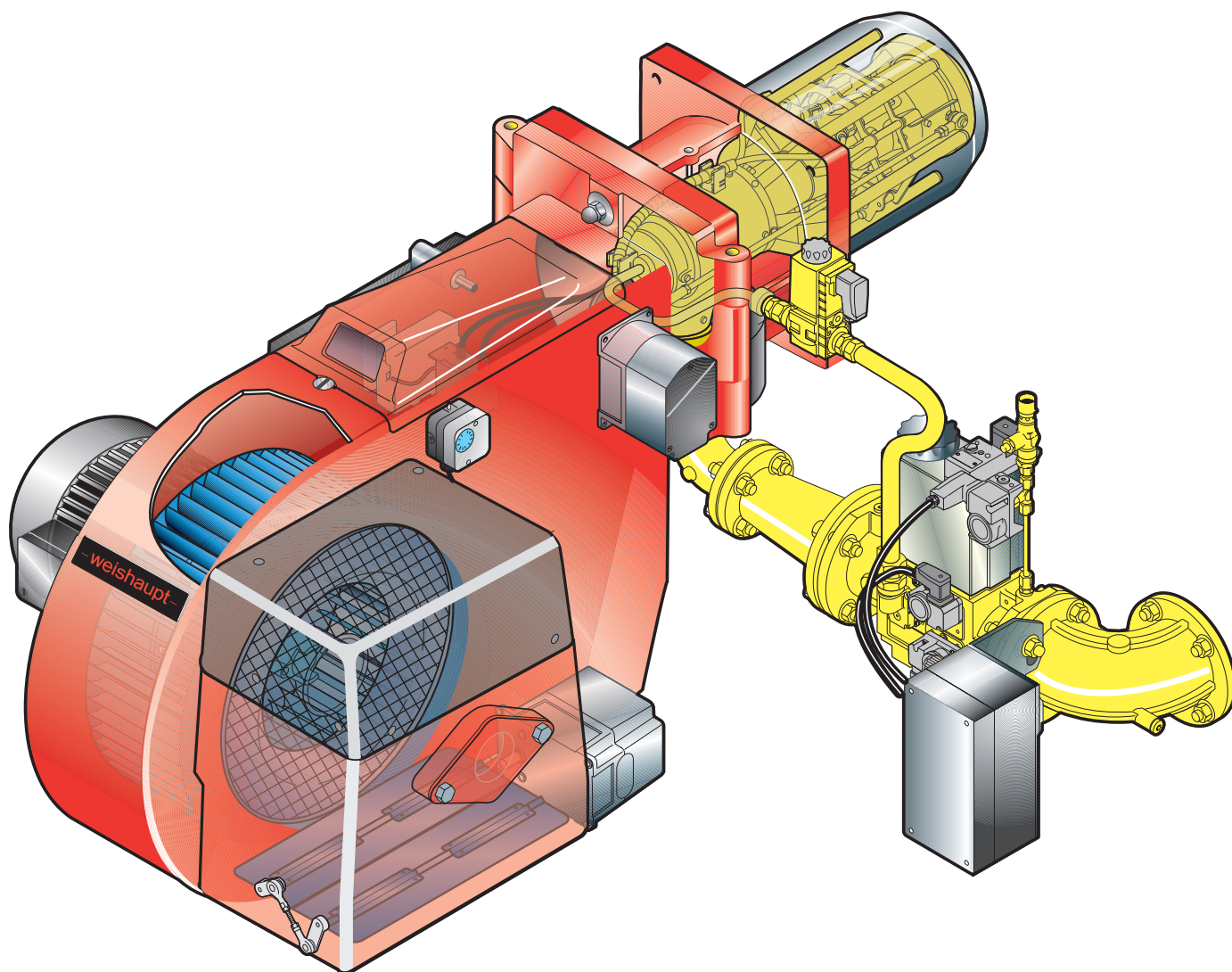


–weishaupt–

Руководство

по монтажу и эксплуатации



Сертификат соответствия согласно ISO/IEC Guide 22

Производитель: Max Weishaupt GmbH

Адрес: Сертификат соответствия
согласно ISO/IEC Guide 22

Изделие: горелки промышленные
Тип: G30/2-A, исп. 3LN

Указанные выше изделия соответствуют

документам №: EN 292
EN 676
EN 50 081-2
EN 50 082-2
EN 60 335

В соответствии с нормативами

GAD	90/396/EWG	по газовым приборам
MD	98/37/EG	по машиностроению
PED	97/23/EG	по регуляторам давления
LVD	73/23/EWG	по низкому напряжению
EMC	89/339/EWG	по электромагнитной совместимости

данное изделие отмечено знаком



CE-0085 AP 0528

Швенди, 17.04.2004

Прокуррист
докт. Люк

Прокуррист
Денкингер

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

Содержание

1	Общие положения	4
2	Техника безопасности	5
3	Техническое описание	7
3.1	Целевое применение	7
3.2	Принцип работы	7
3.3	Система регулирования газа	9
3.4	Система дымоходов	10
3.5	Теплогенератор	10
3.6	Принцип работы менеджера горения W-FM	11
4	Монтаж	12
4.1	Техника безопасности при монтаже	12
4.2	Поставка, транспортировка, хранение	12
4.3	Подготовка к монтажу	12
4.4	Монтаж горелки	13
4.5	Монтаж арматуры	14
4.6	Проверка герметичности арматуры	16
4.7	Электроподключение	18
5	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация	19
5.1	Техника безопасности при вводе в эксплуатацию	19
5.2	Действия перед первичным вводом в эксплуатацию	19
5.2.1	Минимальное давление подключения и настройки	22
5.3	Обслуживание W-FM	23
5.4	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация электронного связанного регулирования	24
5.5	Действия после ввода в эксплуатацию	27
5.6	Отключение горелки	28
6	Причины и устранение неисправностей	29
6.1	Общие неисправности горелки	29
6.2	Неисправности W-FM	30
7	Техническое обслуживание	31
7.1	Техника безопасности при обслуживании	31
7.2	Работы по техническому обслуживанию	31
7.2.1	Проверка, чистка и функциональная проверка (контрольный лист)	31
7.2.2	Критерии замены элементов	32
7.3	Демонтаж и монтаж смесительного устройства	33
7.4	Установка и контроль электродов зажигания	34
7.5	Настройка смесительного устройства	35
7.6	Разборка смесительного устройства	36
7.7	Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства	37
7.8	Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок	38
7.9	Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя	39
7.10	Демонтаж и монтаж пружины регулятора FRS	40
8	Технические характеристики	41
8.1	Комплектация горелки	41
8.2	Рабочее поле	41
8.3	Допустимые виды топлива	41
8.4	Размеры смесительного устройства	42
8.5	Допустимые условия окружающей среды	43
8.6	Электрические характеристики	43
8.7	Масса	43
8.8	Габаритные размеры горелки	44
A	Приложение	
	• Контроль процесса сжигания	45
	• Расчет расхода газа	46
	• Для заметок	48
	• Предметный указатель	50

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.
- предназначена исключительно для использования 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 в определенной последовательности в несколько этапов.
- 2.
- 3.



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 поставщик горелки передает покупателю инструкцию по обслуживанию и предупреждает о том, что ее следует хранить в помещении, где установлен теплогенератор. На инструкции необходимо указать 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 или третьих лиц, либо к повреждению оборудования или порче имущества.

Чтобы не допустить возникновения опасных ситуаций, горелку можно использовать только

- по назначению
- при соблюдении всех правил техники 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.
- знания, право или полномочия и допуски производить работу по монтажу, изменению конструкции и техническое обслуживание газовых установок в зданиях и на земельных участках.

Организационные мероприятия

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

Прочие инструкции по технике безопасности

- Дополнительно к инструкции по монтажу и эксплуатации следует соблюдать правила безопасности, действующие в данной стране, особенно соответствующие предписания по безопасности (напр., EN, DIN, VDE и т.д.).
- 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

- До начала проведения работ отключить установку, обеспечить защиту от несанкционированного включения, обеспечить отсутствие напряжения, заземление и защиту от короткого замыкания, а также замыкание на находящиеся вблизи установки устройства под напряжением!
- Работы с электричеством разрешается проводить только специалистам.
- В рамках технического обслуживания следует проверять электрическое оборудование горелки. Ослабленные соединения и поврежденные кабели сразу же удалить.
- Шкаф управления должен быть постоянно закрыт. Доступ разрешен только персоналу, имеющему соответствующие полномочия, ключи и инструменты.
- При необходимости проведения работ на узлах и элементах, находящихся под напряжением, обслуживание проводить только в соответствии с предписаниями и с использованием соответствующих инструментов. Нужно привлечь 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.
- Перед проведением работ по обслуживанию, инспекции и ремонту отключить напряжение от системы 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.
- После монтажа проверить, прочно ли завинчены винтовые соединения.
- По окончании 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 за собой 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; 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, вкл. мобильные телефоны).
- Открыть окна и двери
- Закрыть 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 (теплотворную способность) в нормальном состоянии в МДж/м³ или кВтч/м³
- максимальное содержание CO₂ 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. 4.6

Переход на другой тип газа

- При переходе на другой тип газа необходима новая настройка горелки.

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

Газовые горелки Weishaupt G30/2-A, 3LN предназначены

- для монтажа на теплогенераторах согласно DIN 4702-1
- только для теплогенераторов с дымоходом по трех-ходовому принципу
- для водогрейных установок
- для паровых и водогрейных котлов
- для прерывистого и длительного режима эксплуатации.

Любое другое использование горелок разрешается только с письменного согласия фирмы "Max Weishaupt GmbH". Интервалы между техническим обслуживанием при этом сокращаются в соответствии с ужесточенными условиями эксплуатации.

Для обеспечения предельных значений выбросов NO_x камера сгорания должна соответствовать определенным минимальным размерам.

- На горелке можно использовать только виды газа, указанные на типовой табличке.
- Давление подключения газа **не** должно превышать указанное на типовой табличке.
- Горелка должна эксплуатироваться только при строго определенных условиях окружающей среды (см. гл. 8.5).
- Горелку можно использовать **только** в закрытых помещениях, эксплуатация на открытом воздухе запрещена.
- Горелку **нельзя** использовать за пределами рабочего поля (рабочее поле см. гл. 8.2).
- **Запрещается** использовать горелку на теплогенераторах с реверсивной камерой сгорания.

3.2 Принцип работы

Тип горелки

- Автоматическая модулируемая газовая горелка с отдельным вентилятором
- Виды топлива: природный газ E и LL
- Проверка образца согласно EN 676
- NO_x в соответствии с эмиссионным классом 3
- Смесительное устройство с комбинированной подачей первичного и вторичного топлива и воздуха
- 4 первичных и 6 вторичных газовых трубок
- Перемещаемые первичная и вторичная подпорные шайбы
- Модулируемый режим регулирования
- Электронное связанное регулирование всех исполнительных органов
- Обслуживание и настройка при помощи программатора

Менеджер горения

- Управление всеми функциями горелки
- Контроль пламени
- Коммуникация с сервоприводами
- Проведение контроля герметичности газовых клапанов
- Наличие (опция):
 - встроенного регулятора мощности
 - кислородного регулирования
 - частотного регулирования

Датчик пламени

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

Сервоприводы

Шаговые электродвигатели на

- воздушной заслонке
 - газовом дросселе
 - смесительном устройстве (подпорной шайбе)
- для точного и непосредственного связанного приведения исполнительных органов. Позиционный сигнал передается от менеджера горения через информационную шину CAN на сервопривод, анализируется электроникой и для контроля посылается обратно на менеджер горения.

Воздушная заслонка

Воздушная заслонка дозирует оптимальное количество воздуха, подаваемого на сжигание.

Реле давления воздуха

В случае прерывания подачи воздуха реле давления воздуха дает команду на аварийное 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 задается давление настройки.

Двойной магнитный клапан DMV

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

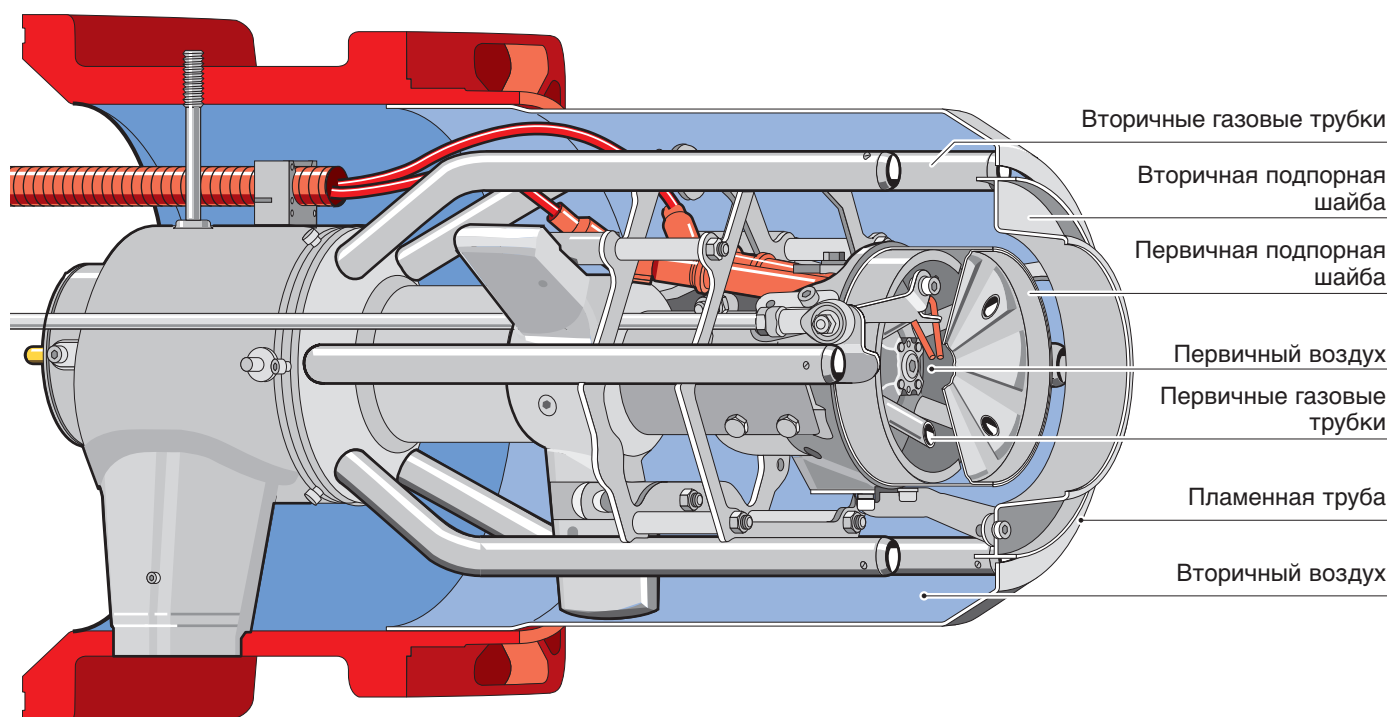
Газовый дроссель

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

Смесительное устройство

- Перемещение и фиксация подпорных шайб сервоприводом в зависимости от нагрузки одновременно с изменением положений воздушной заслонки и газового дросселя (электронное связанное регулирование).
- Разделение топлива на первичный и вторичный потоки.
- Меньший, первичный поток газа проходит через направляющую трубку в корпусе смесительного устройства к 4 первичным газовым трубкам первичной подпорной шайбы.
- Вторичный поток газа поступает через смесительную камеру к 6 вторичным газовым трубкам.
- Подача газа к воздуху сжигания осуществляется через 6 вторичных и 4 первичных газовых трубок.
- Воспламенение газа при помощи отдельного устройства зажигания с магнитным клапаном.

Смесительное устройство



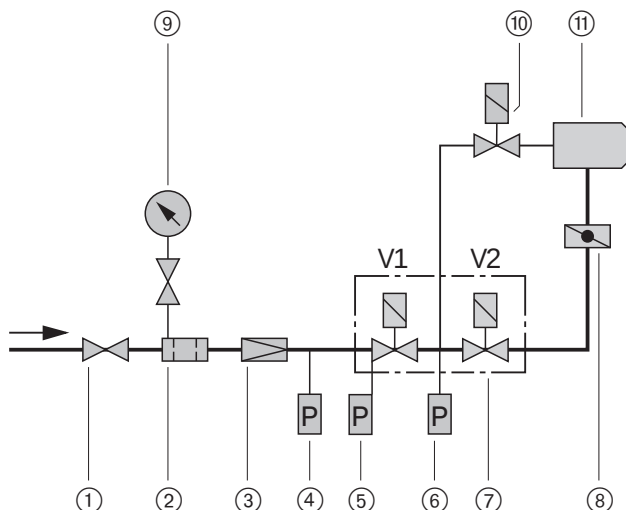
3.3 Система регулирования газа

Арматура

Согласно EN 676 горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса А. Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оснащаются двойными магнитными клапанами DMV.

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, напр. газовые фильтры и регуляторы давления газа заказываются по прайс-листу на принадлежности Weishaupt.

Арматура с двойным магнитным клапаном DMV



- | | |
|--|---|
| ① Шаровой кран | ⑥ Реле давления газа для контроля герметичности |
| ② Газовый фильтр | ⑦ Двойной магнитный клапан (DMV) |
| ③ Регулятор давления | ⑧ Газовый дроссель |
| ④ Реле максимального давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD) | ⑨ Манометр с кнопочным краном |
| ⑤ Реле минимального давления газа | ⑩ Магнитный клапан газа зажигания |
| | ⑪ Горелка |

Контроль герметичности

После каждого штатного отключения менеджер горения проводит автоматический контроль герметичности магнитных клапанов.

После аварийного отключения или отключения электропитания контроль герметичности проводится перед запуском горелки.

Принцип действия

Фаза проверки 1:

При штатном отключении клапан 1 сразу закрывается, а клапан 2 остается открытым некоторое время, тем самым сбрасывает давление на участке между клапанами 1 и 2 через газовый дроссель до нуля. После закрытия клапана 2 давление на отрезке между клапанами не должно увеличиваться.

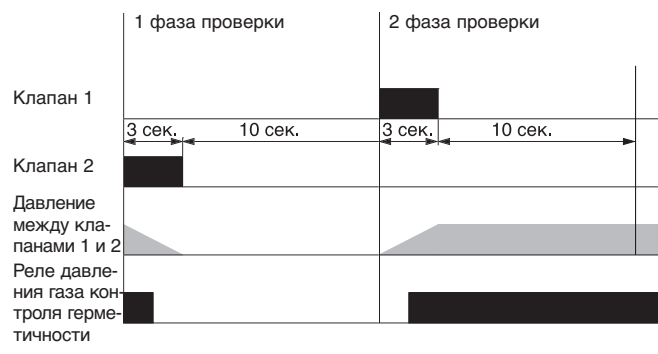
2. Фаза проверки 2:

Клапан 1 открывается на короткое время, при этом давление между клапанами 1 и 2 возрастает. После этого в течение времени проверки давление между клапанами не должно упасть ниже установленного значения 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.

Диаграмма действия контроля герметичности



Настройка реле давления

см. гл. 5.5

3.4 Система дымоходов

Дымоходы должны удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Необходимо особо избегать:

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

Конструктивное исполнение таких элементов дымоходов, как экономайзеры или шумоглушители дымовых газов, должно ограничивать их воздействие на давление газов.

3.5 Теплогенератор

Теплогенератор должен удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Это означает следующее:

- Газоходы трехходовые или прямоточные
- Достаточные размеры камеры сгорания
- Конструктивное исполнение смотровых окон котла с учетом колебаний давления при сжигании в режиме LowNO_x.
- Качественная изоляция смотровых окон котла для предотвращения прорыва несгоревших рециркулирующих дымовых газов из камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение дверец поворотных камер, коллекторов дымовых газов и экономайзеров должно ограничивать их воздействие на давление газов.

3.6 Принцип работы менеджера горения W-FM

Менеджер горения

Менеджер горения выполняет следующие функции:

- автомата горения
- контроля герметичности
- электронного связанного регулирования топлива и воздуха
- как опции:
 - регулятора мощности (W-FM 100/200)
 - кислородного регулирования (W-FM 200)
 - частотного управления (W-FM 100/200)

По требованию все необходимые реле давления также могут быть подключены к менеджеру горения. Конфигурирование устройства производится на заводе.

Автомат горения

- управляет выполнением функций
- контролирует пламя при помощи датчика пламени QRI (прерывистый и постоянный режим эксплуатации)
- осуществляет связь с системой электронного связанного регулирования
- передает рабочие характеристики, сообщает о неисправностях или передает параметры через электронную шину на центральную систему контроля высшего ранга.

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 защищенной от помех информационной шиной типа CAN, через которую подаются сигналы на сервоприводы для приведения исполнительных органов:

- воздушной заслонки
- газового дросселя
- смесительного устройства.

Параметры управления задаются, как правило, специализированными специалистами. Режим ввода параметров защищен паролем. Характеристики расхода топлива и воздуха могут быть точно соотношены 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 приводного вала составляет 0,1°.

Позиционная величина передается с менеджера горения 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 запуска котла из холодного состояния существует отдельная программа пуска, которая в щадящем режиме выводит теплогенератор на номинальную температуру или давление.

Регулятор мощности по выбору может управляться внутренним или внешним заданным значением. 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.

Кислородное регулирование (опция)

При помощи кислородного зонда определяется содержание кислорода в дымовых газах и затем сравнивается с полученными при вводе в эксплуатацию значениями. В соответствии с отклонениями от заданного значения менеджер горения управляет устройствами регулирования воздуха и корректирует таким образом содержание кислорода.

Частотное регулирование (опция)

Через выход для заданного значения (0/4-20 мА) осуществляется управление частотным преобразователем двигателя вентилятора и таким образом устанавливается число оборотов двигателя в зависимости от требуемой мощности горелки.

Совместно с сервоприводами таким образом обеспечивается необходимое количество воздуха для сжигания и до минимума снижается потребление энергии.

При отключении подачи воздуха или его недостаточном обеспечении реле давления воздуха отключает горелку в аварийно.

Блок управления и индикации (БУИ)

БУИ, оснащенный блоком памяти, служит для соотношения 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 кнопки "Esc" прерывается ввод или изменение параметра или 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. Порт COM2 позволяет связаться с системой управления зданием (СУЗ). Для этого необходим также внешний интерфейс информационной шины типа eBus.

4 Монтаж

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 типовой табличке

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

Занимаемая площадь

Размеры горелки см. гл. 8.8.

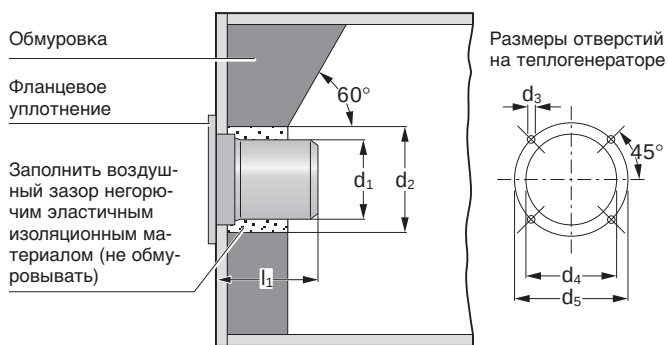
4.4 Монтаж горелки

Подготовка теплогенератора

На чертеже показан пример обмуровки теплогенератора без охлаждаемой 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 нет других указаний производителя котла.

Пламенная голова	Размеры, мм					
	d1	d2	d3	d4	d5	l1
G30/2-3LN	256	290	M12	285	360	360

Обмуровка и отверстия (принципиальная схема)



Монтаж горелки

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

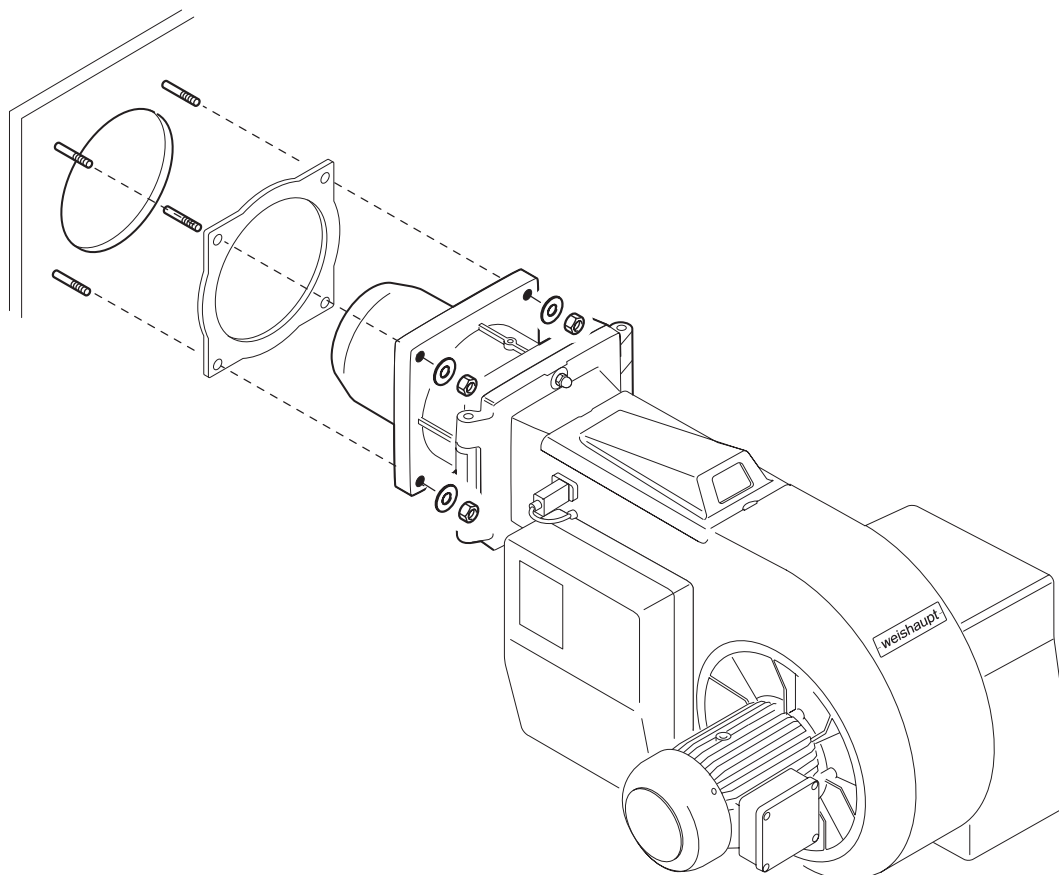
1. Ввинтить в плиту котла крепежные шпильки (M12)
2. Закрепить на плите котла фланцевое уплотнение
3. Поднять горелку при помощи соответствующего подъемного устройства и смонтировать ее на плите котла, закрепив гайками (M12) (следить за правильным положением фланцевого уплотнения)



Опасность получения ожогов

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

Монтаж горелки



4.5 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.
- ☞ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.

Другие рекомендации по монтажу:

Для удаления воздуха из арматуры необходимо подсоединить выведенный за пределы помещения шланг для сброса воздуха.

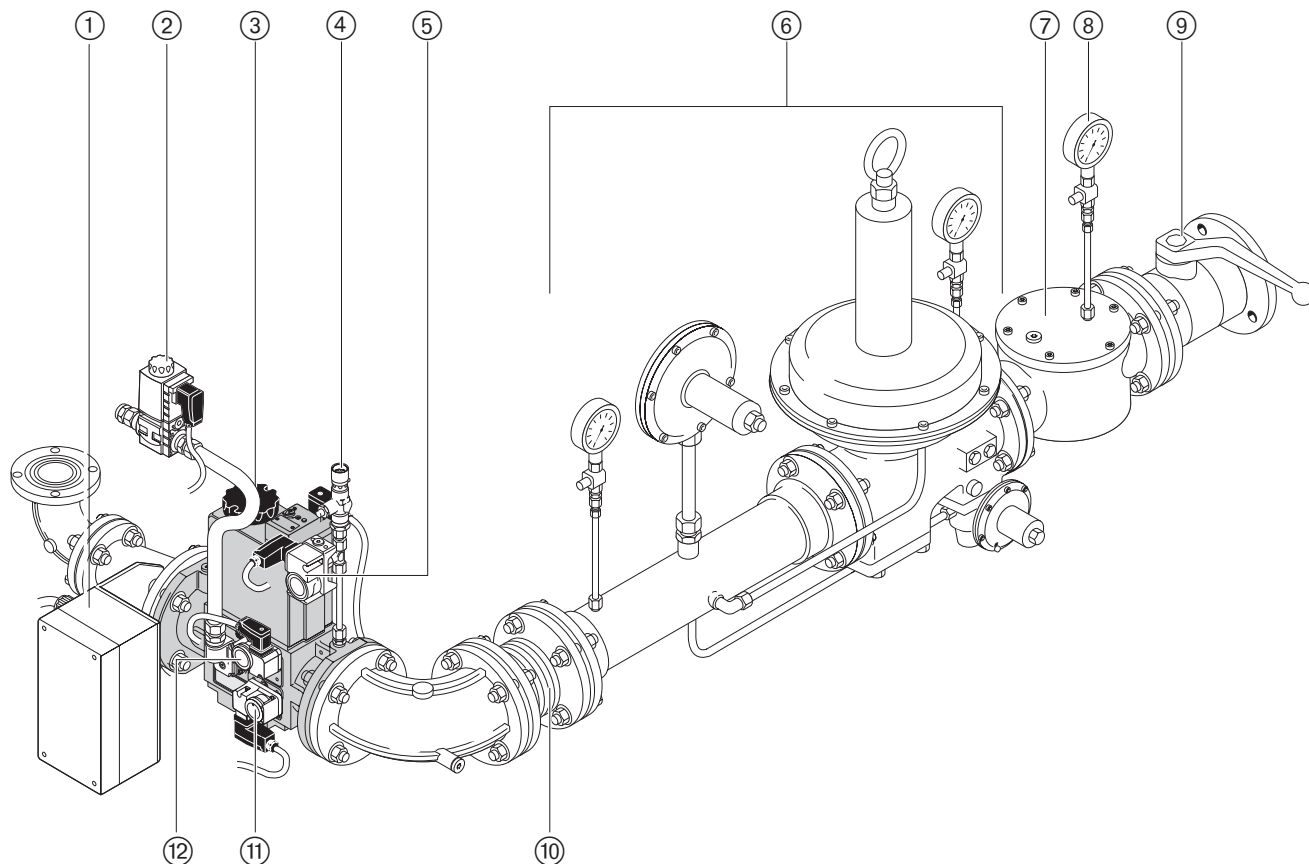
Для открывания дверцы котла в арматуре должно быть предусмотрено место фланцевого разъединения (по возможности, на уровне дверцы).

- ☞ Равномерно затянуть винты крест-накрест.
- ☞ Монтировать арматуру без внутренних натяжений.
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 об 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 TAE.

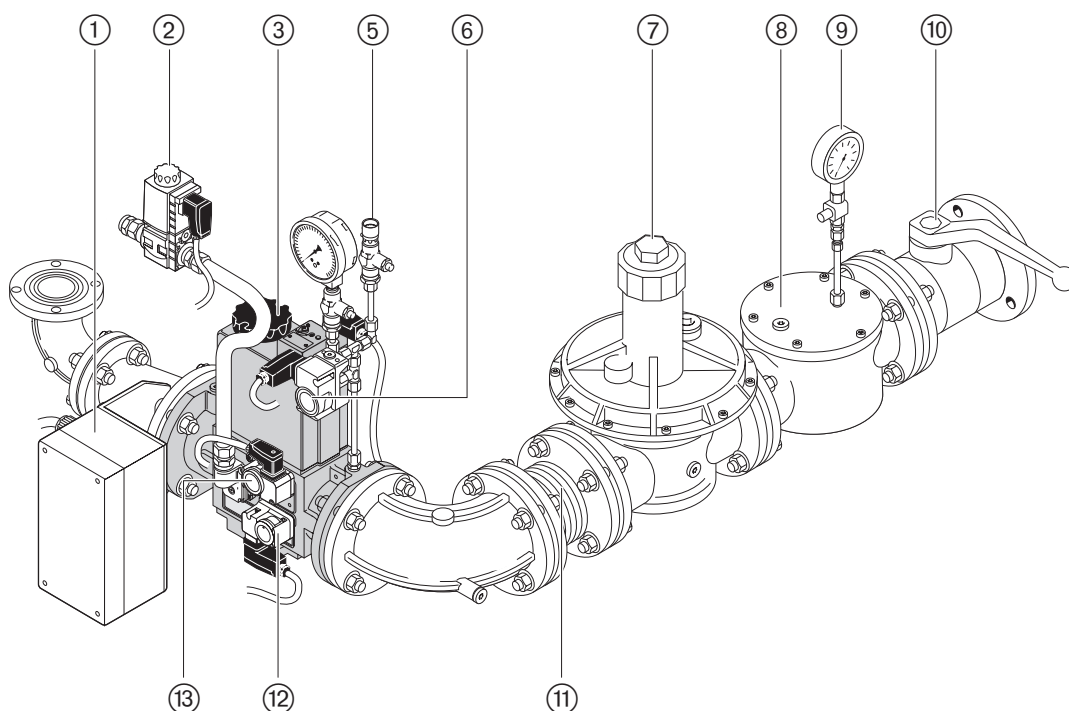
Пример монтажа арматуры высокого давления с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение



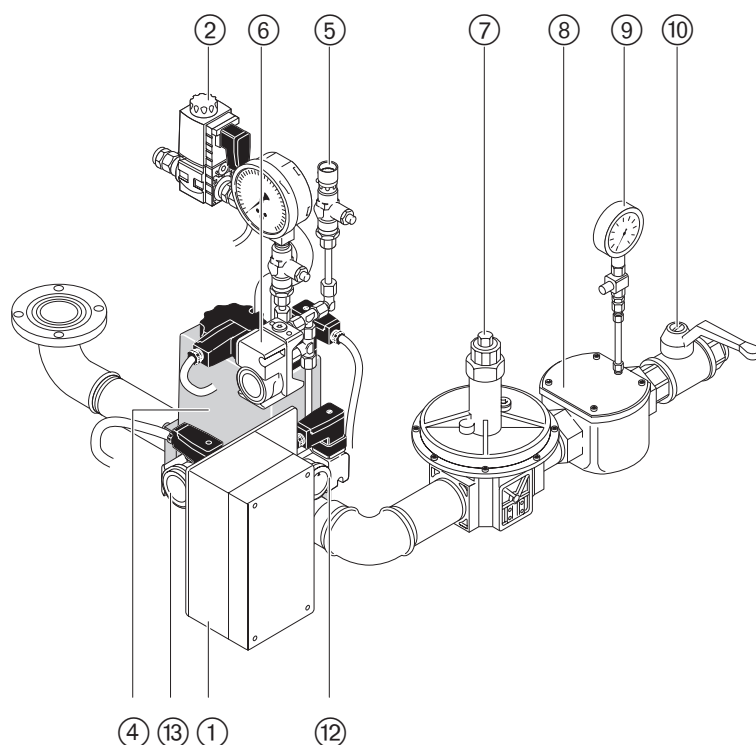
- ① Электроподключение W-FM
- ② Магнитный клапан газа зажигания
- ③ Двойной магнитный клапан DMV
- ④ Проверочная горелка
- ⑤ Реле макс. давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD для паровых котлов)

- ⑥ Регулятор высокого давления
- ⑦ Фильтр
- ⑧ Манометр с кнопочным краном
- ⑨ Шаровой кран
- ⑩ Компенсатор
- ⑪ Реле мин. 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 двойным магнитным клапаном, резьбовое исполнение



- ① Электроподключение W-FM
- ② Магнитный клапан газа зажигания
- ③ Двойной магнитный клапан DMV-D 5040...5125
- ④ Двойной магнитный клапан DMV-D 5020
- ⑤ Проверочная горелка
- ⑥ Реле макс. давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD для паровых котлов)

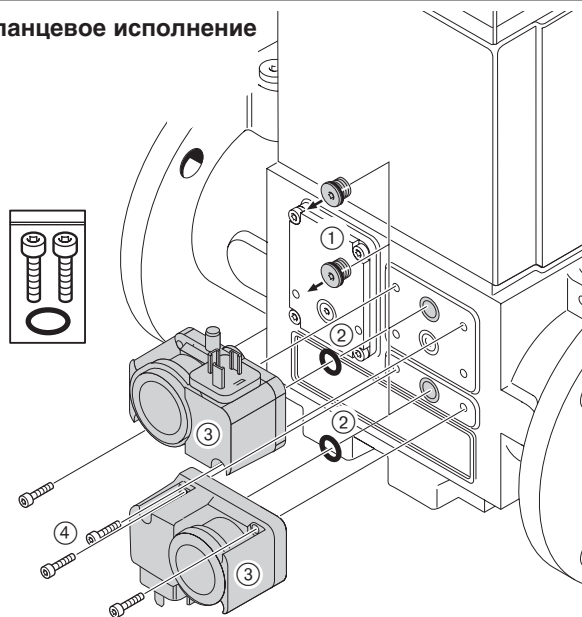
- ⑦ Регулятор низкого давления
- ⑧ Фильтр
- ⑨ Манометр с кнопочным краном
- ⑩ Шаровой кран
- ⑪ Компенсатор
- ⑫ Реле мин. давления газа
- ⑬ Реле давления газа контроля герметичности

Монтаж реле давления газа на двойном магнитном клапане DMV

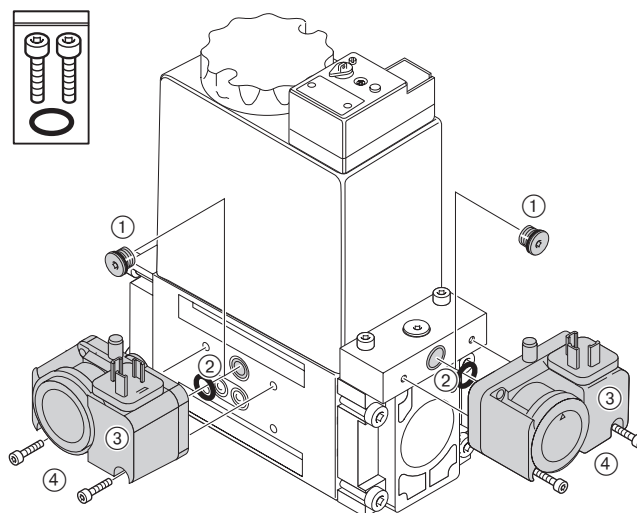
1. Снять заглушку ① на DMV.
2. Вложить уплотнительное кольцо ② реле давления ③, при этом следить за чистотой уплотнительных поверхностей.
3. Закрепить реле давления на DMV винтами ④ (прилагаются).

Монтаж реле давления на клапане DMV

Фланцевое исполнение



Резьбовое исполнение



4.6 Проверка герметичности арматуры



После сервисных работ по обслуживанию газовой арматуры и мест соединения необходимо проводить проверку герметичности.

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

Давление в арматуре контрольное: _____ 100...150 мбар
 Время ожидания для выравнивания давления: _____ 5 мин
 Время проверки: _____ 5 мин
 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.

Указание Если установлен регулятор высокого давления, для проверки герметичности необходимо закрыть сбросную линию от клапана ПСК, если предохранительный сбросной клапан (ПСК) срабатывает раньше достижения контрольного давления.
После проведения проверки герметичности сбросную линию необходимо снова открыть.

Второй этап проверки:**Промежуток между клапанами и седло 2-го клапана**

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

Третий этап проверки:**Соединительные элементы арматуры до газового дросселя**

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

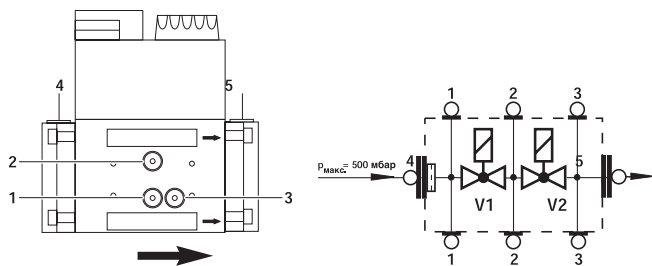
☞ После проверки герметичности закрыть все места измерений!

Окончательный контроль (только для регуляторов высокого давления):

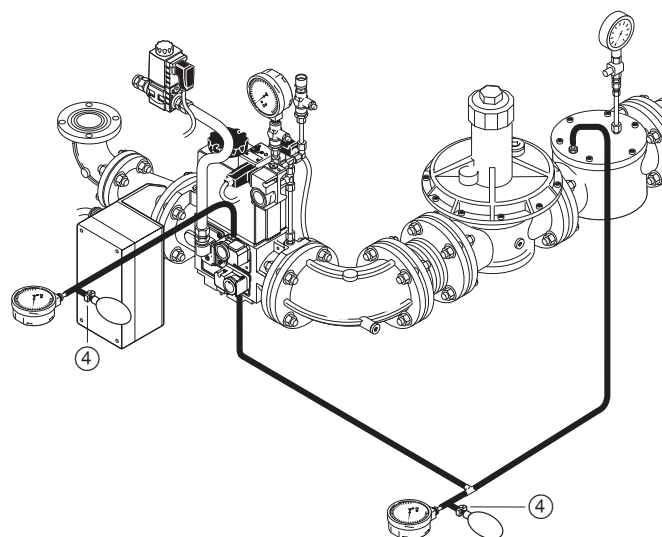
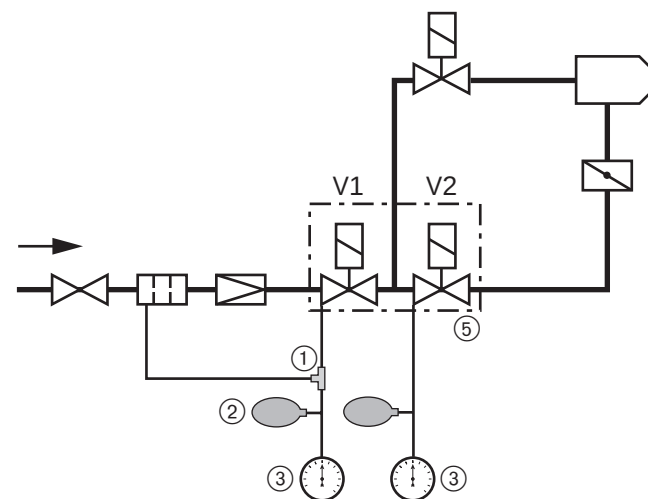
1. Открыть шаровый кран и подождать, пока входное давление на регуляторе не выровняется. Предохранительный сбросной клапан (ПСК) при этом не должен сработать!
2. Закрыть шаровый кран и проверить, чтобы разница между давлением на входе и выходе регулятора оставалась постоянным.

Протоколирование

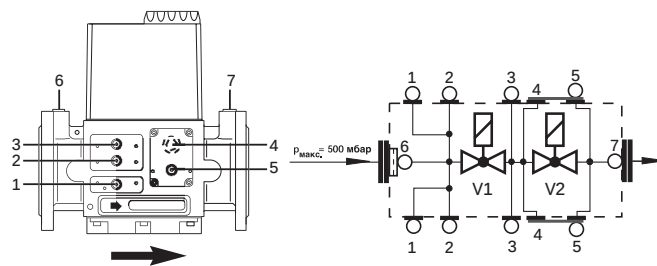
☞ Результаты проверки герметичности зафиксировать в протоколе испытаний.

Места измерений на DMV-D 520

- Места измерения 1 и 4 : давление перед клапаном V1
 Место измерения 2 : давление между клапанами V1 и V2 и выходом для газа зажигания
 Место измерения 3 : давление за клапаном V2
 Место измерения 5 : давление за клапаном V2

Проверка герметичности

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

Места измерений на клапанах DMV-D 5040/11 ... 5125/11

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

4.7 Электроподключение



Обесточить установку

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

Электрическая схема горелки

Электроподключение осуществляется по схеме, прилагаемой к горелке.

⇒ См. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

Указание Электроподключение проводить таким образом, чтобы в дальнейшем было возможным откидывание горелки.

Подключение блока управления и индикации (БУИ)

Кабель блока управления и индикации подключается через штекер кабеля шины типа CAN. Этот кабель обеспечивает БУИ напряжением и передает сигналы через шину.

Подключение клеммной коробки газовой арматуры

- Подсоединить клапан газа зажигания Y1 и штекер двойного магнитного клапан Y2 или кабеля отдельных магнитных клапанов Y2/Y4 по 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) по 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 по электросхеме.

Подключение W-FM

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

⇒ Использовать резьбовые клеммные соединения.

Подключение двигателя вентилятора

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

Общие рекомендации по подключению

- Цепи управления, запитываемые непосредственно через предохранитель 16 А от трехфазной или однофазной сети переменного тока, подключать только между внешним и заземленным средним проводами.
- В незаземленной сети цепь управления должна запитываться от регулировочного трансформатора.
- Полус, используемый как средний провод (Mр) от трансформатора, необходимо заземлить.
- Правильно подключить фазу и средний кабель (Mр).
- Следить за максимально допустимыми параметрами предохранителей.
- Заземление и зануление согласно местным нормативам.

5.1 Техника безопасности при вводе в эксплуатацию

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 (см. гл. 4.4)
- ☐ Система подачи топлива полностью подключена
- ☐ Электроподключение и управление выполнены

Техника безопасности при вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию установки может производиться только разработчиком горелки, 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 типовой табличке. Перед удалением воздуха из арматуры горелки проверить давление подключения газа.

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.

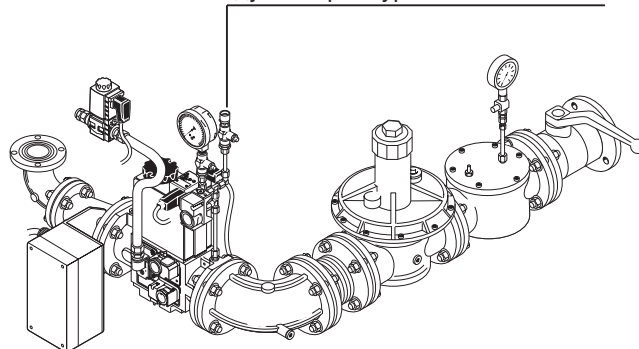
Удаление воздуха из арматуры

- ☐ 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

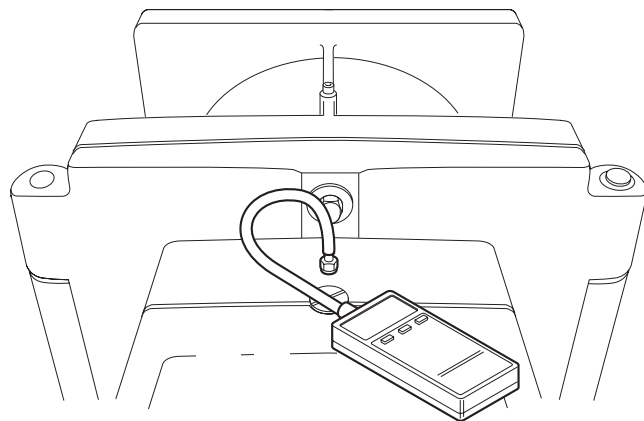
При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре



Подключение прибора измерения давления

Для измерения давления за вентилятором перед смесительным устройством во время настройки.

Манометр (давление перед смесительным устройством)



Контрольный лист для первичного ввода в эксплуатацию

- ☐ Теплогенератор должен быть готов к эксплуатации.
- ☐ Следует соблюдать инструкцию по эксплуатации теплогенератора.
- ☐ Должно быть произведено корректное электро подключение всей установки.
- ☐ Теплогенератор и отопительная система должны быть достаточно заполнены теплоносителем.
- ☐ Линии отвода дымовых газов должны быть свободными.
- ☐ Заслонки в дымоходах должны быть открыты.
- ☐ Должна быть обеспечена достаточная подача свежего воздуха.
- ☐ Наличие стандартного места измерения дымовых газов.
- ☐ Предохранитель по уровню воды должен быть настроен правильно.
- ☐ Регуляторы температуры и давления и предохранительно-ограничительные устройства должны находиться в рабочем положении.

- ☐ Должен быть обеспечен теплосъем.
- ☐ Из топливоподводящих трубопроводов должен быть удален воздух (отсутствие воздуха).
- ☐ Горелка должна быть закрыта, крепеж затянут.
- ☐ Произвести и запротолировать контроль герметичности газовой арматуры.
- ☐ Давление подключения газа должно быть соответствующим.

Примечание

Учитывая особенности конкретной 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.

Внимание К полученному давлению настройки нужно прибавить давление в камере сгорания.

Установка настроечного давления

□ давления установленной пружины в регуляторе давления.

1. Для первичного ввода в эксплуатацию регулятор давления газа нужно разгрузить.
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. Нагрузить пружину регулятора давления и задать записанное давление настройки газа.
5. Снова закрыть шаровой кран.

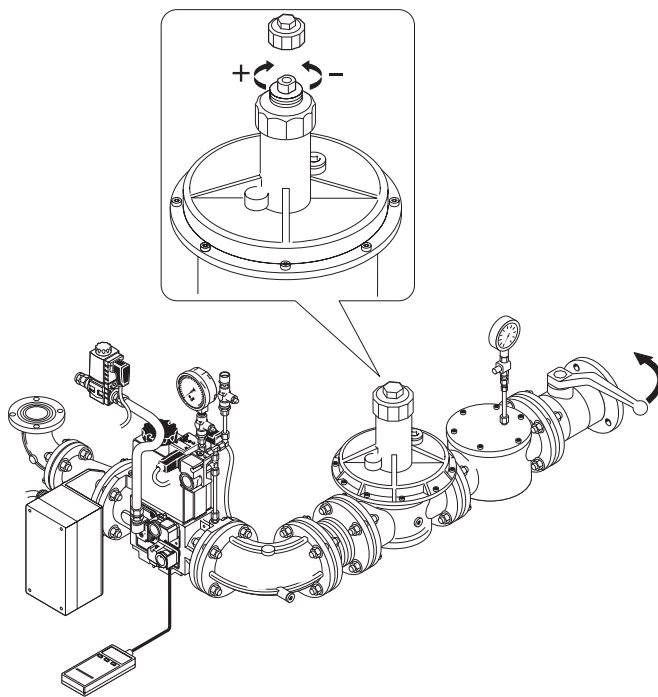
Пружины для регуляторов давления FRS

Тип пружины / цвет	Диапазон выходного давления
синий	10... 30 мбар
красный	25... 55 мбар
желтый	30... 70 мбар
черный	60... 110 мбар
розовый	100... 150 мбар

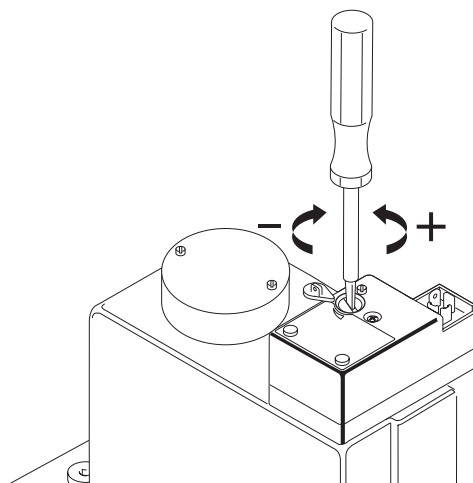
Проверка хода клапана V1 (для клапана DMV)

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: типоразмер G 30/2-A, исп. 3LN

Мощность горелки	Давление подключения						Давление настройки					
	Линия низкого давления (давление подключения [мбар] перед запорным краном, ре, макс. = 300 мбар)						Арматура высокого давления (давление настройки в мбар перед двойным магнитным клапаном)					
[кВт]	Номинальный диаметр арматуры						Номинальный диаметр арматуры					
	40*	50*	65	80	100	125	40*	50*	65	80	100	125
	Номинальный диаметр газового дросселя						Номинальный диаметр газового дросселя					
	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Природный газ E, $H_i = 37,26 \text{ МДж/м}^3$ ($10,35 \text{ кВтч/м}^3$), $d = 0,606$												
1000	47	30	21	17	15	15	22	21	15	13	12	12
1100	56	36	24	20	18	17	27	25	18	16	15	14
1200	66	42	28	23	20	19	31	29	21	18	17	17
1300	77	48	32	26	23	22	36	34	25	21	20	19
1400	88	55	36	29	26	24	41	39	28	24	22	21
1600	113	70	45	35	31	30	53	49	35	30	28	27
1800	141	86	54	42	37	35	65	60	43	36	33	32
2000	171	104	65	50	44	41	78	73	51	42	39	37
Природный газ LL, $H_i = 31,79 \text{ МДж/м}^3$ ($8,83 \text{ кВтч/м}^3$), $d = 0,641$												
1000	64	40	26	20	18	17	29	27	19	16	15	14
1100	77	48	30	24	21	20	35	32	23	19	18	17
1200	91	56	35	27	24	23	41	38	27	22	21	20
1300	106	64	40	31	28	26	48	44	31	26	24	23
1400	122	74	46	35	31	29	55	51	36	29	27	26
1600	157	94	58	44	38	36	71	65	45	37	34	32
1800	196	117	71	53	46	43	88	81	56	45	41	39
2000	240	142	85	64	55	51	106	98	67	54	49	47

* Данные для DN40 действительны также для арматуры размером $1\frac{1}{2}$ ", данные для DN50 – для арматуры размером 2".

Данные по теплотворной способности H_i относятся к температуре 0°C и давлению 1013 мбар.

Результаты следующих таблиц были получены на жаровых трубах в 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 в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа.

В арматуре низкого давления применяются регуляторы давления с предохранительной мембраной согласно норме EN 88. Для арматуры низкого давления максимально допустимое давление подключения перед запорным краном составляет 300 мбар.

Для арматуры высокого давления можно подобрать регуляторы высокого давления согласно норме DIN 3380 по технической брошюре "Регуляторы давления с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt". В ней представлены регуляторы высокого давления для давления подключения до 4 бар.

Максимально допустимое давление подключения указано на типовой табличке.

5.3 Обслуживание W-FM

Более подробное описание обслуживания, навигации и отдельных функций см. в руководстве по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

Блок управления и индикации БУИ

Дисплей

4 строки, функция прокрутки "Scroll"

Кнопка "Info"

Возврат к рабочей индикации

Кнопка ESC

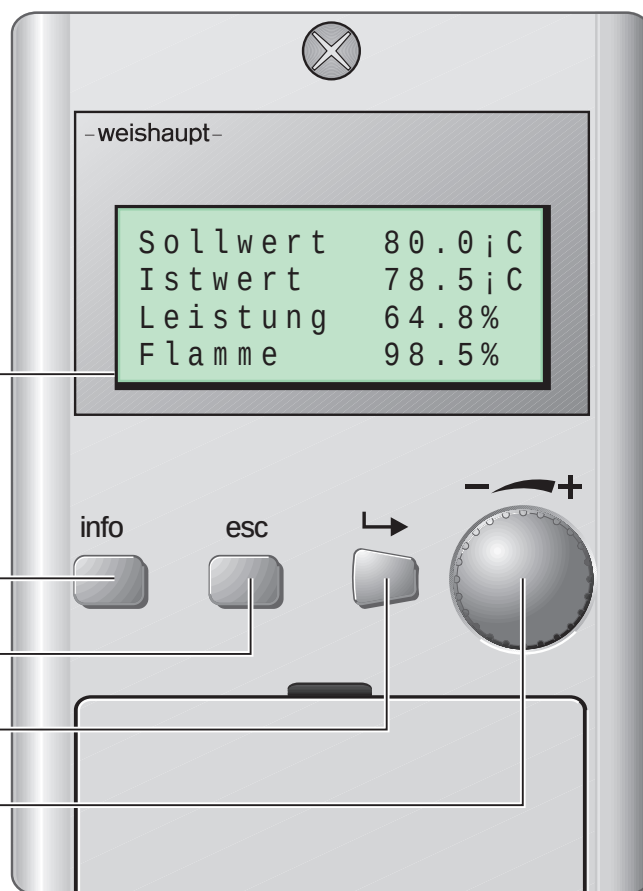
Прерывание или возврат

Кнопка Enter

Ввод

Вращающаяся ручка

Управление курсором и изменение значений



5.4 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация электронного связанного регулирования

⇒ В дополнение к данной главе см. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM. Этот документ содержит следующую подробную информацию:

- структура меню и навигация
- настройки 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.
- Подать электропитание.
- В положении покоя вспомогательного сервопривода (0°) присоединить приводные тяги смесительного устройства и проверить правильность присоединения (зазор 1...2 мм).
- Снова отсоединить тяги и вывести вспомогательный сервопривод в положение 90°.
- Присоединить тяги и проверить правильность присоединения (зазор: 1...2 мм).



Если вывести сервопривод без сцепления невозможно, нужно выбрать максимальное положение сервопривода таким образом, чтобы обеспечивался зазор минимум 1 мм. Это действительно для эксплуатации, а также для предварительной и окончательной продвки.

2. Предварительная настройка реле давления газа и воздуха

Реле давления воздуха: _____ прим. 15 мбар
Реле мин. давления газа: _____ прим. 1/2
_____ регулировочного давления
Реле макс. давления газа: _____ прим. 2-кратное
_____ регулировочное давление
Реле давления КГ: _____ прим. 1/2
_____ регулировочного давления



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.

Реле минимального давления газа после настройки регулировочного давления в положении зажигания необходимо еще раз скорректировать.

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

3. Переход на ВЫКЛ в ручном режиме управления

Для того, чтобы произвести следующие настройки, необходимо выключить горелку.
(Ручн. режим → Авт./Ручн./Выкл. → Горелка выкл.)

4. Ввод пароля

Выбрать "Парам. & Индикация" и ввести пароль.

5. Пределы нагрузки для ввода в эксплуатацию

Проверить и при необходимости изменить "Пределы нагр".

МинМощность:	0,0 %
МаксМощность:	100 %

6. Проверка давления смешивания при зажигании

- В строке "Спец_положения" установить параметр "Остановка прогр." на "36Пол_Заж".
- Открыть запорный орган подачи топлива и запустить горелку "Авт./Ручн./Выкл. → Горелка вкл."
- Проверить направление вращения вентилятора.
- Проверить и при необходимости откорректировать давление смешивания изменением положения воздушной заслонки ("Положения зажиг. → ПолЗажВозд").

7. Зажигание

- Установить остановку программы ("Остановка прогр.") на "52Интерв 2", производится зажигание, горелка остается в положении зажигания.
- Задать давление настройки с учетом ожидаемого давления в камере сгорания и настроить реле минимального давления газа на 70% давления настройки.
- Провести контроль сжигания (O_2 прим. 5%) и при необходимости оптимизировать его, изменяя соотношение топлива и воздуха. Положение ПолЗажВспом ($\geq 18^\circ$) больше не изменять.

8. Ввод точки нагрузки зажигания как "Точка 1"

- Деактивировать "Остановка прогр."
- Выбрать "Парам_хар-ки" и ввести точку зажигания как "Точка 1".
- Изменяя количество воздуха и топлива, произвести корректировку с учетом параметров сжигания.

9. Установление точек промежуточной нагрузки

- При помощи вращающейся ручки увеличить мощность горелки в режиме "Ручн. режим", следя за показаниями качества сжигания (содержание остаточного кислорода в дымовых газах макс. 7%).
- Перед достижением границы сжигания установить точку промежуточной нагрузки.
- Произвести контроль параметров сжигания и корректировку точек промежуточной нагрузки (см. диаграмму "Настройка смесительного устройства").
- Повторить действия до выхода на большую нагрузку (100%).

10. Оптимизация большой нагрузки

- Определить расход топлива при положении газового дросселя 65° - 70° и откорректировать при помощи регулировочного винта на регуляторе.
- Определить границу сжигания и задать избыток воздуха (см. прил. "Контроль сжигания").
- Повторно замерить и при необходимости откорректировать расход топлива.
После этого давление настройки газа изменять нельзя.

Значения предварительной настройки положения зажигания

Давление смешивания*	1,5...2 мбар
ПолЗажГаз	3° ... 18°
ПолЗажВозд	3° ... 8°
ПолЗажВспом	18°

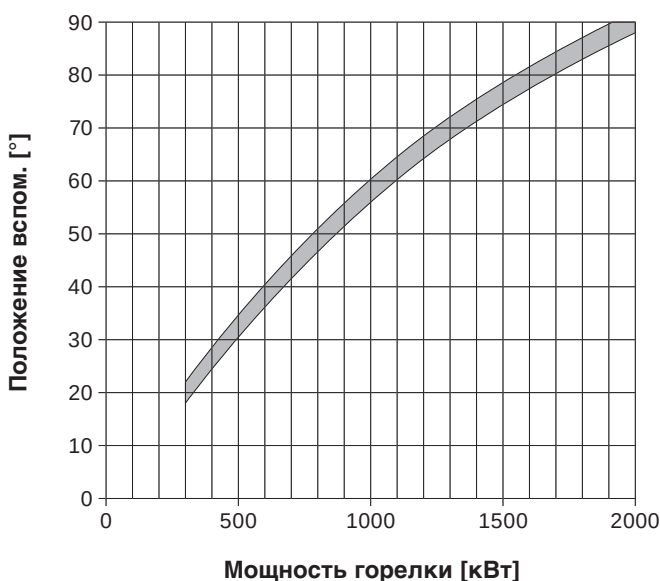
* учитывая давление в камере сгорания

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



Если при падении давления подачи газа реле минимального давления газа не отключит горелку, это может привести к пульсации пламени. Следствием этого может стать отрыв факела и затем резкое повышение содержания угарного газа. Поэтому реле минимального давления газа обязательно нужно установить на 70% давления настройки.

Настройка смесительного устройства



Данную диаграмму настройки нужно рассматривать только как вспомогательную. В зависимости от тех или иных условий эксплуатации могут быть необходимы изменения в параметрах настройки смесительного устройства.

11. Новое определение точек промежуточной нагрузки

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

12. Контроль запуска горелки

- Вручную повторно запустить горелку в ручном режиме.
- Проверить процесс запуска и при необходимости исправить настройку нагрузки зажигания.

13. Определение и оптимизация малой нагрузки

- С учетом данных производителя котла задать диапазон регулировки в меню "Пределы нагр". Малая нагрузка определяется там параметром "Мин_мощн_газ".
- Давление смешивания на малой нагрузке должно быть минимум на 1,5 мбар выше давления в камере сгорания. Если определенное значение давления смешивания находится ниже этого значения, можно или повысить предел нагрузки, или увеличить давление смешивания. Положение привода подпорной шайбы (Вспом) однако должно быть не ниже 18°.

14. Защита данных

Провести сохранение в БУИ уже введенных в W-FM данных. Для этого в меню "Актуализация" выбрать "Защ. параметров" и создать резервную копию LMV → AZL.

Примечание

Для того, чтобы снижение мин. нагрузки (Мин_мощн_газ) оставалось возможным и после ввода в эксплуатацию, точка 1 должна быть определена и зафиксирована при необходимой малой нагрузке.
Однако она должна находиться в пределах рабочего поля горелки (см. гл. 8.2).

Пример распределения мощности

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{\text{Расход в промежут. нагрузке}}{\text{Расход при большой нагрузке}} \cdot 100$$

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{34 \text{ м}^3/\text{ч}}{170 \text{ м}^3/\text{ч}} \cdot 100 = 20,0 \%$$

Точка	Мщн:	22.4
: 2	Топл:	19.5
Ручн.	Вздх:	8.2
	Всп:	22,6



Точка	Мщн:	20.0
: 2	Топл:	19.5
Ручн.	Вздх:	8.2
	Всп:	22,6

Примечание

Максимальное соотношение регулирования составляет 1:6. При этом необходимо помнить о том, что нижняя рабочая точка также должна лежать внутри рабочего поля.



Если необходимое давление смешивания будет ниже 1,5 мбар, это может привести к перегреву крышки распределителя воздуха.

Примечание

Если положение привода подпорной шайбы (Вспом) уже установлено на допустимое минимальное значение (18°) и повышение нижнего предела нагрузки невозможно, необходимого давления смешивания можно достичь за счет повышения избытка воздуха.

5.5 Действия после ввода в эксплуатацию

Настройка реле минимального давления газа

При настройке необходимо проверить и при необходимости исправить точку срабатывания.



Если при падении давления подачи газа реле минимального давления газа не отключит горелку, это может привести к пульсации пламени. Следствием этого может стать отрыв факела, резкое повышение содержания угарного газа и выброс CO.

1. Подсоединить манометр к месту измерения на реле минимального давления газа.
2. Запустить горелку и вывести ее на **большую** нагрузку.
3. Медленно закрывать шаровый кран, пока не будет выполнено одно из следующих условий:
 - Содержание кислорода в дымовых газах достигнет максимального значения 7% (соответствует прим. 7,8% CO₂),
 - Стабильность факела заметно ухудшится,
 - Значение CO возрастет,
 - Сигнал пламени достигнет допустимого минимального значения (65%)
 - Давление газа опустится до 70%.
4. Медленно вращать колесико настройки вправо, пока автомат горения не произведет регулируемого отключения ("Снижение мин. давления газа").
5. Контроль: Повторно запустить горелку с открытым шаровым краном. Если теперь закрыть шаровой кран, можно проверить давление отключения. Автомат горения не должен выводить горелку в аварию.

Настройка реле давления газа контроля герметичности

Точка срабатывания должна находиться между давлением покоя P_R и давлением смешивания при предварительной продувке P_V .

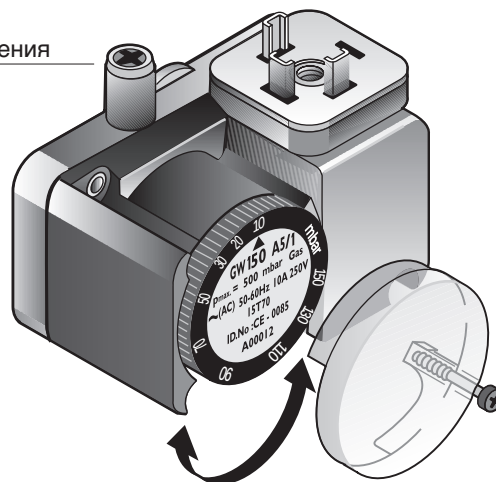
1. После отключения сбросить статическое давление при помощи проверочной горелки и измерить давление регулирования P_R перед клапаном V1.
2. Измерить максимальное давление смешивания при предварительной продувке P_V за клапаном V2.
3. Рассчитать давление настройки по формуле справа и установить его на реле.
4. Контроль: После регулируемого отключения и при повторном запуске (отключение напряжения) 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 значение $1,3 \times p_{\text{макс}}$.

Реле давления газа

Место измерения



Расчет давления настройки реле давления газа контроля герметичности

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

Настройка реле давления воздуха

Точку срабатывания необходимо проверить либо пере-настроить во время регулировки.

1. Снять заглушку с реле давления воздуха и подключить один шланг прибора измерения давления к месту замера давления на входе.
2. При помощи тройника подключить второй шланг прибора.
3. Запустить горелку.
4. Провести измерение дифференциального давления по всему диапазону мощности и определить минимальное давление.
5. Снова вывести горелку на точку нагрузки, в которой было измерено минимальное давление и медленно крутить настроечное колесико, пока не произойдет аварийное отключение.
6. Считать значение шкалы и настроечное колесико реле установить на 80% от данного значения.
7. Разблокировать горелку.

Пример:

Мин. дифференц. давление _____ 25 мбар
Точка срабатывания РДВ _____ $25 \times 0,8 = 20$

Примечание

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

Заключительные работы

- ☞ Проверить функции предохранительных устройств установки (напр., термостат, пресостат (выключатель безопасности по давлению) и т.д.) на работающей горелке и провести их настройку.
- ☞ Зафиксировать в документах параметры настройки горелки/параметры сжигания.
- ☞ Проинструктировать эксплуатационника о правилах обслуживания установки.

5.6 Отключение горелки

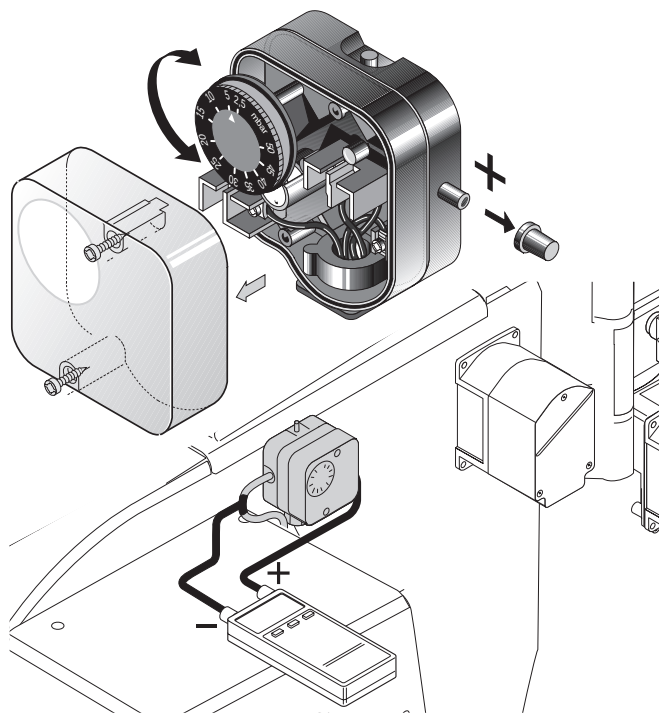
При кратковременном перерыве в эксплуатации:
(например, чистка дымоходов и т.п.)

- ☞ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.

При продолжительном перерыве в эксплуатации:

- ☞ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.
- ☞ Закрывать запорные устройства подачи топлива.

Измерение дифференциального давления



6.1 Общие неисправности горелки

Горелка находится в отключенном и заблокированном состоянии.

При возникновении неисправности необходимо проверить, выполняются ли основные условия для нормального режима работы горелки:

- ☐ Есть ли напряжение?
- ☐ Есть ли необходимое давление газа в газопроводе и открыт ли шаровой кран?
- ☐ Правильно ли была произведена настройка устройств регулировки температуры помещения и котла, контроля недостатка воды, концевых выключателей и др.?



Чтобы не допустить возникновения повреждений, можно производить разблокировку горелки не более двух раз подряд.

Если горелка в третий раз выходит в аварию, необходимо устранить причину неисправности.



Устранять неисправность разрешается только квалифицированным специалистам с соответствующими знаниями.

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

Наблюдение	Причина	Устранение
Зажигание		
нет зажигания	Электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга	Правильно установить электроды
	дефект изоляции электродов	заменить электроды зажигания
	неисправен менеджер горения	заменить менеджер горения
	перегорел кабель зажигания; на концах электродов зажигания не образуется искра	заменить кабель зажигания, найти и устранить причину
	неисправен прибор зажигания W-ZG	заменить прибор зажигания
Двигатель горелки		
Не работает	Нет напряжения	Проверить подачу напряжения
	Сработало реле токовой нагрузки либо аварийный выключатель двигателя	Проверить настройки
	Дефект силового контактора	Заменить силовой контактор
	Дефект двигателя вентилятора	Заменить двигатель вентилятора
Менеджер горения с датчиком пламени		
не реагирует на пламя	загрязнён датчик пламени	почистить датчик пламени
	слишком слабое освещение	измерить сигнал пламени откорректировать настройку горелки
	обрыв провода датчика	отремонтировать или заменить кабель

Наблюдение	Причина	Устранение
Магнитный клапан		
Не открывается	Нет напряжения	Проверить подключение
	Повреждена катушка	Заменить катушку
Закрывается негерметично	Загрязнен магнитный клапан	Заменить магнитный клапан

Правила чистки и смазки

В зависимости от степени загрязнения воздуха сжигания по необходимости чистить вентиляторное колесо, электроды зажигания, датчик пламени и воздушную заслонку.

Своевременное обнаружение и устранение неисправностей подшипников позволяет предотвратить более серьезные повреждения горелки. Следить за уровнем шума при работе подшипников двигателя и при необходимости произвести их замену.

Общие проблемы при эксплуатации

Проблемы при запуске, горелка не запускается, после зажигания и подачи топлива пламя не образуется	Слишком слабый сигнал пламени	Проверить настройку горелки в отношении нестабильности и пульсации пламени. Настроить освещение регулировкой датчика пламени
	Слишком высокое давление	Проверить и при необх. откорректировать давление смешивания в положении нагрузки зажигания
	Неправильно установлены электроды зажигания	Отрегулировать настройку (см. гл. 7.4)
Сильная пульсация или гудение при работе горелки	Неправильно установлено смесительное устройство, слишком маленькое расстояние от подпорной шайбы до переднего края пламенной трубы	Проверить положение смесительного устройства, откорректировать положение сервопривода воздушной заслонки и вспомогательного сервопривода

6.2 Неисправности W-FM

Возможные неисправности W-FM см. в инструкции по монтажу и эксплуатации для менеджера горения.

7.1 Безопасность при техническом обслуживании



Некомпетентно произведенное техобслуживание и ремонтные работы могут иметь тяжелые последствия. Возможно получение серьезных телесных повреждений вплоть до смертельного исхода. Непременно соблюдайте следующие указания по безопасности.

Квалификация специалистов

Работы по техобслуживанию и ремонтные работы разрешается производить только квалифицированному персоналу с соответствующими специальными знаниями.

Перед началом техобслуживания и ремонтных работ:

1. Отключить главный и аварийный выключатели установки.
2. Закрыть запорную арматуру.

После проведения техобслуживания и ремонтных работ:

1. Провести функциональную проверку горелки.
2. Проверить тепловые потери с дымовыми газами, а также значения $\text{CO}_2/\text{O}_2/\text{CO}$.
3. Составить протокол измерений.

**Отключить напряжение**

Перед началом работ по техобслуживанию отключить главный и аварийный выкл. При несоблюдении данных условий возможны удары током и, как следствие, серьезные травмы, вплоть до смертельного исхода.

Нарушение безопасности при эксплуатации

Ремонтные работы на следующих элементах разрешается проводить только представителю или уполномоченному лицу фирмы-производителя:

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

Взрывоопасно при неконтролируемой утечке газа!

При монтаже и демонтаже элементов газовой линии следите за правильным положением, чистотой и состоянием уплотнений, а также за тем, чтобы крепежные винты были правильно затянуты.

**Опасность получения ожогов!**

Некоторые детали горелки (например, пламенная труба, фланец горелки и др.) во время эксплуатации нагреваются. Соприкосновение с ними может вызвать ожог. Охладить перед проведением сервисных работ.

7.2 Работы по техническому обслуживанию

Минимум один раз в год рекомендуется вызывать представителя фирмы-производителя или другой специализированной службы для проверки и техобслуживания всей установки.

При этом необходимо обеспечить своевременную замену быстроизнашивающихся элементов и элементов с ограниченным сроком эксплуатации.

7.2.1 Контроль, чистка и функциональная проверка (контрольный лист)

Контрольный лист**Контроль и очистка**

- ☐ вентиляторное колесо и воздухопроводы
- ☐ воздушная заслонка
- ☐ сервоприводы
 - включая связанное управление исполнительных органов, рычагов, шатунный привода смесительного устройства
- ☐ пламенная голова и подпорные шайбы
- ☐ свобода хода скользящей опоры
- ☐ зазор главной скользящей опоры и ее прокручивание
- ☐ газовый фильтр
- ☐ устройство зажигания
- ☐ датчик пламени
- ☐ кольцевое уплотнение в направляющей для трубки газа зажигания

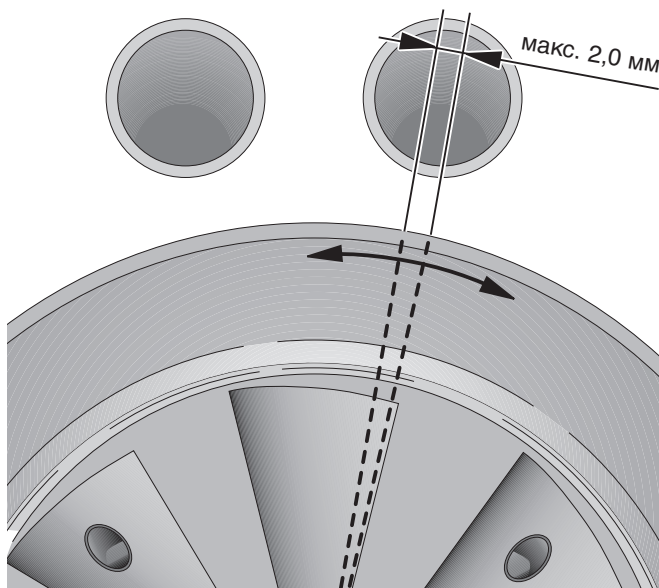
Контрольный лист**Функциональная проверка**

- ☐ проверка герметичности газовой арматуры (при замене; см. гл. 4.6)
- ☐ удаление воздуха из арматуры (при замене; см. гл. 5.2)
- ☐ центрирование пламенной трубы
 - равномерный кольцевой зазор вторичной подпорной шайбы
- ☐ ввод горелки в эксплуатацию с последовательностью выполнения функций
 - ☐ зажигание
 - ☐ реле давления воздуха
 - ☐ реле давления газа
 - ☐ контроль пламени
 - ☐ контроль параметров сжигания и при необходимости новая настройка горелки

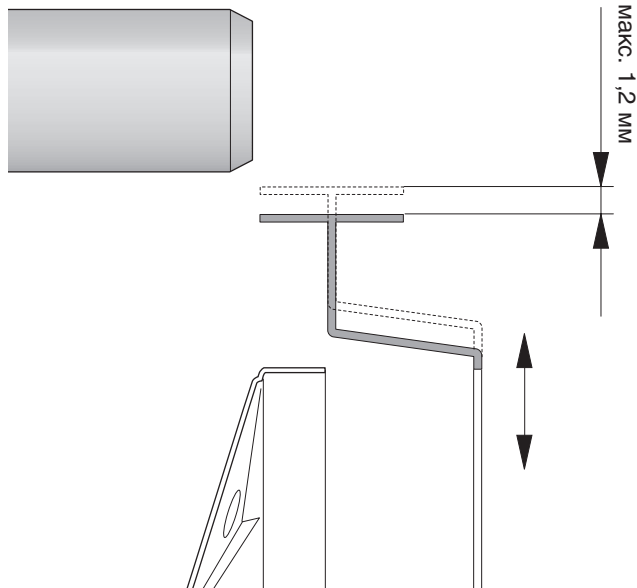
7.2.2 Критерии замены

Элементы	Критерий	Предел	Действие
Электроды зажигания	Функция зажигания	2 года	рекомендация: заменить № заказа: 218 305 14 06 2
Кабели зажигания	Срок службы	видимое повреждение	заменить № заказа: 603 182
Защита от прокручивания и направляющий уголок	Угловой зазор (рис. 1), замеренный на вторичной подпорной шайбе	2,0 мм (зазор при поставке: 0,4 мм)	рекомендация: заменить № заказа защиты от прокручивания: 218 305 14 03 7 № заказа направляющего уголка: 218 305 14 13 7
Главная скользящая опора	Вертикальный зазор (рис. 2) крышки распределителя воздуха, замеренный на зазоре между вторичной подпорной шайбой и верхними вторичными газовыми трубками	1,2 мм (зазор при поставке: 0,6 мм)	рекомендация: полная замена всей опоры № заказа: 218 305 14 23 2
Кольцевые уплотнения Трубка газа зажигания	Герметичность	видимое повреждение	заменить

Угловой зазор (рис. 1)



Вертикальный зазор (рис. 2)



7.3 Демонтаж и монтаж смесительного устройства



На теплогенераторах с высокой температурой теплоносителя, например, на парогенераторах, элементы смесительного устройства нагреваются при останове горелки до температуры более 100°C.

При демонтаже смесительного устройства, а также проведении необходимых предварительных работ необходимо надеть защитные перчатки.

Все другие виды сервисных работ следует проводить только после охлаждения смесительного устройства.

Демонтаж

⇒ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.

1. Снять крышку горелки.
2. Отсоединить приводную тягу в месте соединения ①.
3. Отсоединить кабели зажигания ② от прибора зажигания и вытащить защитный шланг из зажима в корпусе горелки.
4. Откинуть горелку.
5. Выкрутить винт ③ и вытащить трубку газа зажигания ④.
6. Выкрутить винтовой зажим ⑤.
7. Полностью вынуть смесительное устройство ⑥ из пламенной трубы.

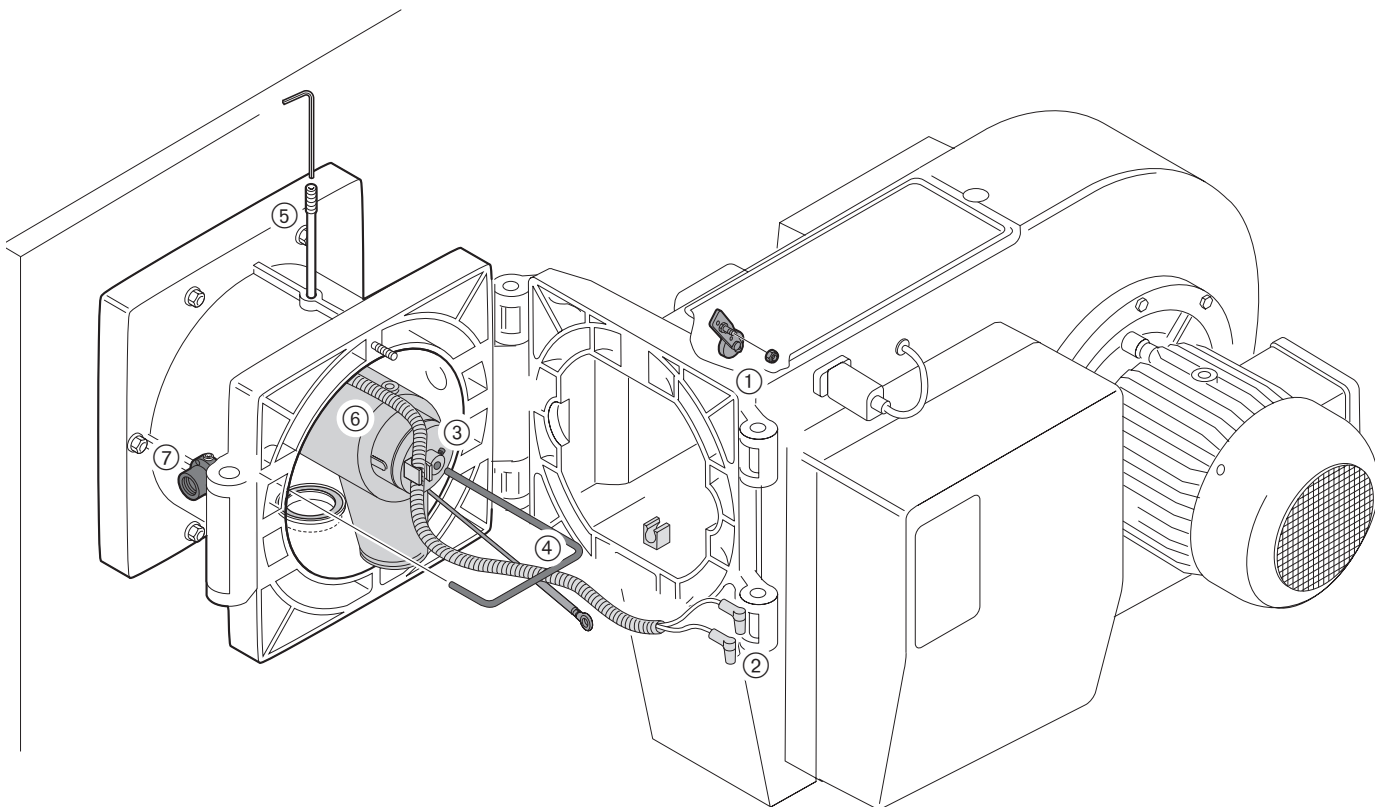
Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

Указание

Трубка газа зажигания ④ имеет кольцевое уплотнение с обеих сторон. Устанавливая короткое плечо трубки газа зажигания, необходимо преодолеть сопротивление кольцевого уплотнения и углубить его прим. на 12 мм в адаптер для трубки газа зажигания ⑦. Трубку зафиксировать винтом ③.

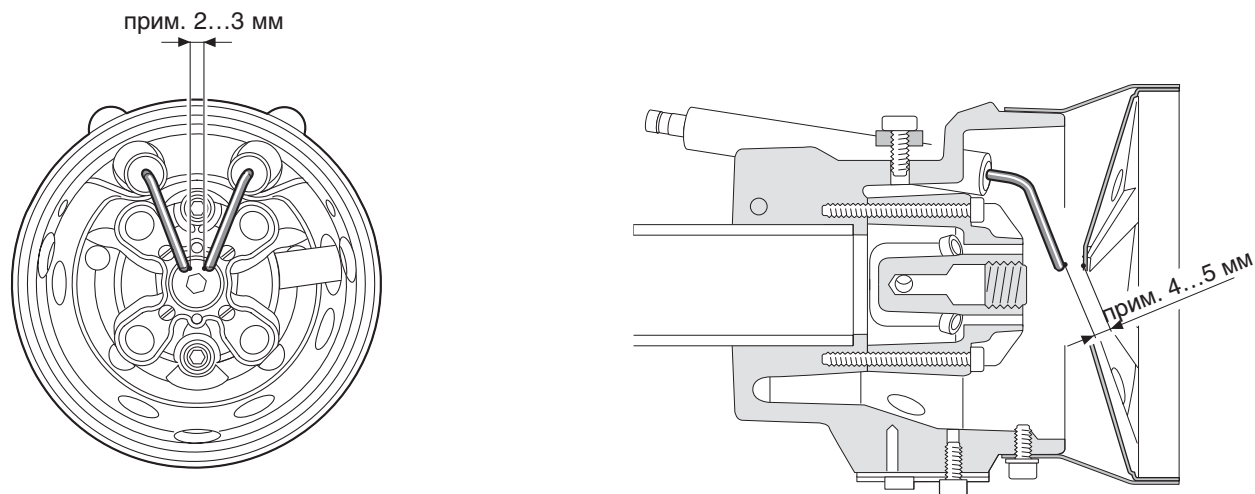
Демонтаж и монтаж смесительного устройства



7.4 Установка и контроль электродов зажигания

Расстояние от электродов зажигания до подпорной шайбы и устройства распределения газа всегда должно быть больше, чем расстояние искрового промежутка.

Установка электродов зажигания



7.5 Настройка и контроль смесительного устройства

Монтажный размер L1 _____ 20 мм ± 1 мм
 Расстояние от форсунок до монтажного кольца 1
 Настраивается при помощи винтов в удлиненных отверстиях крепежных шпилек ①.

Установочный размер L2 _____ 30 мм ± 1 мм
 Расстояние от вторичных газовых трубок до пламенной трубы.
 Обратите внимание на равномерность кольцевого зазора между пламенной головкой и вторичной подпорной шайбой. Настраивается при помощи 4 винтов пламенной трубы ②.

Контроль размера L2 в смонтированном состоянии:

- Определение размеров L4 и L5
 (Крепление пламенной трубы как базовая площадь: напр. использовать линейку как измерительную грань поперек крепления пламенной трубы)
- По размеру трубки вторичного газа L3 (149 мм) рассчитать размер L2 следующим образом:

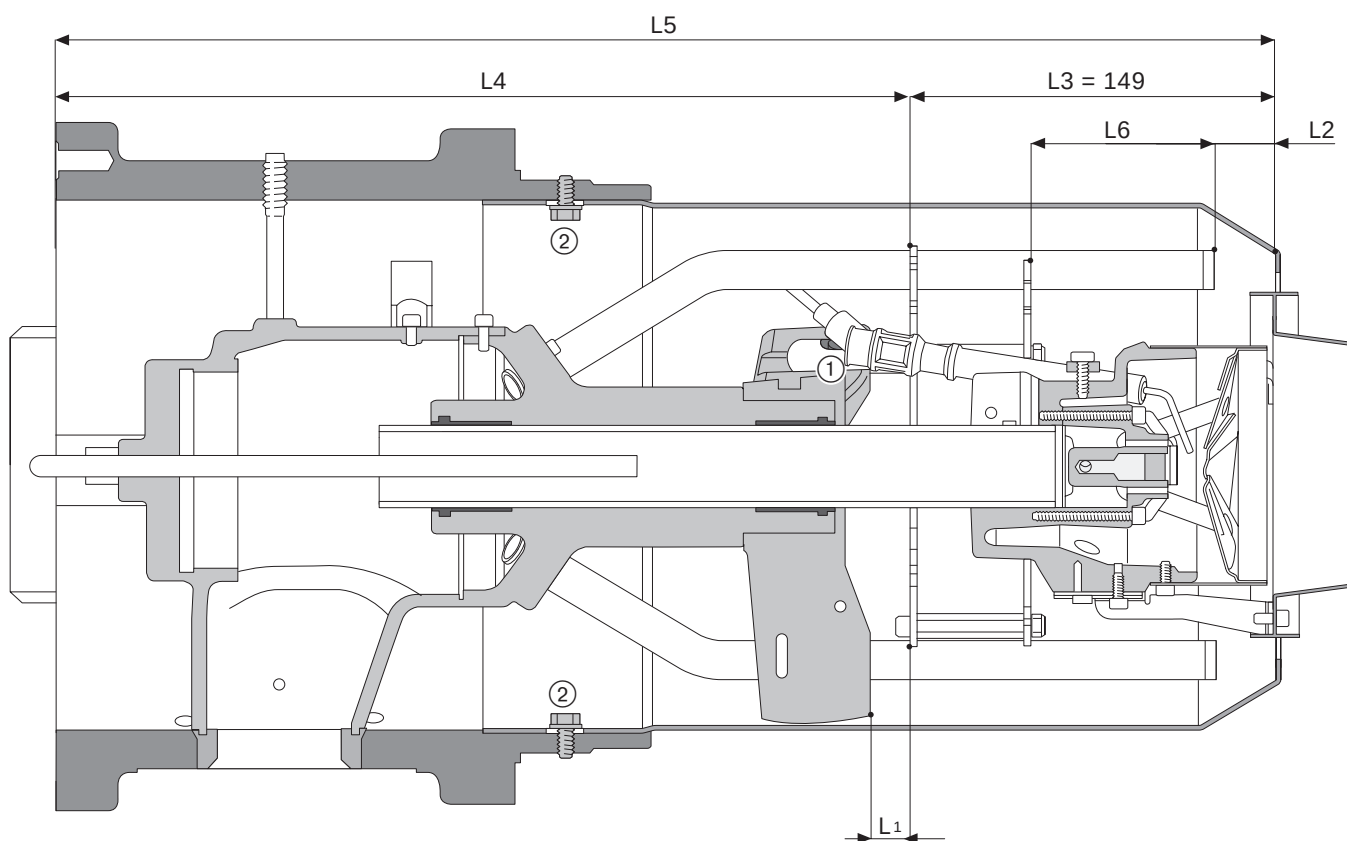
$$L2 = L5 - L4 - 149$$

Контрольный размер L6 _____ 90 мм ± 1 мм
 Расстояние от трубки вторичного газа до монтажного кольца 2

Макс. перемещение подпорной шайбы _____ 60 мм ± 1 мм

Указание Дополнительные функциональные размеры смесительного устройства см. в гл. 8.4.

Настройка смесительного устройства



7.6 Разборка смесительного устройства

Разборка

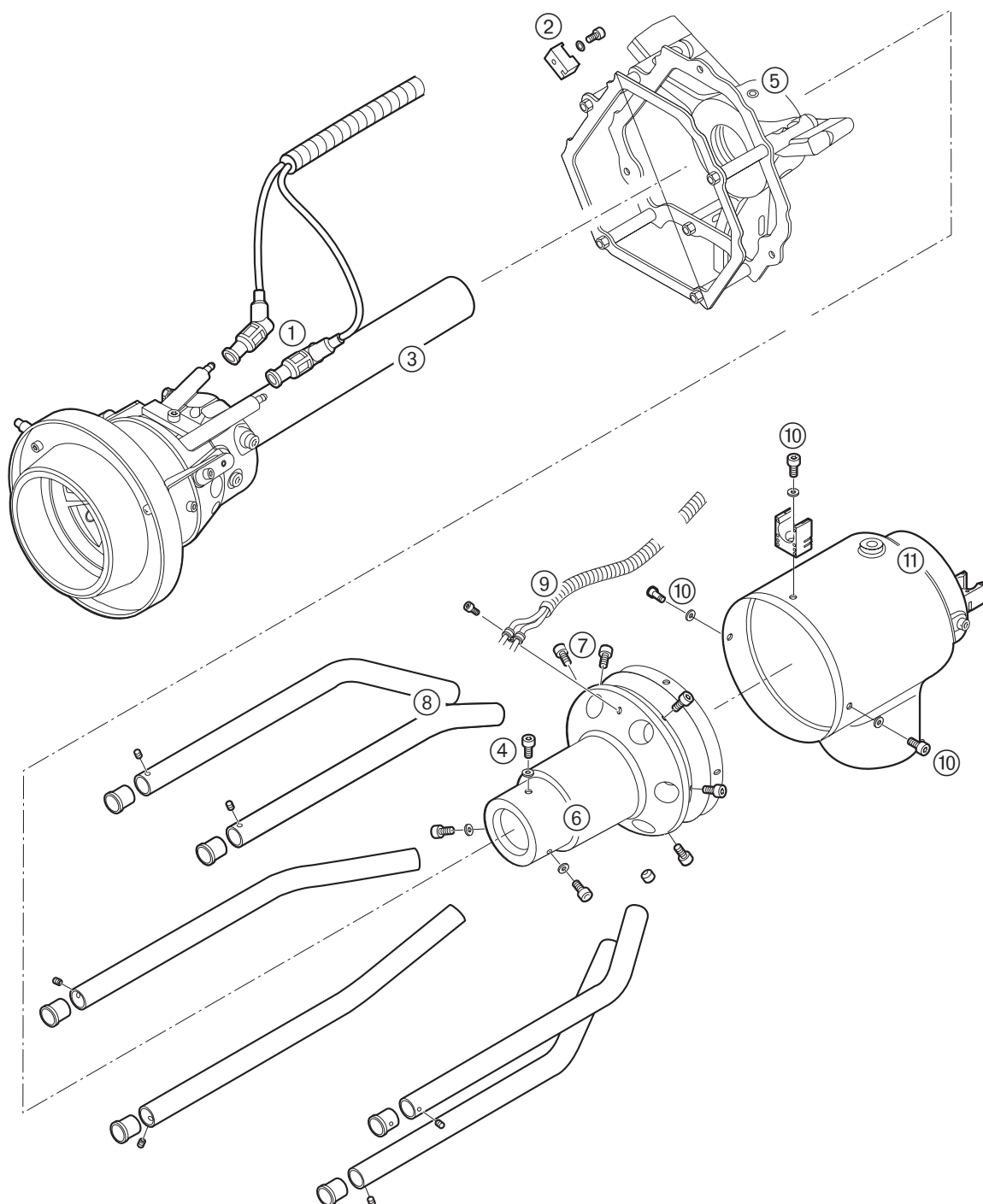
1. Снять смесительное устройство (см. гл. 7.3).
2. Отсоединить штекеры кабеля зажигания ①.
3. Снять защиту от прокручивания ② и вынуть крышку распределителя воздуха ③.
4. Отвинтить винты ④ и снять кольцевую монтажную консоль ⑤ с опорной консоли ⑥.
5. Отвинтить зажимные винты ⑦ и снять вторичные газовые трубки ⑧.
6. Открутить кабельные хомуты ⑨ и снять защитный шланг газа зажигания.
7. Снять винты ⑩ и отделить опорную консоль ⑥ от смесительного корпуса ⑪.

Разборка

Монтаж производится в обратной последовательности. Обратить внимание на следующее:

- Несколько раз проверить свободу хода крышки распределителя воздуха ③, при этом следить, чтобы между штекерами зажигания и другими компонентами горелки было достаточное расстояние.
- Проверить настроечные размеры (см. гл. 7.4 и гл. 7.5).
- Установить смесительное устройство.
- В положении покоя сервопривода (0°) проверить положение упора смесительного устройства (зазор 1...2 мм) и при необходимости откорректировать (см. гл. 5.4.1; подготовка).

Разборка смесительного устройства



7.7 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства

Демонтаж

- ⇒ Обратить внимание на указания по соблюдению безопасности в гл. 7.1.
1. Снять крышку горелки.
 2. Снять крышку сервопривода ①.
 3. Отсоединить провода и снять вместе с пластиной для кабельного ввода ②.
 4. Снять приводную тягу ③.
 5. Отсоединить клеммные зажимы ④ и снять зажимную втулку приводной тяги.
 6. Снять сегментную шпонку ⑥ и сервопривод ⑤.

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности, следить за правильным положением сегментной шпонки ⑥.

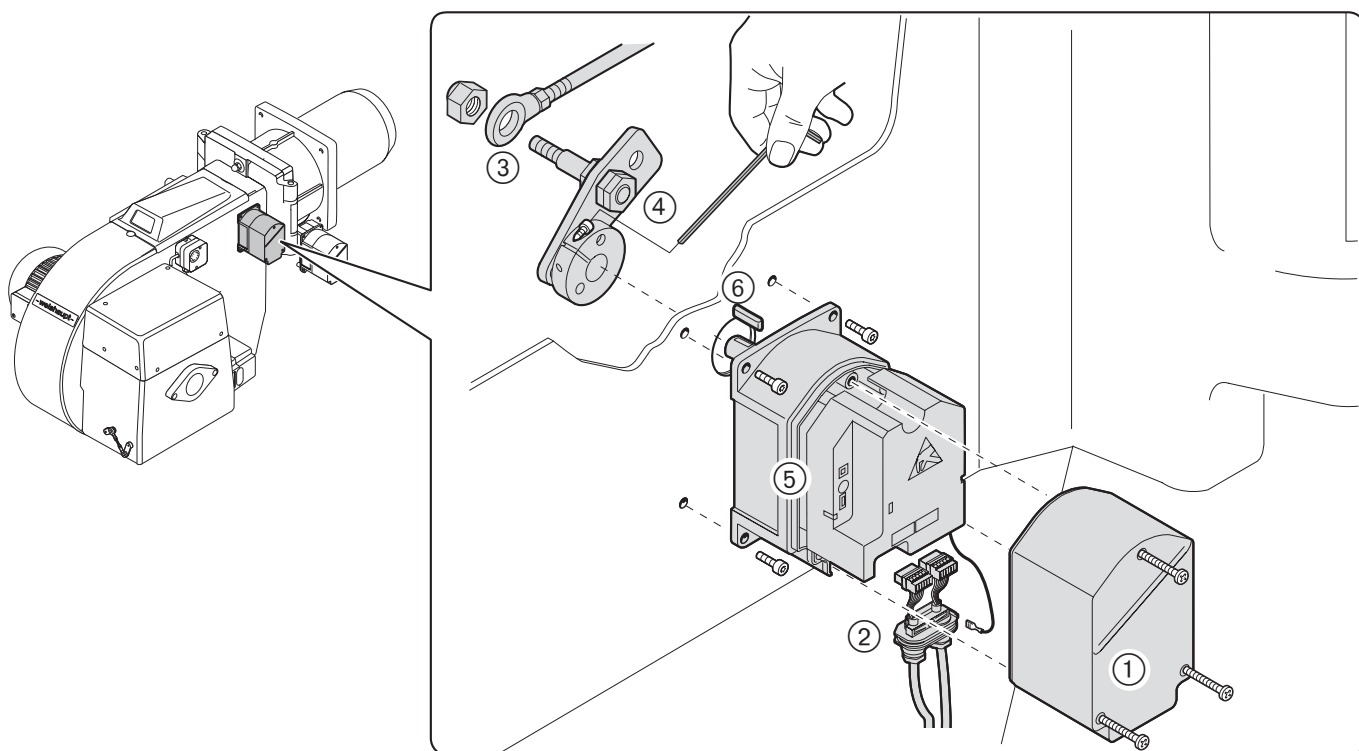
Адресация сервопривода

При замене одного сервопривода адресация и направление вращения сохраняются. При замене нескольких сервоприводов необходимо произвести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

Примечание

После замены сервопривода произвести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства



7.8 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

Демонтаж

⇒ Обратить внимание на указания по соблюдению безопасности в гл. 7.1.

1. Снять крышку воздухозаборника.
2. Отсоединить пластины ① вала воздушн. заслонки ②.
3. Снять рычаг ③, сегментную шпонку ④ и предохранительное кольцо ⑤.
4. Снять крышку сервопривода ⑥.
5. Открутить штекерное соединение и снять кабельные вводы ⑦.
6. Снять сервопривод ⑧ и вместе с валом воздушной заслонки вытащить из корпуса воздухозаборника прим. на 50 мм.
7. Открутить контргайку и стяжную гайку ⑨ и снять сервопривод ⑧.

8. Вывернуть воздушную заслонку и натянуть пластины ①.
9. Проверить свободу хода воздушной заслонки по всему диапазону сервопривода (0...90°).
9. Установить защитную крышку воздухозаборника.

Адресация сервопривода

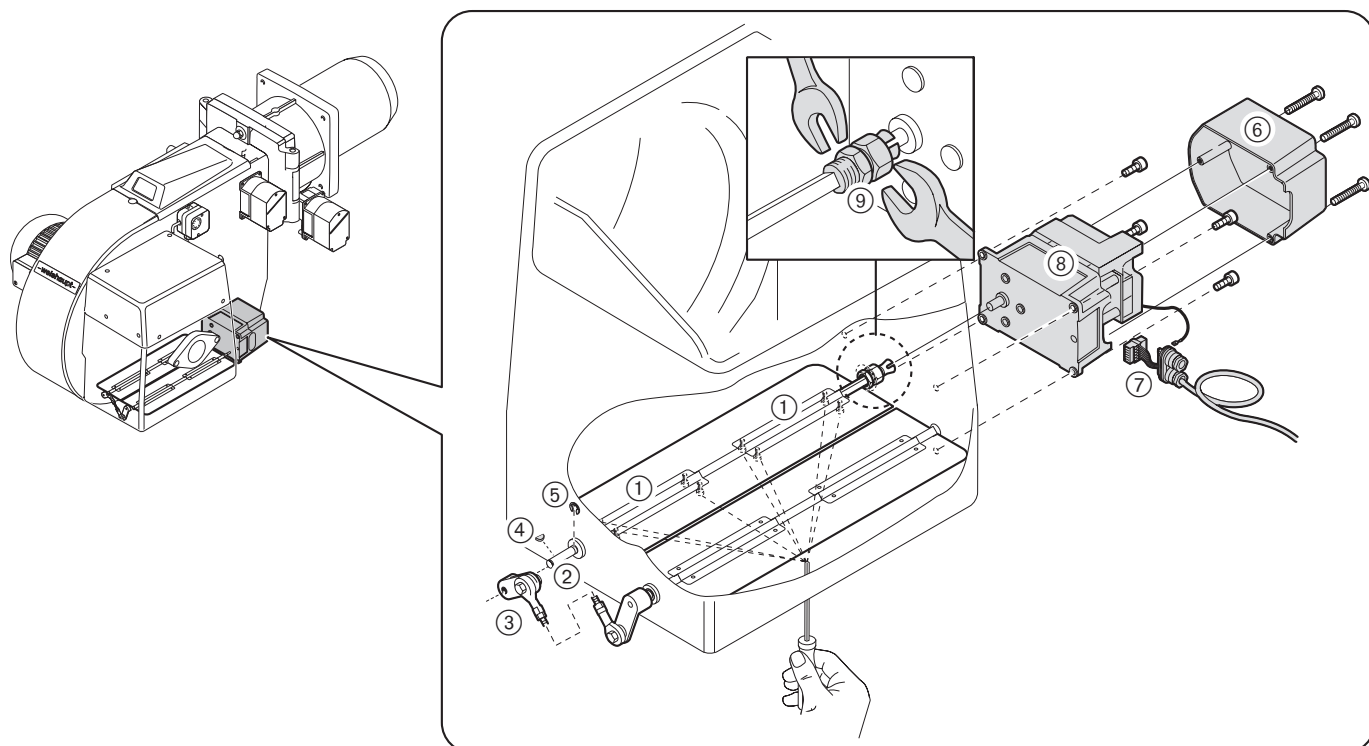
При замене только одного сервопривода адресация и направление вращения сохраняются. При замене нескольких сервоприводов необходимо произвести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджеры горения W-FM).

Указание После замены сервопривода произвести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

Монтаж

1. Проверить нулевое положение сервопривода.
2. Максимально далеко ввести вал сервопривода в муфту и слегка затянуть стяжную гайку ⑨, так, чтобы муфта вала сервопривода ② немного двигалась (нулевое положение не изменять!).
3. Установить сервопривод ⑧ на корпус воздухозаборника двумя винтами, затем вытащить вал воздушной заслонки ② из корпуса воздухозаборника до паза предохранительного кольца. Предохранительное кольцо пока **не** монтировать!
4. Перевести вал воздушной заслонки в положение "Закрыто" (воздушная заслонка закрыта).
5. Снова открутить сервопривод, осторожно вытащить его и затянуть контргайку и стяжную гайку. Положение муфты на валу сервопривода при этом изменять нельзя.
6. Смонтировать сервопривод ⑧, подключить штекерные соединения ⑦ и установить крышку ⑥.
7. Установить предохранительное кольцо ⑤, сегментную шпонку ④ и рычаг ③.

Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок.



7.9 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

Демонтаж

- ⇒ Обратить внимание на указания по соблюдению безопасности в гл. 7.1.
- 1. Снять кожух сервопривода ①.
- 2. Отсоединить штекерные соединения и снять пластину кабельного ввода ②.
- 3. Снять смотровое стекло ③ промежуточного корпуса ④ и зажимный винт муфты ⑤.
- 4. Отсоединить крепежные винты и осторожно вынуть сервопривод ⑥ (не повредить муфту!).
- 5. Снять второй зажимный винт, осторожно снять муфту с приводного вала
- 6. Снять сегментные шпонки ⑦.
- 7. Отсоединить крепежные винты и снять промежуточный корпус ④.

Указание Шаги 5-7 выполняются только при замене промежуточного корпуса и муфты.

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности, при этом следить за правильным положением сегментных шпонок ⑦.

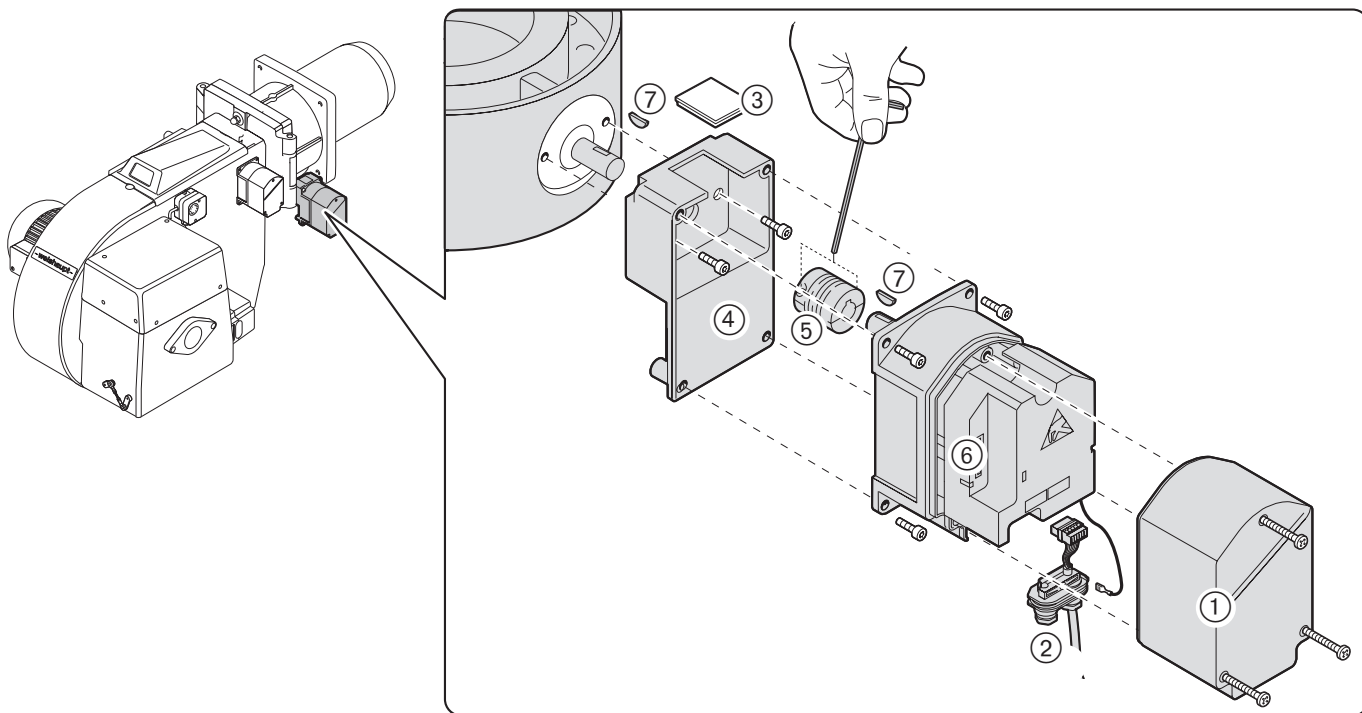
Муфта должна легко заходить на вал (не нажимать).

Адресация сервопривода

При замене одного сервопривода адресация и направление вращения сохраняются. При замене нескольких сервоприводов необходимо произвести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

Указание После замены сервопривода произвести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя



7.10 Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления FRS

Демонтаж

1. Снять защитный колпачок ①.
2. Вращением настроечного шпинделя ② против часовой стрелки ослабить пружину.
Вращать до упора.
3. Отвинтить все регулировочное устройство ③.
4. Снять пружину ④.

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

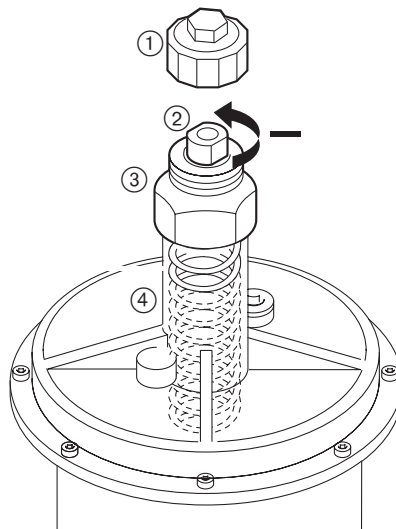
Внимание!

☞ На типовую табличку необходимо поместить наклейку новой пружины.

Пружины для регулятора давления FRS

Тип /цвет пружины	Диапазон давления на выходе
синий	10...30 мбар
красный	25...55 мбар
желтый	30...70 мбар
черный	60...110 мбар
серый	100...150 мбар

Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления



8.1 Комплектация горелки

G 30/2-A, исп. 3LN

Менеджер горения	Двигатель	Сервоприводы		
W-FM	D112/110-2	Воздушная заслонка:	Газовый дроссель:	Смесительное устройство:
	400 В 50 Гц; 2900 об/мин 4,5 кВт; 9,5 А	SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	SQM 48.497 A9 30 сек./90° 20 Нм
Датчик пламени	Прибор зажигания			
QRI	W-ZG 02/2: 2 x 7500 В			

8.2 Рабочее поле

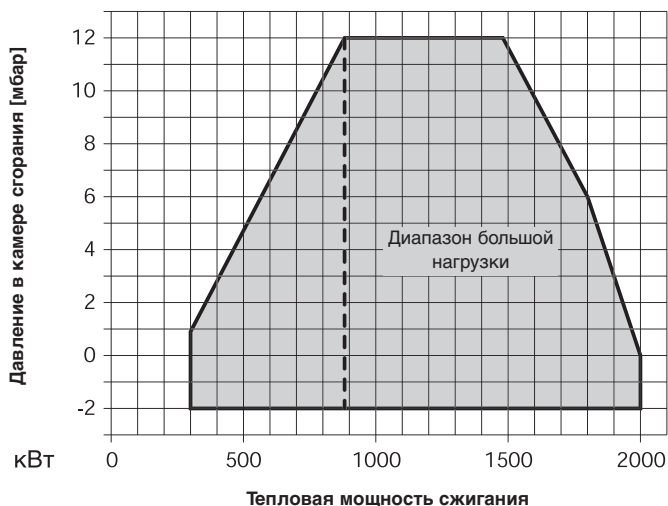
Тип горелки	G 30/2-A, 3LN
Пламенная голова	G30/2-3LN
Мощность горелки	300...2000 кВт

Рабочее поле проверено на соответствие норме EN 676. Данные по мощности относятся к высоте монтажа 0 м над уровнем моря. В зависимости от географической высоты места монтажа необходимо учитывать снижение мощности прим. на 1% на каждые 100 м над уровнем моря.

Диапазон регулирования

Максимальный диапазон регулирования горелки составляет 1:6.

При этом необходимо следить за тем, чтобы нижняя рабочая точка также находилась в рабочем поле.



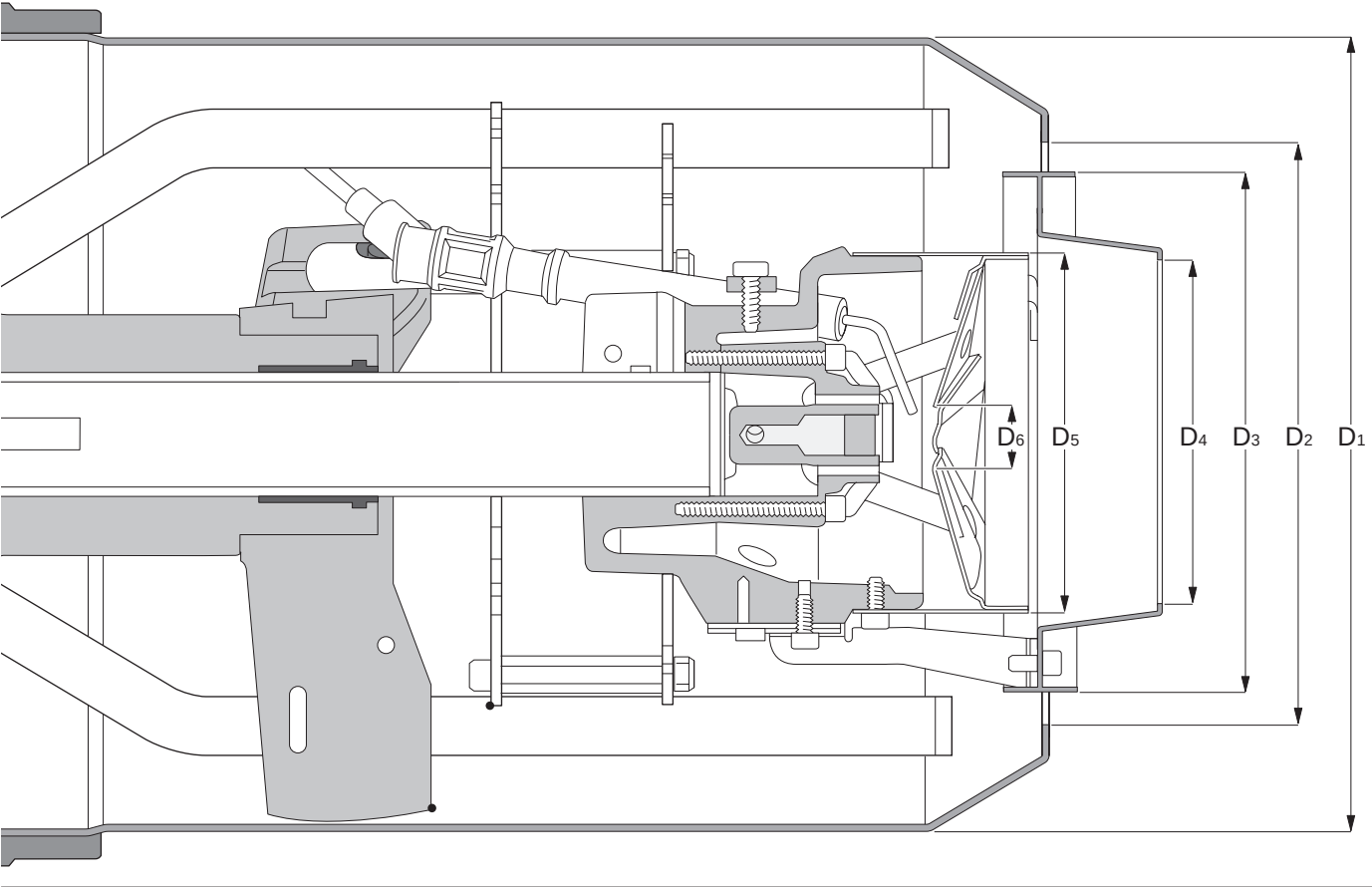
8.3 Допустимые виды топлива

Природный газ E
Природный газ LL

8.4 Размеры смесительного устройства

Тип горелки	Пламенная труба шайба			Вторичная подпорная шайба		Первичная подпорная шайба	
	Тип	внешн. D1 [мм]	внутр. D2 [мм]	внешн. D3 [мм]	внутр. D4 [мм]	внешн. D5 [мм]	внутр. D6 [мм]
G30/2-A, исп. 3LN	G 30/2-3LN	256	195	180	106	115	22

Размеры являются приблизительными. Изменения в рамках дальнейшей модернизации не исключены.



8.5 Допустимые условия окружающей среды

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

8.6 Электрические характеристики

	Сетевое напряжение	Предохранитель на входе	
Управление горелкой	230 В 50 Гц, 1~	16 А (внешн.) 10 А (внутр.)	Запуск 345 ВА* Эксплуатация 290 ВА
Двигатель вентилятора	380 – 400 В 50 Гц, 3~	Пуск по схеме "звезда-треугольник" 20 А Прямой запуск 25 А	прим. 5,6 кВт

* Стартовая мощность с зажиганием

8.7 Масса

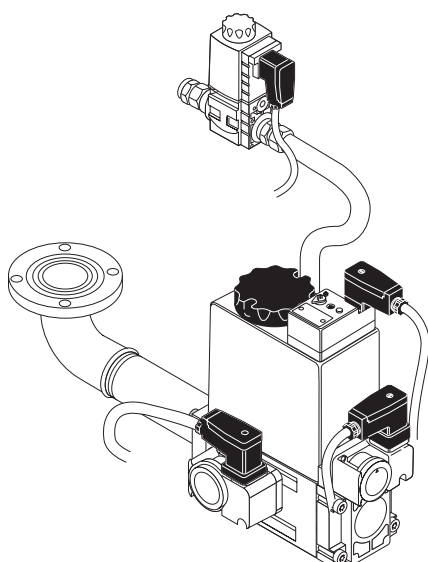
Горелка
прим. 120 кг

Арматура

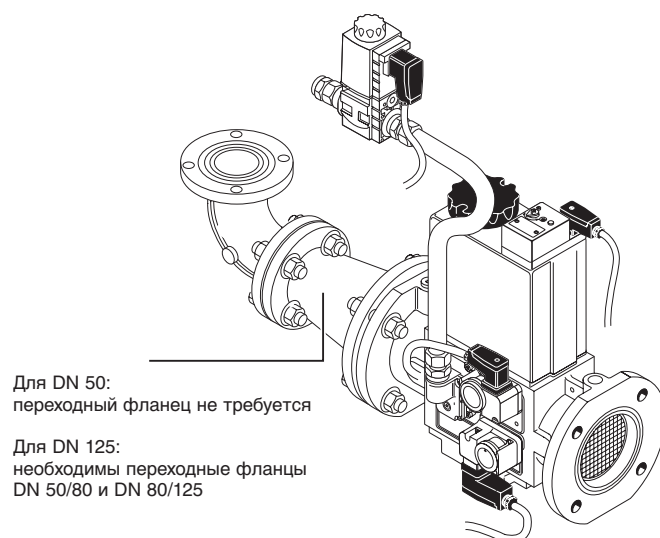
Номинальный диаметр	1 1/2"	2"	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125
Масса, кг	12	12	17,7	14,4	24,1	33,8	42	69

Арматура состоит из двойного магнитного клапана, вкл. необходимые переходники и клапан газа зажигания

Арматура винтового исполнения (1 1/2" и 2")



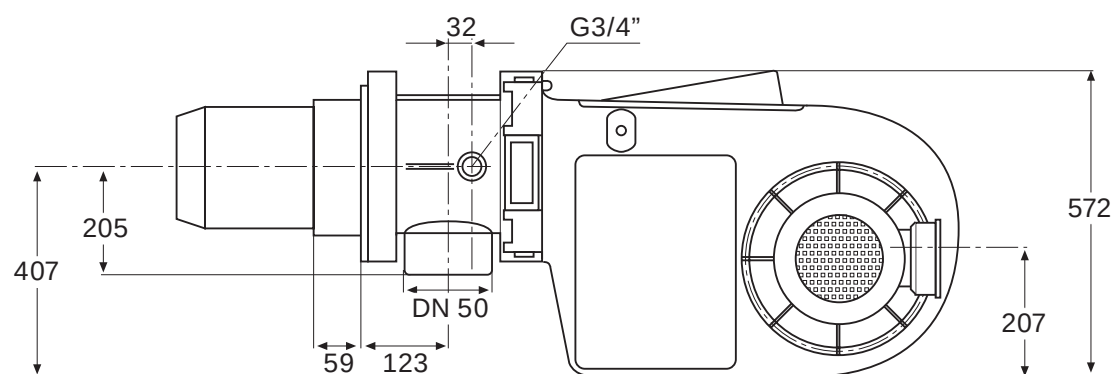
Арматура фланцевого исполнения (DN 40 – 125)



Для DN 50:
переходный фланец не требуется

Для DN 125:
необходимы переходные фланцы
DN 50/80 и DN 80/125

8.7 Габаритные размеры горелки



- Контроль процесса сжигания
- Расчет расхода газа
- Для заметок
- Предметный указатель

Контроль процесса сжигания

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

Пример настройки значения CO₂

Дано: CO_{2 макс.} = 12%

На границе образования CO (≈ 100 ppm) измерено:
CO_{2 измер.} = 11,5%

получаем число $\lambda = \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{CO_{2 \text{ измер.}}} = \frac{12}{11,5} \approx 1,04$
воздуха:

Чтобы гарантировать достаточный избыток воздуха, необходимо повысить коэффициент избытка воздуха на 15%:
1,04+0,15=1,19

Значение CO₂, на которое необходимо настроить при коэффициенте избытка воздуха $\lambda = 1,19$ и 12% CO_{2 макс.}:

$$CO_2 \approx \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{\lambda} = \frac{12}{1,19} \approx 10,1 \%$$

Содержание CO при этом не должно превышать 50 ppm.

Следить за температурой дымовых газов

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

В малой нагрузке температура дымовых газов складывается из настраиваемого диапазона регулирования. На водогрейных котельных установках 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).

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 вблизи всасывающего воздушного канала.

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_A = тепловые потери с дымовыми газами в %
- t_A = температура дымовых газов в °C
- t_L = температура воздуха сжигания в °C
- CO₂ = объемное содержание углекислого газа в сухом дымовом газе в %
- O₂ = объемное содержание кислорода в сухом дымовом газе в %

Природный газ

$$\begin{aligned} A_1 &= 0,37 \\ A_2 &= 0,66 \\ B &= 0,009 \end{aligned}$$

Теплота сгорания и CO_{2 макс.} (ориентировочные значения) для различных видов газа

Вид газа	Теплота сгорания H _i , МДж/м ³	кВтч/м ³	CO _{2 макс.} %
Группа LL (природ. газ)	28,48...36,40	7,91...10,11	11,5...11,7
Группа E (природ. газ)	33,91...42,70	9,42...11,86	11,8...12,5

Максимальное значение CO₂ запрашивать у поставщика газа.

А Расчет расхода газа

Для правильной настройки нагрузки теплогенератора необходимо предварительно определить расход газа.

Перерасчёт нормального состояния в рабочее

Теплота сгорания (H_i) газов, как правило, указывается исходя из нормального состояния (0°C , 1013 мбар).

Нормальный объём V_N :

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

Рабочий объём V_B :

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

Время измерения в секундах при расходе газа 10 м^3

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

Рабочий объём на считанном расходе газа V после остановки секундомера:

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

Пример:

Высота над уровнем моря	=	500 м
Барометрическое давление воздуха $P_{\text{баро}}$ по табл.	=	953 мбар
Давление газа $P_{\text{газ}}$ на счётчике	=	250 мбар
Общее давление $P_{\text{общ}}$ ($P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}$)	=	1203 мбар
Температура газа $t_{\text{газ}}$	=	10°C
Коэффициент пересчета f согл. табл.	=	1,144
Мощность котла Q_N	=	1800 кВт
КПД η (принятый)	=	90 %
Теплота сгорания H_i	=	10,35 кВт/м ³

$$V_N = \frac{1800}{0,90 \cdot 10,35} \rightarrow V_N \approx 193,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_B = \frac{193,2}{1,144} \rightarrow V_B \approx 168,9 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Время измерения при показании газового счётчика 10 м^3 :

$$\text{Время измер.} = \frac{3600 \cdot 10}{168,9} \rightarrow \text{Время измерения} \approx 213 \text{ с.}$$

Рабочий объём, если 3 м^3 газа было израсходовано за 64 сек.

$$V_B [\text{м}^3/\text{ч}] = \frac{3600 \cdot 3,0}{64} \rightarrow V_B = 168,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определение коэффициента пересчета f

Общее давл. $P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}$ в мбар ¹⁾	Коэффициент пересчета f Температура газа $t_{\text{газ}}$ в $^\circ\text{C}$					
	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	1,254	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 давл. $P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}$ в мбар ¹⁾	Коэффициент пересчета f Температура газа $t_{\text{газ}}$ в °C					
	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 водн. столба

1 мм водн. столба = 0,0981 мбар = 0,0981 гПа

Значения таблицы рассчитаны по упрощённой формуле:

$$f = \frac{P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}}{1013} \cdot \frac{273}{273 + t_{\text{газ}}}$$

Содержание влаги в газах исключительно мало, поэтому оно не учитывается в данных таблицы и в формулах пересчета.

Среднегодовые показатели давления воздуха

Средняя геодезическая высота региона	от		1	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701
Среднегодовое давление возд. над уровнем моря	до мбар	0 1016	50 1013	100 1007	150 1001	200 995	250 989	300 983	350 977	400 971	450 965	500 959	550 953	600 947	650 942	700 936	750 930

Обозначения: Q_N = мощность котла [кВт] η = КПД [%] H_i = теплота сгорания [кВтч/м³] $H_{i,B}$ = рабочая теплота сгорания [кВтч/м³] f = коэффициент пересчета $P_{\text{баро}}$ = барометрическое давление воздуха [мбар] $P_{\text{газ}}$ = давление газа на счётчике [мбар] $t_{\text{газ}}$ = температура газа на счётчике [°C]

А

Арматура:

контроль герметичности	9, 11, 27
проверка герметичности	16
удаление воздуха	19
высокого давления	14
монтаж	14
номинальный диаметр	22
низкого давления	15
масса	43

Б

Блок индикации	14, 18, 23
Блок управления	11, 18, 23
Большая нагрузка	25, 41

В

Ввод в эксплуатацию первичный	
контрольный лист	20
порядок действий	24
Вид газа	6, 41
Воздушная заслонка	7, 38
Вторичные газовые трубки	8

Г

Газовые трубки	8, 36
Газовый дроссель	7, 22, 39
Газовый фильтр	14, 15
Гарантии	4
Главная осевая скользящая опора	32

Д

Давление в камере сгорания	22, 41
Давление воздуха	47
Давление настройки	21, 22
Давление подключения газа	22
Давление смешивания	25, 26
Датчик пламени	7, 29, 41
Двигатель горелки	29, 41, 43
Двойной магнитный клапан	7, 9, 14, 15
Диапазон большой нагрузки	41

З

Зажигание	25, 29
Зазор прокручивания	32
Зазор скользящей опоры	32
Запах газа	6

И

Избыток воздуха	45
Измерение дифференциального давления	28
Инструкции по безопасности	5, 6, 12, 19, 31
Использование, применение	7

К

Клапан газа зажигания	9, 14, 15
Класс вредных выбросов	7
Контроль герметичности	9, 11, 27
Контрольное давление	17
Критерии замены	32

Л

Лист контрольный:	
ввод в эксплуатацию	20
обслуживание	31

М

Магнитный клапан	9, 14, 15, 17, 30
Малая нагрузка	26
Менеджер горения	7, 11
Меры безопасности	5, 6

Места измерений	17
Монтаж	13
Монтаж горелки	13
Монтажные отверстия	13
Мощность горелки	25, 41

Н

Направляющий уголок	32
Неисправности	29
Номинальный диаметр	22, 43
Нормальный объем	46

О

O ₂	25, 27, 45
Обмуровка	13

П

Падение давления	16
Первичная подпорная шайба	8, 42
Первичные газовые трубки	8
Перерыв в эксплуатации	28
Пламенная голова	13, 41
Пламенная труба	42
Подпорные шайбы	8, 42
Положения зажигания	25
Порядок выполнения контроля герметичности	9
Потери тепловые с дымовыми газами	45
Потребляемая мощность	43
Предохранитель на входе	43
Прибор для измерения давления	20
Прибор зажигания	29, 41
Проблемы эксплуатационные	30
Проверка герметичности	16
Пружины регулятора давления	21, 40
Пульсация	30

Р

Рабочее поле	41
Рабочий объем	46
Размеры	
горелки	44
смесительного устройства	42
Размеры горелки габаритные	44
Размеры настройки смесительного устройства	35, 42
Распределение мощности	26
Расход газа	46
Регулятор давления газа	14, 15, 40
Регулятор мощности	11
Реле давления воздуха	7, 28
Реле давления газа	7, 14, 15, 16, 27

С

Связанное управление	11
Сервопривод	7, 41
газового дросселя	39
воздушной заслонки	38
смесительного устройства	37
Сетевая частота	43
Сетевое напряжение	43
Сигнал пламени	27
Система отвода дымовых газов	10
Смесительное устройство	
Настройка	25, 35, 42
Принцип действия	8
Размеры	35, 42
Техническое обслуживание	36, 37
СО	27, 45
СО ₂	27, 45
Соотношение регулирования	26, 41
Сохранение данных	26

Т

Температура дымовых газов	45
Теплогенератор	7, 10, 13
Теплота сгорания	45, 46
Термозатвор	6, 14
Техническое обслуживание	5, 31
Тип горелки	7
Топливо	41
Точки нагрузки	25, 26
Тяга приводная	24, 37

У

Угловой зазор	32
Удаление воздуха	19
Уплотнительные материалы	6
Условия окружающей среды	43

Ф

Функциональная проверка	31
Функциональная схема	9

Х

Ход клапана DMV	21
-----------------	----

Ч

Число воздуха	45
Чистка	5, 31

Ш

Шумы	5
------	---

Э

Эксплуатационная безопасность	31
Электродвигатель	29, 41, 43
Электроды зажигания	29, 32, 34
Электромонтаж	18

Ю

Юридическая ответственность	4
-----------------------------	---

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Москва	(095) 783 68 47
Нижний Новгород	(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

www.weishaupt.ru
www.razional.ru

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
Махакакала	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
Чебоксары	(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
83240946,
май 2004

Фирма оставляет
за собой право
на внесение любых
изменений.

Перепечатка
запрещена.

Виды продукции и услуг Weishaupt

– weishaupt –

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

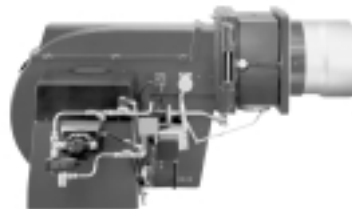
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

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



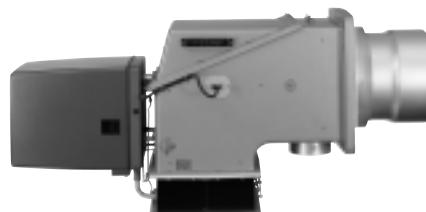
Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт

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.

