигнал пламени не соответствует программе, происходит аварийное отключение.

#### Сервоприводы

- Сервопривод на воздушной заслонке
- Сервопривод на регуляторе жидкого топлива
- Сервопривод на газовом дросселе
- Сервопривод на смешительном устройстве (на подпорной шайбе)

Предназначены для точного и непосредственного связанного приведения исполнительных органов. Позиционный сигнал передается от менеджера горения через информационную шину типа CAN на сервопривод, анализируется электроникой и посылается обратно для контроля на менеджер горения.

#### Воздушная заслонка

Воздушная заслонка дозирует количество воздуха, подаваемого на сжигание.

#### Реле давления воздуха

В случае прерывания подачи воздуха реле давления воздуха дает команду на предохранительное отключение.

#### Реле давления газа

В случае недостаточного давления газа реле дает команду на запуск программы недостатка газа.

#### Регулятор давления FRS

Выравнивает возможные колебания входного давления газа, поддерживает постоянное давление и равномерный расход газа.

Здесь также задается давление настройки.

#### Двойной магнитный клапан DMV

Автоматическое включение или отключение подачи газа. При помощи настроечного винта возможно ограничение хода клапана и, тем самым, увеличение потери давления.

#### Газовый дроссель

Газовый дроссель регулирует расход газа в соответствии с имеющимся давлением газа.

#### Регулятор жидкого топлива

При изменении положения клинообразной дозирующей канавки плавно меняется количество топлива, подаваемого на распыл. Это происходит связано с серводвигателями воздушной заслонки и смешительного устройства.

- Встроен в обратную линию
- Отдельный сервопривод

#### Подача жидкого топлива

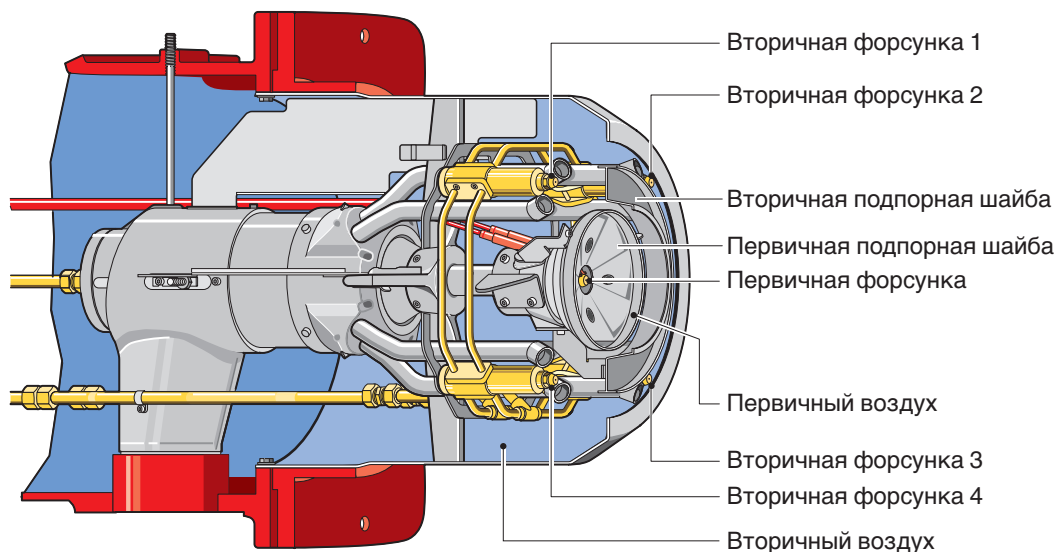
Встроенный насос берет на себя функцию подачи топлива в режиме работы на жидком топливе.

### Смесительное устройство

- Перемещение подпорных шайб сервоприводом в зависимости от нагрузки одновременно с изменением положений воздушной заслонки и газового дросселя или регулятора жидкого топлива (электронное связанное регулирование).
- Параллельные воздушные потоки через три направляющие.
- Разделение общего объема топлива на первичный и вторичный.
- Меньший, первичный объем газа поступает через 8 отверстий и внутреннюю камеру к первичным газовым трубкам.
- Вторичный объем газа поступает к распределителю газа с 8 вторичными газовыми трубками.

- Подача газа к воздуху сжигания осуществляется через 8 вторичных и 4 первичных газовые трубки.
- Зажигание газового пламени при помощи отдельного устройства зажигания с магнитным клапаном.
- Распыл жидкого топлива через 4 вторичные форсунки (с обратной линией) и 1 центральную первичную форсунку (тип "Simplix").
- Головки вторичных форсунок со встроенным автоматическим затвором для прерывания подачи топлива (прямая и обратная линии).
- Первичная форсунка со встроенным затвором для прерывания подачи топлива.
- Подача топлива на первичную форсунку от прямой линии системы.

Смесительное устройство



### 3.3 Регулирование жидкого топлива

#### Блокировка

По 2 магнитных клапана в прямой и обратной линиях форсунок берут на себя функцию блокировки. Кроме того, дополнительно осуществляется блокировка подачи топлива в 4 вторичных форсунках HDK 30 и в первичной форсунке.

#### Регулятор жидкого топлива

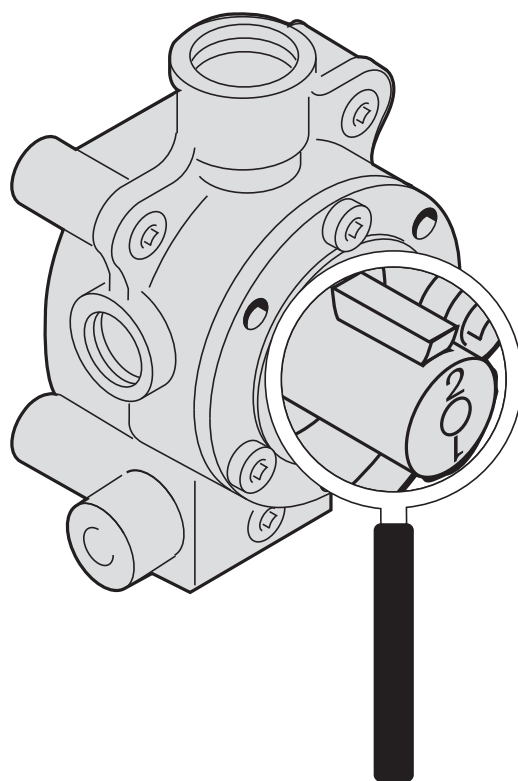
При изменении положения клинообразной дозирующей канавки (см. гл. 7.12) плавно меняется количество топлива в обратной линии и тем самым расход распыляемого топлива. Необходимое угловое положение выставляется сервоприводом. Регулятор топлива имеет две дозирующие канавки, которые можно менять местами. На валу имеются обозначения этих канавок.

Каждой канавке соответствует определенный расход топлива:

Номер канавки	Расход топлива [кг/ч]
1	до 280
2	от 280

В сопроводительной документации к горелке указано, какая канавка устанавливается на заводе.

Регулятор жидкого топлива





### Принцип действия

Во время предварительной продувки магнитные клапаны ② и ③ закрыты. Насос нагнетает топливо к закрытому магнитному клапану в прямой линии ②. Магнитные клапаны в прямой и обратной линиях подключены электрически последовательно.

По истечении времени предварительной продувки магнитные клапаны ② и ③ открываются (горелка в положении зажигания). В системе распределения топлива за магнитными клапанами нарастает давление. Благодаря этому головки форсунок HDK 30 открываются и подают топливо на вторичные форсунки. Сначала открывается затвор первичной форсунки, а затем – клапаны вторичных форсунок.

#### Первичная форсунка

После превышения давления открытия затвора (ок. 6,5 бар) топливо поступает через T-образный переходник в прямой линии, через напорный шланг и через прямой топливопровод на форсунку и распыляется.

#### Вторичные форсунки

После превышения давления открытия (ок. 8,0 бар) головка форсунок HDK 30 открывает прямую и обратную линии. Топливо, необходимое для зажигания, распыляется, а остальная его часть поступает в обратную линию к регулятору топлива. При этом регулятор топлива находится в открытом положении (положение зажигания).

Т.к сопротивление на регуляторе в обратной линии мало, то распыляется лишь малая часть топлива. Большая часть поступает через обратную линию форсунки и через головку форсунки к регулятору или в обратную линию насоса. Давление в обратной линии, когда регулятор находится в положении зажигания, составляет ок. 7-10 бар.

Переход в большую нагрузку осуществляется при уменьшении проходного сечения дозирующей канавки в регуляторе топлива. Это происходит при вращении вала регулятора (вращение вправо, если смотреть на вал). Тем самым дросселируется поток топлива в обратной линии, а количество топлива у выходного отверстия форсунки увеличивается.

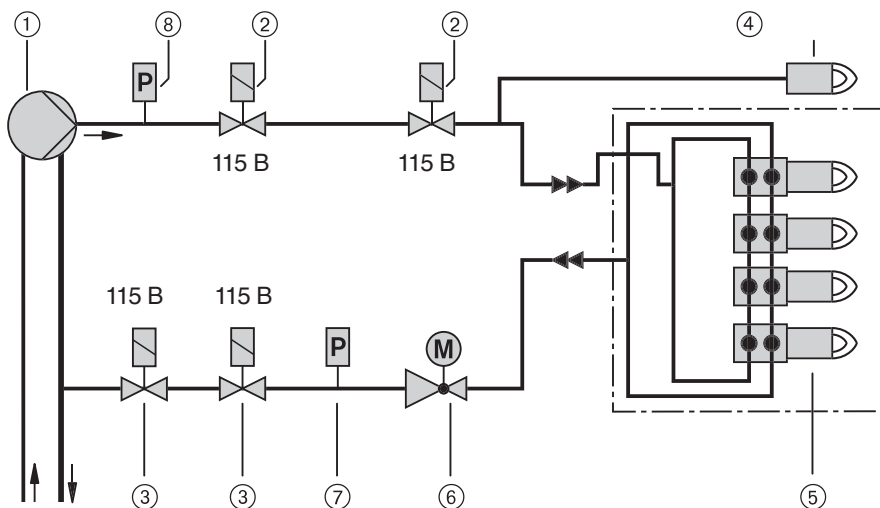
В случае регулируемого отключения все магнитные клапаны закрываются и перекрывают поток топлива к форсункам.

Падение давления в прямой линии инициирует закрытие затвора в головке форсунки, что исключает просачивание топлива из форсунки.

Тем самым запираются прямая и обратная линии в головке форсунки, а также прямая линия к первичной форсунке.

Реле давления жидкого топлива (настройка 5 бар) контролирует давление в обратной линии. В случае недопустимого увеличения давления (свыше 5 бар) горелка отключается.

### Принципиальная схема



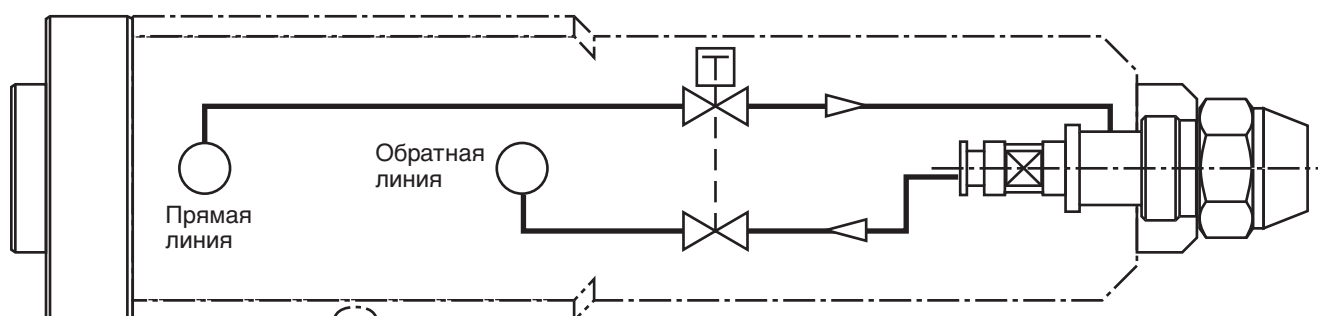
#### Внимание

Запорные клапаны (магнитные клапаны) ② и ③ подключены электрически последовательно. Поэтому напряжение магнитных катушек составляет **115 в при сетевом напряжении 230 В, 50 Гц.**

На запорном устройстве (магнитный клапан) ③ стрелка направления потока ▷ на клапане должна быть направлена на форсунку. Это означает, что магнитный клапан в обратной линии форсунки установлен против направления потока ◀ (при работе горелки).

- ① Жидкотопливный насос
- ② Магнитный клапан в прямой линии (установлен по направлению потока)
- ③ Магнитный клапан в обратной линии (установлен против направления потока)
- ④ Головка форсунки с форсункой типа "Simplex" и встроенным запорным клапаном (первичная форсунка)
- ⑤ Головка форсунки HDK 30 с форсункой с обратной линией (вторичные форсунки)
- ⑥ Регулятор жидкого топлива
- ⑦ Реле давления жидкого топлива в обратной линии
- ⑧ Реле давления жидкого топлива в прямой линии (только для установок, работающих по нормативам паровых котлов TRD)

### Головка вторичной форсунки HDK 30



### 3.4 Жидкотопливный насос

Жидкотопливный насос типа Т

- Насос предназначен для монтажа и эксплуатации в двухтрубной системе.
- Насос оснащен дополнительным регулятором давления. Регулятор поддерживает заданное давление на постоянном уровне.
- Перед вводом в эксплуатацию необходимо заполнить линию всасывания топливом и удалить воздух из насоса. Если этого не сделать. То насос может заклинить из-за работы всухую.
- Для проверки разрежения или давления в прямой линии и в кольцевом трубопроводе на стороне всасывания насоса подключить к месту измерения ⑦ вакуумметр или манометр.
- Для измерения давления насоса установить манометр в месте измерения ⑥.

#### Настройка давления распыла

Для настройки давления отвинтить колпачок ⑤ и установить необходимое давление.

Вращение вправо = увеличение давления  
Вращение влево = уменьшение давления

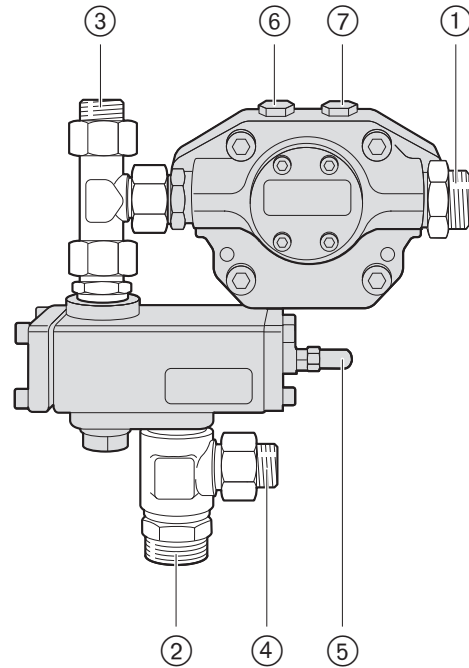
#### Технические характеристики

Сопротивление всасывания \_\_\_\_\_ макс. 0,4 мбар  
Давление подпора макс. \_\_\_\_\_ 5,0 бар  
Температура подпора макс. \_\_\_\_\_ 90°C  
(измеряется на насосе)

#### Топливные шланги

DN \_\_\_\_\_ 25  
Длина \_\_\_\_\_ 1300 мм  
Резьба соединительная на насосе (внутр.) \_\_\_\_\_ M38x1,5  
Резьба соединительная ответная (наружн.) \_\_\_\_\_ G1"

Жидкотопливный насос типа Т

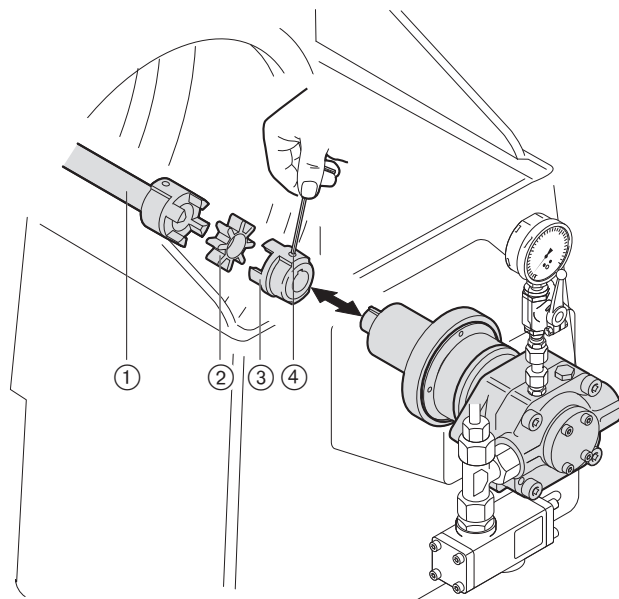


- ① Подключение всасывания
- ② Подключение обратной линии
- ③ Подводящая линия к форсункам
- ④ Подключение обратной линии регулятора / форсунок
- ⑤ Винт настройки давления под колпачком
- ⑥ Подключение манометра
- ⑦ Подключение вакуумметра

### Промежуточная муфта

- Между вентиляторным колесом и магнитной муфтой устанавливается дополнительная эластичная промежуточная муфта.
- При установке промежуточной муфты следить за тем, чтобы на магнитную муфту не передавалось аксиальная нагрузка.
- При установке переходника ③ на магнитную муфту оставить аксиальный зазор 1,5 мм.

### Промежуточная муфта



- ① Центральная часть муфты
- ② Соединительный элемент
- ③ Присоединительный элемент магнитной муфты
- ④ Винт с внутренним шестигранником

### Магнитная муфта

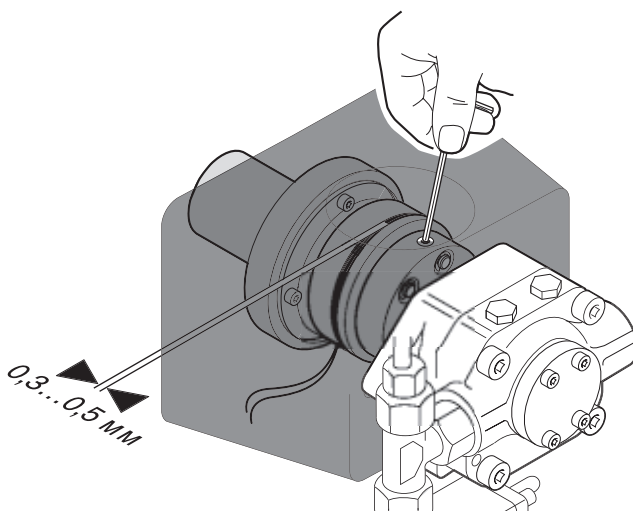
В режиме эксплуатации на жидком топливе магнитная муфта без контактного кольца обеспечивает жесткое сцепление между двигателем горелки и насосом. В режиме эксплуатации на газе насос выходит из зацепления, чтобы исключить ненужный износ насоса и ненужную циркуляцию топлива.

Расстояние между дисками при отключенной муфте составляет 0,3 – 0,5 мм.

Для выставления этого размера отвинтить два винта с внутренними шестигранниками на соединительном фланце и аксиальным перемещением откорректировать расстояние между дисками.

На муфту подается рабочее напряжение 24 В (постоянный ток).

### Магнитная муфта

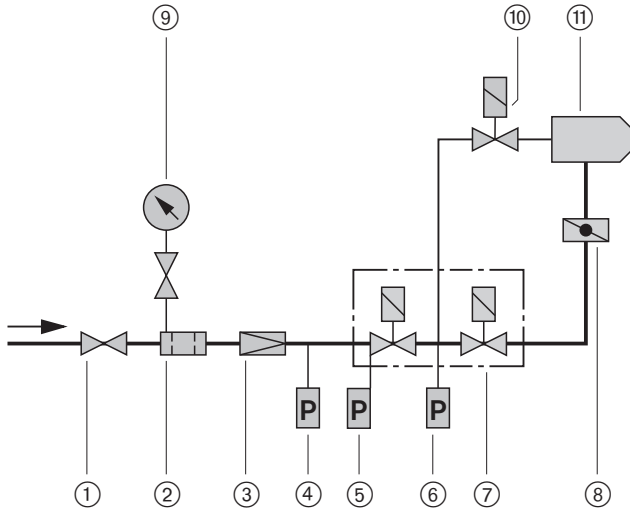


## 3.5 Регулирование газа

### Арматура

Согласно EN 676, горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса А. Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оснащаются двойными магнитными клапанами DMV (для DN 150 – два двойных магнитных клапана).

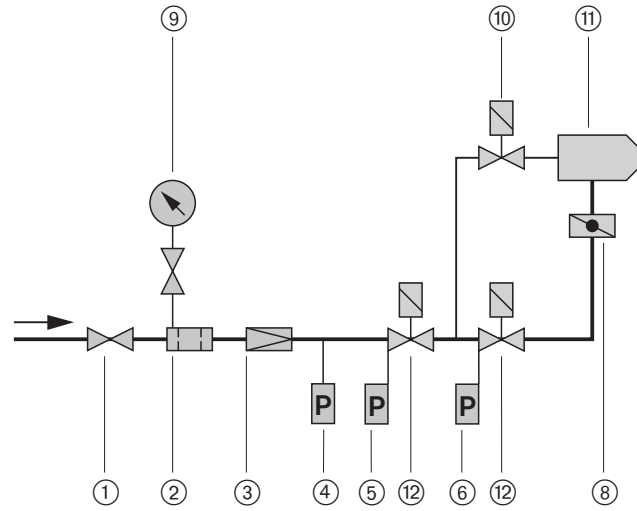
#### Арматура с двойным магнитным клапаном DMV



- ① Кран шаровой
- ② Фильтр газовый
- ③ Регулятор давления
- ④ Реле максимального давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD)
- ⑤ Реле минимального давления газа
- ⑥ Реле давления газа контроля герметичности

Согласно EN 676, на мощностях свыше 1200 кВт необходимо использовать контроль герметичности (также для всех установок, работающих согласно нормативам TRD). Контроль герметичности, а также другая газовая арматура (газовые фильтры и регуляторы давления) заказываются по прайс-листу на принадлежности Weishaupt.

#### Арматура с отдельными магнитными клапанами



- ⑦ Клапан двойной магнитный
- ⑧ Дроссель газовый
- ⑨ Манометр с краном кнопочным
- ⑩ Клапан магнитный газа зажигания
- ⑪ Горелка
- ⑫ Магнитные клапаны отдельные

### Контроль герметичности

После каждого регулируемого отключения менеджер горения проводит автоматический контроль герметичности магнитных клапанов. После аварийного отключения или после отключения электропитания контроль герметичности проводится перед запуском горелки.

### Принцип действия

#### Фаза проверки 1:

при регулируемом отключении клапан 1 сразу закрывается, а клапан 2 остается открытым некоторое время, благодаря чему давление между клапанами 1 и 2 падает. После закрытия клапана 2 давление на отрезке между клапанами не должно увеличиваться.

#### Фаза проверки 2:

клапан 1 открывается на короткое время, при этом давление между клапанами 1 и 2 вырастает. После этого в течение времени проверки давление между клапанами не должно упасть ниже давления, заданного на реле давления газа (⑥).

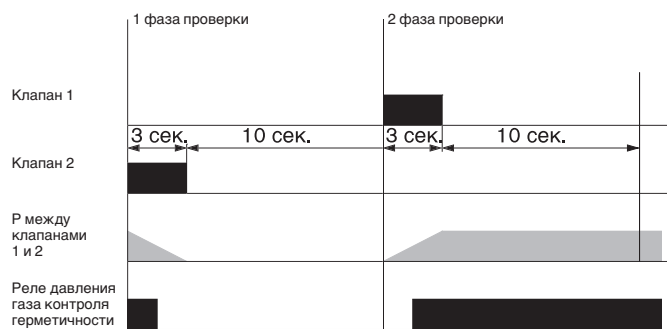
### Результаты проверки

Если регистрируется увеличение давления (1 фаза) или падение давления (2 фаза) между клапанами, то менеджер горения дает команду на аварийное отключение.

### Настройка реле давления

см. гл. 5.5

### Диаграмма действия контроля герметичности



### 3.6 Дымоходы

---

Дымоходы должны удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Необходимо исключить:

- резких изменений проходного сечения дымоходов;
- неблагоприятных изменений направлений потока дымовых газов;
- длинных дымоходов.

Конструктивное исполнение таких элементов, как экономайзеры, шумоглушители дымовых газов и т.п., должно ограничивать их воздействие на давление газов.

### 3.7 Теплогенератор

---

Теплогенератор должен удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Это означает следующее:

- газоходы трехходовые или прямоточные;
- достаточные размеры камеры сгорания;
- конструктивное исполнение дверец котла с учетом колебаний давления при сжигании в режиме LowNO<sub>x</sub>;
- качественная изоляция дверец котла для предотвращения прорыва несгоревших рециркулирующих дымовых газов из камеры сгорания;
- конструктивное исполнение дверец поворотных камер, коллекторов и экономайзеров должно ограничивать их воздействие на давление газов.

### 3.8 Принцип работы менеджера горения W-FM 100

#### Менеджер горения

Менеджер горения выполняет следующие функции:

- автомата горения
- контроля герметичности
- электронного связанного регулирования топлива и воздуха
- регулятора мощности (опция)

Благодаря непосредственному подключению всех клапанов надобности в реле выбора вида топлива нет. По требованию все необходимые реле давления также могут быть подключены к менеджеру горения.

Конфигурирование устройства производится на заводе.

#### Автомат горения

- Управление порядком работы
- Контроль пламени при помощи датчика пламени QRI (прерывистый и постоянный режим эксплуатации)
- Коммуникация с системой электронного связанного регулирования

#### Контроль герметичности

Для контроля герметичности газовых магнитных клапанов существует специальная контрольная программа.

При помощи дополнительного реле давления на газовой арматуре можно проверять герметичность газовых клапанов без каких-либо дополнительных приспособлений.

#### Электронное связанное регулирование топлива и воздуха

От предыдущих систем электронное связанное регулирование отличается помехозащищенной информационной шиной типа CAN, через которую подаются сигналы на сервоприводы для приведения исполнительных органов:

- воздушной заслонки,
- регулятора жидкого топлива,
- газового дросселя,
- смесительного устройства.

Параметры управления задаются, как правило, специалистами-теплотехниками. Режим ввода параметров защищен паролем. Характеристики расхода топлива и воздуха могут быть точно соотнесены друг с другом на всем диапазоне регулирования горелки.

Каждый вид топлива расходуется по отдельным характеристикам.

Сервоприводы, оснащенные собственными микропроцессорами, приводятся шаговыми двигателями с чрезвычайно высокой точностью.

Точность позиционирования ведомого вала составляет 0,1°.

Позиционная величина передается с главного устройства через информационную шину. По достижении фактического положения это значение передается для контроля обратно от сервопривода на главное устройство.

#### Встроенный регулятор мощности (опция)

При отсутствии внешнего трехточечного шагового регулятора необходимо использовать менеджер горения со встроенным регулятором мощности.

Регулятор поддерживает 2 внутренних заданных значения, которые выбираются с внешнего блока управления (функция поддержания тепла, ночной режим).

Для холодного старта существует отдельная программа пуска, которая в щадящем режиме выводит теплогенератор на номинальную температуру или давление.

Регулятор мощности по выбору может управляться внутренними или внешними сигналами. Кроме того, он служит как позиционный регулятор, если задействованы внешние регуляторы или системы управления.

Во всех вариантах актуальная мощность горелки может быть определена как обобщенный сигнал.

#### Блок управления и индикации (БУИ)

БУИ, оснащенный блоком памяти, служит для соотнесения эксплуатационных параметров.

Навигация и изменение отдельных параметров осуществляется при помощи двух кнопок и вращающейся ручки.

При помощи вращающейся ручки производится управление курсором и изменение параметров, при помощи кнопки "Enter" – сохранение.

При помощи клавиши "Esc" прерывается ввод или изменение параметра ли возврат к предыдущему уровню меню.

Кнопка "Info" служит для возврата к рабочей индикации.

БУИ предоставляет также 3 дополнительные возможности подключения.

Под крышкой находится серийный порт RS 232 (COM1) для подключения компьютера с соответствующим программным обеспечением.

В нижней части устройства имеется штекер для подключения информационной шины типа CAN, через который осуществляется соединение с W-FM 100. Порт COM2 позволяет связаться с системой управления зданием. Для этого необходим также внешний интерфейс информационной шины типа eBus.

### 4.1 Техника безопасности при монтаже

---

#### Обесточить установку



Перед началом монтажных работ выключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении возможны поражения током, приводящие к тяжелым травмам вплоть до смертельного исхода.

#### Взрывоопасно!



Неконтролируемый выход газа может привести к образованию легковоспламеняющейся воздушно-газовой смеси. При наличии источника воспламенения может произойти взрыв.

### 4.2 Поставка, транспортировка, хранение

---

#### Проверка поставки

Проверить поставку на комплектность и наличие повреждений в результате транспортировки. При обнаружении недостачи или повреждений поставить в известность поставщика.

#### Транспортировка

Массу горелки и арматуры при транспортировке см. гл. 8.7.

#### Хранение

При хранении следить за поддержанием допустимой температуры окружающей среды (см. гл. 8.5).

### 4.3 Подготовка к монтажу

---

#### Проверить данные на шильдике

- Мощность горелки должна находиться в пределах диапазона мощности теплогенератора. Данные по мощности на шильдике относятся к минимальной и максимальной теплотехнической мощности горелки (см. рабочее поле в гл. 8.2).

#### Занимаемая площадь

Размеры горелки см. в гл. 8.8.

## 4.4 Подача жидкого топлива

Безопасность и надежность работы жидкотопливной горелки можно гарантировать только при условии надлежащего монтажа системы подачи топлива. Монтажные работы должны производиться в соответствии с DIN 4755, а также с учетом местных предписаний и стандартов.



При сопротивлении всасывания  $> 0,4$  бар возможен выход из строя насоса.

После монтажа топливопроводов необходимо провести проверку герметичности трубопроводов. Во время проверки горелку не подключать!

### Подключение топливопроводов

Монтировать топливопроводы таким образом, чтобы после подключения насоса горелки саму горелку можно было откинуть.

### Эксплуатация с кольцевым трубопроводом

Как правило, установки такой мощности состоят из нескольких систем горелка/котел. В этом случае мы рекомендуем использовать для подачи топлива кольцевой трубопровод.

### Насос кольцевого трубопровода

Крупные установки (промышленные установки, теплоцентрали) должны работать по возможности безостановочно. По этой причине мы рекомендуем использовать двоянные насосные агрегаты, которые могут эксплуатироваться по отдельности или в паре. Оба насоса оснащены фильтром со звездчатой сеткой. Что позволяет проводить работы по ремонту и сервисному обслуживанию на неработающем насосе или аналогичные работы на фильтре во время эксплуатации горелки. Мощность подачи должна быть в 1,5 – 2 раза больше мощности всех горелок, работающих на максимальной мощности, которые включены в систему кольцевого трубопровода. При этом в системе должен быть установлен газо-воздухотделитель -weishaupt- или устройство циркуляции жидкого топлива -weishaupt-.

### Клапан регулировки давления в кольцевом трубопроводе

Настройка для жидкого топлива EL  
Давление в кольцевом трубопроводе: 1,5 ... 2 бар

### Газо-воздухотделитель Weishaupt

В месте забора топлива должен быть установлен газо-воздухотделитель Weishaupt, к которому по двухтрубной схеме подключается горелка. Расход топлива определяется по дифференциальному измерению поступающего на горелку и идущего от горелки в обратную линию топлива. Для этого необходимы два счетчика топлива. Перед монтажом изучить шильдик устройства.

### Устройство циркуляции жидкого топлива Weishaupt

Минимально возможный типоразмер – 2 (от 750 л/ч). Помимо прочего, устройство включает в себя счетчик жидкого топлива, щелевой фильтр (ширина щели 0,1 мм) и циркуляционный сосуд. См. также руководство по монтажу и эксплуатации устройства (печатный № 83043401-/99).

### Жидкотопливный фильтр

Перед насосом горелки или перед насосной станцией должен быть установлен фильтр с величиной ячейки 0,1 мм. При отсутствии фильтра, грязь могла бы нарушить работу магнитных клапанов или забить форсунки. Мы рекомендуем использовать простой щелевой фильтр типа F 95 с ручным приводом или с двигателем (№ заказа 109000026/2).

**Примечание:** Такой щелевой фильтр уже входит в объем поставки устройства циркуляции жидкого топлива Weishaupt. Таким образом монтировать дополнительный фильтр не нужно.

### Счетчик жидкого топлива

Weishaupt поставляет счетчики жидкого топлива, работающие по кольцевому принципу.

Диапазон: \_\_\_\_\_ 30...1330 л/ч  
Температура рабочая макс.: \_\_\_\_\_ 90° C  
Погрешность измерения: \_\_\_\_\_  $\pm 1\%$   
Давление рабочее макс.: \_\_\_\_\_ 16 бар  
Подключение: \_\_\_\_\_ резьба внешн. G1"  
\_\_\_\_\_ фланцевое исполнение DN20

### Запорные устройства перед горелкой

Шаровые краны запорной комбинации перед горелкой закрывают, как правило, только при длительных сервисных работах или в случае вывода из эксплуатации. Они имеют механическую связь и концевой выключатель. Концевой выключатель предотвращает эксплуатацию горелки при закрытых шаровых кранах.

Обеспечить защиту запорных органов в обратной линии от несанкционированного закрытия (например, шаровые краны при помощи механических защитных приспособлений или запорную комбинацию при помощи концевого выключателя установки, исключающего работу горелки).



При использовании запорной комбинации для проверки работы концевого выключателя закрывать рычаг только до срабатывания концевого выключателя. Полное закрытие комбинации допускается только после останова насоса горелки. В противном случае гидравлические удары и кавитация могут привести к повреждению насоса горелки и топливных шлангов. Монтаж обратных клапанов на горелках с форсунками с обратной линией не допускается.



## 4.5 Подбор форсунок

Горелка имеет одну форсунку типа Simplex (первичная форсунка) и 4 регулируемые форсунки (вторичные форсунки). На центральной, первичной, форсунке в большой нагрузке сжигается 2,5% ... 5% общего расхода топлива. Остаточный объем равномерно распределяется на 4 внешние вторичные форсунки.

### а подбора форсунок

- для жидкого топлива согласно DIN51603-1
- возможны отклонения в расходе по причине колебаний плотности и вязкости, а также по причине допусков при изготовлении форсунок

**Примечание** Точный расход топлива определяется по счетчику.

В качестве грубого ориентировочного значения можно принять лист заводских настроек данной горелки.

### Допустимые типы форсунок

Для безопасной и надежной работы горелок необходимо использовать только указанные форсунки.

Вторичные форсунки (внешние)

Fluidics K3 - S1 - 110 ... 190 кг/ч - 30°

Первичная форсунка (внутренняя):

Steinen 60° - S/SS - 2,5...3,5<sup>①</sup> gph

① В отдельных случаях для получения большей стабильности пламени можно использовать первичную форсунку с мощностью до 5 gph.

**Использование форсунок других производителей и типов не допускается!**

Подбор форсунок для горелки RGL 70/2-A 3LN

Мощность горелки, кг/ч	411 - 450	451 - 490	491 - 530	531 - 570	571 - 610	611 - 650	651 - 695	696 - 735	736 - 765
Мощность горелки, кВт	4800 - 5300	5300 - 5800	5800 - 6200	6200 - 6700	6700 - 7200	7200 - 7700	7700 - 8200	8200 - 8700	8700 - 9100
Первичная форсунка Simplex 60° S	2,50 gph	2,50 gph	2,50 gph	2,50 gph	2,50 gph	2,50 gph	3,50 gph	3,50 gph	3,50 gph
Вторичная форсунка K3-S1 30°	110 кг/ч	120 кг/ч	130 кг/ч	140 кг/ч	150 кг/ч	160 кг/ч	170 кг/ч	180 кг/ч	190 кг/ч

Максимальные характеристики форсунок при входном давлении 30 бар

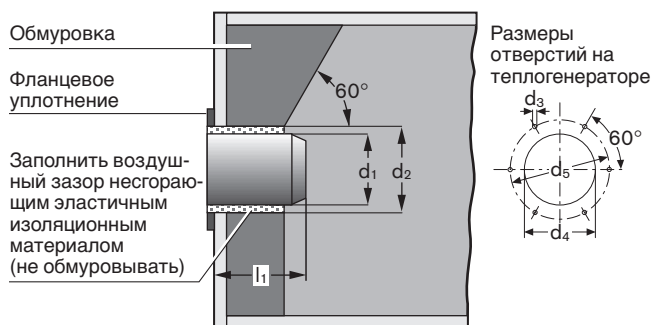
## 4.6 Монтаж горелки

### Подготовка теплогенератора

На картинке изображена обмуровка теплогенератора безохлаждаемой передней стенки. Пламенная голова должна выступать за обмуровку примерно на 50 мм. Обмуровка может иметь коническую форму ( $\geq 60^\circ$ ). На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка необязательна, если отсутствуют данные производителя котла.

Пламенная голова	Размеры, мм					
	d1	d2	d3	d4	d5	l1
G 70/2-3LN	444	505	M16	500	550	475

### Обмуровка и отверстия (принципиальное расположение)



### Монтаж горелки

- Проверить центрирование / положение пламенной головы по отношению к вторичной подпорной шайбе. В положении зажигания между подпорной шайбой и пламенной головой должен быть равномерный зазор.

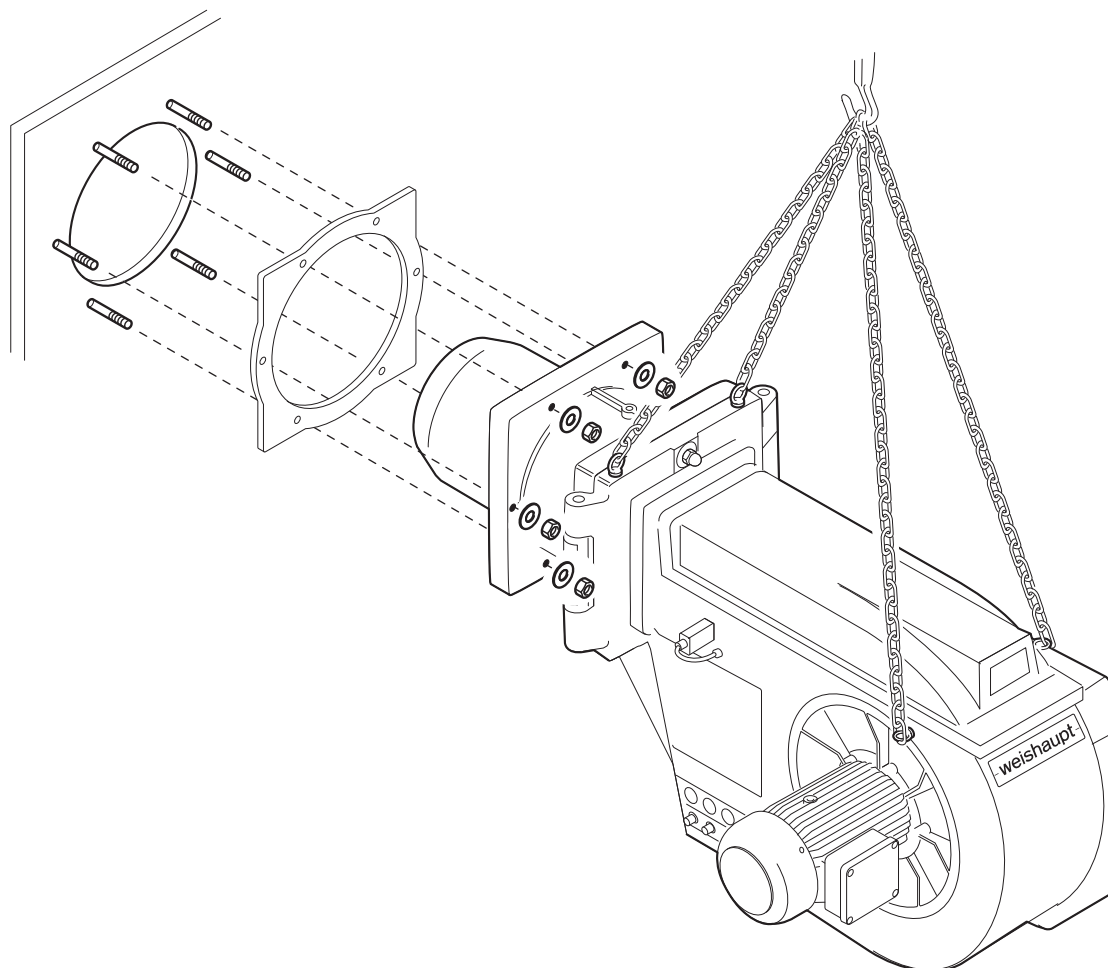
1. Ввинтить в плиту котла крепежные винты (M16)
2. Закрепить на плите котла фланцевое уплотнение
3. Смонтировать горелку на плите котла, закрепив ее гайками (M16) (следить за правильным положением фланцевого уплотнения)
4. Подсоединить трубопроводы (следить за правильным подсоединением прямой и обратной линий)



### Опасность получения ожогов

Во время работы горелки некоторые детали (например, пламенная труба, фланец горелки и др.) нагреваются. Перед проведением сервисных работ их необходимо охладить.

### Монтаж горелки



## 4.7 Подсоединение топливных шлангов

### Топливные шланги

Для жидкого топлива EL поставляются шланги DN25 согласно DIN 4798, часть 1, класс давления А. Согласно DIN 4755 максимальная длина шлангов = 1300 мм.

### Технические характеристики:

Давление номинальное: \_\_\_\_\_ PN = 10 бар

Давление проверочное: \_\_\_\_\_ PN = 15 бар

Температура рабочая: \_\_\_\_\_ ТВ = 70°C

### Подсоединение топливных шлангов

После подсоединения топливных шлангов необходимо оставить место для откидывания горелки, т.е. минимальный радиус откидывания должен составлять 250 мм, при этом не допускается никаких механических напряжений. Если подсоединение на таких условиях невозможно, то необходимо либо изменить расположение системы подачи топлива, либо подобрать шланги большей длины. Соединение нескольких шлангов для увеличения общей длины не допускается.

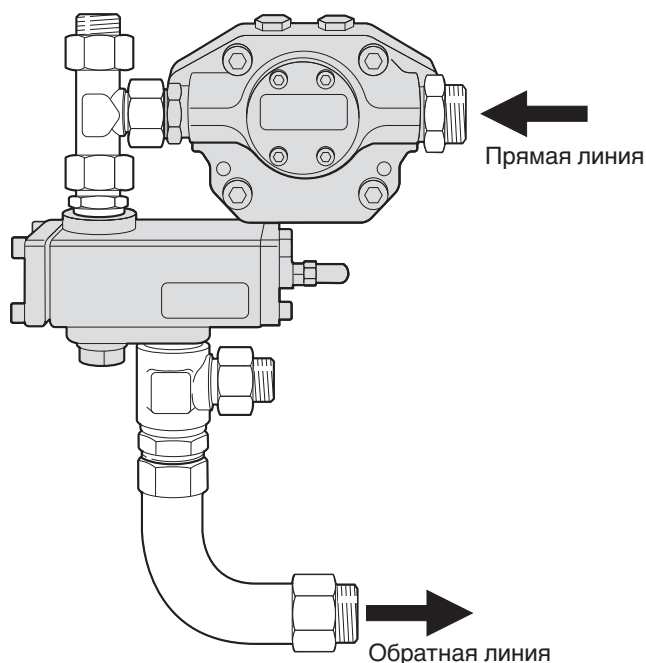
### Порядок работы

1. Подсоединить шланги к системе подачи топлива.
2. Подсоединить соответствующие шланги к прямой и обратной линиям насоса горелки, при этом вторым гаечным ключом придерживать штуцер насоса.

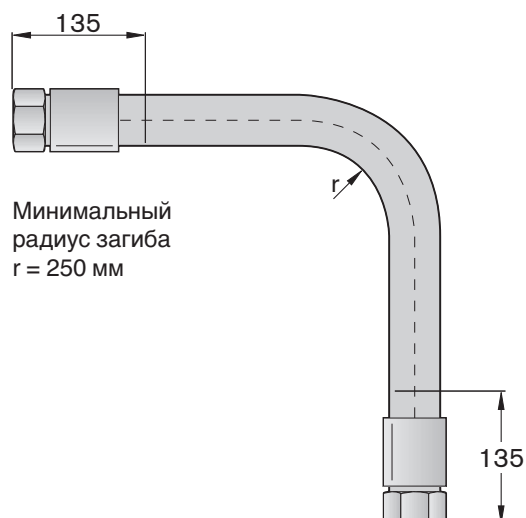
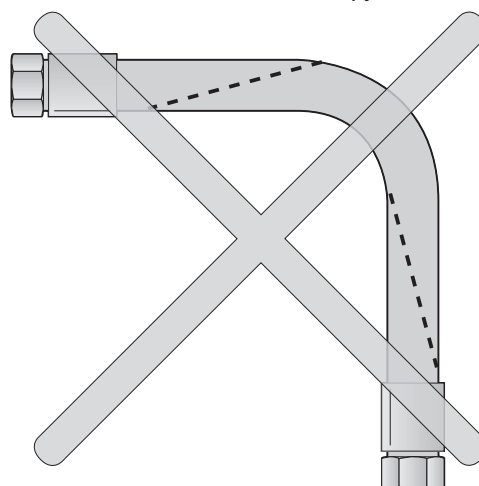
**Примечание:** шланги подсоединять без скручиваний

3. Открыть запорные органы и провести контроль герметичности (визуально) с давлением в системе.
4. Закрыть запорные органы.

### Подсоединение топливных шлангов



Подсоединять шланги без скручиваний



На шлангах необходимо оставлять прямые концы длиной 135 мм, т.е. загиб должен начинаться только после этого прямого отрезка.

## 4.8 Монтаж арматуры

### Взрывоопасно!



По причине неконтролируемой утечки газа возможно образование взрывоопасной воздушно-газовой смеси. При наличии источника огня это может привести к взрыву.

Во избежание несчастных случаев при монтаже арматуры соблюдать технику безопасности.

- ☞ Перед началом работ закрыть соответствующее запорное устройство и исключить его несанкционированное открытие.
- ☞ Соблюдать соосность соединений и чистоту уплотнительных поверхностей.

### Другие рекомендации по монтажу:

Для удаления воздуха из арматуры можно использовать проверочные горелки. На первом магнитном клапане для этого предусмотрено место подключения.

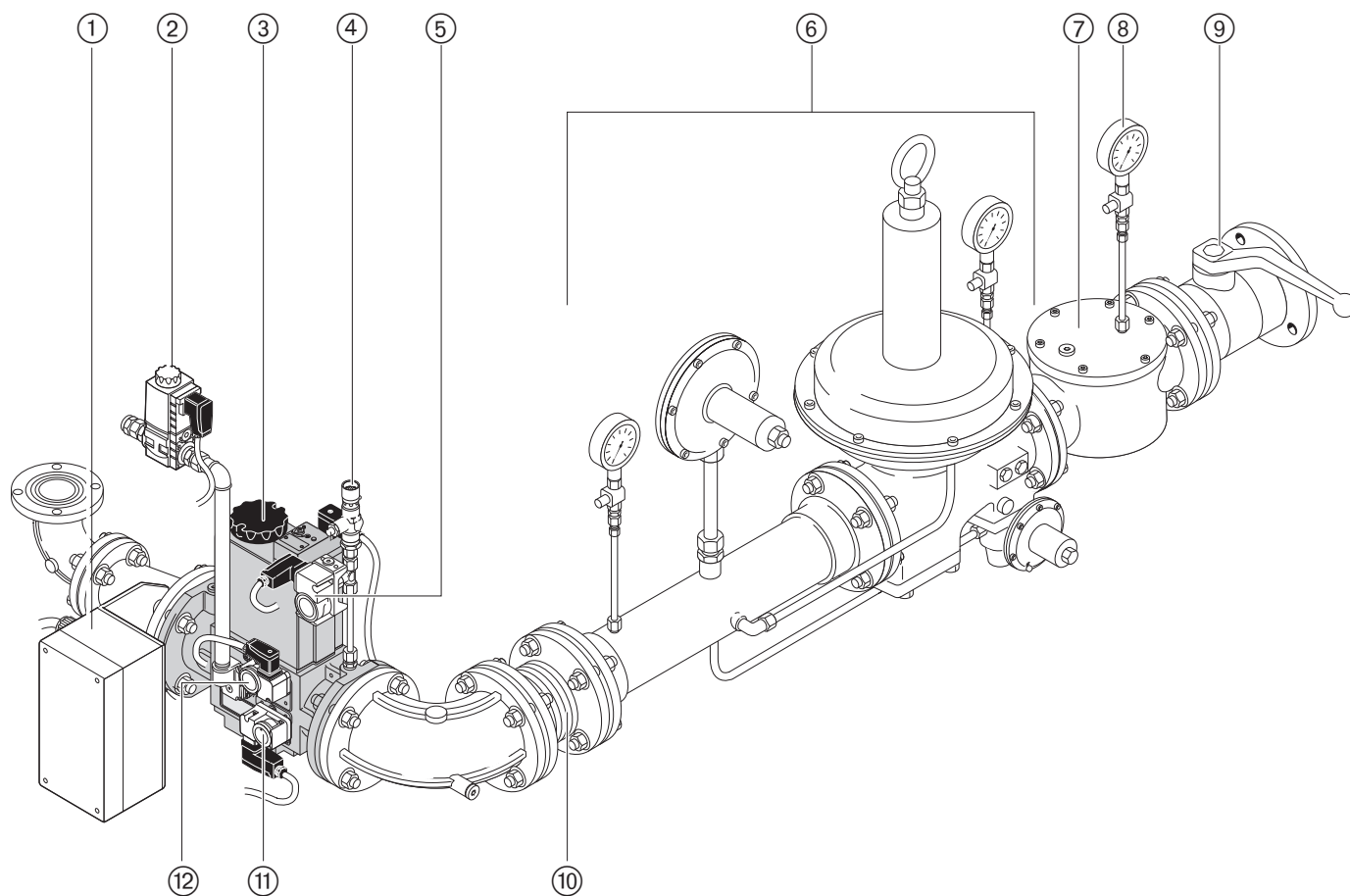
Для открывания дверцы котла в арматуре должно быть предусмотрено место разъединения (при возможности на уровне дверцы).

- ☞ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.
- ☞ Равномерно затянуть винты крест-накрест.
- ☞ Монтировать арматуру без напряжений. Не устранять монтажные ошибки чрезмерным затягиванием фланцевых винтов.
- ☞ При эксплуатации горелки недопустимо возникновение вибраций. Во время монтажа должны быть также установлены соответствующие опоры с учетом местных условий.
- ☞ Следить за максимально допустимым давлением в арматуре. Получить информацию у поставщика газа о имеющемся давлении в газопроводе. Давление подключения не должно превышать общее допустимое давление.

Для лучшего пуска горелки расстояние между горелкой и магнитными клапанами (газ зажигания и основной газ) должно быть минимальным. Соблюдать порядок расположения элементов арматуры и направление потока.

При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор ТАЕ.

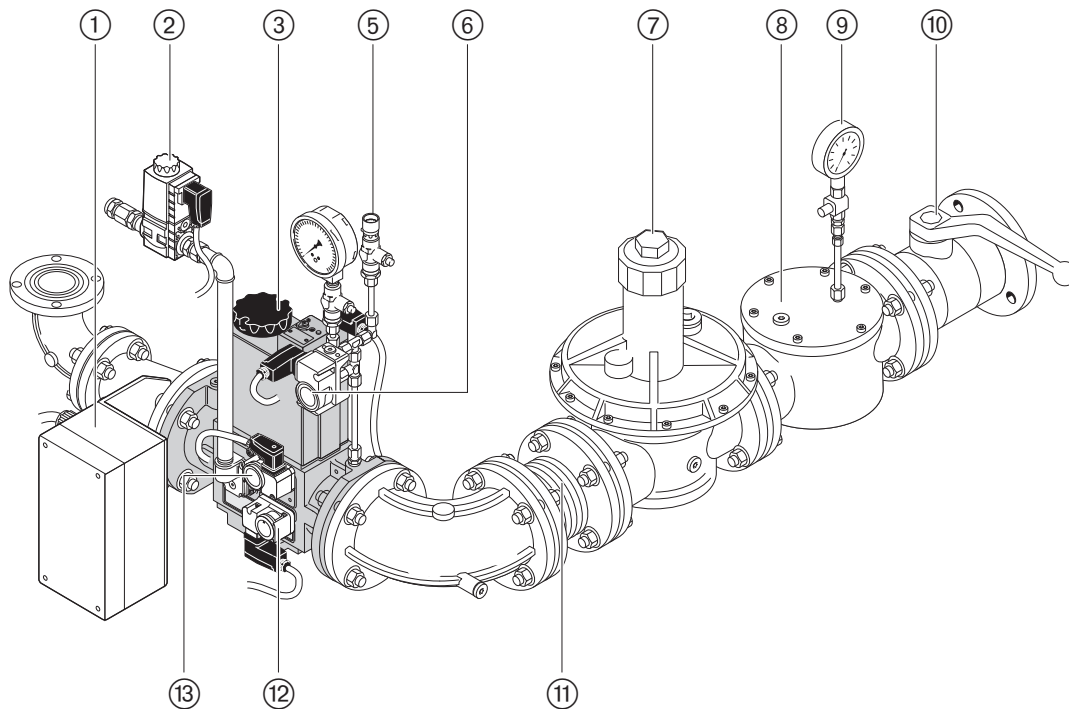
Пример монтажа арматуры высокого давления с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение



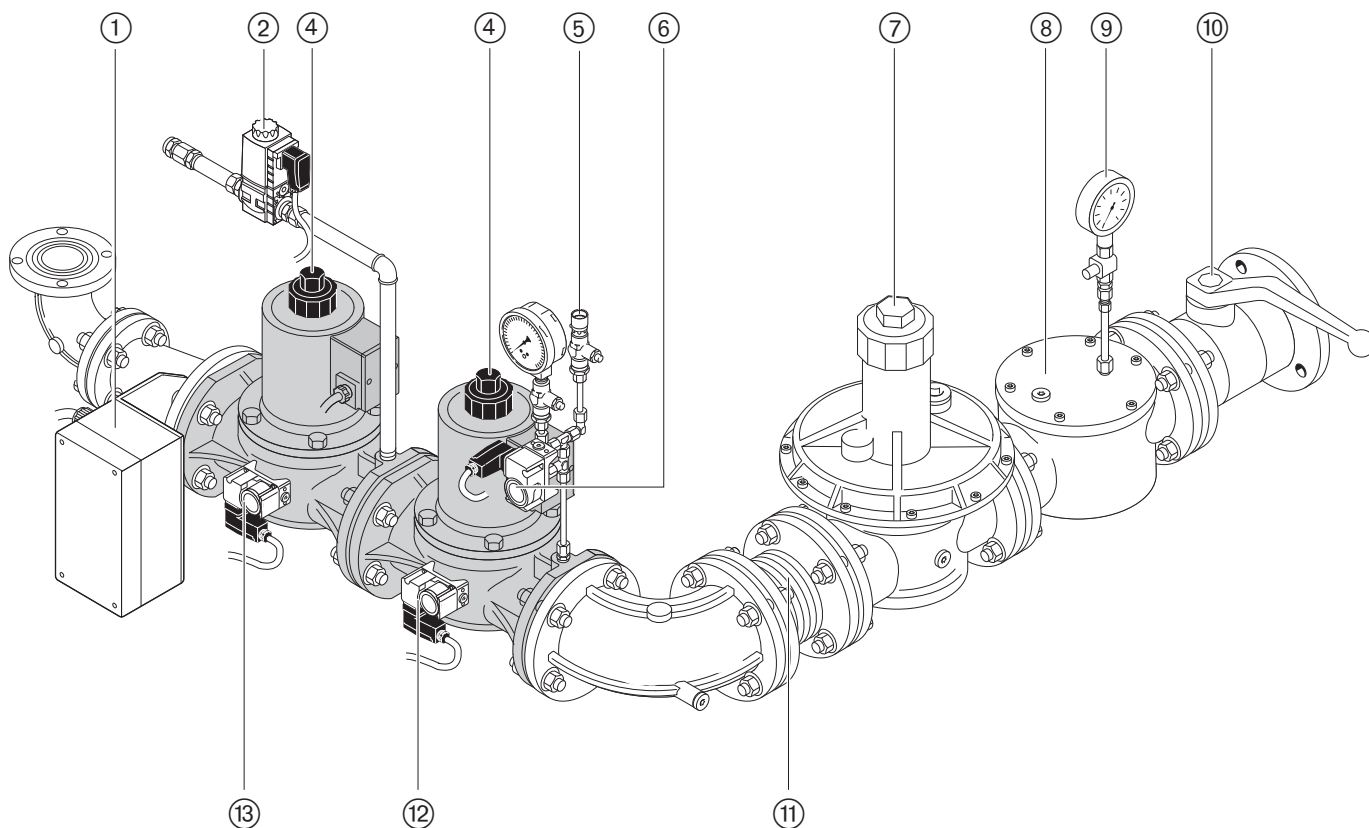
- ① Электроподключение W-FM
- ② Магнитный клапан газа зажигания
- ③ Двойной магнитный клапан DMV
- ④ Горелка проверочная
- ⑤ Реле максимального давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD для паровых котлов)

- ⑥ Регулятор высокого давления
- ⑦ Фильтр
- ⑧ Манометр с кнопочным краном
- ⑨ Шаровой кран
- ⑩ Компенсатор
- ⑪ Реле минимального давления газа
- ⑫ Реле давления газа контроля герметичности

Пример монтажа арматуры низкого давления с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение



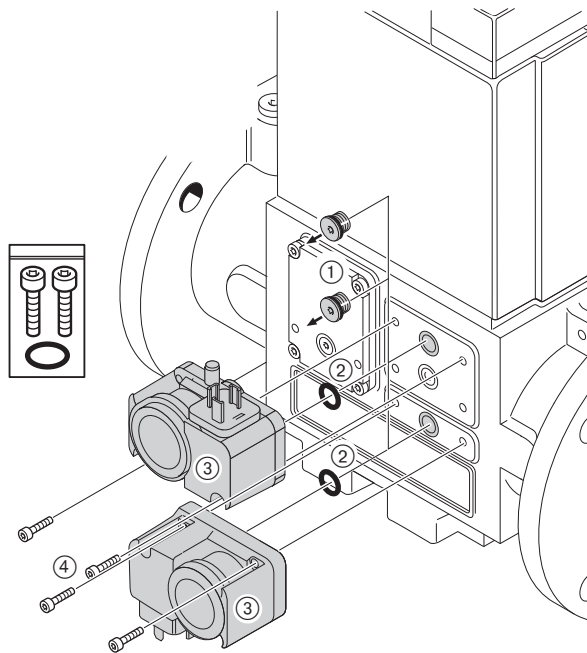
Пример монтажа арматуры низкого давления с отдельными клапанами (только для DN 150)



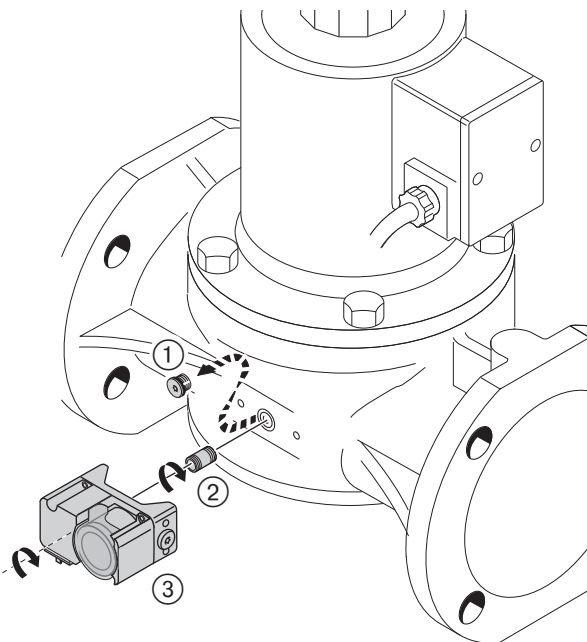
- |   |   |
|---|---|
| ① Электроподключение W-FM   | ⑦ Регулятор низкого давления                |
| ② Магнитный клапан газа зажигания   | ⑧ Фильтр                                    |
| ③ Двойной магнитный клапан DMV  | ⑨ Манометр с кнопочным краном               |
| ④ Отдельный магнитный клапан  | ⑩ Шаровой кран                              |
| ⑤ Горелка проверочная   | ⑪ Компенсатор                               |
| ⑥ Реле максимального давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD для паровых котлов) | ⑫ Реле минимального давления газа           |
|   | ⑬ Реле давления газа контроля герметичности |

**Монтаж реле давления на клапане DMV**

1. Снять заглушку ① на DMV
2. Вложить уплотнительное кольцо ② (прилагается) реле давления ③, при этом следить за чистотой уплотнительных поверхностей
3. Закрепить реле давления на DMV винтами ④ (прилагаются)

*Монтаж реле давления на клапане DMV***Монтаж реле давления на отдельных магнитных клапанах**

1. Снять заглушку ①
2. Смазать патрубок ② с двойной резьбой 1/4" (прилагается) специальной смазкой и ввернуть пассатижами в клапан
3. Вручную навернуть реле давления ③ на патрубок

*Монтаж реле давления на отдельных магнитных клапанах*

## 4.9 Проверка герметичности арматуры

После любых работ по обслуживанию газовой арматуры проводить контроль герметичности.

- ☐ При проведении проверки герметичности шаровый кран и магнитные клапаны должны быть закрыты.

Давление в арматуре контрольное: \_\_\_\_\_ мин. 100 мбар  
 Время ожидания для выравнивания давления: \_\_\_ 5 минут  
 Время проверки: \_\_\_\_\_ 5 минут  
 Снижение давления допустимое, макс.: \_\_\_\_\_ 1 мбар

### Первый этап проверки:

#### От шарового крана до седла 1-го клапана

1. Подключить контрольный прибор к фильтру и перед клапаном 1 (место измерения 1; реле минимального давления газа).
2. Открыть место измерения между клапанами V1 и V2.

### Второй этап проверки:

#### Промежуток между клапанами и седло 2-го клапана 1

1. Подключить контрольный прибор к месту измерения между клапанами V1 и V2 (реле давления газа контроля герметичности).
2. Открыть место измерения за клапаном V2.

### Третий этап проверки:

#### Соединительные элементы арматуры до газового дросселя

Третий этап проводится только во время эксплуатации при помощи спрея-течеискателя.

- ☞ После проверки герметичности закрыть все места измерений!

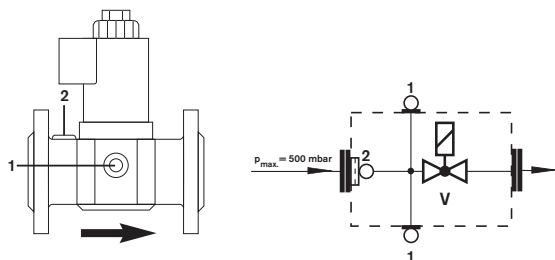
### Протоколирование

- ☞ Зафиксировать результаты контроля герметичности в протоколе испытаний.



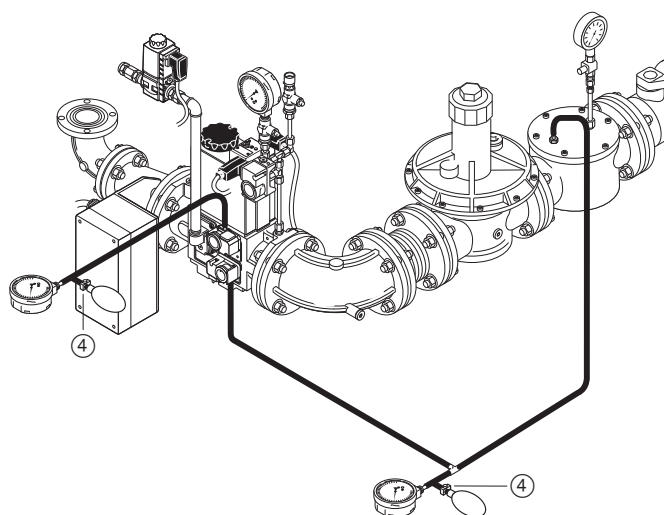
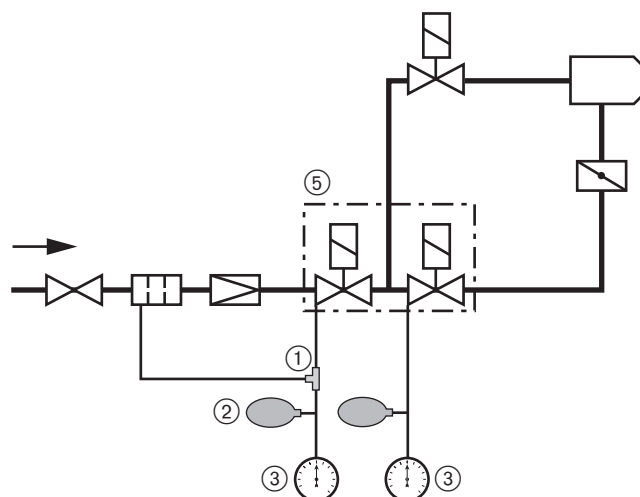
После сервисных работ на газовой арматуре и соединениях проводить контроль герметичности.

### Места измерений на отдельном магнитном клапане DIN 150



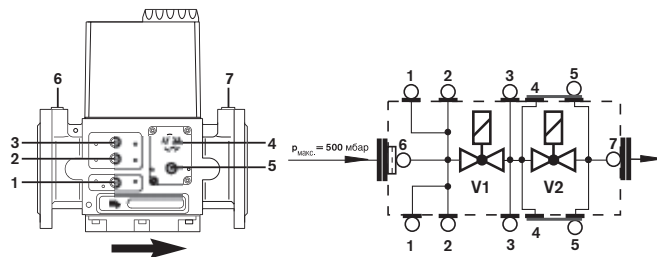
- Место измерения 1 : давление перед клапаном  
 Место измерения 2 : место подсоединения 3/4"

### Проверка герметичности



- ① Резиновый шланг с Т-образным переходником
- ② Ручной насос-груша
- ③ Измерительный прибор (U-образный или обычный манометр)
- ④ Зажим
- ⑤ Двойной магнитный клапан DMV

### Места измерений на клапане DMV-D 5065/11 ... 5125/11



- Место измерения 1, 2 и 6 : давление перед клапаном V1  
 Место измерения 3 : давление между клапанами V1 и V2  
 Место измерения 4 : выход газа зажигания  
 Место измерения 5 и 7 : давление за клапаном V2

## 4.10 Электроподключение



### Обесточить установку

Перед началом монтажных работ выключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении возможны поражения током, приводящие к тяжелым травмам вплоть до смертельного исхода.

### Электрические схемы горелки

Электроподключение осуществляется по схемам, прилагаемым к горелкам.

⇒ См. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100 (печатный номер 548RUS).

**Примечание** Производить электроподключение таким образом, чтобы в последствии горелку можно было откинуть.

### Подключение блока управления и индикации

Кабель блока управления и индикации подключается через штекер. Используется специальный кабель, обеспечивающий электропитание и пропускающий сигналы к БУИ.

### Подключение клеммной коробки газовой арматуры

- Подсоединить клапан газа зажигания Y1 и штекер двойного магнитного клапан Y2 или кабели отдельных магнитных клапанов Y2/Y4 согласно электросхеме горелки. В зависимости от местных условий может потребоваться подключение внешнего газового магнитного клапана Y3.
- Подсоединить реле минимального давления газа (F11) и реле давления газа контроля герметичности (F12) согласно электросхеме горелки. Для установок, работающих согласно нормативам TRD для паровых котлов, требуется подключить дополнительное реле максимального давления газа (F33).
- Подсоединить 10-жильный соединительный кабель через кабельную шину к W-FM 100 согласно электросхеме.

### Подключение W-FM 100

Подсоединить входы и выходы, а также электропитание к W-FM 100 согласно электросхеме.

⇒ Использовать винтовые клеммные соединения

### Подключение двигателя вентилятора

Открыть клеммную коробку на двигателе и подключить согласно электросхеме (следить за направлением вращения).

### Общие рекомендации по подключению

- Цепи управления, запитывающиеся непосредственно от трехфазной или однофазной сети переменного тока, подключать только между внешним и заземленным средним кабелями.
- В незаземленных сетях цепь управления должна запитываться от регулировочного трансформатора.
- Полюс, используемый как средний провод (MP) от трансформатора, необходимо заземлить.
- Правильно подключить фазу и средний кабель (MP).
- Следить за максимально допустимыми параметрами предохранителей.
- Заземление и зануление согласно местным нормативам.



## 5.1 Техника безопасности

### Проверка монтажа



Перед вводом в эксплуатацию завершить и проверить выполнение всех монтажных работ. Горелка должна быть окончательно смонтирована на теплогенераторе и подключена ко всем регулировочным и предохранительным устройствам.

- Горелка смонтирована, теплогенератор имеет обмуровку
- Система подачи топлива полностью работоспособна
- Электроподключение и управление работоспособны

### Техника безопасности при вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию установки может производиться только разработчиком, производителем или уполномоченными ими специалистами. При этом необходимо проверить функционирование всех регулирующих, управляющих и предохранительных устройств, а также – если возможна их настройка – правильность настройки.

Кроме того, необходимо проверить все предохранители электрических цепей и убедиться, что все электрические устройства и вся электропроводка защищены от несанкционированного вмешательства.

## 5.2 Действия перед первичным вводом в эксплуатацию

### Удаление воздуха из газопровода

Удалять воздух из газопровода может только поставщик газа. Необходимо продувать трубопровод газом до тех пор, пока имеющийся внутри воздух или инертный газ не будет полностью вытеснен.

### Примечание

После проведения работ на газопроводе, например, после замены отдельных элементов, арматуры или газовых счетчиков, повторный ввод горелки в эксплуатацию допускается только после удаления воздуха из соответствующей части газопровода и после контроля герметичности, которые должен производить поставщик газа.

### Проверка давления подключения газа



#### Взрывоопасно!

Недопустимо высокое давление газа может разрушить арматуру.

Давление подключения газа не должно превышать максимально допустимое давление в арматуре, обозначенное на шильдике. Перед удалением воздуха из арматуры горелки проверить давление подключения.

1. Подключить измерительный прибор к фильтру (на арматуре высокого давления измерительный прибор уже установлен на входе регулятора высокого давления).
2. Медленно открывать шаровой кран, следя при этом за показаниями манометра.
3. Немедленно закрыть шаровой кран, если давление подключения превысит максимально допустимое давление в арматуре.  
Горелку **не вводить** в эксплуатацию!  
Проинформировать эксплуатационника установки.

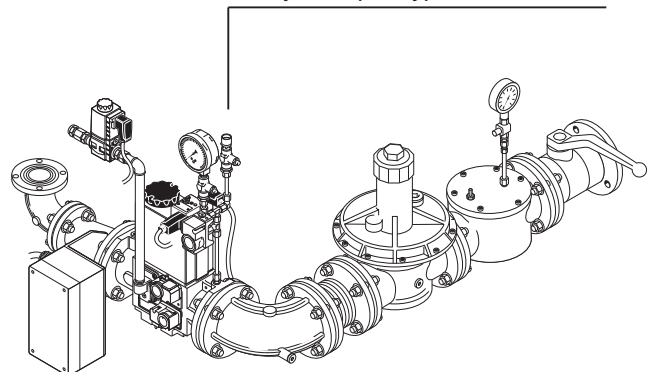
### Удаление воздуха из арматуры

- Давление подключения газа должно быть корректным.
1. В месте подключения перед магнитным клапаном V1 подключить шланг, выходящий на открытый воздух.
  2. Открыть шаровой кран. Воздух из арматуры выйдет через шланг в атмосферу.
  3. Отсоединить шланг, перекрыв предварительно подачу газа. После этого сразу закрыть заглушку штуцера.
  4. При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре.

**Примечание** Не использовать проверочную горелку для удаления воздуха из арматуры.

### Удаление воздуха

При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре



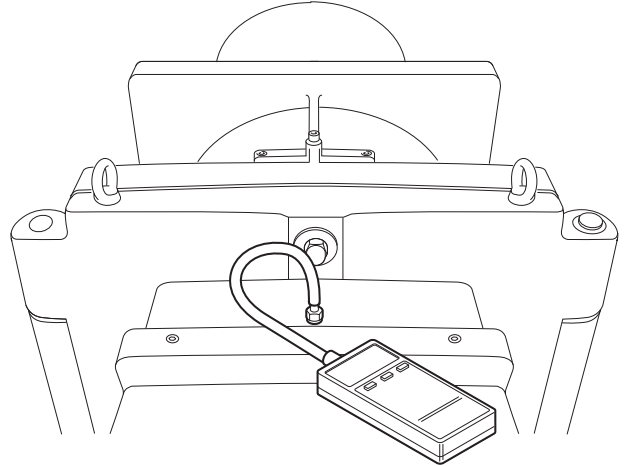
**Удаление воздуха из линии всасывания**

Перед вводом в эксплуатацию необходимо удалить воздух из линии всасывания и полностью заполнить ее топливом. В противном случае может выйти из строя насос из-за работы всухую.

**Подключение прибора для измерения давления**

Необходимо для измерения давления вентилятора перед смесительным устройством во время настройки горелки.

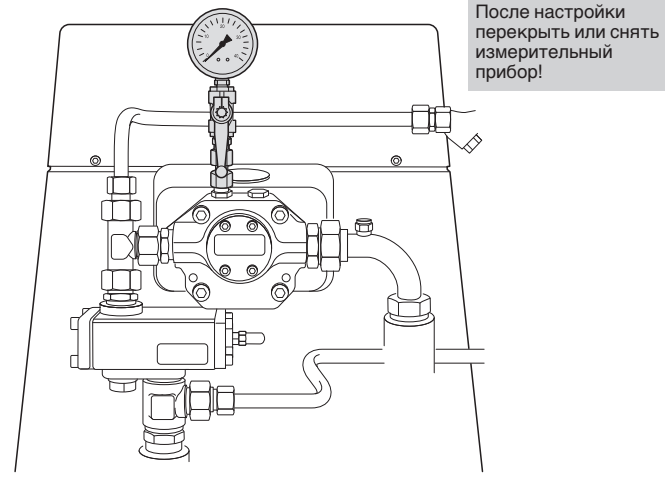
*Прибор для измерения давления  
(давление перед смесительным устройством)*

**Подключение прибора для измерения давления топлива (принадлежность) в обратной и прямой линиях**

Приборы для измерения давления (манометр и вакуумметр) при длительной нагрузке могут выйти из строя. При этом возможны неконтролируемые утечки топлива.

После настройки перекрыть или снять приборы для измерения давления и закрыть места подключения.

*Прибор для измерения давления топлива в прямой линии*



*Прибор для измерения давления топлива в обратной линии*



## Измерение расхода жидкого топлива

### Циркуляционный сосуд

Для измерения расхода топлива -weishaupt- рекомендует использовать циркуляционные сосуды со встроенными счетчиками топлива.

### Счетчики топлива в прямой и обратной линиях



Для защиты счетчиков необходимо устанавливать предохранительный клапан. Блокирование счетчиков может привести к следующим повреждениям:

- разрыв топливных шлангов
- повреждение насоса
- изменение нагрузки без изменения расхода топлива; возникающий обратный ток топлива делает работу регулятора топлива бессмысленной; повторный старт может привести к взрывам.

### Подача жидкого топлива



В систему подачи топлива должен быть установлен щелевой фильтр (0,1 мм) (см. гл. 4.4). Топливопроводы к горелке, т.е. прямая и обратная линии, за щелевым фильтром должны быть чистыми (без каких-либо стружек, капель сварки и т.п.). существует большая вероятность сильного и быстрого засорения фильтров форсунок. Следствием будут являться большие выбросы СО при настройке.

### Контрольный лист для первичного ввода в эксплуатацию

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Теплогенератор должен быть готов к эксплуатации.</li> <li><input type="checkbox"/> Следует соблюдать инструкцию по эксплуатации теплогенератора.</li> <li><input type="checkbox"/> Должно быть произведено корректное электроподключение всей установки.</li> <li><input type="checkbox"/> Теплогенератор и отопительная система должны быть достаточно заполнены теплоносителем.</li> <li><input type="checkbox"/> Линии отвода дымовых газов должны быть свободными.</li> <li><input type="checkbox"/> Заслонки в дымоходах должны быть открыты.</li> <li><input type="checkbox"/> Должна быть обеспечена достаточная подача свежего воздуха.</li> <li><input type="checkbox"/> Наличие стандартного места измерения дымовых газов.</li> <li><input type="checkbox"/> Предохранитель уровня воды должен быть настроен правильно.</li> <li><input type="checkbox"/> Регуляторы температуры и давления и предохранительно-ограничительные устройства должны находиться в рабочем положении.</li> <li><input type="checkbox"/> Должен быть обеспечен запрос на выработку тепла.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Из топливоподводящих трубопроводов, топливного насоса должен быть удален воздух (отсутствие воздуха).</li> <li><input type="checkbox"/> Форсунки должны быть подобраны правильно (см. таблицу подбора форсунок).</li> <li><input type="checkbox"/> В системе подачи топлива должен быть установлен щелевой фильтр (0,1 мм).</li> <li><input type="checkbox"/> Регулятор топлива должен быть настроен правильно (выбор дозировочной канавки, см. таблицу регулятора топлива).</li> <li><input type="checkbox"/> Горелка должна быть закрыта, крепеж затянут.</li> <li><input type="checkbox"/> Произвести и запротоколировать контроль герметичности газовой арматуры.</li> <li><input type="checkbox"/> Давление подключения газа должно быть соответствующим.</li> </ul> |
|---|---|

**Примечание** Учитывая особенности данной установки, может потребоваться проведение дополнительной проверки. Соблюдать указания по эксплуатации отдельных элементов установки.

**Определение давления настройки**

Определить по таблице "Давление настройки и минимальное давление подключения" (см. гл. 5.2.1) и записать давление настройки газа для большой нагрузки.

**Примечание** К рассчитанному давлению настройки прибавить сопротивление в камере сгорания.

- ❑ Проверить диапазон выходного давления пружины в регуляторе давления (см. гл. 7.13).
- 1 Для первичного ввода в эксплуатацию регулятор давления газа ослабить.
  - 2 При закрытом шаровом кране открыть место измерения перед клапаном V1 и подключить измерительный прибор.
  - 3 Медленно открывать шаровой кран и при помощи проверочной горелки сбросить статическое давление перед клапаном V1.
  - 4 Зажать пружину регулятора давления и задать записанное давление настройки газа.

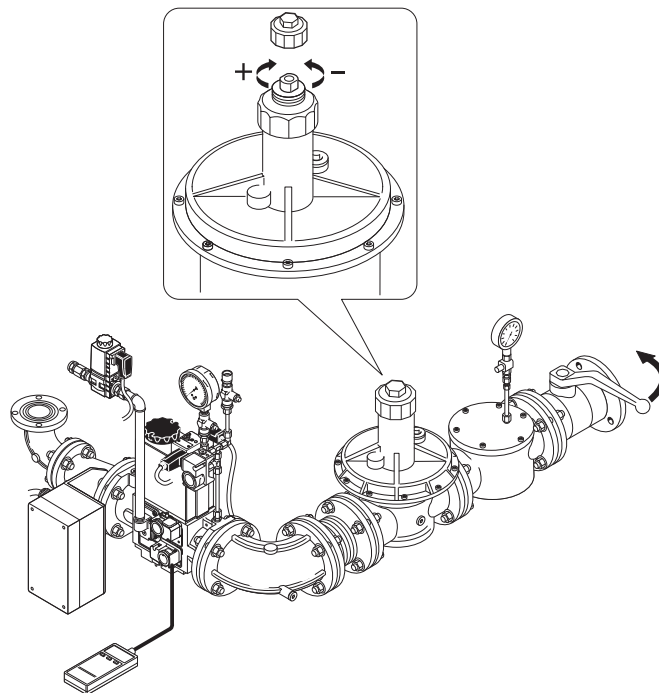
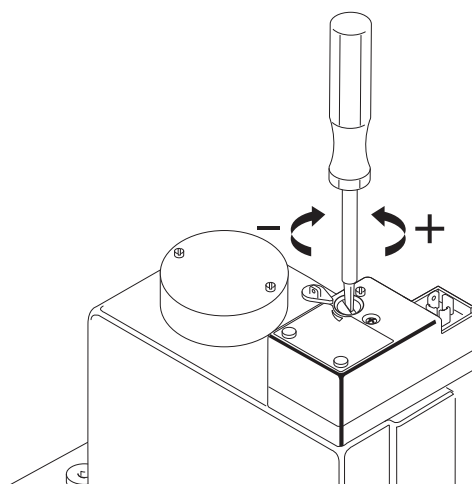
**Пружины для регуляторов давления FRS**

Тип пружины/цвет	Диапазон выходного давления
красный	25... 55 мбар
желтый	30... 70 мбар
черный	60...110 мбар
розовый	100...150 мбар
серый <sup>①</sup>	140...200 мбар

<sup>①</sup> не используется для FRS 5125 и FRS 5150

**Проверка хода клапана V1 (для клапана DMV)**

На клапане DMV должен быть установлен максимальный ход.

**Предварительная установка давления настройки****Настройка хода клапана V1**

## 5.2.1 Минимальное давление подключения и давление настройки

Тип горелки: RGL 70/2-A, исп. 3LN

Мощность горелки [кВт]	Давление подключения Арматура низкого давления (давление подключения [мбар] перед запорным краном, $p_{e,max} = 300 \text{ mbar}$ )					Давление настройки Арматура высокого давления (давление настройки [мбар] перед двойным магнитным клапаном)				
	Номинальный диаметр арматур					Номинальный диаметр арматур				
	65	80	100	125	150	65	80	100	125	150
	Номинальный диаметр газового дросселя					Номинальный диаметр газового дросселя				
	65	80	100	100	100	65	80	100	100	100
Природный газ E, $H_i = 37,26 \text{ МДж/м}^3$ ( $10,35 \text{ кВтч/м}^3$ ), $d = 0,606$										
5000	195	100	60	44	36	124	66	45	35	31
5500	–	119	71	51	42	149	79	53	41	37
6000	–	140	83	59	49	176	93	62	47	43
6500	–	162	95	68	56	–	108	71	54	49
7000	–	187	109	77	63	–	124	82	62	55
7500	–	–	124	87	71	–	141	92	70	62
8000	–	–	139	98	80	–	160	104	78	70
8500	–	–	156	109	89	–	179	116	87	78
9100	–	–	177	123	100	–	–	132	99	88
Природный газ LL, $H_i = 31,79 \text{ МДж/м}^3$ ( $8,83 \text{ кВтч/м}^3$ ), $d = 0,641$										
5000	–	134	77	53	43	170	87	56	41	36
5500	–	161	92	63	51	–	105	67	49	43
6000	–	191	108	74	59	–	124	79	58	51
6500	–	–	126	86	69	–	146	92	68	59
7000	–	–	145	99	79	–	168	107	78	69
7500	–	–	166	113	90	–	193	122	89	78
8000	–	–	–	128	102	–	–	139	101	89
8500	–	–	–	144	115	–	–	156	114	100
9100	–	–	–	164	131	–	–	179	131	115

Данные по теплоте сгорания  $H_i$  относятся к температуре  $0^\circ\text{C}$  и давлению 1013 мбар.

Результаты следующих таблиц были получены на жаровых трубах при идеализированных условиях. Таким образом эти значения являются приблизительными и предназначены для общей начальной настройки. Небольшие отклонения при регулировке могут возникнуть по причине конкретных условий эксплуатации.

**Примечание** Давление в камере сгорания необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа

В арматуре низкого давления применяются регуляторы давления с предохранительной мембраной согласно нормативам EN 88. Для арматуры низкого давления максимально допустимое давление подключения перед запорным краном составляет 300 мбар. Для арматуры высокого давления можно подобрать регуляторы HD согласно нормативам DIN 3380 по технической брошюре "Регуляторы давления с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt" (печатный № 12RUS). Здесь представлены регуляторы HD для давления подключения до 4 бар.

Максимально допустимое давление подключения обозначено на шильдике.

### 5.3 Обслуживание W-FM 100

Более подробное описание обслуживания, навигации и отдельных функций см. в руководстве по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100 (печатный № 548RUS)

#### Блок управления и индикации БУИ

##### Дисплей

4 строки, функция "Scroll" (прокрутка)

##### Кнопка "Info"

Возврат к рабочей индикации

##### Кнопка ESC

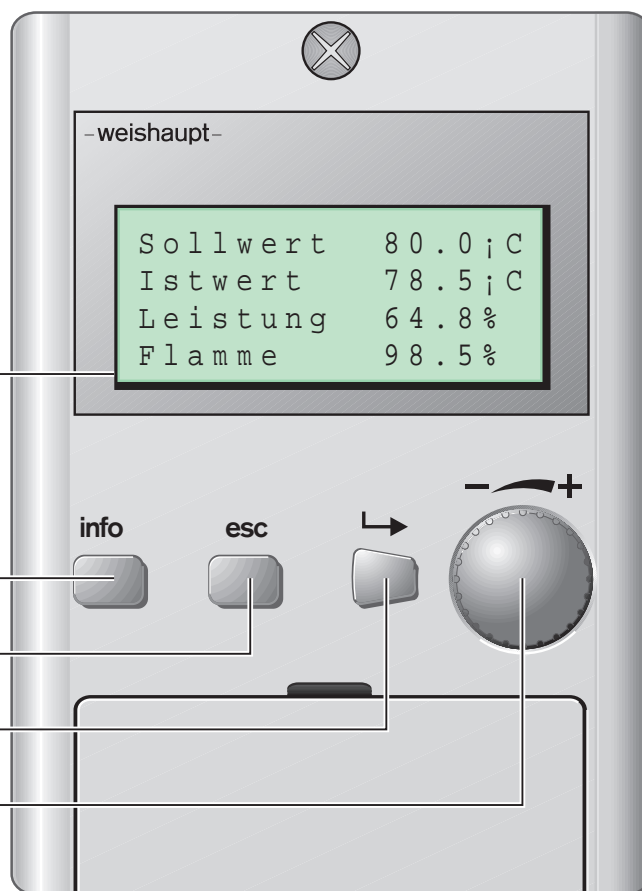
Прерывание или возврат

##### Кнопка Enter

Ввод

##### Вращающаяся ручка

Управление курсором и изменение значений



## 5.4 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация электронного связанного регулирования

### 5.4.1 Первичный ввод в эксплуатацию

⇒ В дополнение к данной главе см. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100 (печатный № 548RUS).

Этот документ содержит следующую подробную информацию:

- структура меню и навигация
- настройка параметров
- программирование точек нагрузки
- принцип действия
- и др.

#### 1. Подготовительные мероприятия

- Отсоединить приводные тяги смесительного устройства (см. гл. 7.3).
- Закрыть запорные органы подачи топлива.
- Переключатель выбора топлива установить на W-FM 100.
- Подать электропитание.
- В положении покоя сервопривода (0°) присоединить приводные тяги смесительного устройства и проверить правильность присоединения (зазор 1...2 мм).

#### 2. Предварительная настройка реле давления газа и воздуха

Реле давления воздуха: \_\_\_\_\_ ок. 20 мбар

Реле минимального

давления газа: \_\_\_\_\_ ок. 1/2 давления потока

Реле максимального

давления газа: \_\_\_\_\_ ок. 2 давлений потока

Реле давления газа

контроля герметичности: \_\_\_\_\_ ок. 1/2 давления потока

**Примечание** Значение, заданное на реле давления газа контроля герметичности, должно быть больше, чем максимальное давление смешивания во время предварительной продувки.

#### 3. Отключение в ручном режиме управления

Для того, чтобы произвести следующие настройки, необходимо выключить горелку.

(Handbetrieb → Autom/Hand/Aus → Brenner Aus) =

(Ручн. режим → Авт./Ручн./Выкл. → Горелка выкл.)

#### 4. Ввод пароля

Выбрать "Param + Anzeige" ("Парам. + Индикация") и ввести пароль.

#### 5. Выбор вида топлива

Внешним переключателем вида топлива выбрать требуемое топливо. При отсутствии внешнего переключателя необходимо выбрать в функциональном меню "Verbund" ("Связ. регулir.") (уровень 2): "Einstellung Gas/ 1" ("Настройка газ / ж/т").

**Примечание** Внешний переключатель выбора вида топлива предпочтительнее, т.е. ввод в эксплуатацию может производиться только на выбранном здесь топливе.

#### 6. Границы нагрузки для ввода в эксплуатацию

Проверить и при необходимости изменить "Lastgrenzen" ("Границы нагрузки").

"MinLeistung" ("МинНагрузка"): \_\_\_\_\_ 0,0 %

"MaxLeistung" ("МаксНагрузка"): \_\_\_\_\_ 100 %



Данные настройки реле давления газа и воздуха служат только для ввода в эксплуатацию. После завершения ввода в эксплуатацию эти реле давления необходимо настроить, как описано в гл. 5.5.

**7. Проверка давления смешивания при зажигании**

- В пункте "Sonderpositionen" ("Спец. положения") установить параметр "Programmstopp auf 36 Z ndpos" ("Задать останов программы на положение зажигания 36").
- Открыть запорный орган подачи топлива и запустить горелку ("Autom/Hand/Aus → Brenner Ein" = "Ручн. режим → Авт./Ручн./Выкл. → Горелка вкл.").
- Проверить и при необходимости откорректировать давление смешивания изменением положения воздушной заслонки ("Z ndpositionen → Z nd-PosLuft" = "Положения зажигания → ПолЗажВозд").

**8. Зажигание**

- Задать "Programmstopp auf 44 Interv 1" ("Останов программы на интерв. 44"), производится зажигание, горелка остается в положении зажигания.
- Задать предварительные значения давления топлива

газ:                    задатъ давление настройки с учетом ожидаемого давления в камере сгорания

жидкое топливо:    задатъ давление насоса ок. 27...28 бар.

- Провести контроль сжигания ( $O_2$  ок. 5%) и при необходимости оптимизировать его, изменяя соотношение топлива и воздуха. Положение вспомогательного выключателя положения зажигания ("Z ndPosHilfs  $\geq$  18") больше не изменять.

**9. Ввод точки нагрузки зажигания как "Punkt 1" ("Точка 1")**

- Деактивировать "Programmstopp" ("Останов программы").
- Выбрать "Kurvenparam" ("Парам. характ.") и ввести точку зажигания как "Punkt 1"
- Изменяя количество воздуха и топлива, произвести корректировку с учетом показаний качества сжигания.

**10. Установление точек промежуточной нагрузки**

- При помощи вращающейся ручки увеличить мощность горелки в пункте "Hand" ("Ручн."), следя за показаниями качества сжигания (избыток воздуха).
- Перед переходом к границе сжигания установить точку промежуточной нагрузки.
- Произвести контроль параметров сжигания и корректировку точек промежуточной нагрузки (см. диаграмму "Установка смесительного устройства").
- Повторить действия вплоть до выхода на большую нагрузку (100%).

**11. Оптимизация большой нагрузки**

- Brennstoffmengendurchsatz erfassen und anpassen.

газ:                    в положении газового дросселя 65°-70° замерить расход газа и откорректировать его вращением винта на регуляторе давления газа.

Жидкое топливо:    задатъ давление насоса 30 бар, замерить расход топлива и откорректировать его при помощи сервопривода регулятора жидкого топлива.

- Найти границу сжигания, и задатъ избыток воздуха (см. прил. "Контроль сжигания").
- Повторно замерить и при необходимости откорректировать расход топлива. После этого давление насоса или настройки газа изменять нельзя.

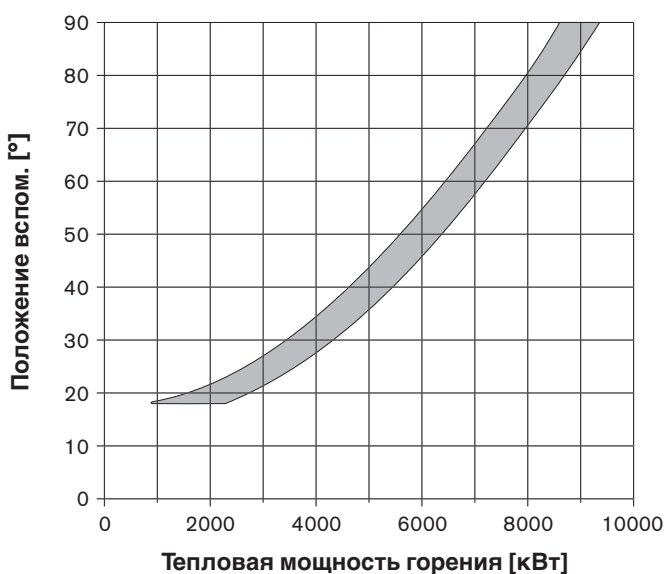
Газ		Жидкое топливо	
Давление смешивания	1...2 мбар	Давление смешивания	4...8 мбар
Z ndPosGas (ПолЗажГаз)	12;...16; <sub>i</sub>	Z ndPos 1 (ПолЗажЖТ)	20; <sup>①</sup> ...35; <sub>i</sub> <sup>②</sup>
Z ndPosLuft (ПолЗажВозд)	5;...10; <sub>i</sub>	Z ndPosLuft (ПолЗажВозд)	10;...15; <sub>i</sub>
Z ndPosHilfs (ПолЗажВспом)	18; <sub>i</sub>	Z ndPosHilfs (ПолЗажВспом)	18; <sub>i</sub>

① При эксплуатации в верхнем диапазоне мощности

② При эксплуатации в нижнем диапазоне мощности

**Примечание** Угол открытия смесительного устройства в положении зажигания и во время эксплуатации горелки должен быть не менее 18°.

Установка смесительного устройства



Данную диаграмму нужно рассматривать только как вспомогательную. В зависимости от тех или иных условий эксплуатации возможны отклонения при установке смесительного устройства.



## 12. Новое определение точек промежуточной нагрузки

- Перейти к точке 1 ("Punkt 1") и произвести контроль горения.
- Произвести распределение мощности (см. пример).
- Перейти в большую нагрузку, а затем стереть все точки промежуточной нагрузки.  
Точку большой нагрузки (100%) и точку 1 ("Punkt 1") **не стирать**.
- Вручную снизить мощность горелки и с учетом параметров горения и сигнала мощности ввести новые промежуточные точки (минимум 5, максимум 15 точек).
- В каждой точке оптимизировать горение, и произвести распределение мощности.

## 13. Контроль старта

- Вручную повторно запустить горелку.
- Проверить процесс старта и при необходимости исправить настройку нагрузки зажигания.

## 14. Определение малой нагрузки

С учетом данных котлопроизводителя задать диапазон регулировки в меню "Lastgrenzen" ("Границы нагрузки"). Малая нагрузка обозначается как "MinLeistung" ("Минимальная нагрузка").

## 15. Защита данных

Прежде чем вводить параметры для второго вида топлива, необходимо защитить уже введенные в W-FM данные. Для этого в пункте меню "Aktualisierung" ("Актуализация") выбрать "Param Sicherung" ("Защита параметров") и создать резервную копию LMV → AZL.

## 16. Ввод параметров для второго вида топлива

- Отключить регулировочную цепь
- Повторить действия 5 – 14.

**Примечание** Точка 1 рабочего поля задается ниже будущей малой нагрузки.

### Пример распределения мощности

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{\text{Расход в точке промежуточной нагрузки}}{\text{Расход в большой нагрузке}} \cdot 100$$

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{140 \text{ M}^2/\text{ч}}{870 \text{ M}^2/\text{ч}} \cdot 100 = 16,1 \%$$

I Leist:22.4	→	Punkt I Leist:16.1
: 2 I Brenn:15.6		: 2 I Brenn:15.6
Hand I Luft :17.0		Hand I Luft :17.0
I Hilfs:19.3		I Hilfs:19.3

Точка   Мощн. :22.4	→	Точка   Мощн. :16.1
: 2   Горел. :15.6		: 2   Горел. :15.6
Ручн.   Возд. :17.0		Ручн.   Возд. :17.0
Вспом. :19.3		Вспом. :19.3

**Примечание** В режиме работы на газе максимальное соотношение регулирования составляет 1:8, на жидком топлива – 1:4. При этом необходимо помнить о том, что нижняя рабочая точка также должна лежать внутри рабочего поля.

## 5.5 Действия после ввода в эксплуатацию

### Настройка реле минимального давления газа

При настройке необходимо проверить и при необходимости исправить точку срабатывания.

1. Подсоединить прибор для измерения давления к месту измерения реле минимального давления газа.
3. Ввести горелку в эксплуатацию (большая нагрузка).
4. Медленно закрывать шаровой кран, пока давление газа не уменьшится наполовину, а выбросы СО не увеличатся, при этом сигнал пламени не должен опускаться ниже минимального значения (65%).
5. Медленно вращать колесико настройки вправо, пока автомат горения не произведет регулируемого отключения ("Min. Gasdruck unterschritten" = "Снижение мин. давления газа").
6. Контроль: повторно запустить горелку с открытым шаровым краном. Теперь при закрытии шарового крана можно проконтролировать давление отключения. Автомат горения не должен выводить горелку в аварию.

### Настройка реле давления газа контроля герметичности

Точка срабатывания должна находиться между давлением регулирования  $[P_R]$  и давлением смешивания при предварительной продувке  $[P_V]$ .

1. После регулируемого отключения сбросить статическое давление при помощи проверочной горелки и измерить давление регулирования  $[P_R]$  перед клапаном V1.
2. Измерить максимальное давление смешивания при предварительной продувке  $[P_V]$  за клапаном V2.
3. Рассчитать давление настройки по формуле справа и установить его на реле.
4. Контроль: после регулируемого отключения горелка должна произвести контроль герметичности без выхода в аварию.

### Настройка реле максимального давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD для паровых котлов)

Устанавливается на  $1,3 \cdot P_{\text{макс.}}$ .

### Настройка реле давления воздуха

При настройке проверить и при необходимости откорректировать точку срабатывания.

1. Снять заглушку с реле давления воздуха и подсоединить к входному патрубку прибора для измерения давления.
2. При помощи Т-образного переходника подсоединить вакуумный шланг прибора для измерения давления.
3. Ввести горелку в эксплуатацию.
4. Провести измерение дифференциального давления на всем диапазоне мощности горелки и найти минимальное дифференциальное давление.
5. С минимальным дифференциальным давлением повторно перейти к точке нагрузки и медленно вращать колесико настройки реле давления воздуха вправо до выхода горелки в аварию.
6. Установить на колесике 80% от момента отключения.
7. Разблокировать горелку.

#### Пример:

Значение на шкале в момент отключения \_\_\_\_\_ 35 мбар

Точка срабатывания

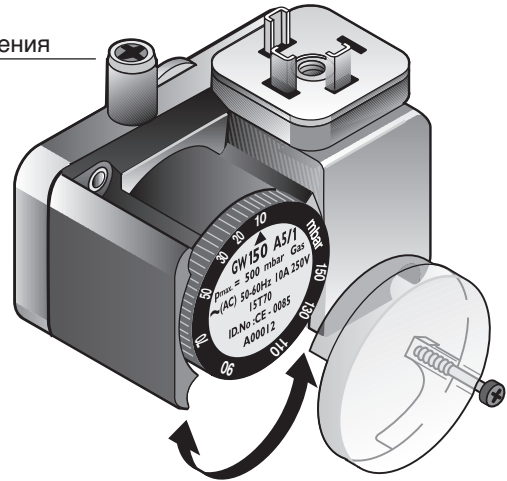
реле давления воздуха \_\_\_\_\_  $35 \times 0,8 = 28$  мбар

#### Примечание

Учитывая условия эксплуатации данной установки (например, наличие установки для отвода дымовых газов, теплогенератора, местоположения или подачи воздуха), может потребоваться дополнительная настройка с отклонением от заданных значений.

### Реле давления газа

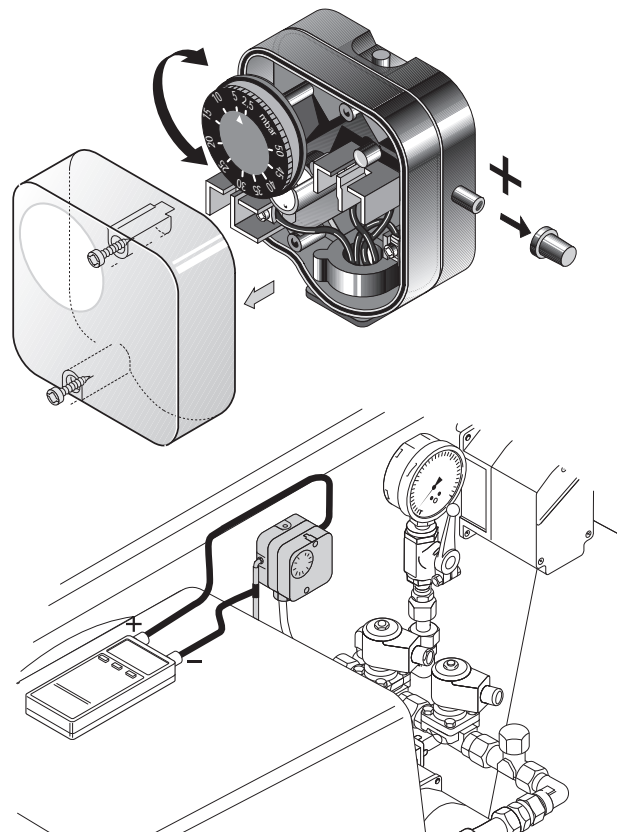
Место измерения



### Расчет давления настройки реле давления газа DK

$$\frac{P_R + P_V}{2} = \text{давление настройки}$$

### Измерение дифференциального давления



### Заключительные работы

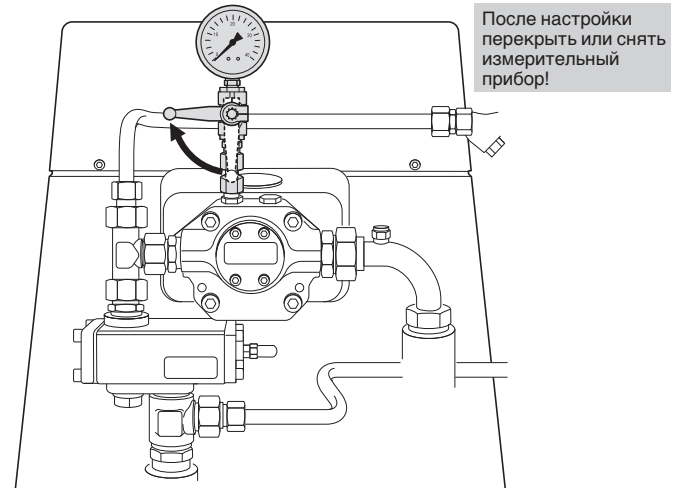


Приборы для измерения давления (манометр и вакуумметр) при длительной нагрузке могут выйти из строя. При этом возможны неконтролируемые утечки топлива.

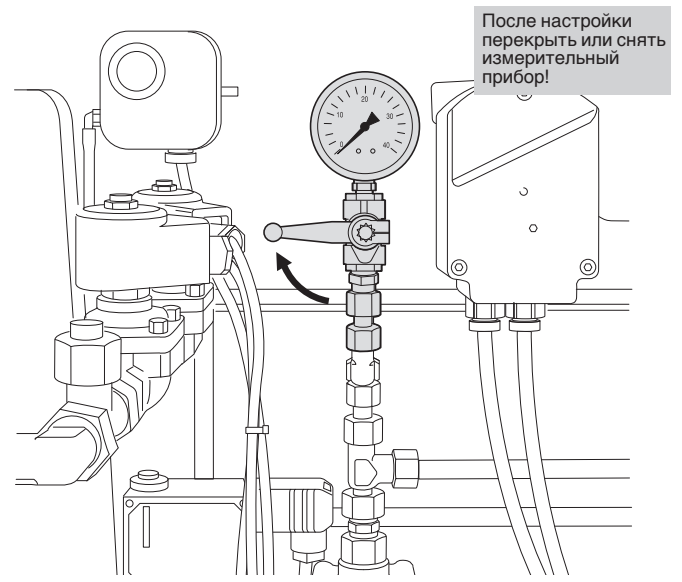
После настройки перекрыть или снять приборы для измерения давления жидкого топлива и закрыть места подключения.

- ☞ Проверить в работе и настроить предохранительные устройства (например, реле давления жидкого топлива, термостат, прессостат и т.п.).
- ☞ Занести в протокол настройку горелки/параметры горения.
- ☞ Проинформировать эксплуатационника о правилах обслуживания горелки.

### Прибор для измерения давления жидкого топлива в прямой линии



### Прибор для измерения давления жидкого топлива в обратной линии



## 5.6 Отключение

При кратковременном отключении:  
(например, чистка дымоходов)

- ☞ Выключить главный и аварийный выключатели горелки.

При продолжительном отключении:

- ☞ Выключить главный и аварийный выключатели горелки.
- ☞ Закрыть запорные устройства подачи топлива.

## 6 Причины и устранение неисправностей

### 6.1 Общие неполадки горелки

Горелка находится в аварии.

При возникновении неисправности сначала необходимо проверить, выполняются ли основные предпосылки для нормального режима работы горелки.

- Есть ли напряжение?
- Есть ли необходимое давление газа в газопроводе, и открыт ли шаровой кран?
- Есть ли топливо в баке?
- Правильно ли была произведена настройка устройств регулирования температуры помещения и котла, датчика контроля количества воды, концевых выключателей и др.?

Если причина неисправности другая, надо проверить функции, связанные с работой горелки.



Чтобы не допустить возникновения повреждений, нельзя производить разблокировку горелки более двух раз подряд. Если горелка в третий раз выходит в аварию, устранить причину неисправности.



Устранять неисправность разрешается только квалифицированным специалистам, владеющим соответствующими знаниями.

Наблюдение	Причина	Устранение
<b>Зажигание</b>		
Нет зажигания	Слишком большое расстояние между электродами зажигания	Изменить положение электродов зажигания
	Электроды зажигания грязные или влажные	Почистить и правильно установить электроды зажигания
	Повреждение керамических корпусов электродов зажигания	Заменить электроды зажигания
	Неисправность менеджера горения	Заменить менеджер горения
	Кабель зажигания перекален; нет искры высокого напряжения на концах электродов зажигания	Заменить кабель зажигания, найти и устранить причину
	Неисправность прибора зажигания W-ZG	Заменить прибор зажигания
<b>Двигатель горелки</b>		
Двигатель не работает	Нет напряжения	Проверить электропитание
	Отключение через максимальное реле тока	Проверить настройку
	Неисправность силового контактора	Заменить силовой контактор
	Неисправность двигателя вентилятора	Заменить двигатель вентилятора

Наблюдение	Причина	Устранение
<b>Насос</b>		
Насос не подает топливо	Закрыт запорный кран	Открыть кран
	Повреждение шестеренок	Заменить насос
	Негерметичность всасывающего клапана	Заменить всасывающий клапан
	Негерметичность топливопровода	Затянуть соединения
	Закупорка фильтра грязью	Почистить фильтр
	Негерметичность фильтра	Заменить фильтр
	Снижение мощности	Заменить насос
Сильные механические шумы	Блокировка насоса	Заменить насос
	Насос всасывает воздух, негерметичность всасывающей линии	Затянуть по инструкции винтовые соединения Повысить давление в кольцевом трубопроводе до 2 бар, предусмотреть возможность ручного/автоматического удаления воздуха
	Слишком большое разрежение в топливопроводе	Почистить фильтр, проверить монтаж топливопровода
<b>Форсунки</b>		
Неравномерный распыл	Частичное засорение отверстия	Заменить форсунки
	Сильное загрязнение фильтра форсунки	Заменить форсунки
	Износ	Заменить форсунки
Нет прохода топлива	Засорение форсунок	Заменить форсунки
<b>Менеджер горения с датчиком пламени</b>		
Нет срабатывания на пламя	Загрязнение датчика пламени	Почистить датчик пламени
	Слишком слабый свет	Измерить сигнал пламени Откорректировать настройку горелки
	Обрыв кабеля датчика пламени	Восстановить или заменить кабель

Наблюдение	Причина	Устранение
<b>Пламенная голова</b>		
Сильное загрязнение топливом изнутри или большая закоксованность	Неисправность форсунок	Заменить форсунки
	Неправильная настройка электронного связанного регулирования	Исправить основную настройку (см. гл. 5.4)
	Неправильная настройка смесительного устройства	Исправить основную настройку (см. гл. 8.4)
	Слишком много или слишком мало воздуха сжигания	Заново настроить горелку
	Дефект первичного топливного шланга или ослабление винтового соединения	Заменить первичный топливный шланг или затянуть винтовое соединение

### Магнитный клапан

Нет открытия	Неисправность катушки	Заменить катушку
Негерметичное закрытие	Постороннее тело в магнитном клапане	Заменить магнитный клапан

### Предписания по чистке и смазке

Вентиляторное колесо, электроды зажигания, датчик пламени и воздушную заслонку необходимо чистить по мере загрязнения (в зависимости от состояния воздуха сжигания). Опорные участки подвижных частей горелки не требуют обслуживания.

Своевременно обнаруженные и устраненные повреждения шариковых подшипников предотвратят более серьезные повреждения, – обращать внимание на шумность работы подшипников двигателя.

### Общие эксплуатационные проблемы

Проблемы со стартом: горелка не запускается, несмотря на зажигание и подачу топлива, факела нет	Неправильное положение электродов зажигания	Исправить положение электродов (см. гл. 7.5)
	Недостаточный сигнал пламени	Проверить настройку горелки на предмет нестабильного и пульсирующего факела. Добиться лучшего сигнала пламени, меняя положение или вращая датчик пламени.
	Слишком высокое давление перед смесительным устройством	Проверить и при необходимости исправить давление смешивания в положении зажигания
Горелка или пламя сильно пульсирует или гудит	Неправильная настройка смесительного устройства, слишком малое расстояние между опорной шайбой и передней кромкой пламенной головы	Проверить настройку смесительного устройства, откорректировать положения воздушного и вспомогательного сервоприводов
	Первичная форсунка засорена или слишком маленькая	Установить новую форсунку или взять форсунку большего размера
После первичного ввода в эксплуатацию CO>500 ppm	Засорение фильтров вторичных форсунок	Заменить все 4 вторичные форсунки. Промыть трубопровод за щелевым фильтром и устранить загрязнения

## 6.2 Неполадки W-FM 100

Неполадки W-FM 100 см. в руководстве по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100 (печатный № 548RUS).

## 7.1 Техника безопасности при обслуживании



Некомпетентно проведенные работы по обслуживанию и ремонту могут повлечь за собой несчастные случаи. При этом могут тяжело пострадать или погибнуть люди. Соблюдать нижеприведенные правила техники безопасности.

**Квалификация персонала**

Работы по обслуживанию и ремонту могут осуществляться только квалифицированными специалистами, имеющими соответствующие специальные знания.

**Перед началом любых работ по обслуживанию и ремонту:**

1. Выключить главный и аварийный выключатели установки.
2. Закрыть шаровой кран.

**После проведения любых работ по обслуживанию и ремонту:**

1. Проверка функционирования.
2. Проверка тепловых потерь с дымовыми газами, а также  $\text{CO}_2$ -/ $\text{O}_2$ -/  $\text{CO}$ .
3. Составление протокола измерений.

**Опасность взрыва по причине неконтролируемой утечки газа**

При демонтаже и монтаже элементов газовой линии следить за правильностью положения, чистотой и состоянием уплотнений, а также за правильностью затяжки крепежных винтов.

**Отключение установки**

Перед началом работ по обслуживанию и ремонту выключить главный и аварийный выключатели. В противном случае возможны поражения электрическим током, что может привести к тяжелым травмам или смерти.

**Эксплуатационная безопасность**

Работы по ремонту следующих элементов могут осуществляться только производителем или его уполномоченным:

- сервоприводы
- датчик пламени
- менеджер горения
- регулятор давления
- магнитные клапаны
- реле давления газа
- реле давления воздуха
- головки форсунок

**Опасность взрыва по причине неконтролируемой утечки газа**

При демонтаже и монтаже элементов газовой линии следить за правильностью положения, чистотой и состоянием уплотнений, а также за правильностью затяжки крепежных винтов.

**Опасность взрыва по причине неконтролируемой утечки газа**

При демонтаже и монтаже элементов газовой линии следить за правильностью положения, чистотой и состоянием уплотнений, а также за правильностью затяжки крепежных винтов.

## 7.2 Работы по техническому обслуживанию

Эксплуатационник обязан не реже одного раз в год вызывать представителя фирмы-производителя или другой специализированной службы для проверки и обслуживания всей установки. При этом необходимо заменить все системные компоненты с ограниченным сроком работы или подверженные повышенному износу.



Затвор первичной форсунки, напорные шланги и головки форсунок HDK необходимо менять в соответствии с критериями замены элементов.

Использование этих компонентов сверх срока их службы недопустимо, т.к. может повлечь за собой выход из строя установки.

### 7.2.1 Критерии замены элементов

Компонент	Критерий		
Напорные шланги	Срок службы	2 года	Замена
Головка форсунки HDK 30	Срок службы	8 лет	Замена
Затвор первичной форсунки	Срок службы *)	2 года	Замена
Первичная форсунка	Срок службы / загрязнение *)	2 года	Рекомендация: замена
Sekundäröldüsen	Laufzeit / Verschmutzung / O-Ring *)	2 года	Рекомендация: замена
Электроды зажигания	Способность воспламенения	2 года	Рекомендация: замена
Главная аксиальная скользящая опора	Аксиальный люфт	> 2...3 мм	Замена
Ведущая аксиальная скользящая опора	Угловой люфт вторичной подпорной шайбы	> 1 мм	Замена/подтягивание направляющего винта
Фланцевая опора	Износ	2 года	Рекомендация: замена
Сильфон	Изолирующая функция	2 года	Рекомендация: замена

\*) По причине сильного загрязнения фильтра форсунки или износа уплотнительного кольца (во вторичной форсунке) возможна более ранняя их замена.

### 7.2.2 Проверка и чистка

#### Контрольный лист

##### Проверка и чистка

- Вентиляторное колесо и воздушные каналы
- Устройство зажигания
- Пламенная голова и подпорные шайбы
- Фильтр-грязевик
- Жидкотопливный фильтр
- Газовый фильтр
- Воздушная заслонка
- Сервоприводы - вкл. муфту и исполнительные органы  
- рычаг/привод смесительного устройства
- Датчик пламени
- Фильтры форсунок/форсунки, уплотнительное кольцо в обратной линии форсунки
- Топливные шланги (шланг первичной форсунки, напорные шланги прямой и обратной линий)

#### Контрольный лист

##### Проверка функционирования

- Проверка герметичности газовой арматуры (при замене; см. гл. 4.9)
- Удаление воздуха из арматуры (при замене; см. гл. 5.2)
- Герметичность головок вторичных форсунок и фланцевых соединений
- Легкость хода скользящих опор
- Люфт скользящих опор перемещение смесительного устройства  
→ аксиальный люфт < 3 мм / угловой люфт > 1 мм
- Центрирование и положение подпорной шайбы по отношению к проходному сечению пламенной головы  
→ равномерный кольцевой зазор в положении зажигания
- Расстояние между головкой вторичной форсунки и краем пламенной головы > 1,0 мм
- Ввод горелки в эксплуатации и порядок включения режимов
- Зажигание
- Реле давления жидкого топлива
- Реле давления воздуха
- Реле давления газа
- Контроль пламени
- Давление насоса и разрежение всасывания насоса
- Проверка герметичности элементов подачи жидкого топлива



## 7.3 Демонтаж и монтаж смесительного устройства



На теплогенераторах с высокой температурой теплоносителя, например, на парогенераторах, части смесительного устройства нагреваются при простое горелки до 100°C. При демонтаже смесительного устройства, а также при проведении подготовительных работ надевать защитные перчатки.

**Все остальные сервисные работы целесообразно производить после охлаждения смесительного устройства.**

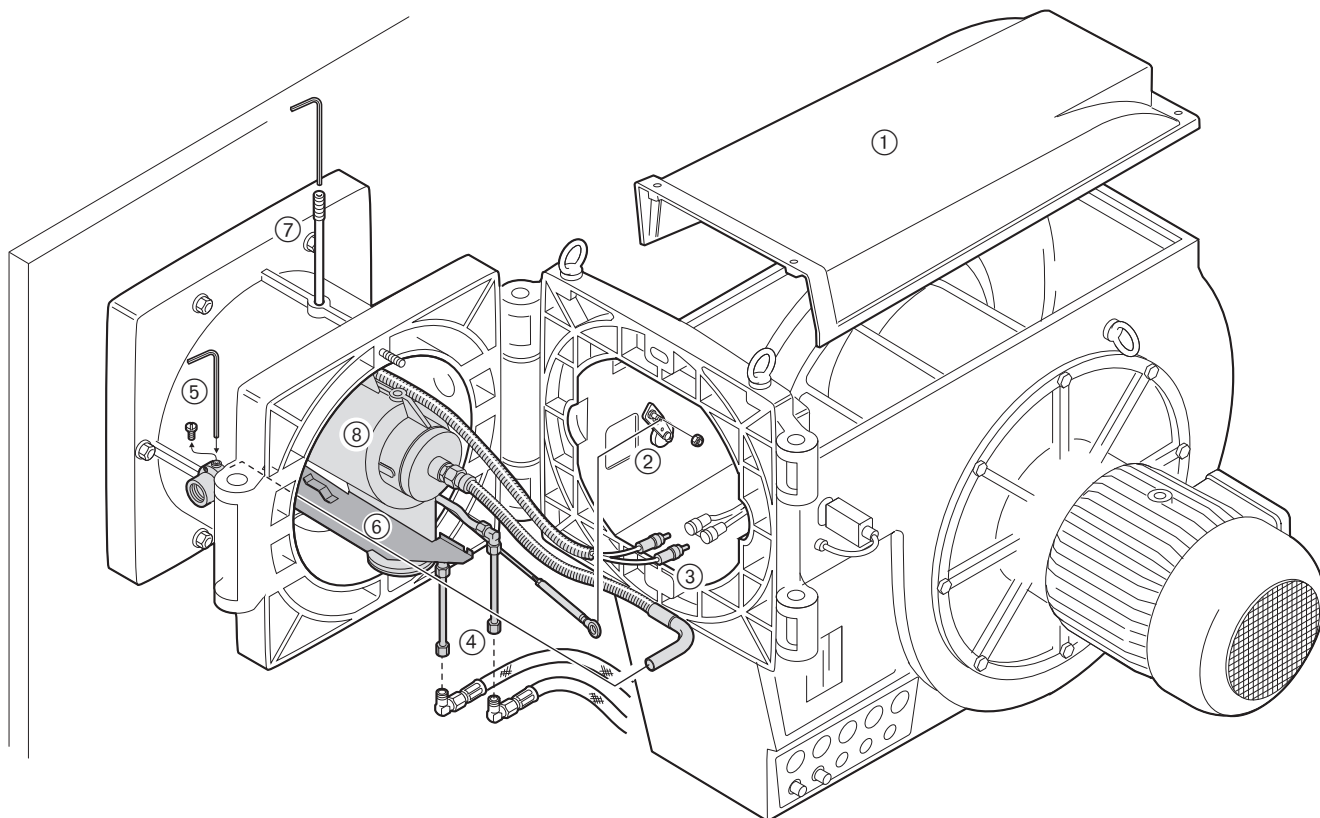
### Демонтаж

- ⇒ См. правила техники безопасности в гл. 7.1
- 1. Снять кожух горелки ①.
- 2. Отсоединить тягу привода в месте соединения ②.
- 3. Отсоединить кабели зажигания ③.
- 4. Откинуть горелку.
- 5. Отвинтить соединения прямой и обратной линий ④.
- 6. Отсоединить линию подачи газа зажигания ⑤.
- 7. Вытащить направляющие воздушного потока ⑥.
- 8. Вывинтить зажимной винт ⑦.
- 9. Вытащить смесительное устройство в сборе ⑧ из пламенной трубы.

### Монтаж

Монтаж осуществляется в обратной последовательности. При этом следить за правильным примыканием винтовых соединений прямой и обратной линий.

### Демонтаж и монтаж смесительного устройства



## 7.4 Демонтаж и монтаж форсунок

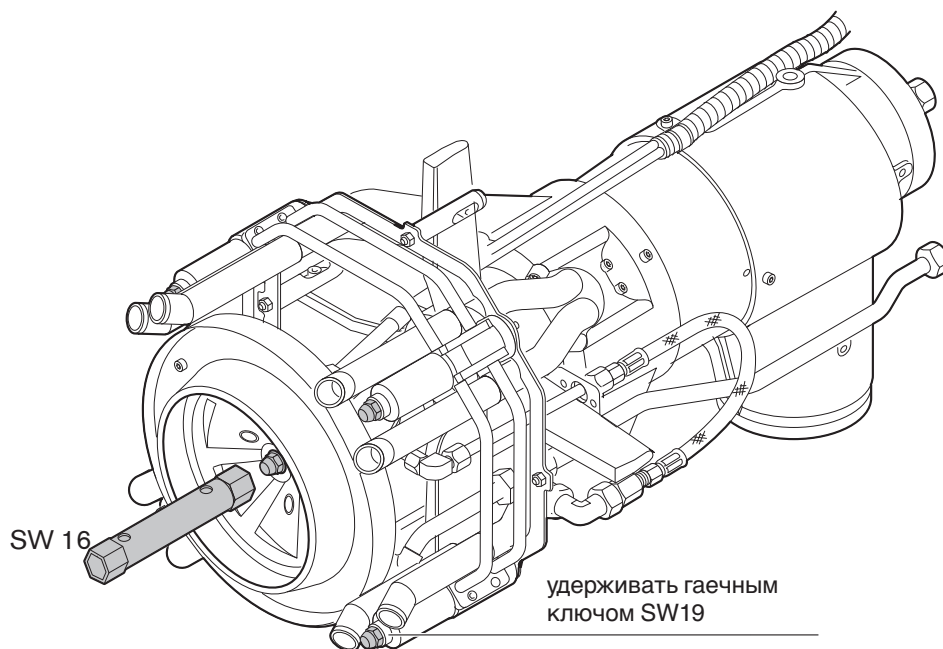
### Демонтаж

1. Демонтировать смесительное устройство (см. гл. 7.3).
2. Отвинтить вторичные форсунки (SW16), при этом вторым ключом удерживать шток форсунок (SW19).
3. Снять электроды зажигания.
4. Отвинтить первичную форсунку при помощи торцевого ключа (SW16).
5. Снова установить электроды зажигания (см. гл. 7.5).

В случае загрязнения фильтров форсунок, повреждения уплотнительных колец или превышения срока службы (см. план технического обслуживания) форсунки необходимо заменить.

Первичные форсунки типа Simplex  
Форсунки **не чистить**.  
Использовать только новые форсунки!

### Демонтаж и монтаж форсунок

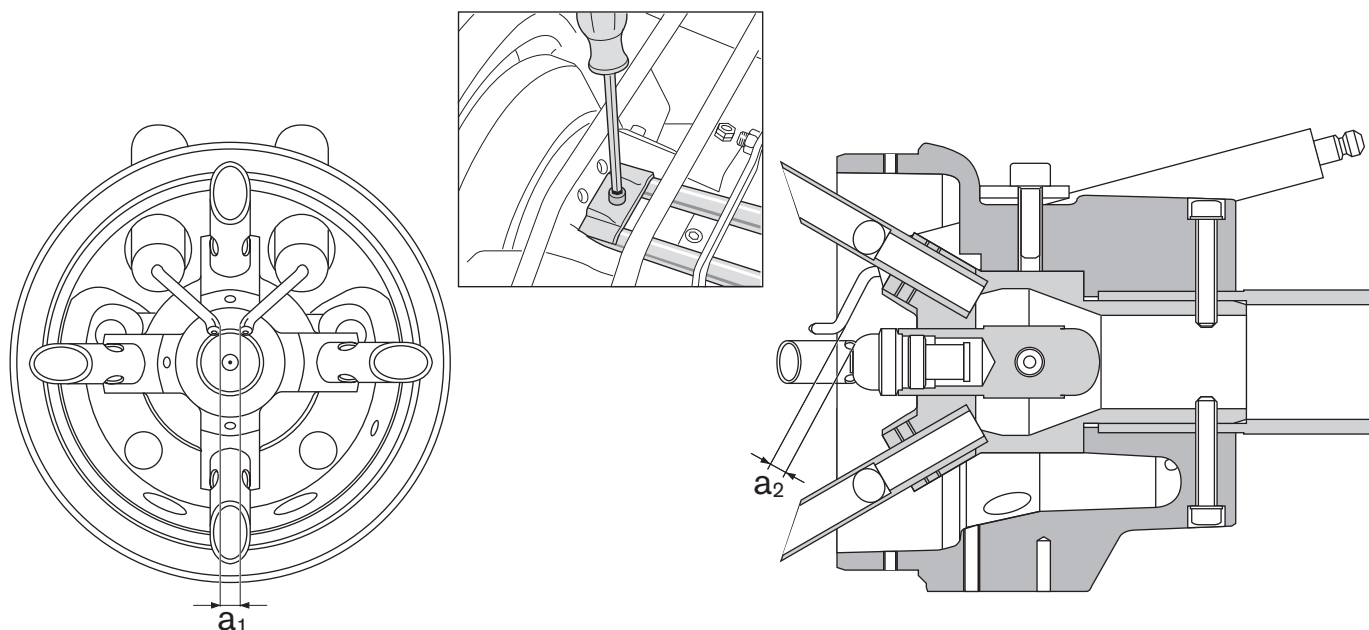


## 7.5 Установка электродов зажигания

Электроды зажигания не должны попадать в распыляемое топливо. Расстояние от электродов до опорной шайбы и до форсунки должно быть всегда больше, чем путь искры зажигания.

$a_1$ [мм]	$a_2$ [мм]
2...3	3...4

### Установка электродов зажигания



## 7.6 Установка смесительного устройства

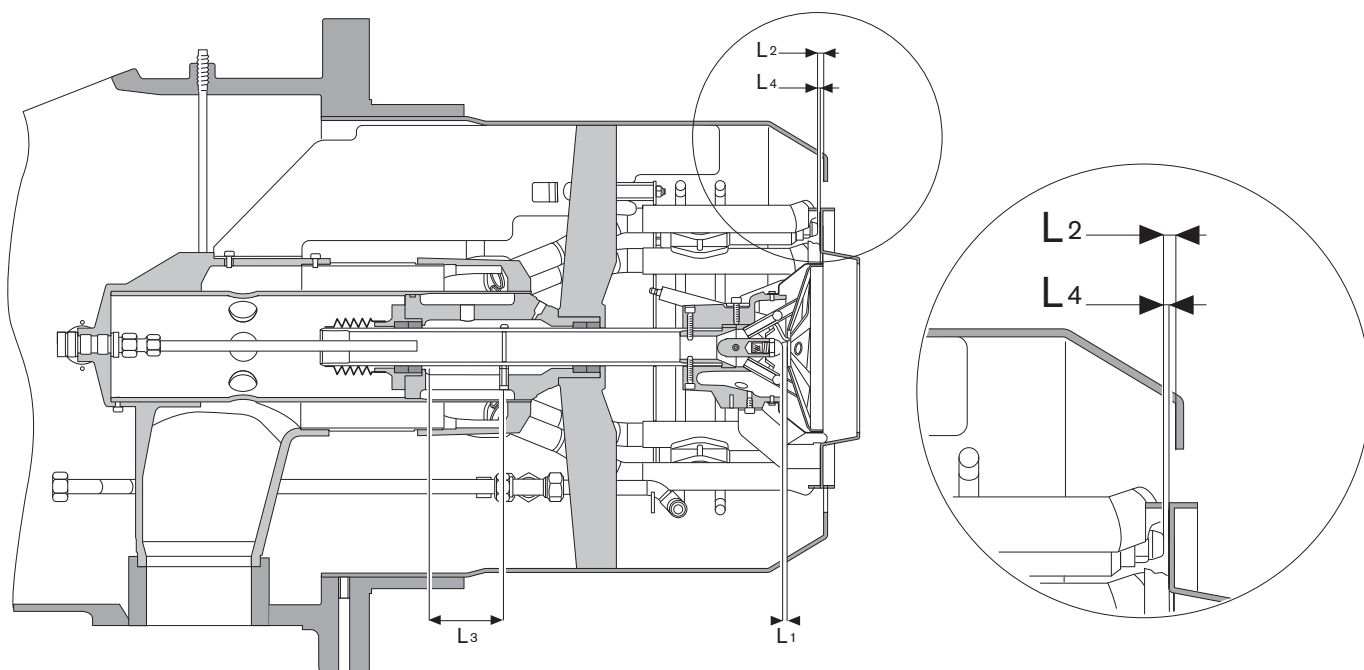
Размер L1 \_\_\_\_\_ 5...6 мм  
 Расстояние от первичной форсунки до первичной  
 подпорной шайбы

Размер L2 \_\_\_\_\_ 5...6 мм  
 Расстояние от вторичной форсунки до внутренней  
 пламенной головы

Размер L3 \_\_\_\_\_ 75...78 мм  
 Максимальное перемещение подпорной шайбы

Размер L4 \_\_\_\_\_ 2...3 мм  
 Расстояние от вторичной форсунки до вторичной  
 подпорной шайбы

### Установка смесительного устройства

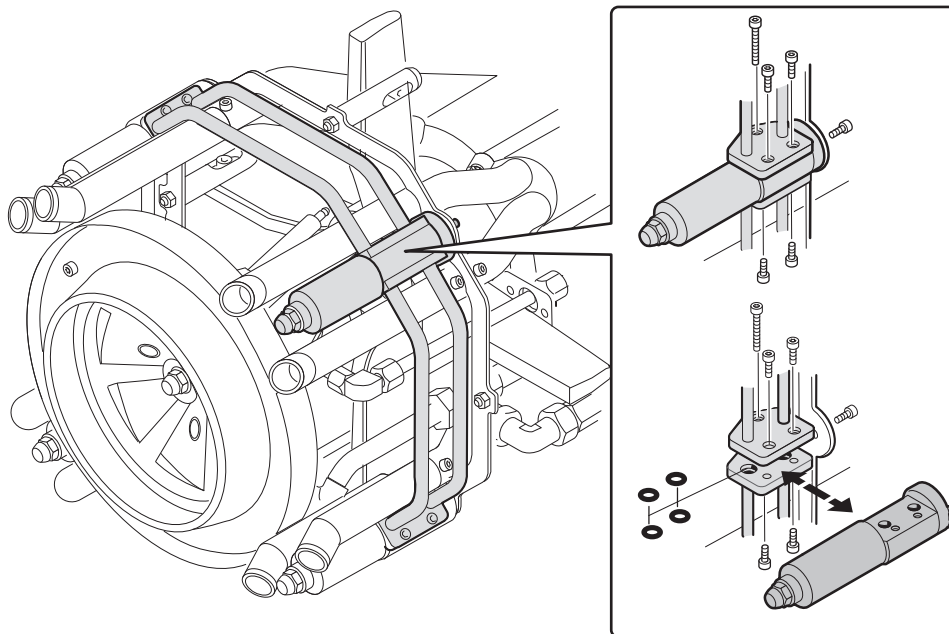


## 7.7 Демонтаж и монтаж головки форсунки HDK 30

Головка форсунок не требует обслуживания и не должна разбираться. В случае неполадки необходима замена всего блока. Все головки форсунок проходят заводскую проверку функционирования.

1. Демонтировать смесительное устройство (см. гл. 7.3).
2. Отвинтить и снять фланцевые соединения – M5 DIN 912 – с двух сторон соответствующей головки форсунки.
3. Отвинтить винты, соединяющие головку форсунки и монтажное кольцо, и вытащить вверх головку форсунки.
4. Осторожно снять заглушку на фланцевой стороне нового блока головки форсунки. Не допускается попадание посторонних частиц в головку форсунки.
5. Записать идентификационный номер головки форсунки и внести ее в протокол измерений и настройки.
6. Установить новый блок головки форсунки с уплотнительными кольцами.
7. Дальнейший монтаж в обратной последовательности.
8. Осторожно вытащить затвор форсунки и вставить регулируемую форсунку (см. гл. 7.4).
9. Смонтировать смесительное устройство (см. гл. 7.3).

*Демонтаж и монтаж головки форсунки HDK 30*



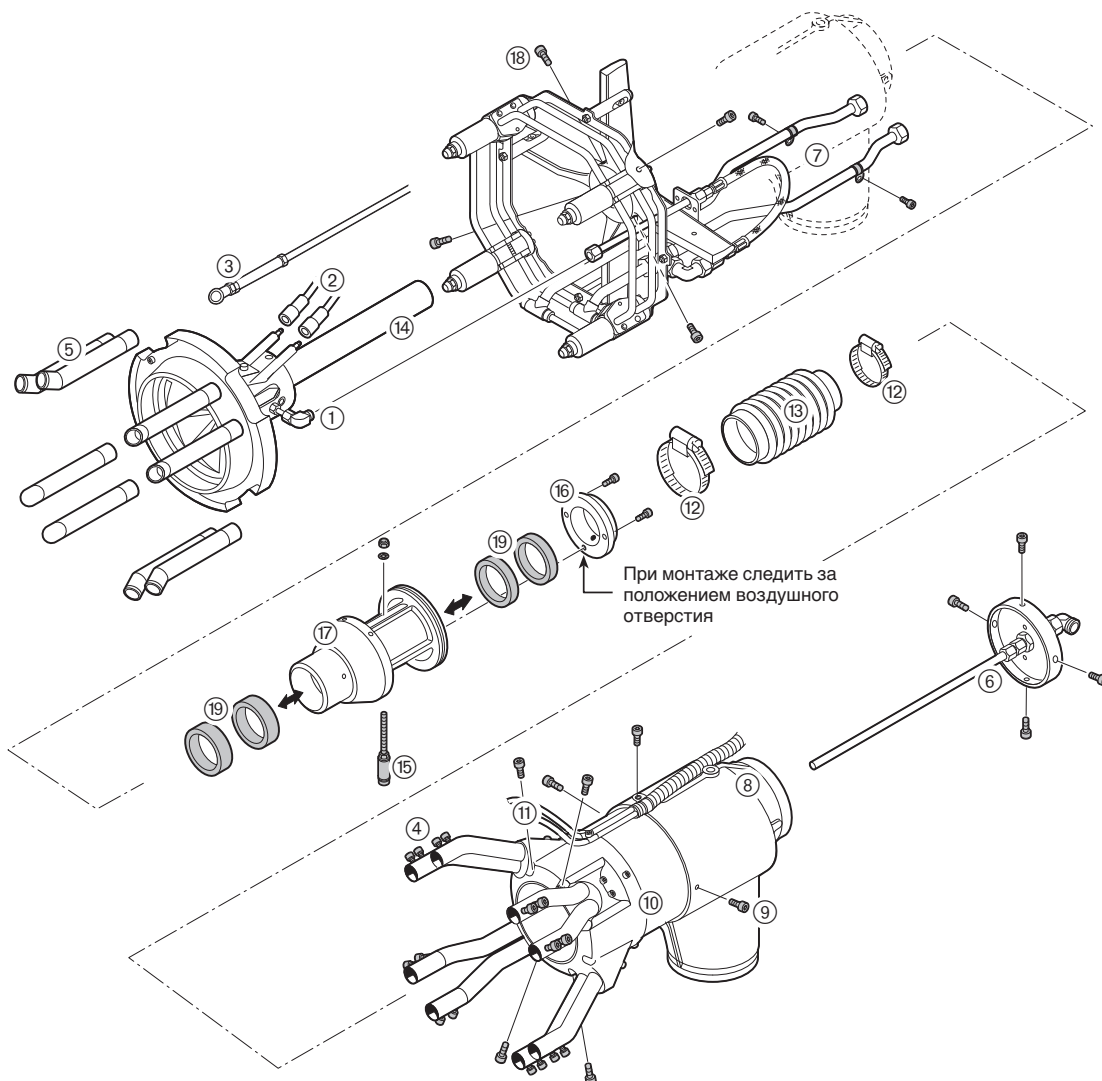
## 7.8 Демонтаж и монтаж скользящей опоры

1. Демонтировать смесительное устройство (см. гл. 7.3).
2. Отсоединить прямой топливопровод ①, ответную часть удерживать ключом SW13.
3. Снять штекеры ② с электродов зажигания.
4. Отсоединить приводную тягу ③.
5. Отвинтить винты с внутренними шестигранниками ④ и отсоединить газовые трубки ⑤.
6. Демонтировать трубку газа зажигания ⑥.
7. Развинтить зажимы ⑦ топливопроводов вторичных форсунок.
8. Снять корпус смесительной камеры ⑧, отвинтив винты ⑨ (3 шт.).
9. Вытащить звездочку-распределитель газа и внутреннюю смесительную трубку ⑩, отвинтив винты ⑪ (4 шт.).
10. Ослабить хомуты ⑫ и снять сильфон ⑬.
11. Передвинуть внутреннюю воздушную вставку ⑭, чтобы направляющая скользящая опора ⑮ была на середине паза. Отвинтить и вытащить винт опоры М 5х65, удерживая ответную часть через монтажное отверстие за гайку (SW8).
12. Вытащить внутреннюю воздушную вставку ⑭ в сборе.
13. Снять внешнее кольцо скользящей опоры ⑯ и гильзу скользящей опоры ⑰, отвинтив винты ⑱ (внутренний шестигранник на 5; 6 шт.).
14. Заменить главную аксиальную опору ⑲ и проверить/заменить уплотнительное кольцо гильзы опоры.
15. Монтаж в обратном порядке.
16. При монтаже внешнего кольца скользящей опоры ⑯ с гильзой скользящей ⑰ опоры следить за положением воздушного отверстия сильфона.
17. Проверить легкость перемещения внутренней воздушной вставки ⑭ многократным ее перемещением, при этом следить, чтобы между электродами зажигания и другими компонентами горелки было достаточное расстояние.
18. Проверить настроечные размеры (см. гл. 7.5 и 7.6).
19. Смонтировать смесительное устройство.
20. В положении покоя сервопривода (0°) проверить и при необходимости откорректировать границы хода смесительного устройства (люфт 1...2 мм).

### Рекомендации по чистке и монтажу

- Опоры и скользящие поверхности протереть тряпкой.
- Для уплотнительного кольца использовать силиконовую смазку.
- Люфт направляющей скользящей опоры в направляющем пазе можно оптимизировать небольшим подтягиванием винта.
- Изоляция штекера зажигания должна обхватывать керамический корпус электрода зажигания.
- Новые скользящие опоры требуют времени на приработку, при этом коэффициент трения несколько увеличен.
- Использование специальных смазок не допускается.

### Демонтаж и монтаж скользящей опоры



## 7.9 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства

### Демонтаж

⇒ См. правила техники безопасности в гл. 7.1

1. Снять кожух горелки.
2. Снять кожух сервопривода ①.
3. Отсоединить штекеры и снять плату с кабельными вводами ②.
4. Отсоединить тяги ③.
5. Отвинтить зажимной винт и снять зажимную втулку приводной тяги ④.
6. Снять сегментную шпонку ⑥ и демонтировать сервопривод ⑤.

### Монтаж

Монтаж осуществляется в обратной последовательности.

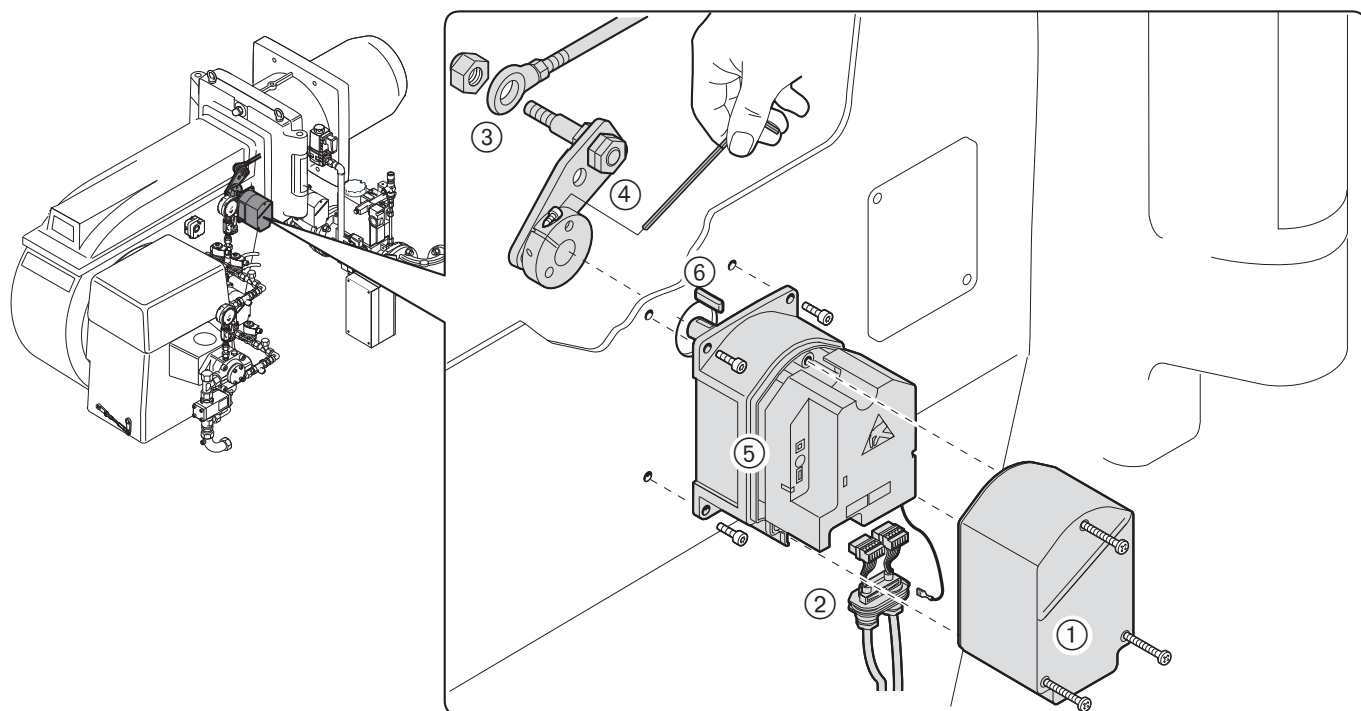
При этом следить за правильностью положения сегментной шпонки ⑥.

### Адресация сервопривода

В случае замены только одного сервопривода заданные адресация и направление вращения остаются неизменными. При замене нескольких сервоприводов необходимо заново произвести адресацию (см. руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100; печатный № 548RUS).

**Примечание** После замены сервопривода произвести контроль горения и при необходимости отрегулировать настройки горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства



## 7.10 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

### Демонтаж

⇒ См. правила техники безопасности в гл. 7.1

1. Снять кожух канала забора воздуха.
2. Открыть кожух сервопривода ①.
3. Отсоединить штекеры и снять плату с кабельными вводами ②.
4. Отвинтить винт ③ и демонтировать сервопривод ④.
5. Отвинтить контргайку и стяжную гайку ⑤ и снять муфту ⑥ с сервопривода.

### Монтаж

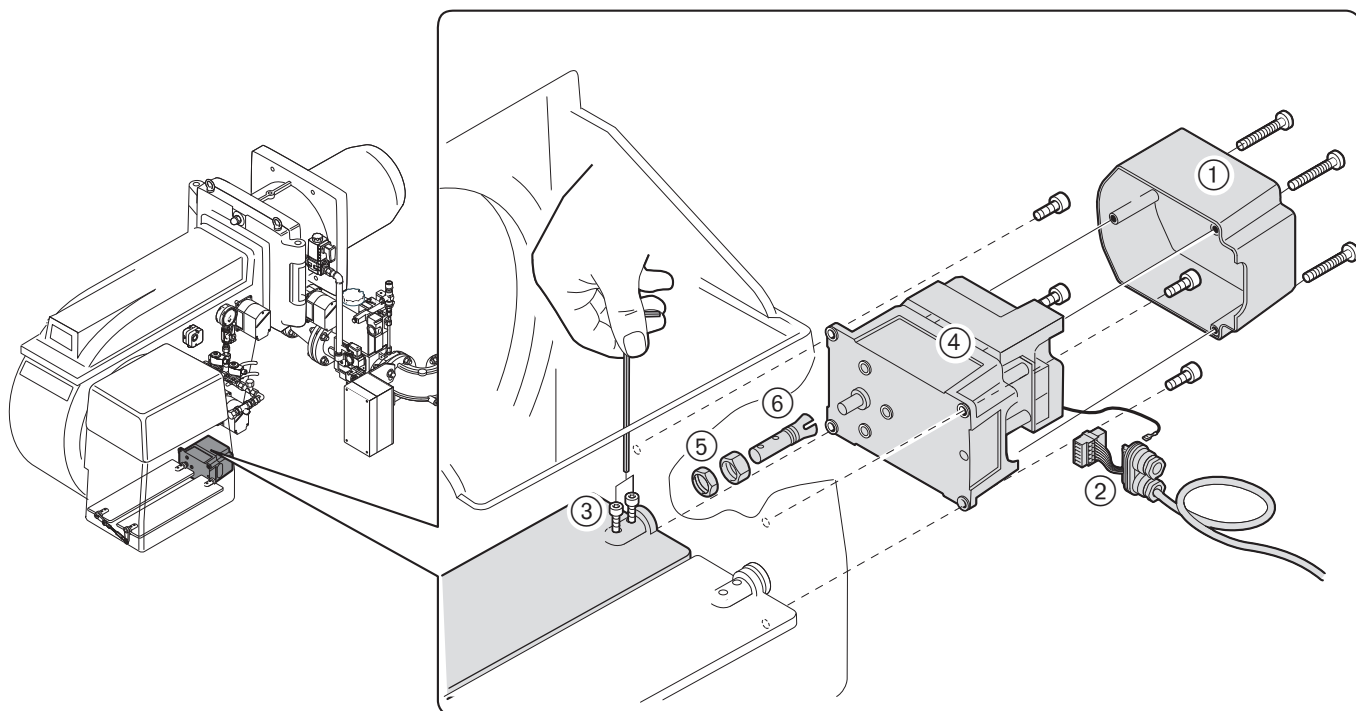
1. Проверить нулевое положение сервопривода.
2. Закрепить на валу привода муфту ⑥ при помощи стяжной гайки ⑤ так, чтобы муфта могла вращаться, не проворачивая вал.
3. Грубо сориентировать муфту, смонтировать сервопривод и затянуть винты ③.
4. Выравнивать воздушные заслонки, отвинтить винты ③ и снять сервопривод. После этого муфту не вращать.
5. Закрепить муфту ⑥ при помощи контргайки и стяжной гайки ⑤.
6. Установить сервопривод ④, затянуть винты ③ и после подключения штекеров ② установить крышку ①.
7. Установить кожух канала забора воздуха.

### Адресация сервопривода

В случае замены только одного сервопривода заданные адресация и направление вращения остаются неизменными. При замене нескольких сервоприводов необходимо заново произвести адресацию (см. руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100; печатный № 548RUS).

**Примечание** После замены сервопривода произвести контроль горения и при необходимости отрегулировать настройки горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок



## 7.11 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

### Демонтаж

⇒ См. правила техники безопасности в гл. 7.1

1. Открыть кожух сервопривода ①.
2. Отсоединить штекеры и снять плату с кабельными вводами ②.
3. Снять смотровое стекло ③ с промежуточного корпуса ④ и отвинтить зажимные винты муфты ⑤.
4. Отвинтить крепежные винты и осторожно снять сервопривод ⑥ (не повредить муфту!).
5. Отвинтить второй зажимной винт и осторожно снять муфту с вала привода.
6. Снять сегментные шпонки ⑦.
7. Отвинтить крепежные винты и снять промежуточный корпус ④.

**Примечание** Действия 5-7 выполняются только в случае замены промежуточного корпуса и/или муфты.

### Монтаж

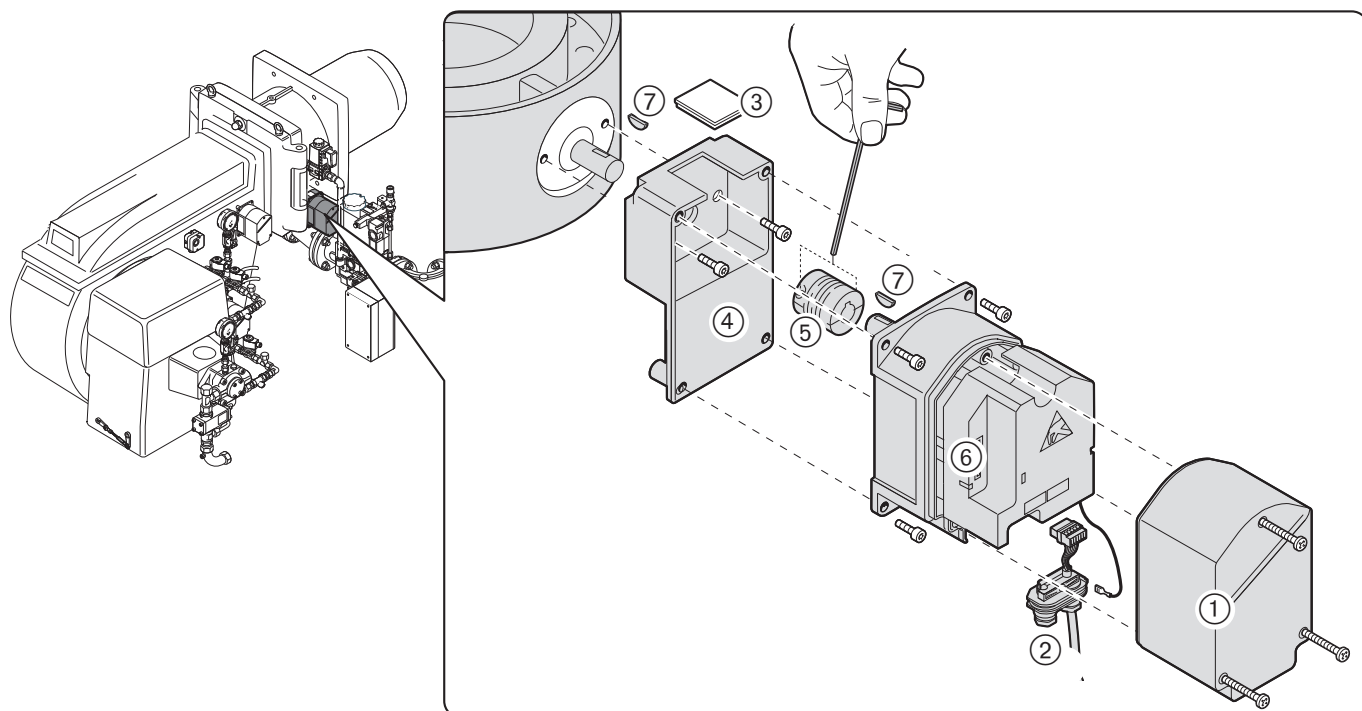
Монтаж осуществляется в обратной последовательности. При этом следить за правильностью положения сегментных шпонок ⑦. Муфта должна легко надеваться на валы (не давить).

### Адресация сервопривода

В случае замены только одного сервопривода заданные адресация и направление вращения остаются неизменными. При замене нескольких сервоприводов необходимо заново произвести адресацию (см. руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100; печатный № 548RUS).

**Примечание** После замены сервопривода произвести контроль горения и при необходимости отрегулировать настройки горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя





## 7.12 Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива

### Демонтаж

⇒ См. правила техники безопасности в гл. 7.1

1. Открыть кожух сервопривода ①.
2. Отсоединить штекеры и снять плату с кабельными вводами ②.
3. Снять смотровое стекло ③ с промежуточного корпуса ④ и отвинтить зажимные винты муфты ⑤.
4. Отвинтить крепежные винты и осторожно снять сервопривод ⑥ (не повредить муфту!).
5. Отвинтить второй зажимной винт и осторожно снять муфту с вала привода.
6. Снять сегментные шпонки ⑦.
7. Отвинтить крепежные винты и снять промежуточный корпус ④.

**Примечание** Действия 5-7 выполняются только в случае замены промежуточного корпуса и/или муфты.

### Монтаж

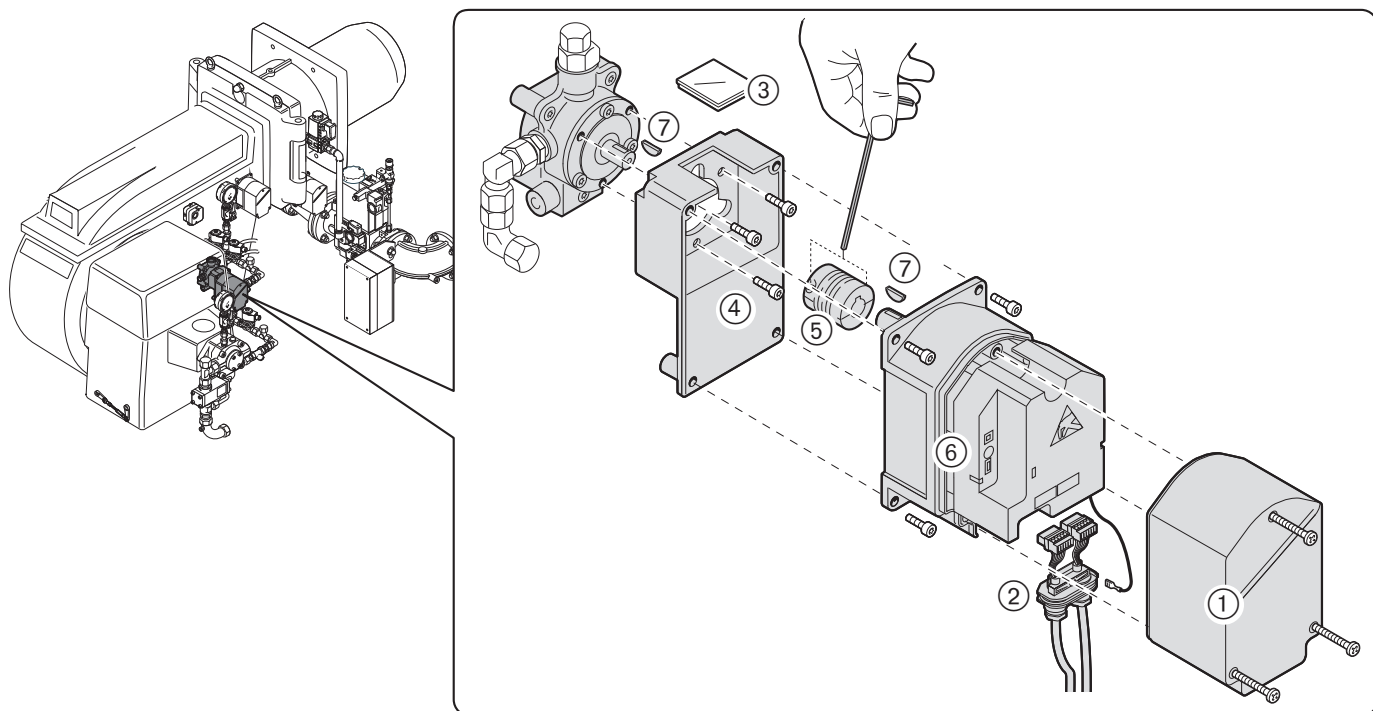
Монтаж осуществляется в обратной последовательности. При этом следить за правильностью положения сегментных шпонок ⑦. Муфта должна легко надеваться на валы (не давить).

### Адресация сервопривода

В случае замены только одного сервопривода заданные адресация и направление вращения остаются неизменными. При замене нескольких сервоприводов необходимо заново произвести адресацию (см. руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM 100; печатный № 548RUS).

**Примечание** После замены сервопривода произвести контроль горения и при необходимости отрегулировать настройки горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива



## 7.13 Демонтаж и монтаж пружины регулятора FRS

### Демонтаж

1. Снять защитный колпачок ①.
2. При вращении регулировочного винта ② против часовой стрелки пружина ослабляется. Вращать до упора.
3. Отвинтить регулировочное устройство в комплекте ③.
4. Вытащить пружину ④.

### Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

Внимание:

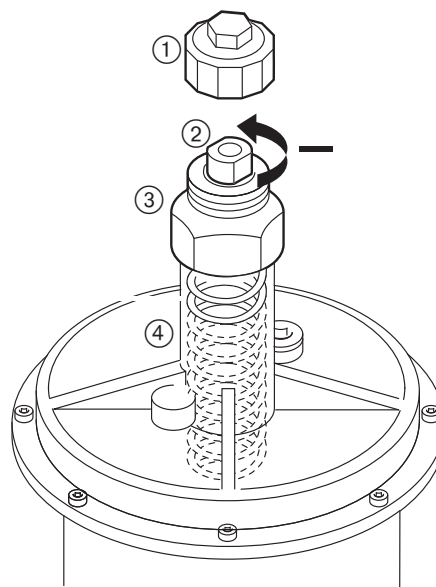
☞ наклеить на шильдик наклейку для новой пружины.

### Пружины регулятора давления FRS

Тип пружины/цвет	Диапазон выходного давления
красный	25... 55 мбар
желтый	30... 70 мбар
черный	60... 110 мбар
розовый	100... 150 мбар
серый <sup>①</sup>	140... 200 мбар

① Кроме регуляторов FRS 5125 и FRS 5150

### Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления



## 8.1 Комплектация горелки

### RGL 70/2-A, исп. 3LN

Менеджер горения	Двигатель	Сервоприводы			
W-FM 100	D160/215-2	Воздушная заслонка: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	Регулятор жидкого топлива: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	Газовый дроссель: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	Смесительное устройство: SQM 48.497 A9 30 сек./90° 20 Нм
Датчик пламени	Прибор зажигания	Магнитные клапаны жидкого топлива		Жидкотопливный насос	
QRI	W-ZG: 2 x 7500B	Прямая линия: 321 Н 2522 115В 20 Вт 1/2"	Обратная линия: 121 G 2520 115В 20Вт 1/2"	ТЗС	

## 8.2 Рабочее поле

Тип горелки	<b>RGL70/2-A, исп. 3LN</b>	
Пламенная голова	G70/2-3LN	
Тепловая мощность горения	Газ	900...9100 кВт
	ж/т	130...763 кг/ч



Рабочее поле соответствует EN676 и EN267 при высоте 0 м над уровнем моря. С увеличением высоты над уровнем моря на 100 м мощность снижается примерно на 1%.

Расход жидкого топлива рассчитан при теплотворной способности топлива EL 11,91 кВтч/кг.

**Диапазон регулирования комбинированных горелок**  
Максимальный диапазон регулирования в режиме работы на жидком топливе для комбинированных горелок с регулируемыми форсунками составляет 1:4. При этом необходимо следить за тем, чтобы нижняя рабочая точка также находилась в рабочем поле.

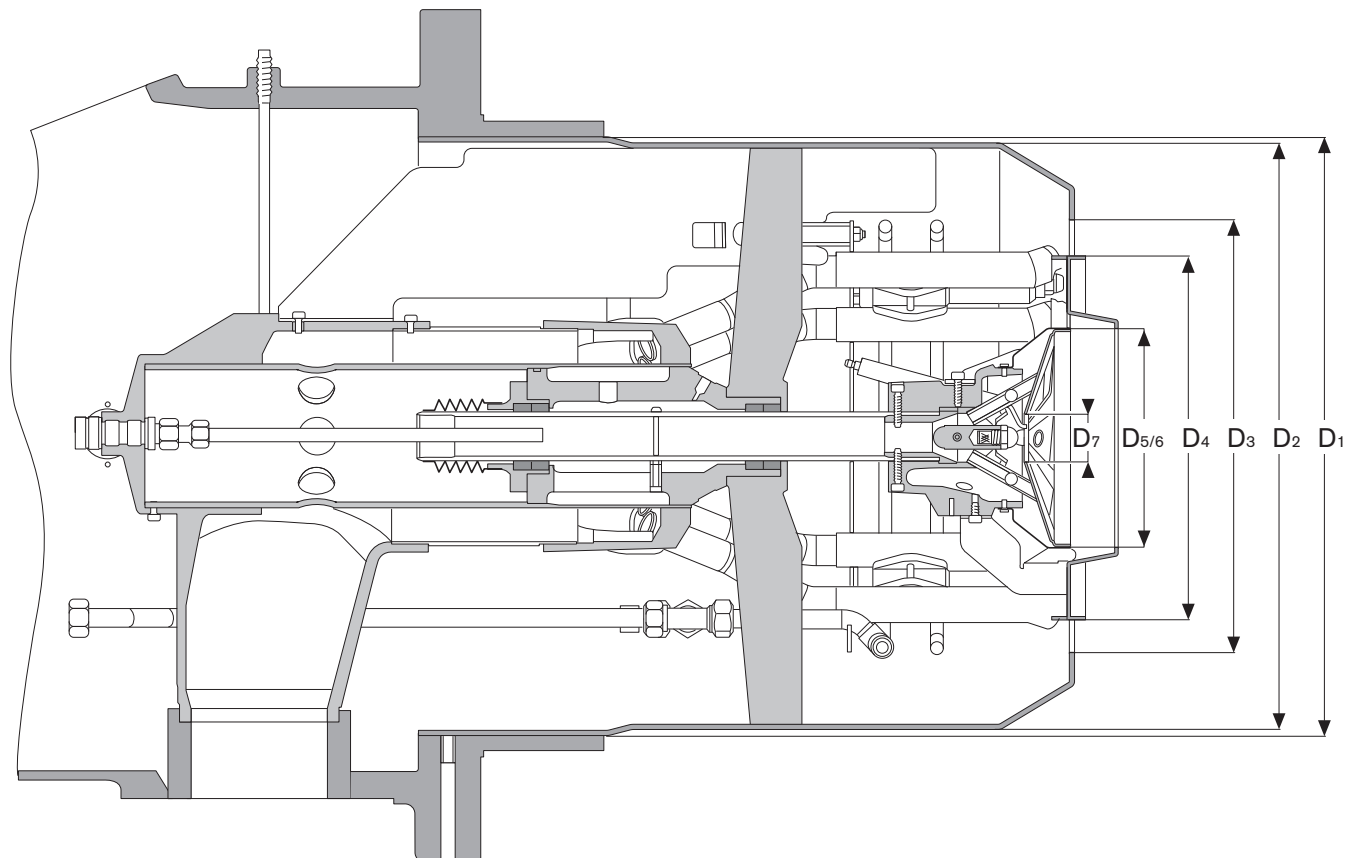
## 8.3 Допустимые виды топлива

Жидкое топливо согласно DIN 51603-1  
 Природный газ E  
 Природный газ LL

## 8.4 Размеры смесительного устройства

Тип горелки	Пламенная труба			Вторичная подпорная шайба		Первичная подпорная шайба		
	Тип	внешн.1 D1 [мм]	внешн.2 D2 [мм]	внутр. D3 [мм]	внешн. D4 [мм]	внутр. D5 [мм]	внешн. D6 [мм]	внутр. D7 [мм]
RGL70/2-A 3LN	G70/2-3LN	450	444	330	280	180	180	37

Размеры являются приблизительными. Фирма оставляет за собой право на внесение изменений в рамках дальнейшего совершенствования продукции.



## 8.5 Допустимые условия окружающей среды

Температура	Влажность воздуха	Требования по ЭМС	Низкое напряжение
Эксплуатация: -15°C * ...+40°C Транспортировка/хранение: -20...+70°C	Макс. отн. влажность 80% отсутствие росы	Норматив 89/336/EWG EN 50081-2 EN 50082-2	Норматив 73/23/EWG EN 60335

\* Для специального жидкого топлива и/или соответствующего исполнения гидравлической части

## 8.6 Электрические характеристики

	Сетевое напряжение	Предохранитель на входе	Эл. мощность
<b>Управление горелкой</b>	230 В 50 Гц, 1~	10 А	Старт 650 ВА* Эксплуатация 370 ВА
<b>Двигатель горелки</b>	380 - 400 В 50 Гц, 3~	Пуск по схеме $\Delta$ 63 А Непосредственный пуск 80 А	23,6 кВт

\* Стартовая мощность с зажиганием

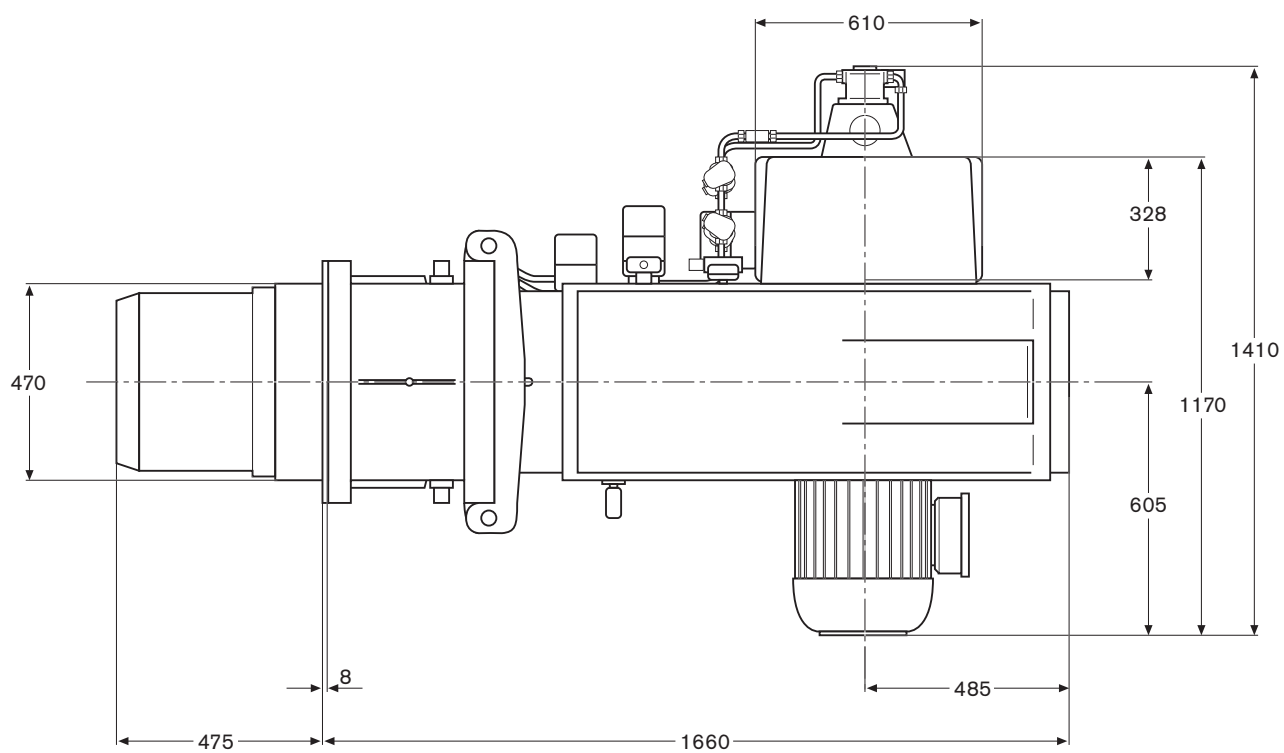
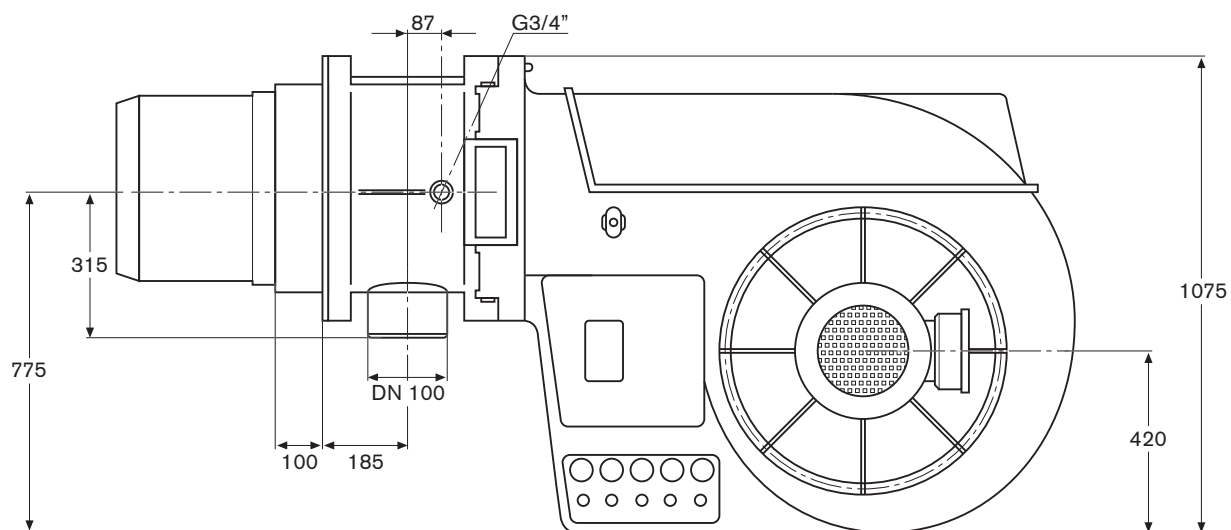
## 8.7 Масса

Горелка  
ок. 435 кг

### Арматура

Номинальный диаметр, DN	65	80	100	125	150
Масса, кг	56	58	95	135	200

## 8.8 Габаритные размеры горелки



- Контроль процесса сжигания
- Расчет расхода газа
- Предметный указатель

### Контроль процесса сжигания

Для обеспечения экологичной, экономичной и бесперебойной эксплуатации установки при настройке необходимо производить измерения и контролировать состав дымовых газов.

#### Пример Настройка значения CO<sub>2</sub>

Дано: CO<sub>2 макс.</sub> = 15,4 %

При измеренном граничном содержании сажи (число сажи ≈ 1) или граничном значении CO (CO < 100 ppm):

CO<sub>2 gem.</sub> = 14,9 %

получаем число воздуха:

$$\lambda \approx \frac{CO_{2 макс.}}{CO_{2 измер.}} = \frac{15,4}{14,9} = 1,03$$

Чтобы гарантировать достаточный избыток воздуха, необходимо повысить коэффициент избытка воздуха на 15%: 1,03+0,15=1,18

Значение CO<sub>2</sub>, которое необходимо настроить при коэффициенте избытка воздуха λ = 1,18 и 15,4 % CO<sub>2 макс.</sub> :

$$CO_2 \approx \frac{CO_{2 макс.}}{\lambda} = \frac{15,4}{1,18} \approx 13,0 \%$$

Содержание CO при этом не должно превышать 50 ppm.

#### Следить за температурой дымовых газов

Температура дымовых газов для номинальной нагрузки является результатом настройки горелки на номинальную нагрузку.

В малой нагрузке температура дымовых газов складывается из настраиваемого диапазона регулирования. На водогрейных котельных установках особо необходимо соблюдать данные производителя котла. Кроме того, система отвода дымовых газов должна быть исполнена таким образом, чтобы не допустить повреждений труб вследствие конденсации (за исключением кислотоустойчивых труб).

#### Теплота сгорания и CO<sub>2 макс.</sub> (ориентировочные значения) для различных видов газа

Вид газа	Теплота сгорания Н <sub>i</sub> , МДж/м <sup>3</sup>	кВтч/м <sup>3</sup>	CO <sub>2 макс.</sub> %
Группа LL (природный газ)	28,48...36,40	7,91...10,11	11,5...11,7
Группа E (природный газ)	33,91...42,70	9,42...11,86	11,8...12,5

Максимальное значение CO<sub>2</sub> запрашивать у поставщика газа.

#### Определение тепловых потерь с дымовыми газами

Определить содержание кислорода в дымовых газах, а также разницу между температурами дымовых газов и воздуха сжигания. При этом содержание кислорода и температура дымовых газов должны измеряться одновременно в одной точке.

Вместо содержания кислорода можно измерять содержание диоксида углерода в дымовых газах. Температура воздуха сжигания измеряется в месте подвода воздуха.

Тепловые потери с дымовыми газами при измерении содержания кислорода вычисляются по формуле:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left( \frac{A_2}{21 - O_2} + B \right)$$

Если вместо содержания кислорода измеряется содержание двуокиси углерода, то вычисление производится по формуле:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left( \frac{A_1}{CO_2} + B \right)$$

Обозначения:

- q<sub>A</sub> = тепловые потери с дымовыми газами, %
- t<sub>A</sub> = температура дымовых аздов, °C
- t<sub>L</sub> = температура воздуха сжигания, °C
- CO<sub>2</sub> = объемное содержание диоксида углерода в сухих дымовых газах, %
- O<sub>2</sub> = объемное содержание кислорода в сухих дымовых газах, %

	Жидкое топливо	Природный газ
A <sub>1</sub> =	0,50	0,37
A <sub>2</sub> =	0,68	0,66
B =	0,007	0,009

## А Расчет расхода газа

Для правильной настройки нагрузки теплогенератора сначала необходимо определить расход газа.

### Перерасчет из нормального состояния в рабочее

Теплота сгорания ( $H_i$ ) горючих газов указывается, как правило, относительно нормального состояния ( $0^\circ\text{C}$ , 1013 мбар).

#### Нормальный объем:

$$V_N = \frac{Q_N}{\eta \cdot H_i}$$

#### Рабочий объем:

$$V_B = \frac{V_N}{f} \quad \text{или} \quad V_B = \frac{Q_N}{\eta \cdot H_{i,B}}$$

#### Время измерения в секундах для 1 м<sup>3</sup> расхода газа

$$\text{Время измерения [сек.]} = \frac{3600 \cdot 10 \text{ [м}^3\text{]}}{V_B \text{ [м}^3\text{/ч]}}$$

#### Рабочий объем при измеренном расходе газа после остановки секундомера:

$$V_B \text{ [м}^3\text{/ч]} = \frac{3600 \cdot n \text{ [м}^3\text{]}}{\text{Время измерения [сек.]}}$$

#### Пример:

Высота над уровнем моря	=	500 м
Барометрическое давление воздуха $P_{\text{Baro}}$ , согл. табл.	=	953 мбар
Давление газа $P_G$ на счетчике	=	2550 мбар
Общее давление $P_{\text{общ.}} (P_{\text{Baro.}} + P_G)$	=	3503 мбар
Gastemperatur $t_G$	=	10 °C
Переводной коэффициент $f$ согл. табл.	=	3,334
Мощность котла $Q_N$	=	8000 кВт
КПД $\eta$ (предполагаемый)	=	90 %
Теплотворность $H_i$	=	10,35 кВтч/м <sup>3</sup>

$$V_N = \frac{8000}{0,90 \cdot 10,35} \rightarrow V_N \approx 858,8 \text{ м}^3\text{/ч}$$

$$V_B = \frac{858,8}{3,334} \rightarrow V_B \approx 257,5 \text{ м}^3\text{/ч}$$

#### Время измерения для прохождения на газовом счетчике 1 м<sup>3</sup>:

$$\text{Время измерения} = \frac{3600 \cdot 10}{257,5} \rightarrow \text{Время измерения} \approx 140 \text{ s}$$

#### Рабочий объем, если прохождение на газовом счетчике 4 м<sup>3</sup> зафиксировано за 56 сек.:

$$V_B \text{ [м}^3\text{/ч]} = \frac{3600 \cdot 4,0}{56} \rightarrow V_B \approx 257,1 \text{ м}^3\text{/ч}$$

#### Определение переводного коэффициента

#### Общее давление $P_{\text{Baro.}} + P_G$ Переводной коэффициент $f$

мбар <sup>1)</sup>	Температура газа, $t_G$ , °C					
	0	5	10	15	20	25
1000	0,987	0,969	0,952	0,936	0,920	0,904
1020	1,007	0,989	0,972	0,955	0,939	0,922
1040	1,027	1,009	0,991	0,974	0,957	0,941
1060	1,046	1,027	1,009	0,992	0,975	0,958
1080	1,066	1,047	1,029	1,011	0,994	0,976
1100	1,086	1,066	1,048	1,030	1,012	0,995
1120	1,106	1,086	1,067	1,048	1,031	1,013
1140	1,125	1,105	1,086	1,067	1,049	1,031
1160	1,145	1,124	1,105	1,085	1,067	1,049
1180	1,165	1,144	1,124	1,104	1,086	1,067
1200	1,185	1,164	1,144	1,123	1,104	1,085
1220	1,204	1,182	1,162	1,141	1,122	1,103
1240	1,224	1,202	1,181	1,160	1,141	1,121
1260	1,244	1,222	1,200	1,179	1,159	1,140
1280	1,264	1,241	1,220	1,198	1,178	1,158
1300	1,283	1,260	1,238	1,216	1,196	1,175
1320	1,303	1,280	1,257	1,235	1,214	1,194
1340	1,323	1,299	1,277	2,254	1,233	1,212
1360	1,343	1,319	1,296	1,273	1,252	1,230
1380	1,362	1,338	1,314	1,291	1,269	1,248
1400	1,382	1,357	1,334	1,310	1,288	1,266
1420	1,402	1,377	1,353	1,329	1,307	1,284
1440	1,422	1,396	1,372	1,348	1,325	1,303
1460	1,441	1,415	1,391	1,366	1,342	1,320
1480	1,461	1,435	1,410	1,385	1,362	1,338
1500	1,481	1,454	1,429	1,404	1,380	1,357
1520	1,500	1,473	1,448	1,422	1,398	1,374
1540	1,520	1,493	1,467	1,441	1,417	1,392
1560	1,540	1,512	1,486	1,460	1,435	1,411
1580	1,560	1,532	1,505	1,479	1,454	1,429



**Общее давление  $P_{\text{Baro.}} + P_G$  Переводной коэффициент  $f$**

Температура газа,  $t_G, ^\circ\text{C}$

mbar <sup>1)</sup>	0	5	10	15	20	25
1600	1,579	1,551	1,524	1,497	1,472	1,446
1620	1,599	1,570	1,543	1,516	1,490	1,465
1640	1,619	1,590	1,562	1,535	1,509	1,483
1660	1,639	1,610	1,582	1,554	1,528	1,501
1680	1,658	1,628	1,600	1,572	1,545	1,519
1700	1,678	1,648	1,619	1,591	1,564	1,537
1720	1,698	1,667	1,639	1,610	1,583	1,555
1740	1,718	1,687	1,658	1,629	1,601	1,574
1760	1,737	1,706	1,676	1,647	1,619	1,591
1780	1,757	1,725	1,696	1,666	1,638	1,609
1800	1,777	1,745	1,715	1,685	1,656	1,628
1820	1,797	1,765	1,734	1,704	1,675	1,646
1840	1,816	1,783	1,752	1,722	1,693	1,663
1860	1,836	1,803	1,772	1,741	1,711	1,682
1880	1,856	1,823	1,791	1,759	1,730	1,700
1900	1,876	1,842	1,810	1,778	1,748	1,718
1920	1,895	1,861	1,829	1,796	1,766	1,736
1940	1,915	1,881	1,848	1,815	1,785	1,754
1960	1,935	1,900	1,867	1,834	1,803	1,772
1980	1,955	1,920	1,887	1,853	1,822	1,791
2000	1,974	1,938	1,905	1,871	1,840	1,802
2050	2,024	1,988	1,953	1,919	1,886	1,854
2100	2,073	2,036	2,000	1,965	1,932	1,899
2150	2,122	2,084	2,048	2,012	1,978	1,944
2200	2,172	2,133	2,096	2,059	2,024	1,990
2250	2,221	2,181	2,143	2,106	2,070	2,034
2300	2,270	2,229	2,191	2,152	2,116	2,079
2350	2,320	2,278	2,239	2,199	2,162	2,125
2400	2,369	2,326	2,286	2,246	2,208	2,170
2450	2,419	2,375	2,334	2,293	2,255	2,216
2500	2,468	2,424	2,382	2,340	2,300	2,261
2550	2,517	2,472	2,429	2,386	2,346	2,306
2600	2,567	2,521	2,477	2,434	2,392	2,351
2650	2,616	2,569	2,524	2,480	2,438	2,396
2700	2,665	2,617	2,572	2,526	2,448	2,441
2750	2,715	2,666	2,620	2,574	2,530	2,487
2800	2,764	2,714	2,667	2,620	2,576	2,532
2850	2,813	2,762	2,715	2,667	2,662	2,577
2900	2,863	2,812	2,763	2,714	2,668	2,623
2950	2,912	2,860	2,810	2,761	2,714	2,667
3000	2,962	2,909	2,858	2,808	2,761	2,713
3100	3,060	3,005	2,953	2,901	2,852	2,803
3200	3,159	3,102	3,048	2,995	2,944	2,894
3300	3,258	3,199	3,144	3,089	3,036	2,984
3400	3,356	3,296	3,239	3,181	3,128	3,074
3500	3,455	3,393	3,334	3,275	3,220	3,165
3600	3,554	3,490	3,430	3,369	3,312	3,255
3700	3,653	3,587	3,525	3,463	3,405	3,346
3800	3,751	3,684	3,620	3,556	3,496	3,436
3900	3,850	3,781	3,715	3,650	3,588	3,527
4000	3,949	3,878	3,811	3,744	3,680	3,617

1 мбар = 1 гПа = 10,20 мм вод. ст.

1 мм вод. ст. = 0,0981 мбар = 0,0981 гПа

В основе таблицы лежит следующая упрощенная формула:

Содержание влаги в газе исключительно мало, поэтому оно не учитывается в данных таблицы и в переводном коэффициенте.

$$f = \frac{P_{\text{Baro.}} + P_G}{1013} \cdot \frac{273}{273 + t_G}$$

**Среднегодовые показатели давления воздуха**

Средняя геодезическая высота региона	от																
	до	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Среднегодовое давление воздуха над уровнем моря	мбар	1016	1013	1007	1001	995	989	983	977	971	965	959	953	947	942	936	930

**Условные обозначения:**

- $Q_N$  = мощность котла, кВт
- $\eta$  = КПД, %
- $H_i$  = теплота сгорания, кВтч/м<sup>3</sup>
- $H_{i,B}$  = рабочая теплота сгорания, кВтч/м<sup>3</sup>

- $f$  = переводной коэффициент
- $P_{\text{Baro.}}$  = барометрическое давление воздуха, мбар
- $P_G$  = давление газа на счетчике, мбар
- $t_G$  = температура газа на счетчике, °C

# А Предметный указатель

## А

Арматура высокого давления	20
Арматура низкого давления	21
Арматура: диаметр номинальный	29
Арматура: контроль герметичности	12, 14
Арматура: масса	53
Арматура: монтаж	20
Арматура: проверка герметичности	23
Арматура: удаление воздуха	25

## Б

Безопасность эксплуатационная	39
Блок индикации	14, 30
Блок управления	14, 30

## В

Ввод в эксплуатацию первичный, лист контрольный	27
Ввод в эксплуатацию первичный, порядок действий	31
Вид газа	6, 51, 53

## Г

Газо-воздухоотделитель	16
Гарантия	4
Голова пламенная	18, 38, 51
Головка форсунки	44
Головка форсунки вторичной	9

## Д

Давление в камере сгорания	29, 51
Давление воздуха	57
Давление жидкого топлива	10, 32
Давление контрольное	23
Давление насоса	10, 32
Давление настройки	28, 29
Давление подключения газа	25
Давление распыла	10, 32
Давление смешивания	32
Датчик пламени	7, 37, 51
Двигатель	36, 51, 53
Двигатель горелки	36, 51
Диаметр номинальный	29
Диапазон большой нагрузки	51
Дроссель газовый	7, 29, 48

## З

Зажигание	36
Запах газа	6
Заслонка воздушная	7, 47
Защита данных	33
Значение сажи граничное	55

## И

Избыток воздуха	55
Измерение давления дифференциального	34
Измерение расхода	27
Использование	7

## К

Канавка дозировочная	8
Клапан газа зажигания	12, 20, 21
Клапан магнитный газовый	12, 20, 21, 23, 38
Клапан магнитный двойной	7, 12, 20, 21
Клапан магнитный жидкотопливный	8, 9, 38, 51
Клапан регулировки давления жидкого топлива	16
Класс вредных выбросов	7
Контроль герметичности	12, 14, 34

## Л

Линия всасывания	25
Линия обратная	9, 10, 19
Линия прямая	19
Лист контрольный: ввод в эксплуатацию	27
Лист контрольный: обслуживание	40
Люфт опор	40

## М

Материалы уплотнительные	6
Менеджер горения	7, 14, 51
Места измерения: газ	23
Места измерения: жидкое топливо	10, 26, 35
Монтаж	18
Монтаж горелки	18
Мощность горения тепловая	32, 51
Мощность потребляемая	53
Муфта магнитная	11
Муфта насоса	11

## Н

Нагрузка большая	32, 51
Нагрузка малая	33
Напряжение сетевое	53
Насос	37
Насос жидкотопливный	10, 51
Насос кольцевого трубопровода	16
Неисправности	36

## О

О <sub>2</sub>	55
Обмуровка	18
Обслуживание техническое	5, 39
Объем нормальный	56
Объем рабочий	56
Отверстия монтажные	18
Ответственность	4

## П

Падение давления	23
Перекрытие	8, 9
План обслуживания технического	40
Подача жидкого топлива	7, 16, 27
Подключения кабелей	16
Подпорная шайба первичная	8, 52
Поле рабочее	51
Положения зажигания	32
Потери тепловые с дымовыми газами	55
Предохранитель на входе	53
Прерывание эксплуатации	35
Прибор для измерения давления	26, 35
Прибор зажигания	36, 51
Принцип действия контроля герметичности	12
Принципиальная схема: газ	12
Принципиальная схема: жидкое топливо	9
Проблемы эксплуатационные	38
Проверка герметичности	23
Проверка функционирования	40
Пружины регулятора давления	28
Пульсация	38

<b>Р</b>		<b>Х</b>	
Размеры горелки	52	Ход клапана DMV	28
Размеры горелки габаритные	54		
Размеры настроечные для смесительного устройства	43	<b>Ч</b>	
Размеры смесительного устройства	52	Частота сетевая	53
Распределение мощности	33	Число воздуха	55
Расход газа	56	Чистка	5, 38, 40
Расход жидкого топлива	8, 17	<b>Ш</b>	
Регулирование связанное	14	Шайбы подпорные	8, 43, 52
Регулятор давления газа	20, 21, 50	Шланги топливные	10, 19
Регулятор жидкого топлива	7, 8, 9, 49	Шум	5
Регулятор мощности	14		
Реле давления воздуха	7, 34	<b>Э</b>	
Реле давления газа	7, 20, 21, 22, 34	Эксплуатация в кольцевом трубопроводе	16
Реле давления жидкого топлива	9	Электроды зажигания	36, 42
Рычаги приводные	31	Электромонтаж	24
<b>С</b>			
Сервопривод воздушной заслонки	47		
Сервопривод газового дросселя	48		
Сервопривод регулятора жидкого топлива	49		
Сервопривод устройства смесительного	46		
Сервоприводы	7, 51		
Сигнал пламени	34		
Система отвода дымовых газов	13		
СО	27, 38, 55		
СО <sub>2</sub>	55		
Соотношение регулировочное	33, 51		
Сопrotивление всасывания	10, 16		
Счетчик жидкого топлива	16, 27		
<b>Т</b>			
Температура дымовых газов	55		
Теплогенератор	7, 13, 18		
Теплотворность	55, 56		
Термозатвор	20		
Техника безопасности	5, 6, 15, 25, 39		
Тип горелки	7		
Топливо	51		
Точки нагрузки	32, 33		
Труба пламенная	52		
Трубки газовые	8		
<b>У</b>			
Удаление воздуха	25		
Условия окружающей среды	53		
Устройства запорные	16		
Устройство смесительное: обслуживание	41, 45, 46		
Устройство смесительное: принцип действия	8		
Устройство смесительное: размеры	52		
Устройство смесительное: установка	32, 43		
Устройство циркуляции жидкого топлива	16		
<b>Ф</b>			
Фильтр газовый	20, 21		
Фильтр жидкотопливный	16, 27		
Фильтр щелевой	27		
Форсунка первичная	8, 9, 17, 42		
Форсунки	8, 9, 17		
Форсунки	37, 42		
Форсунки вторичные	8, 9, 17, 42		

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН**

Москва (095) 783 68 47  
Нижегород (8312) 37 68 17  
Саратов (8452) 27 74 94  
Воронеж (0732) 77 02 35  
Ярославль (0852) 79 57 32  
Тула (0872) 40 44 10  
Тверь (0822) 35 83 77  
Белгород (0722) 31 63 58  
Смоленск (0812) 64 49 96  
Липецк 8 910 253 07 00

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН**

Санкт-Петербург (812) 718 62 19  
Архангельск (8182) 20 14 44  
Мурманск (8152) 44 76 16  
Вологда (8172) 75 59 91  
Петрозаводск (8142) 76 88 05  
Великий Новгород (8162) 62 14 07

**ЮЖНЫЙ РЕГИОН**

Ростов-на-Дону (863) 236 04 63  
Волгоград (8442) 95 83 88  
Краснодар (861) 210 16 05  
Астрахань (8512) 34 01 34  
Ставрополь (8652) 26 98 53  
Махачкала 8 928 224 98 91

**ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН**

Казань (8432) 78 87 86  
Самара (8462) 22 13 27  
Ижевск (3412) 51 45 08  
Оренбург (3532) 53 50 22  
Пенза (8412) 32 00 42  
Киров (8332) 56 60 95  
Челябинск (8352) 28 91 48  
Саранск (8342) 24 44 34

**УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН**

Екатеринбург (343) 217 27 00  
Омск (3812) 45 14 30  
Челябинск (3512) 73 69 43  
Уфа (3472) 42 04 39

Пермь (3422) 19 59 52  
Тюмень (3452) 59 30 03  
Сыктывкар 8 912 866 98 83

**СИБИРСКИЙ РЕГИОН**

Новосибирск (383) 354 70 92  
Красноярск (3912) 21 82 82  
Барнаул (3852) 24 38 72  
Хабаровск (4212) 32 75 54  
Иркутск (3952) 47 24 34  
Томск (3822) 52 93 75  
Кемерово (3842) 25 93 44  
Якутск (4112) 31 19 14

Печатный номер  
83057146,  
сентябрь 2002

Фирма оставляет  
за собой право  
на внесение любых  
изменений.

Перепечатка  
запрещена.

[www.weishaupt.ru](http://www.weishaupt.ru)  
[www.razional.ru](http://www.razional.ru)

## Виды продукции и услуг Weishaupt

— weishaupt —

### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда W и WG/WGL — до 570 кВт

Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

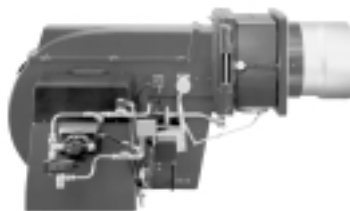
Преимущества: полностью автоматизированная надежная работа, легкий доступ к отдельным элементам, удобное обслуживание, низкий уровень шума, экономичность.



### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт

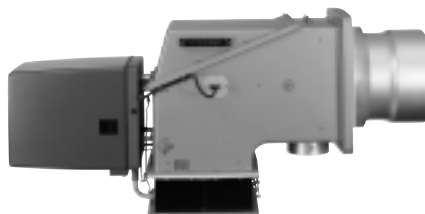
Данные горелки используются для теплоснабжения на установках всех видов и типоразмеров. Утвердившаяся на протяжении десятилетий модель стала основой для большого количества различных исполнений.

Эти горелки характеризуют продукцию Weishaupt исключительно с лучшей стороны.



### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда WK — до 17 500 кВт

Горелки типа WK являются промышленными моделями. Преимущества: модульная конструкция, изменяемое в зависимости от нагрузки положение смесительного устройства, плавно-двухступенчатое или модулируемое регулирование, удобство обслуживания.



### Шкафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt

Шкафы управления Weishaupt — традиционное дополнение к горелкам Weishaupt. Горелки Weishaupt и шкафы управления Weishaupt идеально сочетаются друг с другом. Такая комбинация доказала свою прекрасную жизнеспособность на сотнях тысяч установок.

Преимущества: экономия затрат при проектировании, монтаже, сервисном обслуживании и при наступлении гарантийного случая. Ответственность лежит только на фирме Weishaupt.



### Weishaupt Thermo Unit/Weishaupt Thermo Gas Weishaupt Thermo Condens

В данных устройствах объединяются инновационная и уже зарекомендовавшая себя техника, а в итоге — убедительные результаты: идеальные отопительные системы для частных жилых домов и помещений.



### Комплексные услуги Weishaupt — это сочетание продукции и сервисного обслуживания

Широко разветвленная сервисная сеть является гарантией для клиентов и дает им максимум уверенности. К этому необходимо добавить и обслуживание клиентов специалистами из фирм, занимающихся теплоснабжением, которые связаны с Weishaupt многолетним сотрудничеством.

