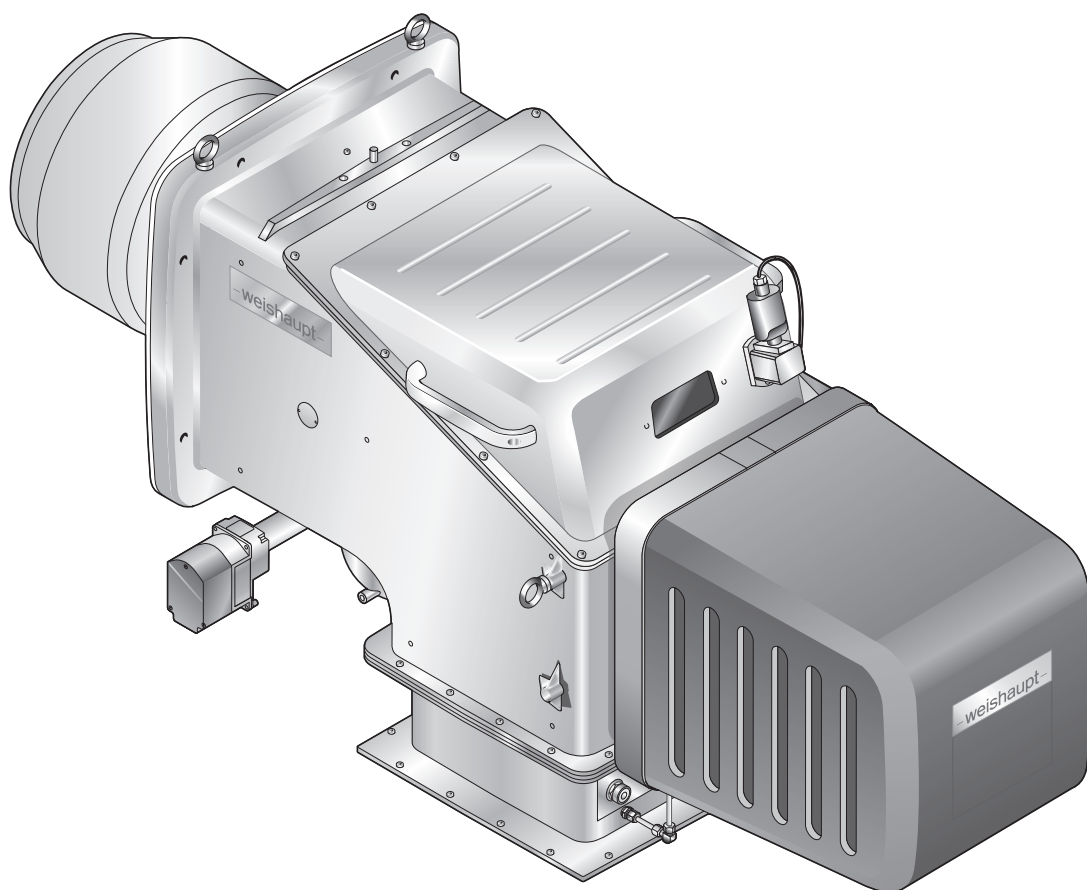


–weishaupt–

manual

Инструкция по монтажу и эксплуатации



1	Примечания для эксплуатационника	5
1.1	Целевая группа	5
1.2	Символы	5
1.3	Гарантии и ответственность	6
2	Безопасность	7
2.1	Целевое использование	7
2.2	Действия при запахе газа	7
2.3	Меры безопасности	7
2.3.1	Индивидуальные средства защиты	7
2.3.2	Обычный режим	8
2.3.3	Электроподключение	8
2.3.4	Подача газа	8
2.4	Изменения в конструкции	8
2.5	Уровень шума	9
2.6	Утилизация	9
3	Описание продукции	10
3.1	Расшифровка обозначений	10
3.2	Серийный номер	10
3.3	Принцип действия	11
3.3.1	Подача воздуха	11
3.3.2	Подача газа	12
3.3.3	Подача жидкого топлива	14
3.3.4	Электрические компоненты	16
3.4	Технические данные	17
3.4.1	Регистрационные данные	17
3.4.2	Электрические характеристики	17
3.4.3	Условия окружающей среды	17
3.4.4	Допустимые виды топлива	17
3.4.5	Эмиссии	18
3.4.6	Мощность	19
3.4.7	Рабочая температура	20
3.4.8	Размеры	20
3.4.9	Масса	23
4	Монтаж	24
4.1	Условия проведения монтажных работ	24
4.2	Проверка мощности	25
4.3	Монтаж горелки	26
5	Подключение	28
5.1	Подача газа	28
5.1.1	Монтаж арматуры фланцевого исполнения	30
5.1.1.1	Арматура высокого давления	31
5.1.1.2	Арматура низкого давления	32
5.1.2	Монтаж реле давления газа	33
5.1.3	Проверка газопровода на герметичность	34
5.2	Система подачи жидкого топлива	35
5.3	Электроподключения	36

6	Управление	38
7	Ввод в эксплуатацию	39
7.1	Условия	39
7.1.1	Подключение измерительных приборов	40
7.1.2	Проверка давления подключения газа	42
7.1.3	Проверка газовой арматуры на герметичность	42
7.1.4	Проверка регуляторов типа 06/1 ... 09/1 и 1/1 ... 5/1	45
7.1.5	Проверка регуляторов типа 5/1-25/50 ... 9/1-100/150	46
7.1.6	Удаление воздуха из газовой арматуры	47
7.1.7	Предварительная настройка регулятора давления	48
7.1.8	Предварительная настройка реле давления	50
7.2	Настройка горелки	51
7.2.1	Настройка газовой части	52
7.2.2	Настройка жидкотопливной части	56
7.3	Настройка реле давления	61
7.3.1	Настройка реле давления жидкого топлива	61
7.3.2	Настройка реле давления газа	62
7.3.3	Настройка реле давления воздуха	64
7.4	Заключительные работы	65
7.5	Проверка параметров сжигания	66
7.6	Расчет расхода газа	67
7.7	Распределение мощности	68
8	Выключение установки	69
9	Техническое обслуживание	70
9.1	Указания по сервисному обслуживанию	70
9.2	План проведения технического обслуживания	72
9.3	Демонтаж крышки горелки и защитной крышки	74
9.3.1	Исполнение ZM	74
9.3.2	Исполнение ZMH	75
9.4	Демонтаж и монтаж форсуночного штока	76
9.5	Демонтаж и монтаж комбинации форсунки	78
9.6	Сборка и разборка смесительного устройства	79
9.6.1	Исполнение ZM	79
9.6.2	Исполнение ZMH	80
9.7	Сборка и разборка подпорной шайбы	82
9.8	Настройка смесительного устройства	83
9.8.1	Настройка газовых трубок	83
9.8.2	Настройка пламенной трубы	84
9.8.3	Настройка расстояния до форсунки	85
9.9	Настройка электродов зажигания и трубки зажигания	86
9.10	Демонтаж и монтаж вкладыша фильтра-грязевики	87
9.11	Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок	88
9.12	Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя	90
9.13	Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора топлива	92
9.14	Чистка смотрового стекла датчика пламени (исп. ZMH)	93
9.15	Замена пружины регулятора давления	94

10	Поиск неисправностей	95
10.1	Порядок действий при неисправности	95
10.1.1	Ошибка	95
10.1.2	Неисправность	96
10.2	Устранение ошибок	97
11	Техническая документация	100
11.1	Таблица перевода единиц измерения давления	100
11.2	Категории	100
12	Проектирование	104
12.1	Система подачи жидкого топлива	104
12.1.1	Однотрубная система	104
12.1.2	Эксплуатация в кольцевом трубопроводе	105
12.1.3	Устройство циркуляции жидкого топлива	105
12.2	Постоянная работа двигателя или дополнительная продувка	105
12.3	Система подачи воздуха	106
12.4	Дымоходы	108
12.5	Дополнительные требования	109
13	Запасные части	110
14	Для заметок	136
15	Предметный указатель	137

Перевод инструкции
по эксплуатации

1 Примечания для эксплуатационника

Данная инструкция является частью поставки горелки и должна постоянно храниться рядом с ней в котельной.

Перед началом работ на горелке необходимо внимательно прочитать инструкцию.

Данная инструкция дополняется инструкцией по монтажу и эксплуатации на менеджер горения.

Соблюдать прилагаемые инструкции производителей компонентов.

1.1 Целевая группа

Данная инструкция предназначена для операторов установки и квалифицированного персонала. Требования инструкции должны выполняться всеми, кто работает на горелке.

Работы на горелке разрешается проводить только лицам с определенной квалификацией и знаниями, полученными во время специализированных обучений.

Лица с ограниченными физическими возможностями могут работать на горелке только под присмотром специально обученного персонала.

Детям запрещено играть на горелке.

1.2 Символы

 ОПАСНОСТЬ	Опасность высокой степени! Несоблюдение данных требований может привести к тяжелым травмам или смерти.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Опасность средней степени. Несоблюдение данных требований может привести к тяжелым травмам или смерти.
 ВНИМАНИЕ	Опасность низкой степени. Несоблюдение данных требований может привести к травмам легкой и средней степени.
 УВЕДОМЛЕНИЕ	Несоблюдение данных требований может привести к повреждению имущества или нанесению ущерба окружающей среде.
	Важная информация
▶	Требует выполнения действия.
✓	Результат выполнения действия.
▪	Перечисление.
...	Диапазон значений.

1 Примечания для эксплуатационника

1.3 Гарантии и ответственность

Гарантийные претензии и юридическая ответственность в случае имущественного либо персонального ущерба исключаются, если они вызваны одной или несколькими причинами:

- Нецелевое использование системы,
- Несоблюдение требований данной инструкции,
- Эксплуатация с неисправными приборами безопасности или предохранительными устройствами,
- Дальнейшее использование, несмотря на возникновение неполадки,
- Неквалифицированно проведенные работы по монтажу, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и техническому обслуживанию горелки,
- Неквалифицированно проведенные ремонтные работы,
- Использование неоригинальных запасных частей Weishaupt,
- Форс-мажорные обстоятельства,
- Самовольные изменения конструкции горелки,
- Монтаж дополнительных компонентов, не прошедших проверку вместе с горелкой,
- Наличие в камере сгорания блоков, препятствующих нормальному образованию факела,
- Использование неподходящего вида топлива,
- Дефекты в линии подачи топлива.

2 Безопасность

2.1 Целевое использование

Горелка предназначена для длительного режима работы на теплогенераторах в соответствии с нормами EN 303, EN 267 и EN 676.

Если горелка установлена на котлах с камерой сгорания, не соответствующей нормам EN 303, EN 267 и EN 676, необходимо провести техническую оценку сжигания и стабильности факела на различных стадиях и предельных значениях отключения установки. Полученные данные необходимо занести в протокол или карту параметров настройки горелки.

Воздух на сжигание не должен содержать агрессивные вещества (галогены, хлориды, фториды и т.п.). При загрязненности воздуха на сжигание в помещении котельной существенно повышаются затраты на чистку и техническое обслуживание горелки. В таком случае рекомендуется установка системы забора воздуха из других помещений или извне.

Горелка должна эксплуатироваться предпочтительно в закрытых помещениях. Если горелка эксплуатируется не в закрытых помещениях, требуется защита от атмосферных воздействий, которая препятствует попаданию влаги и прямых солнечных лучей. Необходимо соблюдать условия окружающей среды [гл. 3.4.3].

Неквалифицированное использование может привести к следующим последствиям:

- причинение телесных повреждений, вплоть до смертельного исхода обслуживающего персонала или третьих лиц,
- нанесение ущерба горелке или иного имущественного ущерба.

2.2 Действия при запахе газа

Не допускать возникновения открытого огня и образования искр, напр. при:

- включении/ выключении света,
 - включении электроприборов,
 - использовании мобильных телефонов.
- ▶ Открыть двери и окна.
 - ▶ Закрывать газовый шаровой кран.
 - ▶ Предупредить жителей дома (не использовать дверные звонки).
 - ▶ Покинуть здание.
 - ▶ Покинув здание, поставить в известность монтажную организацию либо организацию-поставщика газа.

2.3 Меры безопасности

Немедленно устранять неисправности, связанные с приборами безопасности.

Компоненты с повышенной степенью износа или чей срок эксплуатации истёк или истечёт до следующего проведения техобслуживания, должны быть своевременно заменены.

Расчётный срок эксплуатации компонентов указан в Плане проведения технического обслуживания [гл. 9.2].

2.3.1 Индивидуальные средства защиты

При выполнении всех видов работ использовать индивидуальные средства защиты.

2.3.2 Обычный режим

- Все таблички на горелке содержать в читабельном виде,
- предписанные работы по настройке, техническому обслуживанию и инспекции проводить в установленные для этого сроки,
- горелку эксплуатировать только с закрытой крышкой,
- не касаться движущихся частей горелки во время работы.

2.3.3 Электроподключение

При проведении работ на токопроводящих блоках:

- Выполнять инструкции по соблюдению мер безопасности и местные указания.
- Использовать соответствующие инструменты.

Горелка содержит компоненты, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом.

При выполнении работ на платах и контактах:

- не касаться платы и контактов,
- при необходимости принять меры защиты от электростатического разряда.

2.3.4 Подача газа

- Право на монтаж, изменение и техническое обслуживание газовых установок в помещениях и на земельных участках имеет только поставщик газа или монтажная организация, имеющая договорные отношения с поставщиком газа.
- На установке необходимо провести проверку нагрузки и проверку герметичности (опрессовку) газопроводов в соответствии с рабочим давлением газа на данной установке.
- Перед монтажом проинформировать фирму-поставщика газа о типе и размерах установки.
- При монтаже соблюдать местные предписания и нормы.
- Линию подачи топлива выполнять в зависимости от вида и качества газа таким образом, чтобы исключалось выделение жидких веществ (напр., конденсата). При работе со сжиженным газом обращать внимание на давление и температуру испарения.
- Использовать только прошедшие проверку и имеющие разрешение на применение уплотнительные материалы.
- Заново настроить горелку при переходе на другой вид газа. Для перевода горелки со сжиженного газа на природный необходим комплект переоборудования.
- Проводить проверку герметичности арматуры каждый раз после проведения технического обслуживания системы и устранения неисправности.

2.4 Изменения в конструкции

Все работы по переоборудованию допускаются только после письменного разрешения фирмы Max Weishaupt GmbH.

- Разрешается монтаж только тех дополнительных деталей, которые прошли проверку вместе с горелкой.
- Не использовать дополнительные вставки в камере сгорания, которые препятствуют нормальному образованию факела.
- Использовать только оригинальные детали фирмы Weishaupt.

2.5 Уровень шума

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

Слишком высокий уровень шума может стать причиной заболевания органов слуха. Обеспечить обслуживающий персонал защитными средствами.

Дополнительно уровень шума можно снизить при помощи установки шумоглушителя.

2.6 Утилизация

Утилизацию используемых материалов проводить в соответствии с экологическими требованиями. При этом учитывать местные требования.

3 Описание продукции

3 Описание продукции

3.1 Расшифровка обозначений

Пример: WKGL70/2-A ZM(H)-1LN

Тип

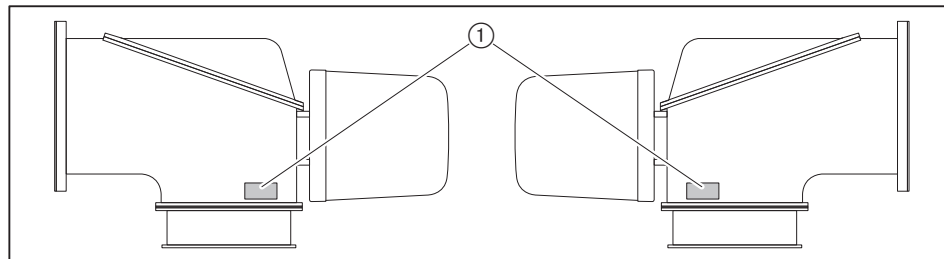
WK	Типоряд: двублочная
G	Топливо: газ
L	Топливо: дизельное
70	Типоразмер
2	Класс мощности
A	Тип конструкции

Исполнение

ZM	Вид регулирования: модулируемый
H	Горячий воздух для сжигания
1LN	Смесительное устройство: LowNOx

3.2 Серийный номер

Серийный номер горелки на типовой табличке горелки однозначно определяет оборудование. Он необходим для заказа запасных деталей и для идентификации горелки сервисной службой Weishaupt.



① Типовая табличка

Фабр. №. _____

3.3 Принцип действия

3.3.1 Подача воздуха

Воздушные заслонки

Воздушные заслонки регулируют объём воздуха для сжигания. Управление заслонками осуществляется менеджером горения через сервопривод. При остановке горелки сервопривод автоматически закрывает воздушные заслонки. При этом уменьшается ненужное охлаждение теплогенератора.

Вентиляторная станция

Отдельная вентиляторная станция направляет поток воздуха по воздуховоду через воздушные заслонки в пламенную голову.

На горелках с частотным регулированием запуск происходит от частотного преобразователя.

Пламенная труба

В зависимости от настройки пламенной трубы изменяется воздушный зазор между пламенной трубой и шайбой. За счёт этого происходит настройка давления смешивания и объёма воздуха для сжигания.

Реле давления воздуха

Реле давления воздуха контролирует давление воздуха за вентилятором. При слишком низком давлении за вентилятором менеджер горения даёт команду на аварийное отключение.

Система охлаждения воздухом (только для исполнения ZMH)

Система охлаждения воздухом защищает блоки горелки, подвергающиеся тепловым нагрузкам.

3 Описание продукции

3.3.2 Подача газа

Газовый шаровой кран ①

Газовый шаровой кран открывает и блокирует подачу газа.

Газовый фильтр ②

Газовый фильтр защищает установленную за ним арматуру от попадания инородных тел.

Регулятор давления ③

Регулятор давления снижает давление подключения и обеспечивает постоянное давление настройки.

Двойной клапан ④

Двойной газовый клапан открывает и блокирует подачу газа.

Газовый дроссель ⑤

Газовый дроссель регулирует расход газа в соответствии с требуемой мощностью. Управление газовым дросселем осуществляется менеджером горения через сервопривод.

Реле макс. давления газа ⑥

Реле максимального давления газа контролирует давление настройки. Если давление превышает настроечное значение, менеджер проводит предохранительное отключение.

При включении горелки реле максимального давления газа срабатывает с задержкой. За это время происходит сброс возможного давления подпора.

Реле мин. давления газа ⑦

Реле минимального давления газа контролирует давление подключения газа. При занижении давления (ниже установленного на реле значения) менеджер горения включает задержку на запуске или проводит предохранительное отключение.

Реле контроля герметичности ⑧

Реле контроля герметичности проверяет герметичность клапанов. Оно передает сигнал менеджеру в случае недопустимого повышения или снижения давления во время проверки герметичности клапанов.

Контроль герметичности проводится менеджером горения в автоматическом режиме:

- после штатного отключения,
- перед запуском горелки после аварийного отключения или после отключения напряжения.

Первая фаза проверки (последовательность выполнения функций для проверки герметичности первого клапана):

- клапан 1 остается закрытым, клапан 2 открывается,
- газ выходит и давление между клапанами 1 и 2 падает,
- клапан 2 снова закрывается,
- оба клапана остаются закрытыми в течение 10 секунд.

Если в течение этих 10 секунд давление газа увеличивается и превышает установленное значение, клапан 1 негерметичен. Менеджер горения подает команду на аварийное отключение.

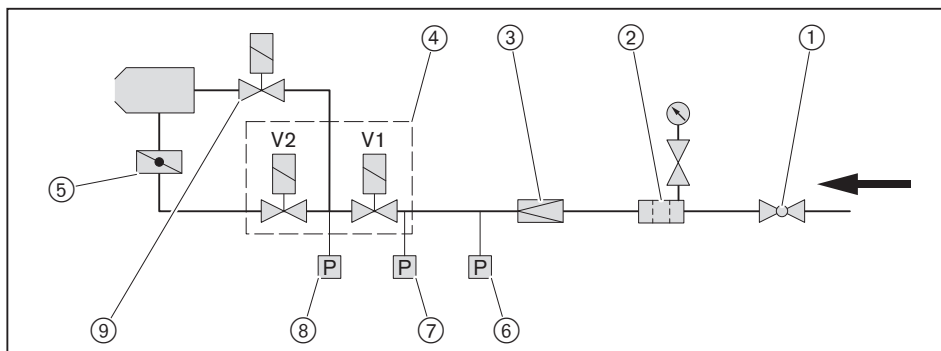
Вторая фаза проверки (последовательность выполнения функций для проверки герметичности второго клапана):

- клапан 1 открывается, клапан 2 остаётся закрытым,
- давление между клапанами 1 и 2 повышается,
- клапан 1 закрывается,
- оба клапана остаются закрытыми в течение 10 секунд.

Если в течение этих 10 секунд давление газа падает ниже установленного на реле значения, клапан 2 негерметичен. Менеджер горения подает команду на аварийное отключение.

Клапан газа зажигания ⑨

Для запуска горелки открывается клапан газа зажигания и первый клапан в двойном газовом клапане. После образования пламени открывается второй магнитный клапан основного газа, а клапан газа зажигания закрывается.

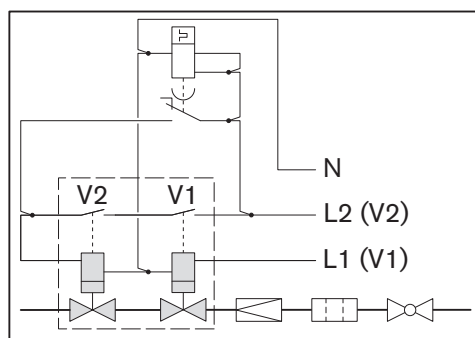


Проверка хода клапана

На газовых клапанах типа VGD (DN 125 и DN 150) сервоприводы SKP15 оснащены концевыми выключателями. Концевые выключатели контролируют ход клапана и последовательно подключены питанием на сервопривод второго клапана.

При запуске горелки концевые выключатели переключаются реле времени прим. на 25 секунд. Если по истечении данного времени оба концевых выключателя замкнуты, второй клапан остаётся открытым.

Если во время работы один из клапанов опускается ниже минимального уровня, соответствующий контакт открывается и прерывает подачу напряжения на второй клапан. Клапан закрывается, менеджер выполняет аварийное отключение.



3 Описание продукции

3.3.3 Подача жидкого топлива

Насосная станция

Насосная станция подает на горелку топливо под давлением. Клапан регулировки давления на горелке поддерживает давление топлива на постоянном уровне.

Магнитные клапаны

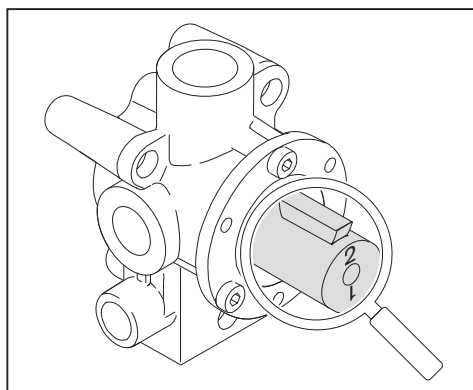
Магнитные клапаны открывают и блокируют подачу жидкого топлива.

Форсуночный блок

От насосной станции топливо через магнитные клапаны и напорные линии для распыления проходит к форсуночному блоку, на котором установлена форсунка. Встроенный затвор форсунки открывает или закрывает подачу топлива напрямую на форсунку.

Регулятор топлива

Управление регулятором жидкого топлива выполняет сервопривод по сигналу от менеджера горения. При изменении положения клинообразной дозирующей канавки плавно меняется расход топлива в обратной линии и расход распыляемого топлива через форсунку. На регуляторе есть две дозирующие канавки. Каждой канавке соответствует определенный расход топлива. Цифровые обозначения на валу регулятора указывают на диапазон расхода топлива.



Цифровое обозначение	Расход ж/т
1	до 280 кг/ч
2	более 280 кг/ч

Заводскую настройку см. в листе заводских параметров.

Реле макс. давления жидкого топлива

Реле максимального давления жидкого топлива контролирует давление в обратной линии. При завышении установленного значения горелка выключается.

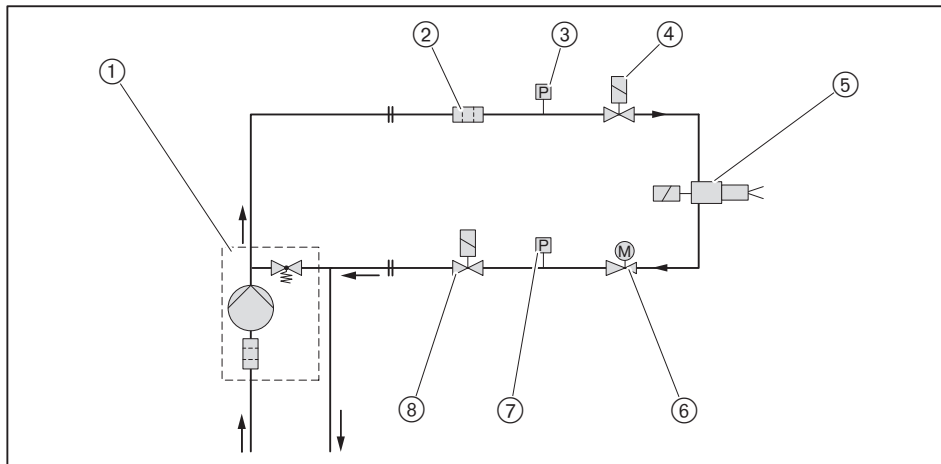
Реле мин. давления жидкого топлива

Реле минимального давления жидкого топлива контролирует давление за насосом в прямой линии. При снижении давления (ниже установленного на реле значения) менеджер горения выполняет аварийное отключение.

Последовательность выполнения функций

Во время предварительной продувки все запорные устройства закрыты. Для зажигания менеджер горения открывает клапаны ④ и ⑧, а также запорное устройство ⑤ в форсуночном блоке.

Регулятор жидкого топлива ⑥ находится в открытом положении (положение нагрузки зажигания). Из-за малого сопротивления в обратной линии регулятора топлива через форсунку распыляется лишь малая часть топлива, большая часть топлива сбрасывается через обратную линию в бак. При повышении мощности дозирующая канавка в регуляторе уменьшается, при этом расход топлива в обратной линии дросселируется и изменяется расход топлива через форсунку.



- ① Жидкотопливный насос
- ② Фильтр-грязевик
- ③ Реле мин. давления жидкого топлива
- ④ Магнитный клапан в прямой линии (встроен в направлении потока)
- ⑤ Форсуночный блок с запорным устройством
- ⑥ Регулятор жидкого топлива
- ⑦ Реле макс. давления жидкого топлива
- ⑧ Магнитный клапан в обратной линии (встроен против потока)



Магнитный клапан в прямой линии последовательно подключен с магнитным клапаном в обратной линии. Поэтому напряжение на катушке магнитного клапана составляет 115 В при 230 В/ 50 Гц сетевого напряжения.

3 Описание продукции

3.3.4 Электрические компоненты

Менеджер горения

Менеджер горения W-FM является управляющим блоком горелки.

Он управляет последовательностью выполнения функций, осуществляет контроль пламени и связь со всеми задействованными элементами.

Блок управления и индикации (БУИ)

При помощи БУИ можно отображать и изменять рабочие параметры и значения настройки менеджера горения. БУИ подключается при помощи кабеля и может быть снят с горелки, напр., для удобства при настройке горелки.

Трансформатор зажигания

Трансформатор зажигания вырабатывает на электродах зажигания искру, от которой происходит воспламенение топливно-воздушной смеси.

Датчик пламени

Менеджер горения при помощи датчика пламени контролирует сигнал наличия и интенсивности факела.

При ослаблении сигнала менеджер горения подаёт команду на отключение горелки по безопасности.

Необходимый сигнал пламени см. в инструкции по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

3.4 Технические данные

3.4.1 Регистрационные данные

PIN 2016/426/EU	CE-0085AS0410
DIN CERTCO	5G846M
Основные нормы	EN 267:2011 EN 676:2008 Другие нормы см. сертификат соответствия ЕС.

3.4.2 Электрические характеристики

Сетевое напряжение/ сетевая частота	230 В / 50 Гц
Потребляемая мощность на запуске	макс. 636 Вт
Потребляемая мощность при эксплуатации	макс. 245 Вт
Потребляемый ток	макс. 2,9 А
Внутренний предохранитель	6,3А, IEC 127-2/5
Внешний предохранитель	макс. 16 А

3.4.3 Условия окружающей среды

Температура при эксплуатации	–10 ⁽¹⁾ ... +40°C
Температура при транспортировке/ хранении	–20 ... +70°C
Относительная влажность воздуха	макс. 80%, без образования конденсата
Высота монтажа	макс. 2000 м ⁽²⁾

⁽¹⁾ При соответствующем топливе и исполнении подачи топлива.

⁽²⁾ Для установки на более высокой геодезической отметке необходимо согласование с Weishaupt.

3.4.4 Допустимые виды топлива

- Природный газ E/LL
- Сжиженный газ В/Р
- Дизельное топливо по норме DIN 51603-1
- Дизельное топливо А В10 по норме DIN 51603-6
- Дизельное топливо по норме ÖNORM-C1109 (Австрия)
- Дизельное топливо по норме SN 181 160-2 (Швейцария)

3 Описание продукции**3.4.5 Эмиссии****Дымовые газы**

- Класс эмиссий 2 для дизельного топлива по норме EN 267
- Класс эмиссий 3 для газа по норме EN 676

На значения NO_x оказывают влияние:

- размеры камеры сгорания,
- дымоходы,
- топливо,
- воздух на сжигание (температура и влажность),
- температура теплоносителя,

Размеры камеры сгорания см. на портале Weishaupt для партнёров в разделе / Dokumente und Anwendungen / Online-Anwendungen / NO_x-Berechnung für Brenner.

Шум**Двузначные значения шумовых эмиссий**

Уровень шума L _{WA} (re 1 pW)	84 дБ(A) ⁽¹⁾
Погрешность K _{WA}	4 дБ(A)
Уровень шумового давления L _{pA} (re 20 µPa)	79 дБ(A) ⁽²⁾
Погрешность K _{pA}	4 дБ(A)

⁽¹⁾ Определён по норме ISO 9614-2.

⁽²⁾ Измерен на расстоянии 1 метра от горелки.

Измеренные уровень шума плюс погрешность составляют верхний предел значения, которое может быть зафиксировано при измерениях.

3.4.6 Мощность

Тепловая мощность

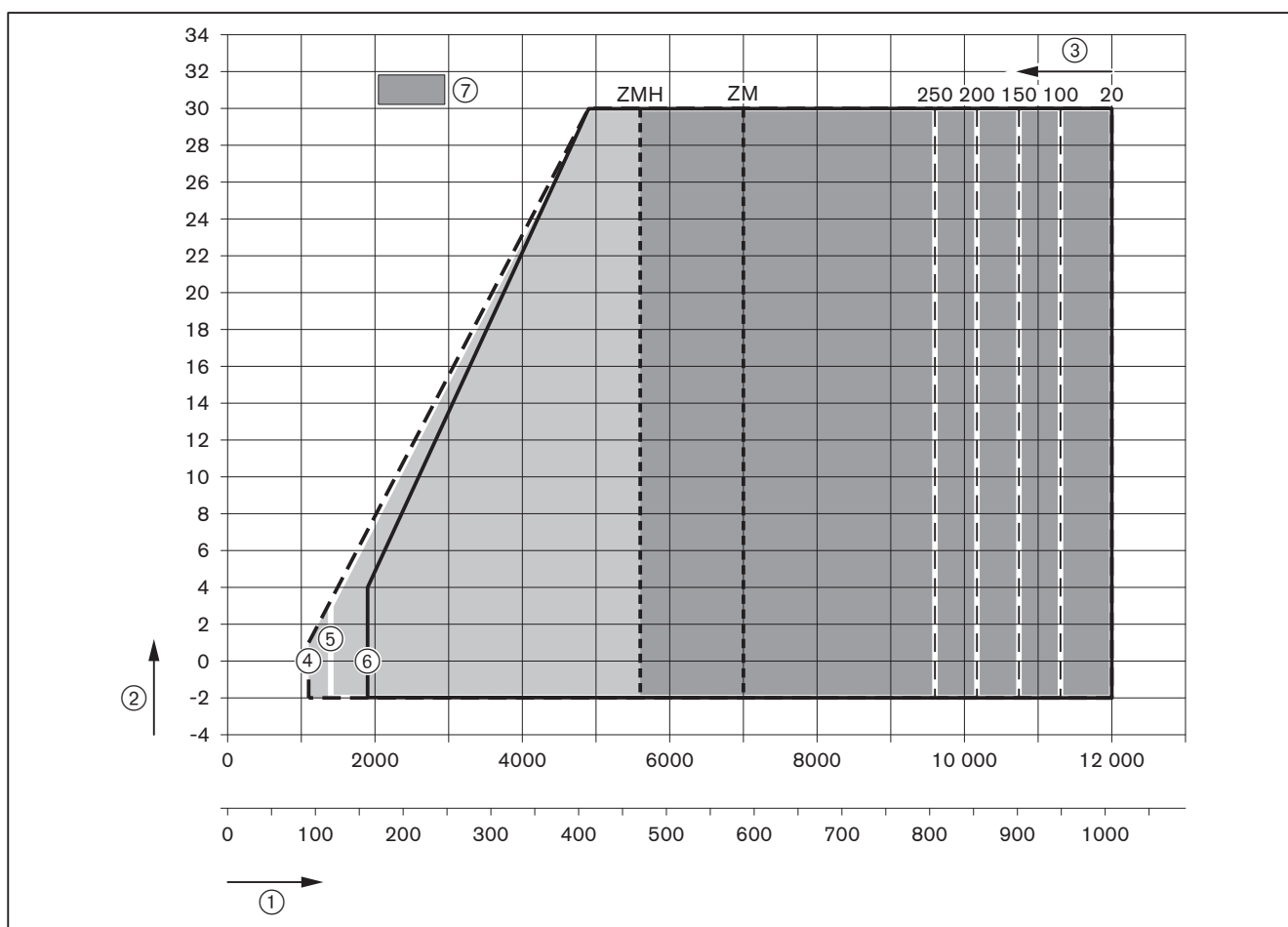
Природный газ	1100 ... 12000 кВт
Сжиженный газ	1400 ... 12000 кВт
Жидкое топливо	1900 ... 12000 кВт
	160 ... 1008 кг/ч ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Данные по расходу жидкого топлива относятся к теплотворной способности 11,9 кВтч/кг дизельного топлива.

Рабочее поле

Рабочее поле по нормам EN 267 и EN 676.

В зависимости от температуры воздуха на сжигание рабочее поле может быть ограничено (для сжигания горячего воздуха, исполнение ZMH).



- ① Тепловая мощность [кВт] или [кг/ч]
- ② Давление в камере сгорания [мбар]
- ③ Воздух на сжигание [°C]
- ④ Природный газ
- ⑤ Сжиженный газ
- ⑥ Жидкое топливо
- ⑦ Диапазон большой нагрузки

3 Описание продукции

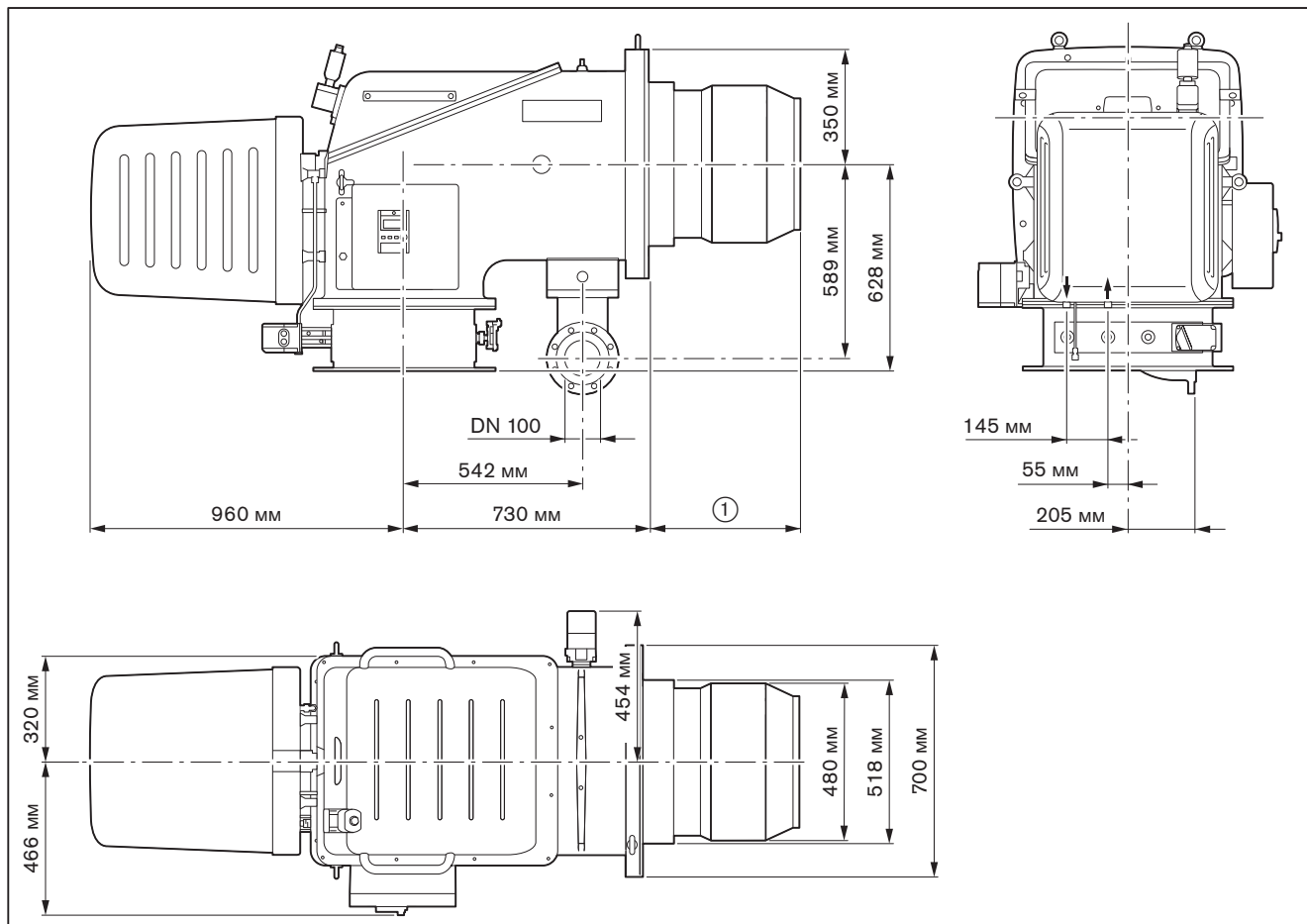
3.4.7 Рабочая температура

Температура горячего воздуха

макс. 250°C

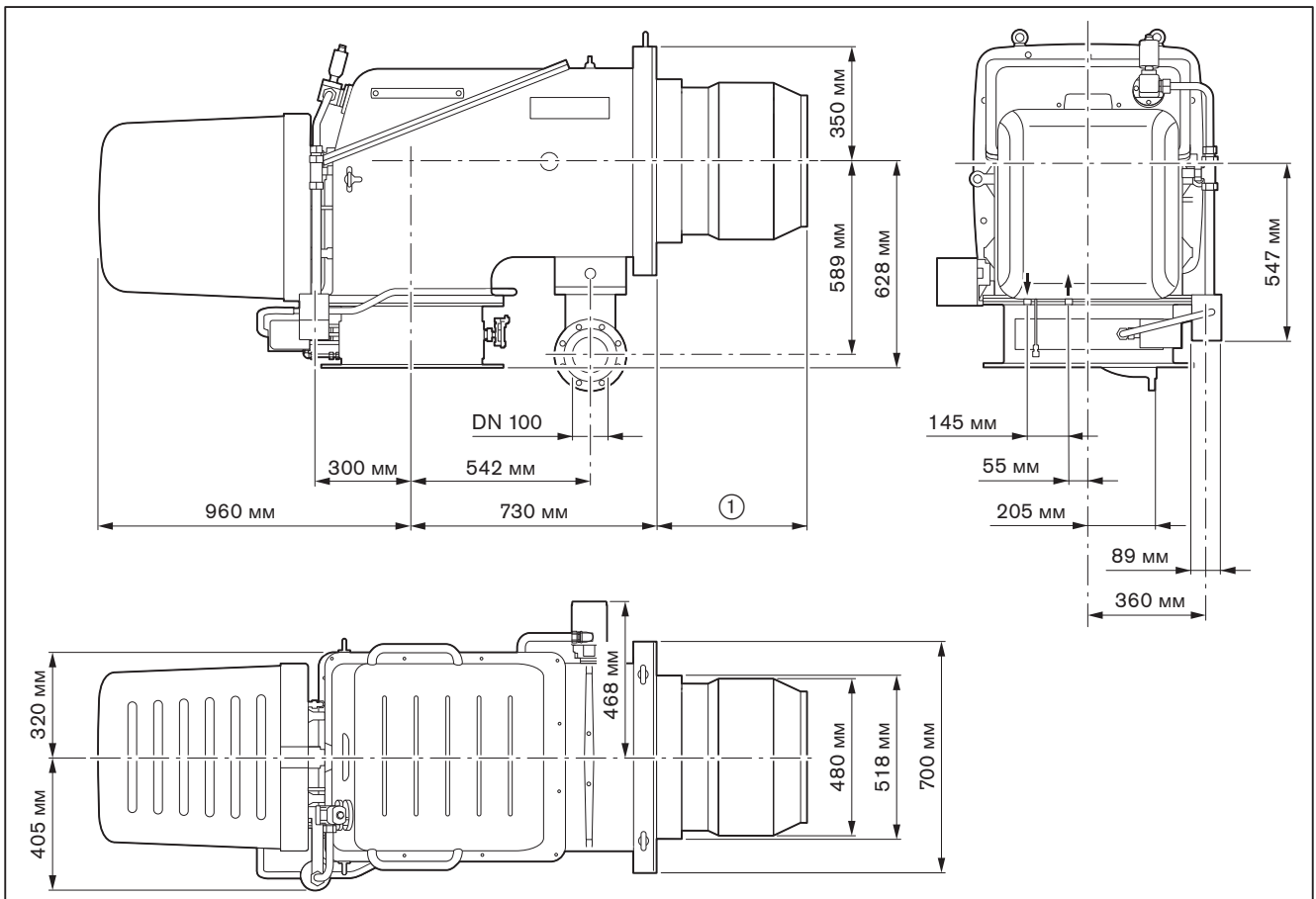
3.4.8 Размеры

Горелка



- ① 447 ... 477 мм без удлинения пламенной головы
597 ... 627 мм при удлинении пламенной головы на 150 мм
747 ... 777 мм при удлинении пламенной головы на 300 мм

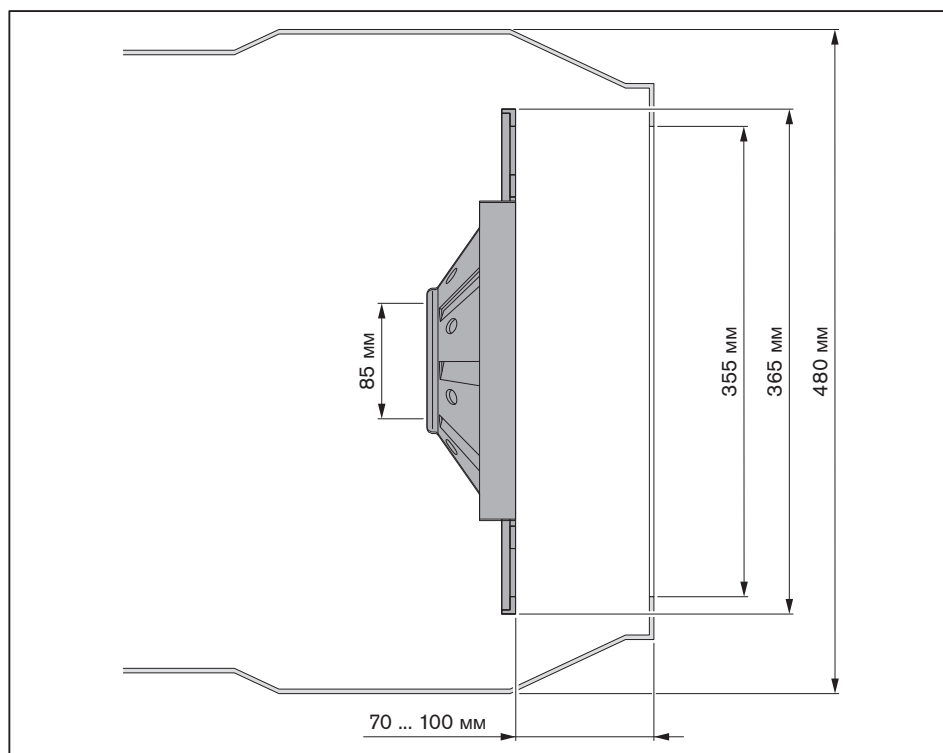
Горелка



- ① 447 ... 477 мм без удлинения пламенной головы
597 ... 627 мм при удлинении пламенной головы на 150 мм
747 ... 777 мм при удлинении пламенной головы на 300 мм

3 Описание продукции

Смесительное устройство



3.4.9 Масса

прим. 310 кг

4 Монтаж

4 Монтаж

4.1 Условия проведения монтажных работ

Тип горелки и рабочее поле

Подбор горелки к котлу осуществляется на основе технических характеристик.

- ▶ Проверить тип и мощность горелки.

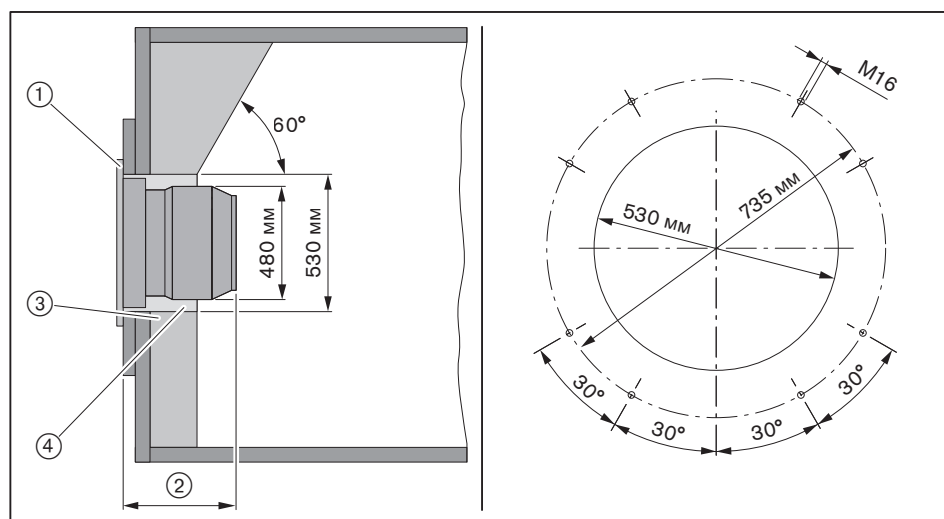
Подготовка теплогенератора

Обмуровка ③ не должна выступать за кромку пламенной головы. Она может иметь коническую форму (мин. 60°).

На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка необязательна, если нет других указаний производителя котла.

После монтажа горелки кольцевой зазор ④ между пламенной головой и обмуровкой необходимо заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом. Зазор не обмуровывать!

На теплогенераторах с толстой передней стенкой или дверцей либо на реверсивных котлах требуется удлинение пламенной головы. Для этого в программе производства есть удлинения на 150 и 300 мм. Размер ② изменяется в соответствии с используемым удлинением.



- ① Фланцевое уплотнение
- ② Мин. 447 мм (пламенная голова закрыта)
Макс. 477 мм (пламенная голова открыта)
- ③ Обмуровка
- ④ Кольцевой зазор

4.2 Проверка мощности

При поставке горелка:

- настроена на определенный расход жидкого топлива,
- настроена на определённую дозирующую канавку регулятора топлива,
- оснащена комбинацией форсунки.

Точные данные настройки занесены в лист заводских параметров.

Комбинация форсунки состоит из пластины форсунки и завихрителя.

Запорная игла	Пластина форсунки ①	Завихритель ②
Ø 4,8	32 D 2,4 ... 32 D 3,0	W8 ... W10
Ø 5,8	32 D 3,0 ... 32 D 3,4	W11 ... W12

Пример

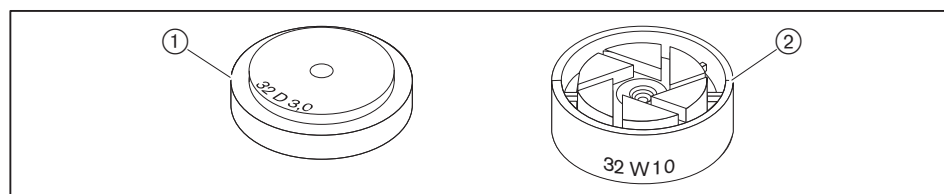
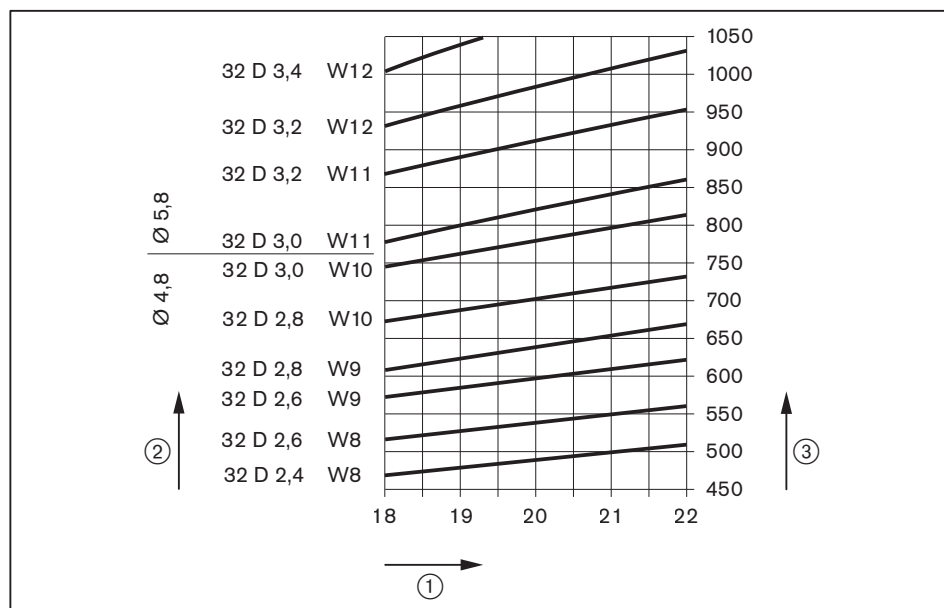


Диаграмма подбора форсунки



- ① Давление за насосом [бар]
- ② Комбинация форсунки
- ③ Расход ж/т [кг/ч]

Настройка давления за насосом

18 ... 22 бар



Точный расчёт расхода топлива определить по счётчику или при помощи литража.

4 Монтаж

4.3 Монтаж горелки

Проверка настроек

- ▶ Проверить настройку электродов зажигания [гл. 9.9].
- ▶ Проверить настройку смесительного устройства [гл. 9.8].

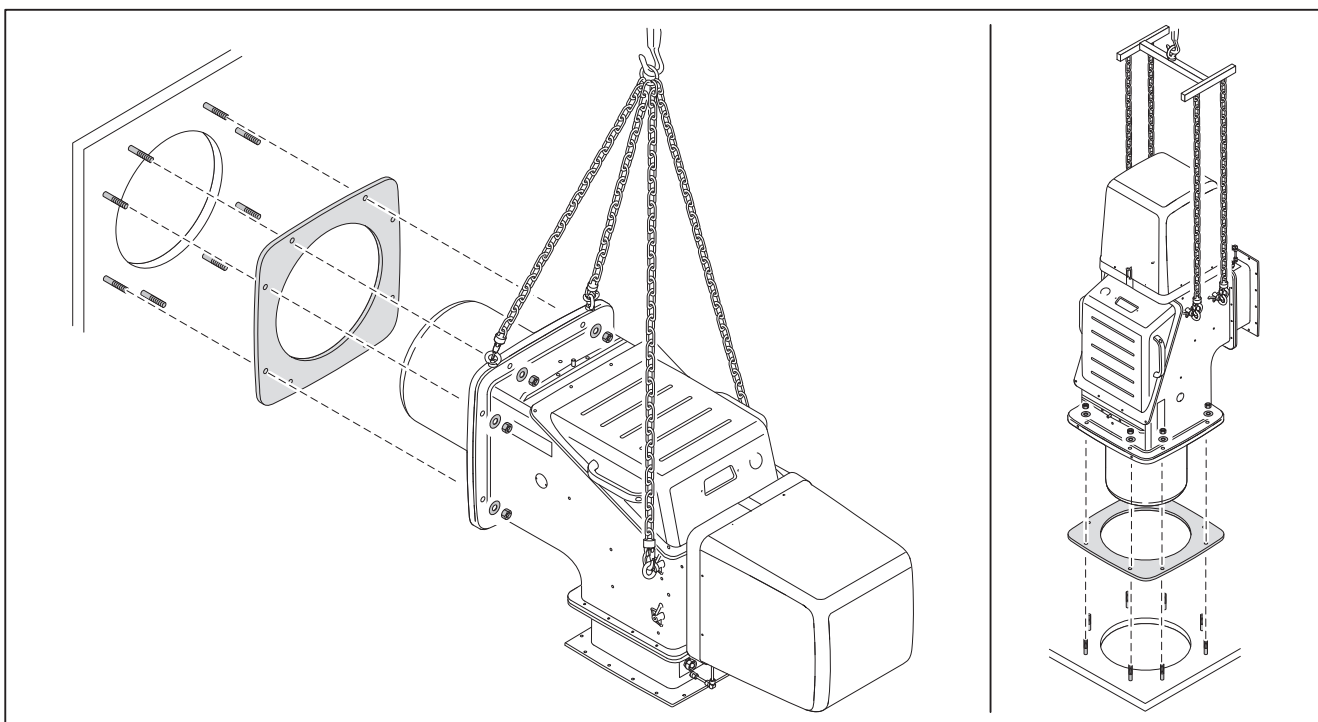
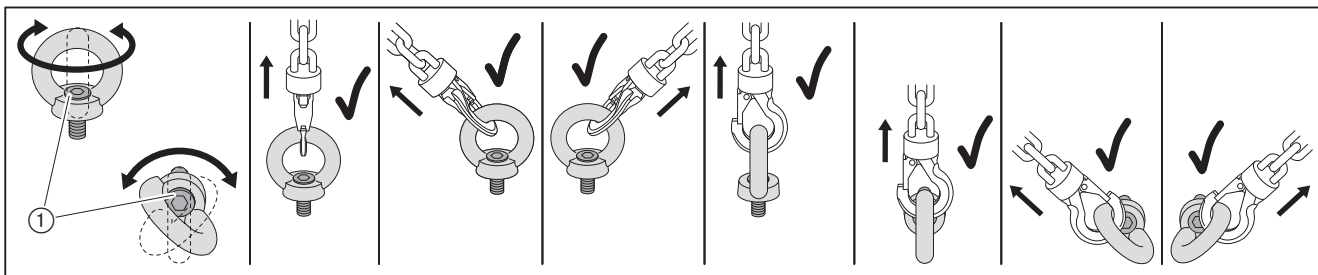
Монтаж горелки на котел



Действительно только для Швейцарии

При монтаже и эксплуатации в Швейцарии обращать внимание на предписания нормативов SVGW, VKF, местные и кантональные директивы и директивы EKAS (Директива по сжиженному газу, часть 2).

- ▶ Ввинтить крепежные шпильки в плиту котла.
- ▶ Установить фланцевое уплотнение на крепежные шпильки.
- ▶ При вертикальном монтаже при необходимости отсоединить трубки охлаждения.
- ▶ Ослабить рым-болты ①, выровнять в направлении поднятия горелки и снова закрутить их.
- ▶ Поднять горелку при помощи подъёмного механизма и закрепить её гайками на плите котла.
- ▶ Кольцевой зазор между пламенной головкой и обмуровкой необходимо заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом. Зазор не обмуровывать!

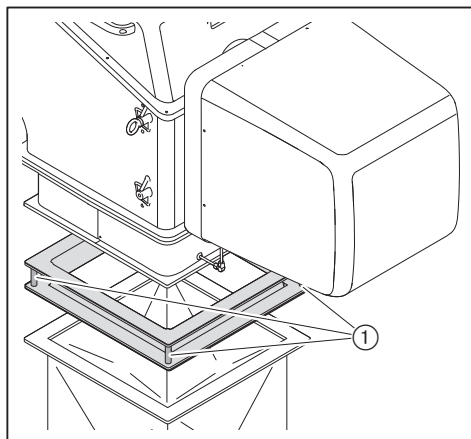


Подключение воздуховода

- ▶ Установить компенсатор между горелкой и воздуховодом [гл. 12.3].

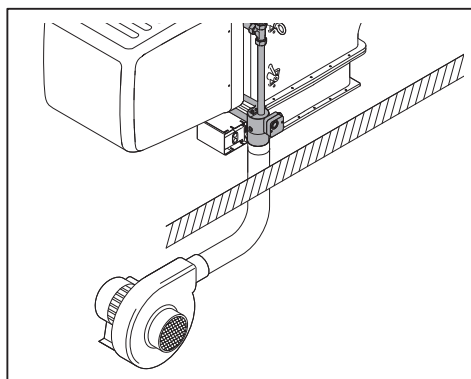
Если воздуховод полностью смонтирован:

- ▶ Удалить распорки ①.



Подключение вентилятора охлаждающего воздуха (только для исполнения ZMH)

- ▶ Подключить трубу охлаждающего воздуха к соединительной трубе (наружный диаметр 89 мм).



5 Подключение

5.1 Подача газа



Опасность взрыва из-за утечки газа

Наличие источника огня может привести к взрыву газо-воздушной смеси.

- ▶ Монтаж газовой арматуры выполнять чисто и тщательно.
- ▶ Соблюдать все указания по технике безопасности.

Подключение газовой рампы должен выполнять только профессиональный монтажник с разрешительными документами. При этом учитывать местные требования.

Получить от поставщика газа следующие данные:

- вид газа,
- давление подключения газа,
- максимальное содержание CO₂ в дымовых газах,
- теплоту сгорания при нормальных условиях [кВтч/м³].

Необходимо соблюдать максимально допустимое давление всех блоков арматуры.

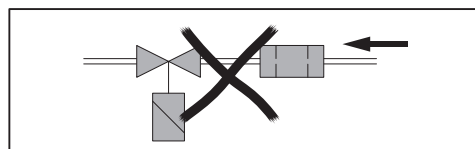
- ▶ Перед началом работ закрыть соответствующие запорные топливные устройства и обеспечить защиту от несанкционированного открытия.

Общие указания по монтажу

- Сервопривод газового дросселя должен находиться на противоположной от арматуры стороне горелки, при необходимости развернуть на 180°.
- Установить в линии подачи газа ручное запорное устройство (газовый шаровый кран).
- Обращать внимание на соосность соединений и чистоту уплотнительных поверхностей.
- Выполнять монтаж арматуры без вибраций. При эксплуатации горелки возникновение вибраций недопустимо. Использовать соответствующие опоры.
- Монтировать арматуру без внутренних натяжений, при необходимости параллельно оси горелки установить компенсатор.
- Расстояние между горелкой и двойным газовым клапаном должно быть минимальным. При очень большом расстоянии в арматуре образуется газо-воздушная смесь, неспособная к воспламенению, что может отрицательно отразиться на запуске горелки.
- Расстояние между регулятором давления и двойным газовым клапаном должно быть минимальным. При слишком большом расстоянии между блоками функция реле максимального давления газа обеспечиваться не будет.
- Соблюдать порядок расположения элементов арматуры и направление потока газа.
- При необходимости установить регулятор высокого давления газа, см. инструкцию по монтажу и эксплуатации для регуляторов давления. На регуляторах высокого давления без предохранительных мембран линии сброса и продувочную свечу вывести на открытый воздух.
- При необходимости перед газовым шаровым краном установить термозатвор (ТАЕ).

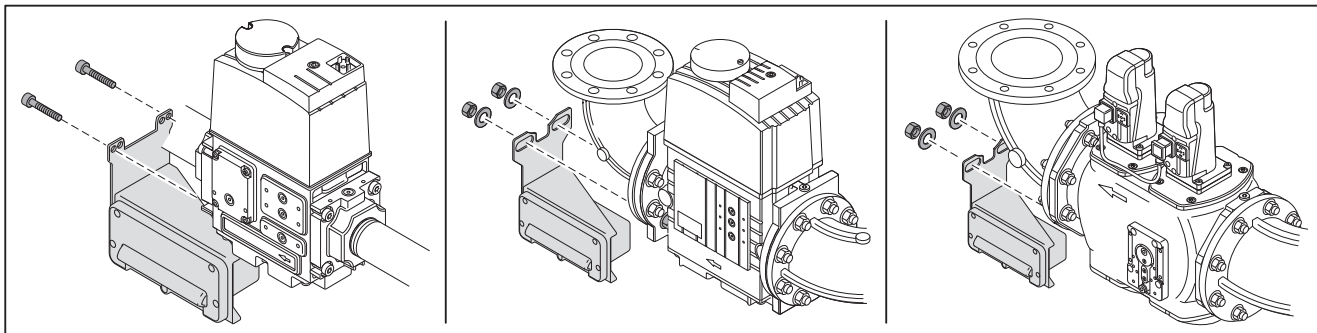
Монтажное положение

Двойной газовый клапан и регулятор давления монтировать только горизонтально либо вертикально (нельзя устанавливать пружиной или клапаном вниз!)



Клеммная коробка

Клеммная коробка устанавливается на арматуре фланцевыми винтами.

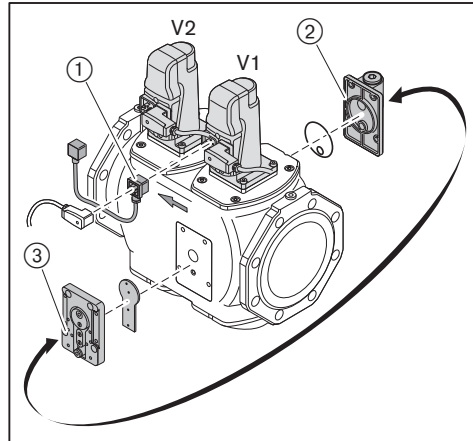


5 Подключение

5.1.1 Монтаж арматуры фланцевого исполнения

Монтаж VGD (DN 125 и DN 150)

- ▶ Установить сервоприводы (подключение спереди).
- ▶ Установить промежуточный штекер, цоколь штекера ① должен быть подключен на сервопривод первого клапана (сторона входа).
- ▶ Для монтажа справа необходимо дополнительно поменять местами пластину газа зажигания ② и пластину реле давления ③.



5.1.1.1 Арматура высокого давления

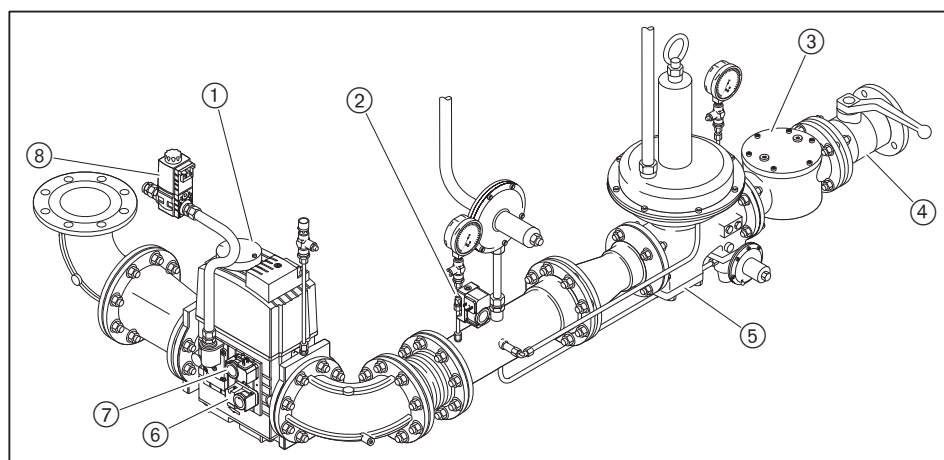
Требуемое давление настройки и давление подключения газа определяют тип газовой арматуры.

	Арматура высокого давления		
	Стандарт	Стандарт > 4 бар	So
Давление подключения газа	0,3 ... 4 бар	1 ... 10 бар	0,5 ... 10 бар
Давление настройки	макс. 210 мбар	макс. 210 мбар	макс. 350 мбар

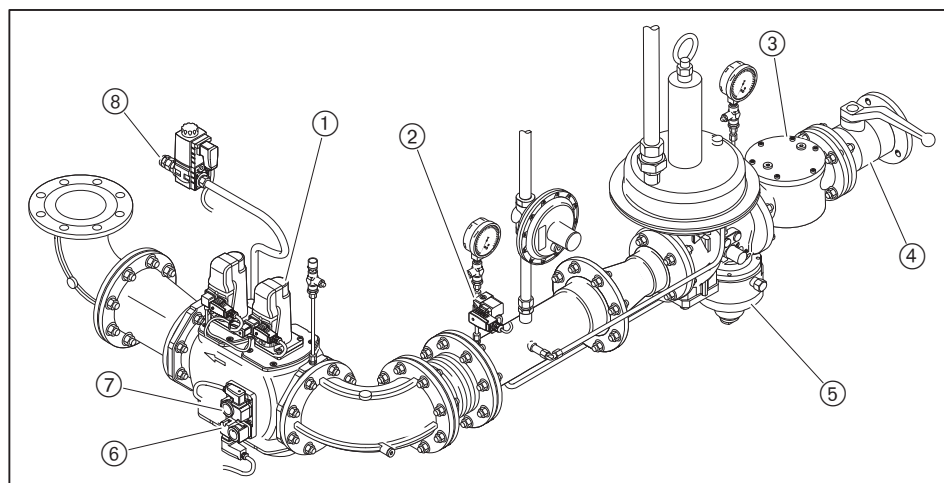
Монтаж арматуры

- ▶ Арматуру монтировать без внутренних натяжений. Нельзя устранять монтажные ошибки чрезмерным затягиванием фланцевых винтов.
- ▶ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.
- ▶ Равномерно затянуть винты крест-накрест.

Арматура ВД
Пример стандарт
Давление настройки:
макс. 210 мбар



Арматура ВД
Пример So
Давление настройки:
макс. 350 мбар



- ① Двойной газовый клапан
- ② Реле макс. давления газа
- ③ Газовый фильтр
- ④ Газовый шаровой кран
- ⑤ Регулятор давления
- ⑥ Реле мин. давления газа
- ⑦ Реле контроля герметичности
- ⑧ Клапан газа зажигания

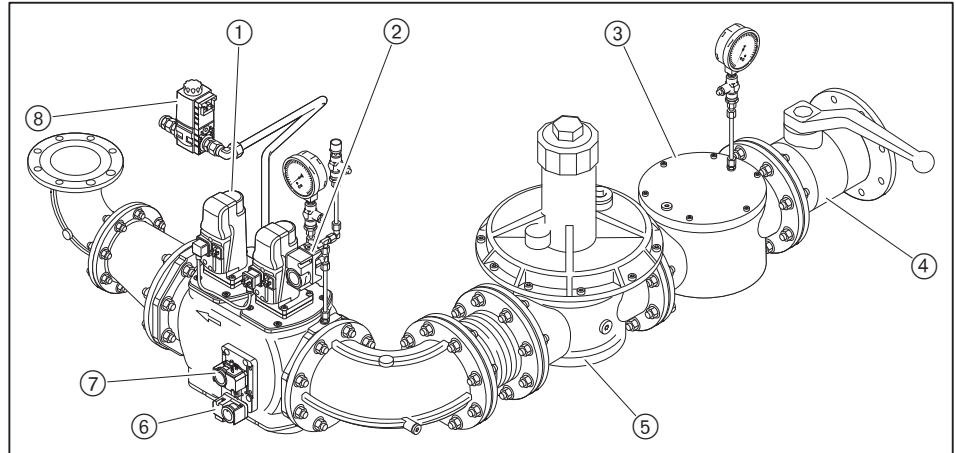
5 Подключение

5.1.1.2 Арматура низкого давления

Монтаж арматуры

- ▶ Арматуру монтировать без внутренних натяжений. Нельзя устранять монтажные ошибки чрезмерным затягиванием фланцевых винтов.
- ▶ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.
- ▶ Равномерно затянуть винты крест-накрест.

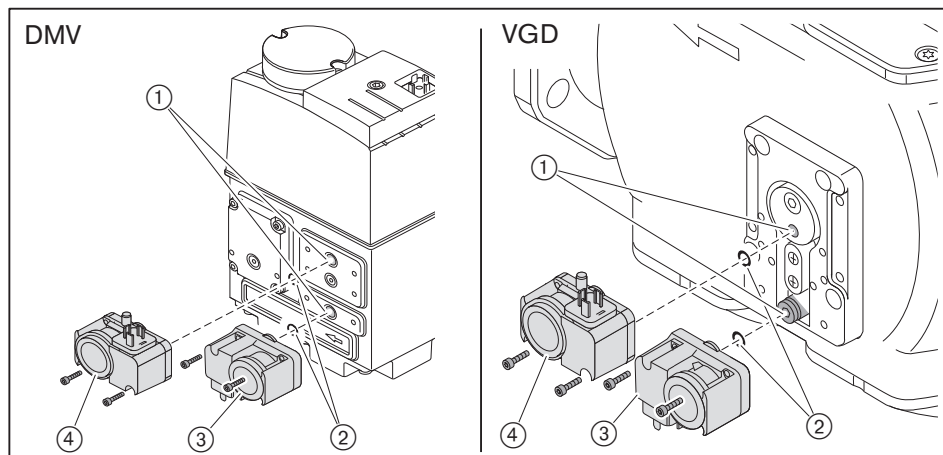
Пример арматуры НД



- ① Двойной газовый клапан
- ② Реле макс. давления газа
- ③ Газовый фильтр
- ④ Газовый шаровой кран
- ⑤ Регулятор давления
- ⑥ Реле мин. давления газа
- ⑦ Реле контроля герметичности
- ⑧ Клапан газа зажигания

5.1.2 Монтаж реле давления газа

- ▶ Снять заглушки в местах измерения ①.
- ▶ Уплотнительные кольца ② вложить в реле мин. давления газа ③ и реле контроля герметичности ④, при этом обращать внимание на чистоту уплотнительных поверхностей.
- ▶ Винтами закрепить реле давления газа на двойном газовом клапане.



5 Подключение

5.1.3 Проверка газопровода на герметичность

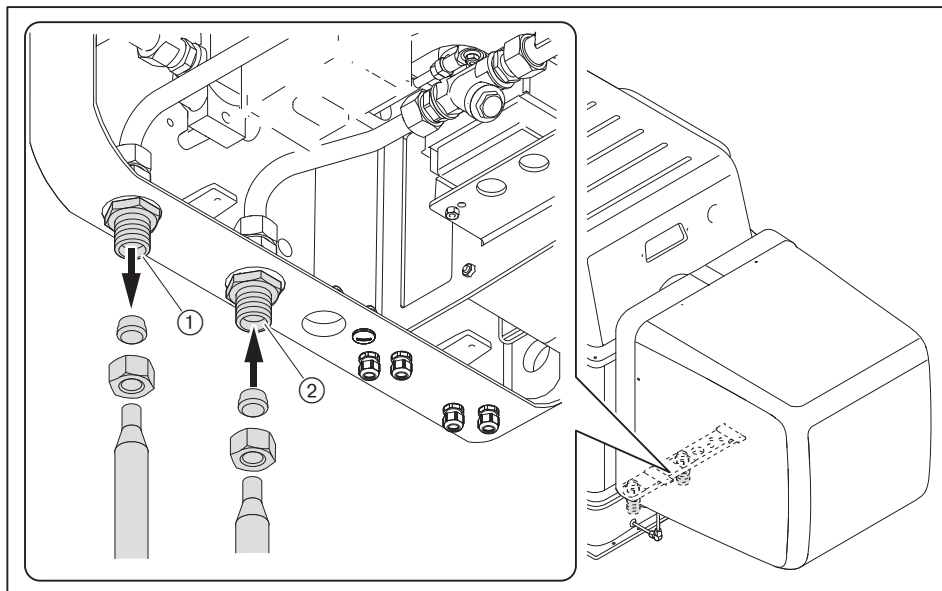
Только организация-поставщик газа либо монтажная организация, имеющая договорные отношения с организацией-поставщиком газа, могут проверять газопровод на герметичность и продувать арматуру.

5.2 Система подачи жидкого топлива

При монтаже и сборке установки соблюдать местные требования и нормы.

Подключение топливопроводов к горелке

Подключение топливопроводов выполнено как резьбовое соединение $\varnothing 18$ мм, для сварных труб в составе поставки есть наварной ниппель 18 x 30 x 60.



- ① Обратная линия
- ② Прямая линия

Удаление воздуха из системы подачи топлива и проверка герметичности



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение топливного счётчика в устройстве циркуляции топлива при удалении воздуха

При установленном устройстве циркуляции топлива процесс удаления воздуха может повредить встроенный счётчик топлива.

- ▶ Для удаления воздуха необходимо вместо счётчика топлива установить проставку.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Насосная станция заблокирована из-за работы всухую

Насос может быть повреждён.

- ▶ Заполнить топливом прямую линию и вручную выкачать воздух.

- ▶ Проверить герметичность системы подачи жидкого топлива.

5.3 Электроподключения



Угроза жизни из-за ударов током

При работах под напряжением возможны удары током.

- ▶ Перед началом работ отключить горелку от сети.
- ▶ Обеспечить защиту горелки от непреднамеренного включения.



Удары током от частотного преобразователя несмотря на отключение горелки от сети

Блоки горелок с частотным преобразователем после отключения от сети некоторое время могут находиться под напряжением и являться причиной поражения током.

- ▶ Перед началом работ выждать около 5 минут.
- ✓ Напряжение сбрасывается.

Электроподключения имеет право выполнять только обученный квалифицированный персонал. При этом учитывать местные требования.

Подключение менеджера горения

- ▶ Использовать кабельные вводы на корпусе горелки.
- ▶ Электропроводку подключить в соответствии с прилагающейся электросхемой.

Управляющие контуры, запитываемые непосредственно через входной предохранитель 16 А от трёхфазной или однофазной сети переменного тока, подключать только между внешним и заземленным средним проводами.

В незаземленной сети управляющий контур должен запитываться от регулировочного трансформатора. Полюс, используемый как средний провод (Mр) управляющего трансформатора, необходимо заземлить.

Запрещается менять местами подключение фазы L и нейтрального провода N. В противном случае защиты от прикосновения не будет. Могут возникнуть функциональные неисправности, влияющие на безопасность эксплуатации горелки.

Сечение кабеля питания необходимо подбирать в соответствии с номинальным током для предохранителя на входе (макс. 16 А). Все остальные провода подбираются под внутренний предохранитель менеджера (6,3 А).

Заземление и зануление согласно местным предписаниям.

Длина кабеля:

- Максимальная длина всех кабелей должна составлять 100 м,
- Использовать только оригинальный/ фирменный Weishaupt кабель шины,
- Для подключения кабеля электронной шины использовать комбинацию "линия".

Подключение газовой арматуры

Обращать внимание на прилагаемую электросхему.

- ▶ Подключить двойной газовый клапан (штекер K32).
 - Магнитные катушки на W-MF или DMV,
 - Сервопривод на VGD.
- ▶ Подключить концевой выключатель контроля хода клапана (штекер S33 / S35), только на клапанах VGD.
- ▶ Подключить клапан газа зажигания (штекер K31).
- ▶ Подключить реле мин. давления газа (штекер B31).
- ▶ Подключить реле контроля герметичности (штекер B32).
- ▶ При необходимости подключить реле макс. давления газа (штекер F33).
- ▶ Подключить соединительный кабель к горелке через ввод W-FM.

Подключение двигателя вентилятора

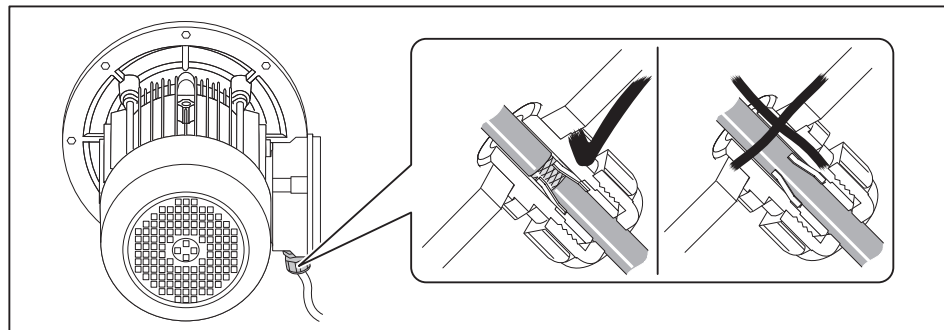
Двигатель должен иметь термозащиту и защиту от короткого замыкания. Weishaupt рекомендует устанавливать защитный автомат двигателя.

- ▶ Открыть клеммную коробку на двигателе.
- ▶ Подключить источник питающего напряжения согласно прилагающейся схеме, при этом учитывать направление вращения двигателя.

Частотное регулирование (опция)

Для управляющего кабеля и подключения двигателя необходимо использовать экранированный кабель.

- ▶ Экран подключать на предусмотренные для этого планки частотного преобразователя.
- ▶ На двигателе вентиляторной станции экран необходимо подключать на массу - или - использовать резьбовые соединения для экранированного кабеля (металлические).

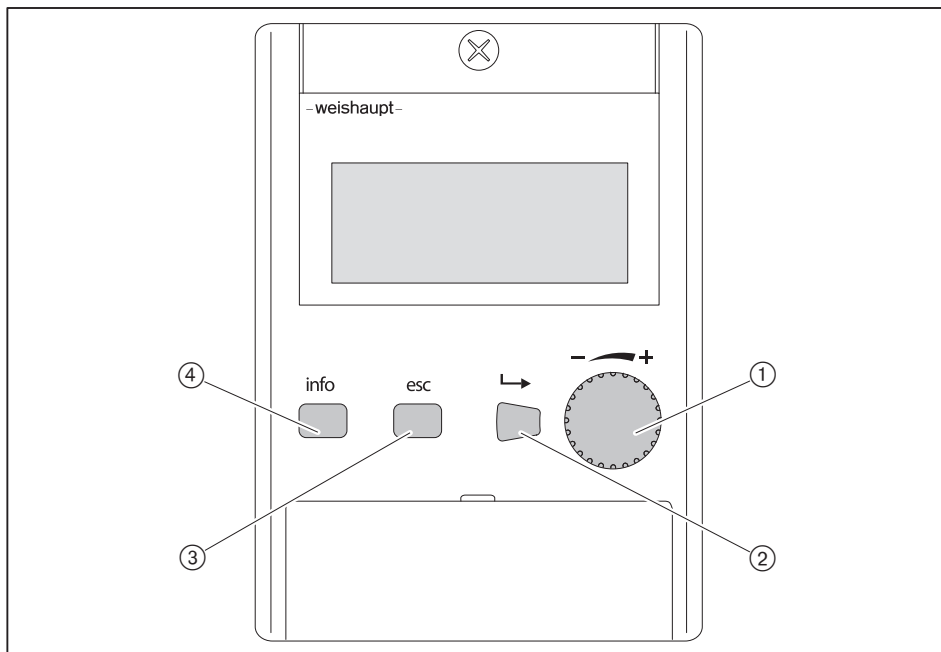


6 Управление

6 Управление

Подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

Блок управления и индикации (БУИ)



①	Колёсико	навигация по структуре параметров; изменение значений
②	[Enter]	выбор
③	[esc]	возврат/прерывание действия
④	[info]	возврат к рабочей индикации

Функция выключения

- ▶ Нажать одновременно кнопки [Enter] и [esc].
- ✓ Моментальное аварийное отключение.
- ✓ Факт аварийного выключения сохраняется в списке аварий.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Условия

Пуско-наладочные работы разрешается проводить только специально обученному квалифицированному персоналу.

Только корректно проведенные пуско-наладочные работы гарантируют надежность эксплуатации горелки.



Горелку нельзя эксплуатировать за пределами рабочего поля [гл. 3.4.6]!

- ▶ Перед началом настройки убедиться, что:
 - все работы по монтажу и подключению завершены и проверены,
 - свежего воздуха на подаче достаточно, при необходимости использовать систему подачи воздуха из других помещений или извне,
 - воздушный зазор между пламенной трубой и теплогенератором заизолирован,
 - теплогенератор полностью заполнен теплоносителем,
 - все устройства регулирования, управления, а также предохранительные устройства исправны и правильно настроены,
 - дымоходы свободны,
 - имеется место для измерения состава дымовых газов,
 - теплогенератор и участок дымохода до отверстия для измерения герметичны (присосы негативно влияют на результаты измерения),
 - соблюдаются указания по эксплуатации теплогенератора,
 - обеспечен теплосъем.

В зависимости от условий эксплуатации могут потребоваться дополнительные проверки. Кроме того, необходимо соблюдать предписания по эксплуатации отдельных блоков установки.

При работе на технологических установках необходимо соблюдать условия безопасной эксплуатации и запуска горелки, описанные в рабочем листе 8-1 (печатный номер 1880).

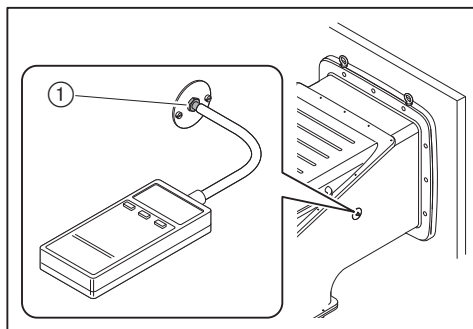
7 Ввод в эксплуатацию

7.1.1 Подключение измерительных приборов

Манометр для измерения давления смешивания

► Открыть место замера давления смешивания ① и подключить манометр.

Давление смешивания = сопротивление горелки + давление в камере сгорания



Мощность горелки [кВт]	Сопротивление горелки [мбар] ⁽¹⁾
5600	21
6000	21
7000	24
8000	28
9000	33
10 000	40
11 000	47
12 000	56

⁽¹⁾ при барометрическом давлении воздуха 955 мбар и температуре воздуха 20°C.

Расчёт сопротивления горелки (горячий воздух) (опция)

Только для исполнения ZMH (горячий воздух).

Результаты были получены на испытательных стендах в идеальных условиях и являются ориентировочными значениями.

Пример

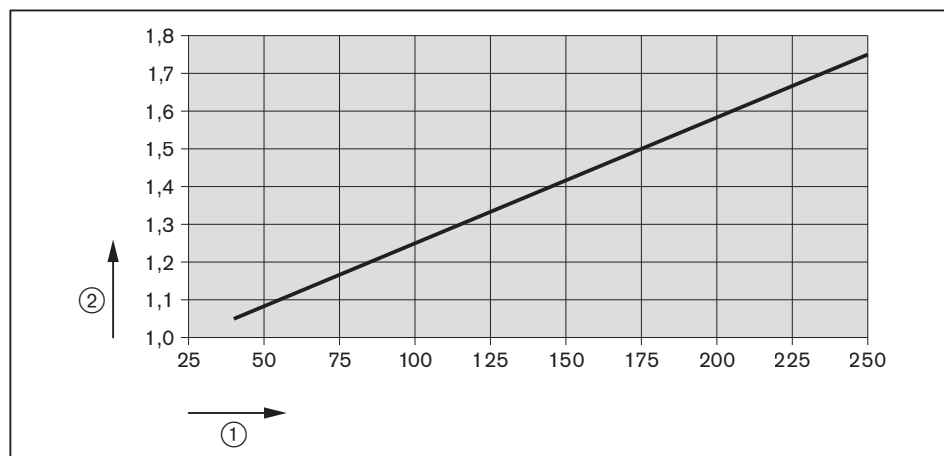
Мощность горелки: 10 000 кВт

Температура воздуха на сжигание: 175°C

Сопротивление горелки из таблицы: 40 мбар

Коэффициент при температуре воздуха 175°C: 1,5

Сопротивление горелки при 175°C: 40 мбар x 1,5 = 60 мбар



① Температура воздуха на сжигание [°C]

② Коэффициент

Манометры для дизельного топлива



УВЕДОМЛЕНИЕ

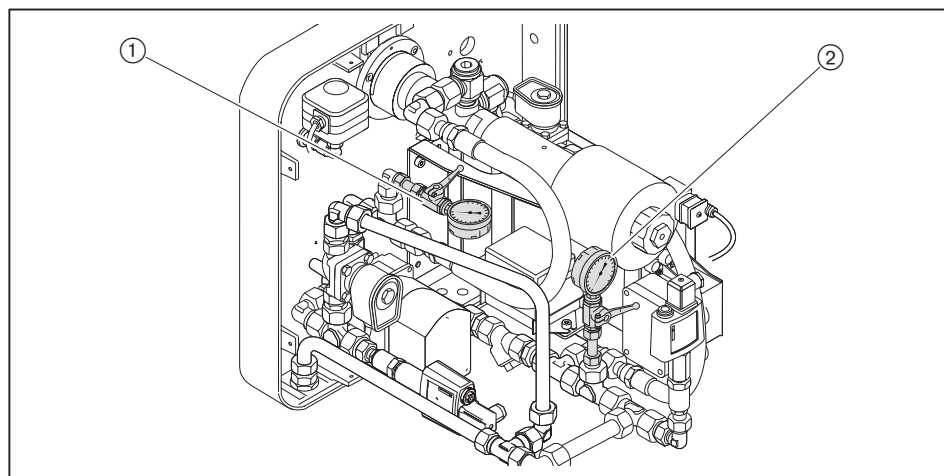
Вытекание топлива из-за длительной нагрузки манометров

Манометры для ж/т могут быть повреждены, топливо может вытекать и нанести ущерб окружающей среде.

► После пуско-наладочных работ манометры необходимо закрыть или снять.

Манометры для измерения давления в обратной ① и прямой линиях ②.

- Закрывать запорные органы подачи топлива.
- Снять заглушки на местах подключения измерительных приборов.
- Подключить манометры.



7.1.2 Проверка давления подключения газа

Мин. давление подключения



К минимальному давлению подключения газа необходимо прибавить давление в камере сгорания в мбар.
При сжигании горячего воздуха (ZMH) дополнительно к давлению в камере сгорания прибавить разницу по сопротивлению горелки при сжигании холодного и горячего воздуха [гл. 7.1.1].

- ▶ По таблице определить минимальное давление подключения для арматуры низкого давления [гл. 7.1.7].

Макс. давление подключения

На арматуре низкого давления используются регуляторы давления с предохранительной мембраной. Максимальное давление подключения перед шаровым краном составляет 300 мбар.

Для арматуры высокого давления можно подобрать регуляторы давления с предохранительными устройствами по следующим техническим брошюрам:

- "Регуляторы давления до 4000 мбар для газовых и комбинированных горелок" (печатный номер 12),
- "Регуляторы давления с предохранительными устройствами" (печатный номер 1979).

Максимальное давление подключения для установок с высоким давлением см. на типовой табличке.

Проверка давления подключения



Опасность взрыва из-за слишком высокого давления подключения газа
Превышение максимального давления подключения может разрушить арматуру и привести к взрыву.

Максимальное давление подключения указано на типовой табличке.

- ▶ Проверить давление подключения газа.

- ▶ Подключить манометр к газовому фильтру (в арматуре высокого давления манометр уже установлен на входе регулятора давления).
- ▶ Медленно открывать газовый шаровой кран и при этом наблюдать за показаниями манометра (следить за повышением давления).

Если измеренное давление подключения превышает максимальное давление подключения:

- ▶ Немедленно закрыть газовый шаровой кран.
- ▶ Горелку не запускать!
- ▶ Проинформировать эксплуатационника установки.

Если измеренное давление подключения ниже минимального давления подключения:

- ▶ Горелку не запускать!
- ▶ Проинформировать эксплуатационника установки.

7.1.3 Проверка газовой арматуры на герметичность

Проверку герметичности необходимо проводить:

- перед пуско-наладкой горелки,
- после любых сервисных работ на горелке.

Контрольное давление	100 мбар ±10%
Время ожидания для выравнивания давления	5 минут
Контрольное время	5 минут
Допустимое снижение давления	макс. 1 мбар

Первая стадия проверки

В ходе первой стадии проверяется арматура от газового шарового крана до первого клапана в блоке клапанов.

- ▶ Выключить горелку.
- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.
- ▶ Подключить измерительное устройство к газовому фильтру и перед первым клапаном (реле мин. давления газа).
- ▶ Открыть место измерения между первым и вторым клапанами.
- ▶ Провести проверку в соответствии с таблицей.

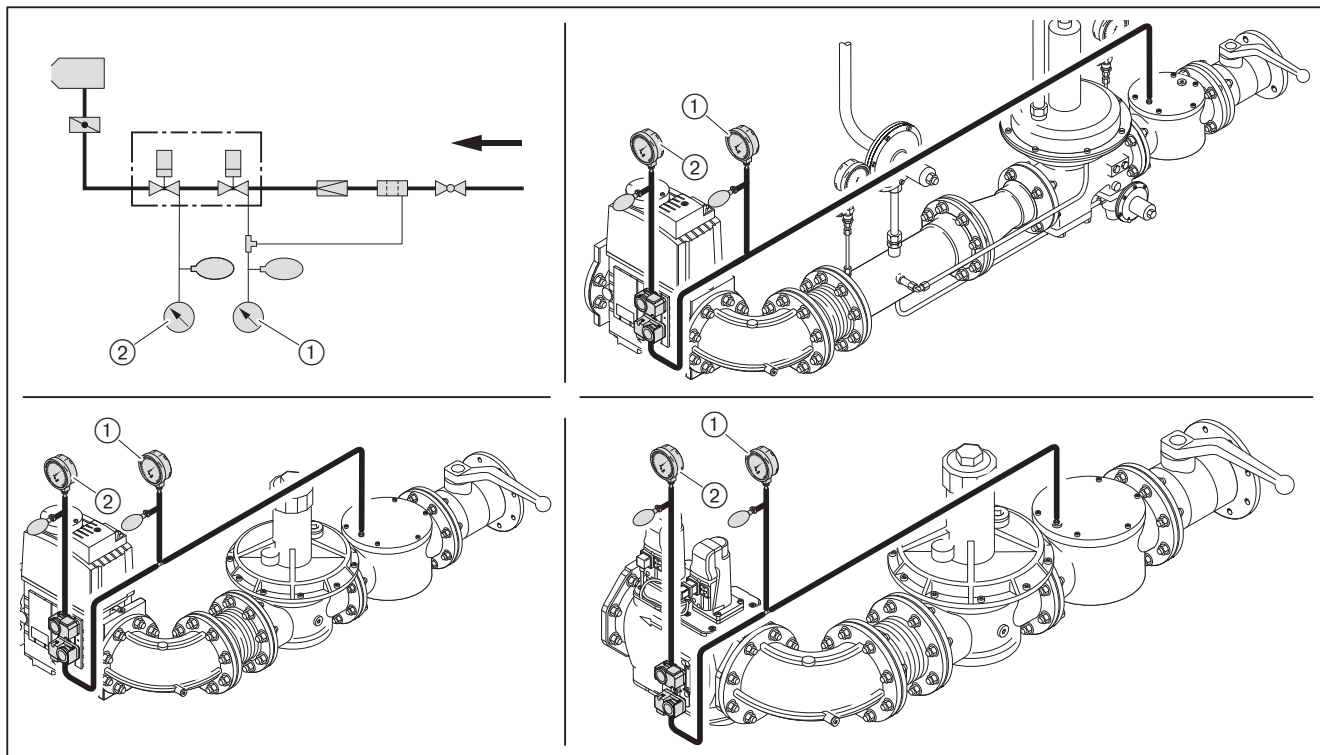
На регуляторах высокого давления предохранительный сбросной клапан (ПСК) может сработать до достижения контрольного давления.

- ▶ Для проведения проверки герметичности закрыть сбросную линию.
- ▶ После проведения проверки герметичности обязательно снять заглушку.

Вторая стадия проверки

В ходе второй стадии проверяется пространство между клапанами газового блока.

- ▶ Подключить контрольное устройство к месту измерения между первым и вторым клапанами.
- ▶ Провести проверку в соответствии с таблицей.
- ▶ Закрыть все места измерения.



- ① Первая стадия проверки
- ② Вторая стадия проверки

7 Ввод в эксплуатацию

Третья стадия проверки

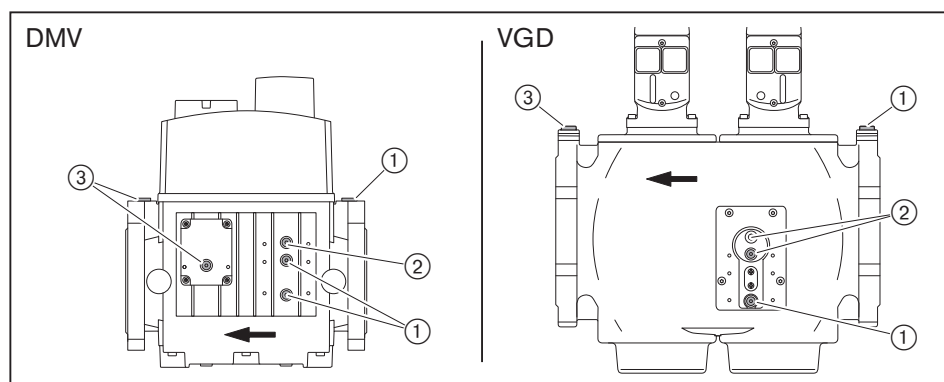
В третьей стадии проверяется арматура от двойного газового клапана до уплотнения между газовым дросселем и горелкой. Стадия проверки проводится во время работы горелки на малой и большой нагрузках. Для проверки необходим спрей-течеискатель или электронный прибор-индикатор утечки газа.



Для поиска утечки газа использовать только те пенообразующие средства, которые не вызывают образование коррозии.

- ▶ Распылить спрей-течеискатель на все блоки, переходники и места измерения на арматуре между двойным газовым клапаном и горелкой.
- ▶ Результат проверки герметичности занести в технический акт.

Места измерения



- ① Давление перед первым клапаном
- ② Давление между клапанами
- ③ Давление после второго клапана

7.1.4 Проверка регуляторов типа 06/1 ... 09/1 и 1/1 ... 5/1

Необходимо проверить настройку и работу предохранительных клапанов регулятора давления.

Подробные указания см. в брошюрах:

- "Регуляторы давления до 4000 мбар", печатный номер 12,
- "Регуляторы давления с предохранительными устройствами", печатный номер 1979.

1. Проверка работы предохранительного запорного клапана (ПЗК)

- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.
- ▶ Закрыть сбросную линию уплотнительной шайбой.
- ▶ Подключить проверочное устройство.
- ▶ Повысить давление до 350 мбар.
- ✓ ПЗК срабатывает.

Если ПЗК не срабатывает:

- ▶ Разгрузить пружину ПЗК до срабатывания.

2. Проверка герметичности предохранительного запорного клапана (ПЗК)

Если ПЗК сработал:

- ▶ Открыть и снова закрыть шаровой кран.
- ▶ Открыть место измерения между регулятором давления и газовым двойным клапаном.

Давление между шаровым краном и регулятором давления падать не должно.

- ▶ Снова закрыть место измерения.

3. Проверка работы предохранительного сбросного клапана (ПСК)

- ▶ Разблокировать ПЗК.
- ▶ Снять из сбросной линии уплотнительную шайбу.
- ▶ Повысить давление.
- ✓ ПСК открывается, ПЗК не срабатывает.

4. Проверка герметичности закрытия регулятора

- ▶ Открыть газовый шаровой кран и подождать, пока давление настройки регулятора не стабилизируется.
- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.

Разница между давлением на входе и на выходе регулятора должна оставаться постоянной.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1.5 Проверка регуляторов типа 5/1-25/50 ... 9/1-100/150

Необходимо проверить настройку и работу предохранительных клапанов регулятора давления.

Подробные указания см. в брошюрах:

- "Регуляторы давления до 4000 мбар", печатный номер 12,
- "Регуляторы давления с предохранительными устройствами", печатный номер 1979.

1. Проверка работы предохранительного запорного клапана (ПЗК)

Для проверки ПЗК давление сброса на предохранительном сбросном клапане (ПСК) должно быть выше давления срабатывания ПЗК.

- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.
- ▶ Полностью нагрузить пружину предохранительного сбросного клапана (ПСК).
- ▶ Подключить проверочное устройство.
- ▶ Повысить давление до 350 мбар.
- ✓ ПЗК срабатывает.

Если ПЗК не срабатывает:

- ▶ Разгрузить пружину ПЗК до срабатывания.

2. Настройка предохранительного сбросного клапана (ПСК)

- ▶ Разгрузить пружину ПСК до 300 мбар.

3. Проверка герметичности предохранительного запорного клапана (ПЗК)

Если ПЗК сработал:

- ▶ Открыть и снова закрыть шаровой кран.
- ▶ Открыть место измерения между регулятором давления и газовым двойным клапаном.

Давление между шаровым краном и регулятором давления падать не должно.

- ▶ Снова закрыть место измерения.
- ▶ Разблокировать ПЗК.

4. Проверка герметичности закрытия регулятора

- ▶ Открыть газовый шаровой кран и подождать, пока давление настройки регулятора не стабилизируется.
- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.

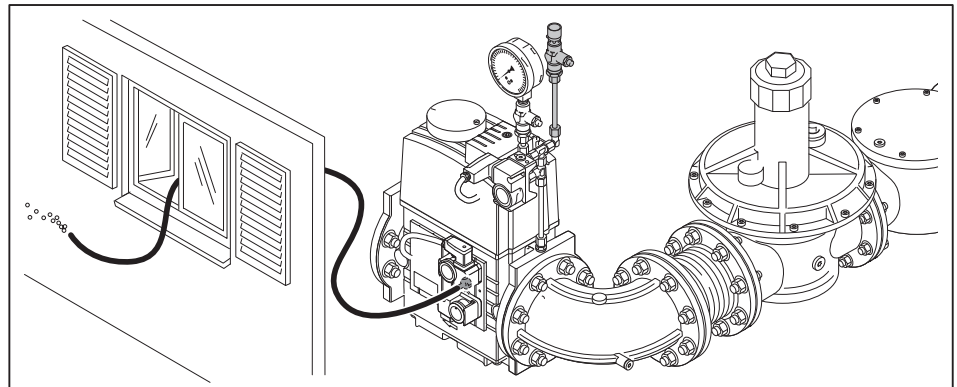
Разница между давлением на входе и на выходе регулятора должна оставаться постоянной.

7.1.6 Удаление воздуха из газовой арматуры



Не использовать контрольную горелку для удаления воздуха из арматуры.

- ▶ При необходимости перед первым клапаном установить ниппель для подключения манометра [гл. 7.1.3].
- ▶ Открыть ниппель и подключить шланг для сброса воздуха.
- ▶ Шланг для сброса воздуха вывести за пределы помещения.
- ▶ Открыть газовый шаровой кран.
- ✓ Газо-воздушная смесь из арматуры выйдет через шланг в атмосферу.
- ▶ Закрыть газовый шаровой кран.
- ▶ Снять шланг и сразу же закрыть место измерения.
- ▶ Проверочной горелкой проверить арматуру на отсутствие воздуха.



7 Ввод в эксплуатацию

7.1.7 Предварительная настройка регулятора давления

Расчет давления настройки



К давлению настройки необходимо прибавить давление в камере сгорания в мбар.

При сжигании горячего воздуха (ZMH) дополнительно к давлению в камере сгорания прибавить разницу по сопротивлению горелки при сжигании холодного и горячего воздуха [гл. 7.1.1].

► По таблице определить давление настройки и записать его.

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

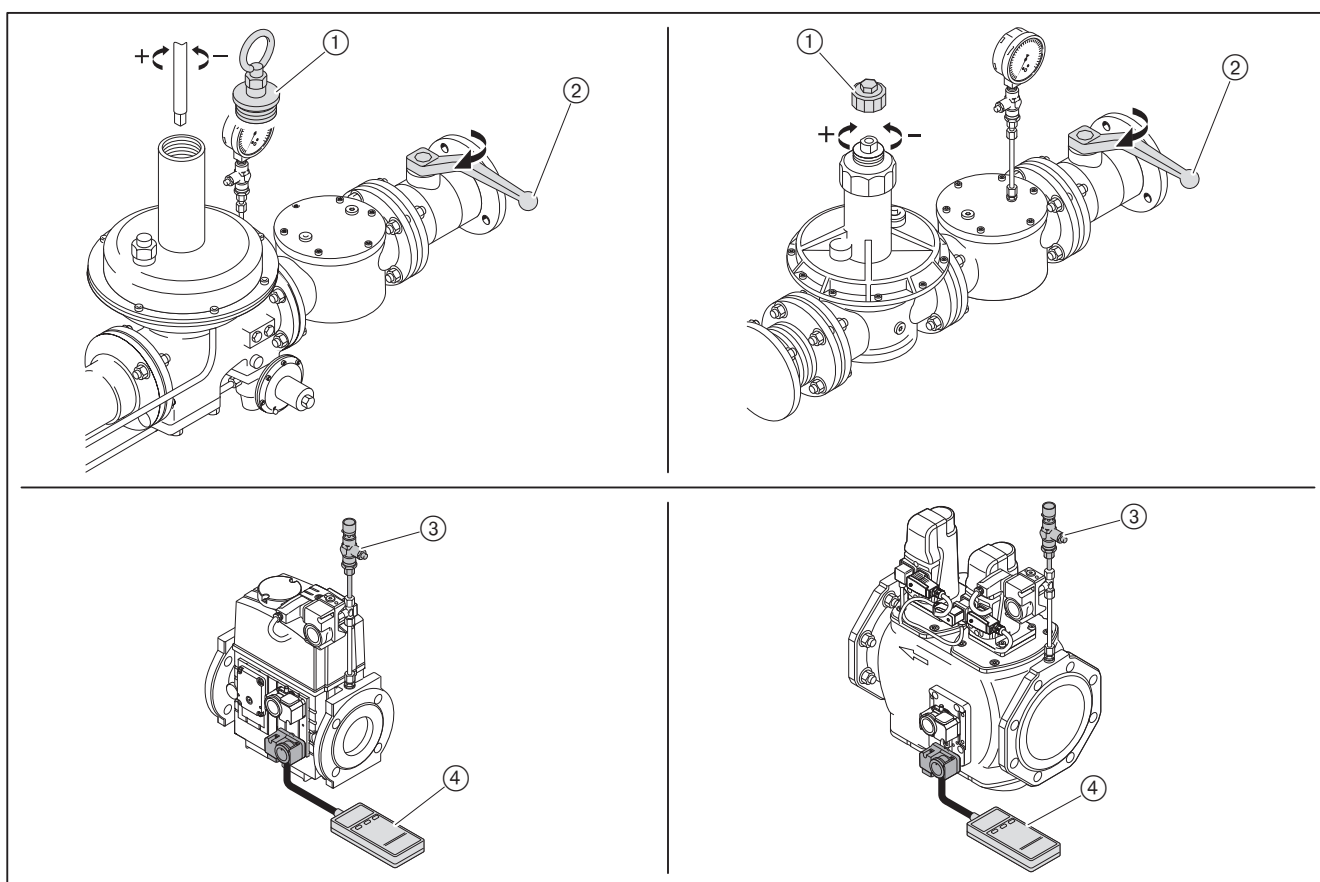
Результаты следующих таблиц были получены на испытательных стендах в идеальных условиях. Таким образом, эти значения являются приблизительными и предназначены для общей начальной настройки.

Большая нагрузка [кВт]	Минимальное давление подключения перед шаровым краном [мбар] (арматура низкого давления)					Давление настройки перед газовым клапаном [мбар]					
	Диаметр арматуры	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
Природный газ E: $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$; $d = 0,606$											
5600		170	96	56	44	38	81	55	38	33	31
6000		194	109	64	49	43	92	63	43	38	36
7000		262	147	85	65	56	124	85	57	50	48
8000		-	191	110	84	72	162	110	74	65	61
9000		-	240	137	105	90	204	138	94	82	77
10 000		-	296	169	129	110	252 ⁽¹⁾	171	115	100	95
11 000		-	-	203	155	132	304 ⁽¹⁾	206	139	121	115
12 000		-	-	242	184	157	-	245 ⁽¹⁾	165	144	136
Природный газ LL: $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}^3$; $d = 0,641$											
5600		240	133	75	57	48	112	75	49	43	40
6000		275	153	86	65	56	126	86	57	49	47
7000		-	207	117	88	75	175	118	78	68	64
8000		-	270	152	114	97	229 ⁽¹⁾	153	102	88	83
9000		-	-	191	143	121	288 ⁽¹⁾	193	128	110	104
10 000		-	-	233	175	147	-	237 ⁽¹⁾	157	136	127
11 000		-	-	280	209	176	-	285 ⁽¹⁾	188	161	152
12 000		-	-	-	247	207	-	337 ⁽¹⁾	221 ⁽¹⁾	190	179
Сжиженный газ: $H_i = 25,89 \text{ кВтч/м}^3$; $d = 1,555$											
Расчёт арматуры для сжиженного газа производился на основе пропана, однако действителен и для бутана.											
5600		83	53	37	32	29	45	35	28	26	25
6000		95	61	42	36	33	52	40	32	30	29
7000		129	82	56	48	44	71	54	43	40	39
8000		167	105	72	61	56	92	71	56	52	51
9000		210	132	90	76	70	115	89	70	65	63
10 000		257	161	109	93	85	142	109	86	80	78
11 000		-	194	131	111	102	171	130	103	96	93
12 000		-	229	154	130	119	202	154	122	113	110

⁽¹⁾ только для регуляторов So до 350 мбар.

Предварительная настройка давления

- ▶ Проверить диапазон настройки давления используемой пружины. При необходимости заменить пружину [гл. 9.15].
- ▶ Закрывать шаровый кран ②.
- ▶ Снять колпачок ①.
- ▶ Разгрузить регулятор.
- ▶ Открыть место измерения перед первым клапаном и подключить манометр ④.
- ▶ Медленно открывать газовый шаровый кран и сбросить давление подпора перед первым клапаном через проверочную горелку ③.
- ▶ Нагрузить пружину и настроить определенное давление на регуляторе:
 - Вращение вправо = повышение давления,
 - Вращение влево = понижение давления (учитывать давление подпора).
- ▶ Снова закрутить колпачок.
- ▶ Закрывать газовый шаровый кран.



7 Ввод в эксплуатацию**7.1.8 Предварительная настройка реле давления**

Предварительная настройка реле давления выполняется только для пуско-наладки горелки. По окончании настройки реле давления необходимо перенастроить на постоянную работу [гл. 7.3].

Реле давления воздуха без частотного регулирования	прим. 20 мбар
с частотным регулированием	прим. 4 мбар
Реле давления охлаждающего воздуха	прим. 8 мбар
Реле мин. давления газа	прим. 1/2 давления настройки
Реле макс. давления	прим. 2-кратное значение давления настройки
Реле контроля герметичности	прим. 1/2 давления настройки ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Значение должно быть выше, чем максимальное давление смешивания во время предварительной продувки и меньше, чем статическое давление газа.

7.2 Настройка горелки

Дополнительно к данной главе необходимо соблюдать требования по настройке в инструкции по монтажу и эксплуатации на менеджер горения. Данная инструкция содержит более подробную информацию:

- по структуре меню и навигации,
- по настройке параметров,
- по добавлению точек нагрузки,
- по функциям и т.д.

Условия

- ▶ Настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
- ▶ Снова подключить питание.

1. Выключение горелки

БУИ находится в уровне Раб. индикация в подменю Норм. режим и показывает актуальные значения.

- ▶ Выйти из уровня, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Ручн. режим.
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Выбрать горелкаВыкл.
- ✓ Горелка выключается.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

2. Ввод пароля

- ▶ Выбрать Парам&индикация.
- ▶ Выбрать Доступ HF (пароль для специалиста-теплотехника).
- ▶ Ввести пароль HF, вращая настроечное колесико и подтвердить ввод, нажав кнопку [Enter].

3. Выбор типа топлива

Тип топлива можно выбрать при помощи:

- внешнего переключателя топлива,
- меню блока управления и индикации (БУИ),
- системы управления зданием.



Сигнал от внешнего переключателя выбора топлива имеет приоритет. Поэтому ввод в эксплуатацию осуществляется только на топливе, выбранном на переключателе.

Выбор топлива из БУИ:

- ▶ Выбрать Обслуживание.
- ▶ Выбрать Топливо.
- ▶ Выбрать Выбор топлива.
- ▶ Выбрать колесиком требуемый тип топлива и подтвердить кнопкой [Enter].
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

7.2.1 Настройка газовой части

Условия

- ▶ Открыть газовый шаровой кран.
- ✓ Давление газа в арматуре поднимается.
- ▶ Снова закрыть шаровой кран.

1. Проверка пределов нагрузки

- ▶ Выбрать Связ. регулир..
- ▶ Выбрать Настройка ГАЗ.
- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать Мин_мощн_газ и установить на 0.0%.
- ▶ Выбрать Макс_мощн_газ и установить на 100%.
- ▶ Вернуться к индикации Пределы нагр., нажав кнопку [esc].

2. Проверка зажигания

- ▶ Выбрать Спец_положения.
- ▶ Выбрать Положения зажиг..
- ▶ Выбрать ПолЗажГаз (положение газового дросселя на зажигании).
- ▶ Проверить значение ПолЗажГаз (прим. 8.0 ... 12.0°).
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..

3. Проверка давления смешивания в положении зажигания

- ▶ Выбрать Остановка прогр..
- ▶ Выбрать 36Пол_Заж.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться в строку Настройка ГАЗ.
- ▶ Выбрать Авт./Ручн./Выкл.
- ▶ Выбрать ручн (включение горелки).
- ✓ Горелка запускается и останавливается в положении зажигания без образования факела.
- ▶ Проверить направление вращения двигателя.

Давление смешивания на зажигании должно быть на 1 ... 2 мбар выше давления в камере сгорания.

- ▶ При необходимости скорректировать давление смешивания изменением положения воздушных заслонок:
 - Выбрать Настройка ГАЗ,
 - Выбрать Спец_положения,
 - Выбрать Положения зажиг.,
 - Выбрать и скорректировать ПолЗажВозд.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..



Только при наличии частотного преобразователя

- Частота вращения на зажигании должна быть не ниже 70%.
- ▶ Выбрать ПолЗажЧП и задать частоту вращения.

4. Проверка газовых клапанов

- ▶ В уровне Остановка прогр. выбрать 52Интерв 2.
- ▶ Проверить, правильно ли открываются и закрываются клапаны.
- ✓ Горелка проводит попытку зажигания.
- ✓ Срабатывает реле мин. давления газа.

5. Зажигание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения ожогов при работе с горячим воздухом

- В исполнении ZMH воздух на сжигание нагревает воздуховод и корпус горелки и может быть причиной ожогов кожи обслуживающего персонала.
- ▶ Не касаться горячих блоков горелки!

**Угроза жизни из-за ударов током**

Касание устройства зажигания чревато ударом тока.

- ▶ Не касаться устройства зажигания в процессе его работы.

- ▶ Открыть газовый шаровой кран.
- ✓ Горелка запускается в соответствии с программой выполнения функций.
- ✓ Происходит зажигание и сервоприводы остаются в этом положении.
- ▶ Выполнить предварительную настройку давления на регуляторе с учетом ожидаемого давления в камере сгорания [гл. 7.1.7].
- ▶ Определить параметры дымовых газов на зажигании.
- ▶ Настроить содержание кислорода прим. на 4 ... 5% изменением положения газового дросселя (ПолЗажГаз).

6. Установка точек промежуточной нагрузки

- ▶ Остановка прогр. установить на выкл..
- ▶ Вернуться в строку Спец_положения, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Парам_хар-ки.
- ▶ Нажать кнопку [Enter].
- ✓ Появляется индикация точки 1.
- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Скорректировать положение воздушных заслонок (возд) и положение газового дросселя (топл.):
 - Нажать кнопку [Enter],
 - Выбрать строку Точку_заменить?,
 - Выбрать Положение сервоприводов с выходом,
 - При помощи колесика и кнопки [Enter] вызвать значения и изменить их.

**Только при наличии частотного преобразователя**

В первой рабочей точке можно снижать число оборотов до 50%. При этом обращать внимание на стабильность факела.

- ▶ Постепенно снижать частоту вращения (ЧП), при этом открывая воздушные заслонки (возд).

- ▶ Выйти из точки 1, нажав кнопку [esc], и сохранить изменения, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Нажать [esc].
- ✓ В меню отображается Точка, Ручн. и актуальные положения сервоприводов:
 - В меню Точка можно изменить все точки нагрузки,
 - В меню Ручн. можно вручную изменить актуальную мощность горелки.
- ▶ Выбрать Ручн. и подтвердить кнопкой [Enter].
- ▶ Колесиком увеличивать мощность горелки, при этом обращая внимание на параметры сжигания (избыток воздуха) и стабильность пламени.
- ▶ Нажав кнопку [Enter], установить новую точку промежуточной нагрузки, при условии, что:
 - содержание кислорода в дымовых газах станет выше 7%,
 - повысится значение CO,
 - факел становится нестабильным.

Новая точка нагрузки появляется в меню Точка, её можно обрабатывать.

- ▶ Скорректировать параметры сжигания изменением положения газового дросселя (топл.).
- ▶ Выйти из настройки кнопкой [esc] и сохранить изменения кнопкой [Enter].
- ▶ Выйти из точки нагрузки, нажав кнопку [esc].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн.: 100).

7 Ввод в эксплуатацию**7. Настройка большой нагрузки**

При настройке мощности необходимо учитывать данные производителя по мощности котла и рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].

**Только при наличии частотного преобразователя**

На большой нагрузке снижать частоту вращения двигателя настолько это возможно. При этом обращать внимание на стабильность фанела.

- ▶ Рассчитать необходимый расход газа (рабочий расход V_B) [гл. 7.6].
- ▶ В точке большой нагрузки положение газового дросселя ($T_{\text{опл.}}$) установить прим. на $60.0 \dots 70.0^\circ$.
- ▶ Настроить давление на регуляторе до достижения рабочего расхода газа (V_B) [гл. 7.1.7].
- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
- ▶ Определить границу сжигания и настроить избыток воздуха [гл. 7.5].
- ▶ Снова измерить расход газа.
- ▶ Скорректировать давление настройки на регуляторе и заново настроить избыток воздуха.



Давление настройки после этого изменять больше нельзя!

8. Повторное определение точки 1

- ▶ Выйти на точку 1 в меню Точка, при этом обращать внимание на параметры сжигания.
- ▶ Проверить параметры сжигания и при необходимости скорректировать их.
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.7].



Для того, чтобы после настройки горелки было возможным снижение минимальной мощности МинМощность, точку 1 необходимо настраивать ниже малой нагрузки. Однако она должна находиться в пределах рабочего поля горелки.

9. Удаление промежуточных точек

- ▶ Удалить (стереть) все точки промежуточной нагрузки, кроме точки 1 и большой нагрузки (Мощн : 100).



При удалении точки промежуточной нагрузки количество точек, оставшихся выше данной точки, уменьшается на одну.

10. Установка новых точек промежуточной нагрузки

Начиная с точки 1 установить новые точки нагрузки до выхода на большую нагрузку.



Запрограммировать можно максимум 15 точек нагрузки. Для модулируемого режима работы необходимо не менее 5 рабочих точек.

- ▶ В меню Ручн. увеличить мощность горелки, при этом следить за параметрами сжигания.
- ▶ Установить новую точку промежуточной нагрузки, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.7].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн. : 100).
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

11. Проверка запуска

- ▶ Заново запустить горелку через меню Ручн. режим.
- ▶ Проверить характер запуска и при необходимости скорректировать настройку нагрузки зажигания.

Если настройки зажигания корректировались:

- ▶ Заново проверить характер запуска.

12. Определение малой нагрузки

- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать МинМощность.
- ▶ Определить и настроить малую нагрузку, при этом:
 - соблюдать данные производителя теплогенератора,
 - обращать внимание на рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].

13. Перевод горелки в автоматический режим работы

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Установить автоматич.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ При необходимости настроить регулятор мощности и/или кислородное регулирование.

14. Сохранение данных

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать меню Актуализация.
- ▶ Выбрать Защ. параметров.
- ▶ Выбрать LMV → БУИ.
- ▶ Включить сохранение параметров, нажав кнопку [Enter].
- ✓ Настройки и параметры из менеджера сохраняются в БУИ.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

7.2.2 Настройка жидкотопливной части

Условия

- ▶ Открыть запорные топливные комбинации.

1. Проверка пределов нагрузки

- ▶ Выбрать Связ. регулир..
- ▶ Выбрать Настройка Ж/Т.
- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать МинМощность_Ж/Т и установить на 0.0%.
- ▶ Выбрать МаксМощность_Ж/Т и установить на 100%.
- ▶ Вернуться к индикации Пределы нагр., нажав кнопку [esc].

2. Проверка зажигания

При поставке точка зажигания для регулятора жидкого топлива уже предварительно определена (см. лист заводских параметров).

- ▶ Выбрать Спец_положения.
- ▶ Выбрать Положения зажиг..
- ▶ Выбрать ПолЗаж Ж/Т (положение регулятора ж/т на зажигании).
- ▶ Проверить ПолЗаж Ж/Т.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..

3. Проверка давления смешивания в положении зажигания

- ▶ Выбрать Остановка прогр..
- ▶ Выбрать 36Пол_Заж.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться в меню Настройка Ж/Т.
- ▶ Выбрать Авт./Ручн./Выкл.
- ▶ Выбрать ручн (включение горелки).
- ✓ Горелка запускается и останавливается в положении зажигания без образования факела.
- ▶ Проверить направление вращения двигателя.

Давление смешивания на зажигании должно быть на 2,5 ... 5 мбар выше давления в камере сгорания.

- ▶ При необходимости скорректировать давление смешивания изменением положения воздушных заслонок:
 - Выбрать Настройка Ж/Т,
 - Выбрать Спец_положения,
 - Выбрать Положения зажиг.,
 - Выбрать и скорректировать ПолЗажВозд.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..



Только при наличии частотного преобразователя

Частота вращения на зажигании при работе на жидком топливе должна составлять 80%.

4. Зажигание**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность получения ожогов при работе с горячим воздухом**

В исполнении ZMH воздух на сжигание нагревает воздуховод и корпус горелки и может быть причиной ожогов кожи обслуживающего персонала.

- ▶ Не касаться горячих блоков горелки!

**ОПАСНОСТЬ****Угроза жизни из-за ударов током**

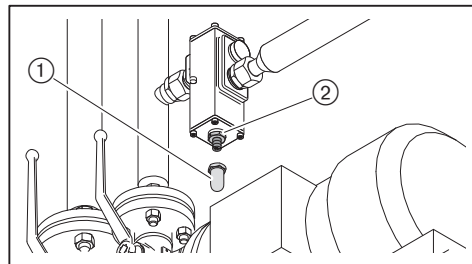
Касание устройства зажигания чревато ударом тока.

- ▶ Не касаться устройства зажигания в процессе его работы.

- ▶ В меню *Остановка прогр.* выбрать 44 *Интерв 1*.
- ✓ Происходит зажигание и сервоприводы остаются в этом положении.

Давление за насосом на зажигании должно составлять 17 ... 21 бар, см. лист заводских параметров.

- ▶ Проверить давление за насосом на манометре.
- ▶ Снять колпачок ①.
- ▶ Выкрутить контрагайку ②.
- ▶ Давление за насосом настроить регулировочным винтом.
 - Вращение вправо = повышение давления,
 - Вращение влево = понижение давления.



- ▶ Проверить параметры дымовых газов на зажигании.
- ▶ Настроить содержание кислорода прим. на 5% изменением положения регулятора жидкого топлива (*ПолЗаж Ж/Т*), при этом обращать внимание на давление в обратной линии, которое должно быть не ниже 8 бар.

7 Ввод в эксплуатацию**5. Установка точек промежуточной нагрузки**

- ▶ Остановка прогр. установить на выкл..
- ▶ Вернуться в строку Спец_положения, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Парам_хар-ки.
- ▶ Нажать кнопку [Enter].
- ✓ Появляется индикация точки 1.

Точка 1 при поставке с завода настроена на определенный расход жидкого топлива (см. лист заводских параметров).

- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Скорректировать положение воздушных заслонок (возд):
 - Нажать кнопку [Enter],
 - Выбрать строку Точку_заменить?,
 - Выбрать Положение сервоприводов с выходом,
 - При помощи колесика и кнопки [Enter] вызвать значения и изменить их.
- ▶ Выйти из точки 1, нажав кнопку [esc], и сохранить изменения, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Нажать [esc].
- ✓ В меню отображается Точка, Ручн. и актуальные положения сервоприводов:
 - В меню Точка можно изменить все точки нагрузки,
 - В меню Ручн. можно вручную изменить актуальную мощность горелки.
- ▶ Выбрать Ручн. и подтвердить кнопкой [Enter].
- ▶ Колесиком увеличивать мощность горелки, при этом обращая внимание на параметры сжигания (избыток воздуха) и стабильность пламени.
- ▶ Нажав кнопку [Enter], установить новую точку промежуточной нагрузки, при условии, что:
 - содержание кислорода в дымовых газах станет выше 7%,
 - достигнута граница образования сажи,
 - повысится значение СО,
 - факел становится нестабильным.

Новая точка нагрузки появляется в меню Точка, её можно обрабатывать.

- ▶ Скорректировать параметры сжигания изменением положения регулятора жидкого топлива (топл.).
- ▶ Выйти из настройки кнопкой [esc] и сохранить изменения кнопкой [Enter].
- ▶ Выйти из точки нагрузки, нажав кнопку [esc].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн.: 100).

6. Настройка большой нагрузки

При настройке мощности необходимо учитывать данные производителя по мощности котла и рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].

Горелка настроена по счётчику под определенный расход (настройку см. в листе заводских параметров).



Только при наличии частотного преобразователя

На большой нагрузке снижать частоту вращения двигателя настолько это возможно. При этом обращать внимание на стабильность факела.

- ▶ Давление за насосом (давление в прямой линии) и положение регулятора жидкого топлива считать из листа заводских настроек горелки.
- ▶ Определить расход жидкого топлива, при необходимости настроить положение регулятора ж/т (топл.), пока не будет достигнут необходимый расход.
- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
- ▶ Определить границу сжигания и настроить избыток воздуха [гл. 7.5].



Давление за насосом после этого изменять больше нельзя!

7. Повторное определение точки 1

- ▶ Выйти на точку 1 в меню Точка, при этом обращать внимание на параметры сжигания.
- ▶ Проверить параметры сжигания и при необходимости скорректировать их.
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.7].



Только при наличии частотного преобразователя

Минимальная частота вращения при работе на жидком топливе не должна быть ниже 60%.



Для того, чтобы после настройки горелки было возможным снижение минимальной мощности МинМощность, точку 1 необходимо настраивать ниже малой нагрузки. Однако она должна находиться в пределах рабочего поля горелки.

8. Удаление промежуточных точек

- ▶ Удалить (стереть) все точки промежуточной нагрузки, кроме точки 1 и большой нагрузки (Мощн: 100).



При удалении точки промежуточной нагрузки количество точек, оставшихся выше данной точки, уменьшается на одну.

7 Ввод в эксплуатацию**9. Установка новых точек промежуточной нагрузки**

Начиная с точки 1 установить новые точки нагрузки до выхода на большую нагрузку.



Запрограммировать можно максимум 15 точек нагрузки.
Для модулируемого режима работы необходимо не менее 5 рабочих точек.

- ▶ В меню Ручн. увеличить мощность горелки, при этом следить за параметрами сжигания.
- ▶ Установить новую точку промежуточной нагрузки, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Скорректировать параметры сжигания в точке промежуточной нагрузки. При этом обратить внимание на положение смесительного устройства (всп. 1), см. диаграмму из раздела "Настройка большой нагрузки".
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.7].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн. : 100).
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

10. Проверка запуска

- ▶ Заново запустить горелку через меню Ручн. режим.
- ▶ Проверить характер запуска и при необходимости скорректировать настройку нагрузки зажигания.

Если настройки зажигания корректировались:

- ▶ Заново проверить характер запуска.

11. Определение малой нагрузки

- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать МинМощность.
- ▶ Определить и настроить малую нагрузку, при этом:
 - давление в обратной линии должно быть не ниже 8 бар,
 - соблюдать данные производителя теплогенератора,
 - обращать внимание на рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].

12. Перевод горелки в автоматический режим работы

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Установить автоматич.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ При необходимости настроить регулятор мощности и/или кислородное регулирование.

13. Сохранение данных

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать меню Актуализация.
- ▶ Выбрать Защ. параметров.
- ▶ Выбрать LMV → БУИ.
- ▶ Включить сохранение параметров, нажав кнопку [Enter].
- ✓ Настройки и параметры из менеджера сохраняются в БУИ.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

7.3 Настройка реле давления

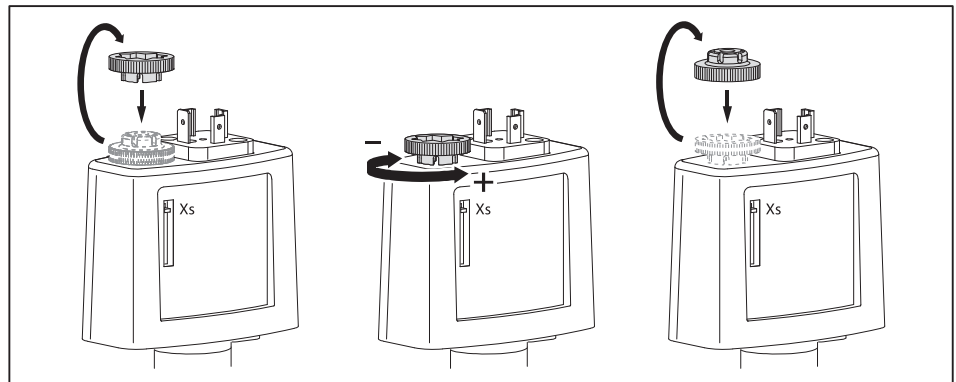
7.3.1 Настройка реле давления жидкого топлива

Реле мин. давления жидкого топлива в прямой линии

- ▶ Снять колпачок.
- ▶ Реле мин. давления жидкого топлива настроить на 5 бар ниже минимального давления в прямой линии.
- ▶ Снова закрутить колпачок.

Реле макс. давления жидкого топлива в обратной линии

- ▶ Снять колпачок с реле.
- ▶ Реле макс. давления жидкого топлива в обратной линии настроить на 5 бар или же при кольцевом трубопроводе на 5 бар выше давления в нём.
- ▶ Снова установить колпачок.



7 Ввод в эксплуатацию

7.3.2 Настройка реле давления газа

Настройка реле мин. давления газа

При настройке горелки точку срабатывания необходимо проверить и при необходимости перенастроить.

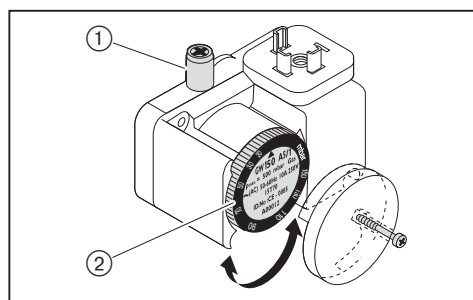
- ▶ Манометр подключить к месту измерения ① на реле минимального давления газа.
- ▶ Запустить горелку и вывести её на большую нагрузку.
- ▶ Медленно закрывать газовый шаровой кран, пока не будет выполнено одно из следующих условий:
 - сигнал пламени станет ниже 65%,
 - содержание кислорода в дымовых газах станет выше 7%,
 - стабильность пламени значительно снизится,
 - повысится значение CO,
 - давление газа понизится до 70%.
- ▶ Определить давление газа.
- ▶ Медленно открыть газовый шаровой кран.
- ▶ Определенное давление газа выставить на настроечном диске ② как точку срабатывания.

Проверка точки срабатывания

- ▶ Вывести горелку на 40 ... 50% мощности.
- ▶ Закрывать газовый шаровой кран.
- ✓ Если менеджер горения запускает программу недостатка газа, то реле давления газа настроено правильно.
- ✓ Если менеджер проводит аварийное отключение или если сжигание достигает критического состояния, это значит, что реле давления газа срабатывает слишком поздно.

Если происходит аварийное выключение:

- ▶ Повысить точку срабатывания на настроечном диске ② реле.
- ▶ Медленно открыть газовый шаровой кран.
- ▶ Ещё раз проверить точку срабатывания.

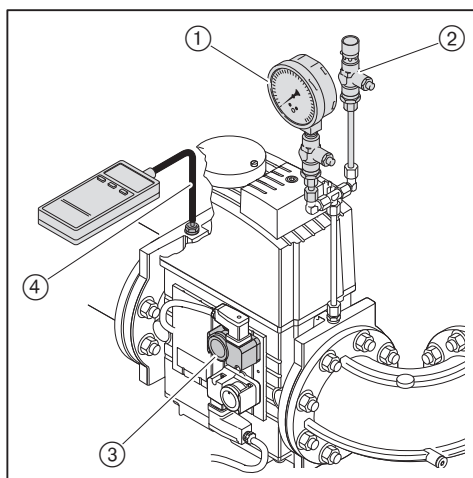


Настройка реле контроля герметичности

- ▶ Выключить горелку.
- ▶ Давление подпора сбросить через проверочную горелку ②.
- ▶ Измерить давление покоя (P_R) перед первым клапаном ①.
- ▶ Включить горелку.
- ▶ Измерить максимальное давление на предварительной продувке (P_V) после второго клапана ④.
- ▶ Рассчитать точку срабатывания реле контроля герметичности по следующей формуле:

$$\frac{(P_R + P_V)}{2} = \text{точка срабатывания}$$

- ▶ Настроить на реле контроля герметичности ③ точку срабатывания.



Настройка реле макс. давления газа

- ▶ Реле максимального давления газа настраивается на значение $1,3 \times P_{\text{газа}}$ на большой нагрузке (динамическое давление газа на большой нагрузке).

7 Ввод в эксплуатацию

7.3.3 Настройка реле давления воздуха

Настройка реле давления вентиляторной станции ①

При настройке горелки точку срабатывания необходимо проверить и при необходимости перенастроить.

- ▶ Снять колпачок с реле.
- ▶ Один шланг манометра подключить к реле.
- ▶ Запустить горелку.
- ▶ Провести измерение давления воздуха по всему диапазону мощности горелки и определить минимальное значение.
- ▶ Рассчитать точку срабатывания (80% от минимального дифференциального давления).
- ▶ Расчетную точку срабатывания установить на настроечном диске реле давления воздуха.

Пример

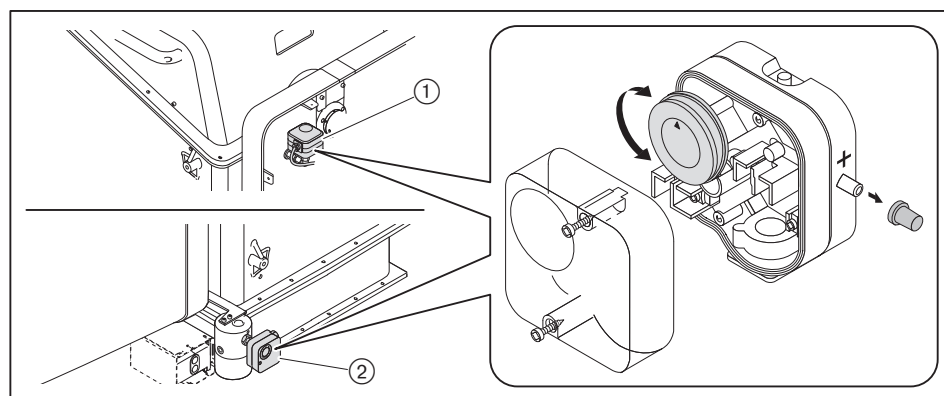
Минимальное давление	40 мбар
Точка срабатывания реле давления воздуха (80%)	$40 \text{ мбар} \times 0,8 = 32 \text{ мбар}$

Учитывая влияние условий эксплуатации на давление воздуха (напр., системы дымоходов, теплогенератора, местоположения или системы подачи воздуха), может потребоваться другая настройка реле с отклонением от указанных значений.

Настройка реле давления вентилятора охлаждающего воздуха ②
(только для исполнения ZMH)

Для достаточного охлаждения необходим воздух под давлением минимум 10 мбар.

- ▶ Снять колпачок с реле.
- ▶ Один шланг манометра подключить к реле.
- ▶ Проверить давление.
- ▶ На настроечном диске реле давления воздуха точку срабатывания установить на 7 ... 8 мбар.



7.4 Заключительные работы



УВЕДОМЛЕНИЕ

Вытекание топлива из-за длительной нагрузки манометров

Манометры для ж/т могут быть повреждены, топливо может вытекать и нанести ущерб окружающей среде.

▶ После пуско-наладочных работ манометры необходимо закрыть или снять.

- ▶ Проверить устройства регулирования и безопасности.
- ▶ Снять все приборы измерения давления газа и закрыть места измерений.
- ▶ Завершить проверку герметичности газовой арматуры (третья стадия проверки) [гл. 7.1.3].
- ▶ Проверить герметичность топливопроводящих блоков.
- ▶ Параметры сжигания и настройки занести в протокол и / или карту параметров.
- ▶ Установить крышку горелки.
- ▶ Проинформировать эксплуатационника об условиях работы установки.
- ▶ Передать эксплуатационнику инструкцию по монтажу и эксплуатации и сообщить о том, что она должна находиться в котельной рядом с горелкой.
- ▶ Проинформировать эксплуатационника о необходимости проведения ежегодного сервисного обслуживания горелки.

7 Ввод в эксплуатацию

7.5 Проверка параметров сжигания

Определение избытка воздуха

- ▶ Медленно закрывать воздушные заслонки в соответствующей рабочей точке до достижения границы образования CO (содержание CO прим. 100 ppm или число сажи прим. 1).
- ▶ Измерить и записать значение кислорода.
- ▶ Считать избыток воздуха (λ).

Для достаточного запаса воздуха повысить избыток:

- на 0,15 ... 0,20 (соответствует 15 ... 20% избытка воздуха),
- более чем на 0,20 при ужесточении условий эксплуатации, напр.:
 - при загрязнении приточного воздуха,
 - при перепадах температуры воздуха на сжигание,
 - при перепадах тяги в дымовой трубе.

Пример

$$\lambda + 0,15 = \lambda^*$$

- ▶ Настроить избыток воздуха (λ^*), при этом содержание CO не должно превышать 50 ppm.
- ▶ Измерить и задокументировать содержание кислорода.

Проверка температуры дымовых газов

- ▶ Измерить температуру дымовых газов.
- ▶ Обеспечить соответствие температуры дымовых газов данным котлопроизводителя.
- ▶ При необходимости скорректировать температуру дымовых газов, напр.:
 - на малой нагрузке повысить мощность горелки, чтобы избежать образования конденсата в дымоходах (кроме конденсационной техники).
 - для улучшения КПД на большой нагрузке снизить мощность горелки.
 - скорректировать работу горелки в соответствии с данными котлопроизводителя.

Определение тепловых потерь

- ▶ Выйти на большую нагрузку.
- ▶ Температуру воздуха на сжигание (t_L) измерять рядом с воздушными заслонками.
- ▶ Содержание кислорода (O_2) и температуру дымовых газов (t_A) измерять одновременно в одной точке.
- ▶ Рассчитать тепловые потери по следующей формуле:

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

q_A Тепловые потери [%]

t_A Температура дымовых газов [°C]

t_L Температура воздуха на сжигание [°C]

O_2 Объёмное содержание кислорода в сухих дымовых газах [%]

Топливные коэффициенты	Природный газ	Сжиженный газ	Жидкое топливо
A2	0,66	0,63	0,68
B	0,009	0,008	0,007

7.6 Расчет расхода газа

Обозначения в формуле	Пояснение	Значения примера
V_B	Рабочий расход [м³/ч] Израсходованный объём газа, который измеряется при фактическом давлении и температуре газа на газовом счётчике (расход газа)	–
V_N	Нормальный расход [м³/ч] Расход газа при давлении 1013 мбар и 0°C	–
f	Коэффициент пересчёта	–
Q_N	Тепловая мощность [кВт]	10 000 кВт
η	КПД котла (напр. 92% ± 0,92)	0,92
H_i	Теплотворность [кВтч/м³] при 0°C и 1013 мбар	10,35 кВтч/м³ (природный газ E)
$t_{газ}$	Температура газа на счётчике [°C]	10°C
$P_{газ}$	Давление газа на счётчике [мбар]	250 мбар
$P_{баро}$	Барометрическое давление воздуха [мбар], (см. таблицу)	500 м ± 955 мбар
V_G	Определённый по счётчику расход газа	30,4 м³
T_M	Время измерения [с]	120 секунд

Расчёт нормального расхода

- ▶ Нормальный расход (V_N) рассчитать по следующей формуле:

$$V_N = \frac{Q_N}{\eta \cdot H_i} \quad V_N = \frac{10\,000 \text{ кВт}}{0,92 \cdot 10,35 \text{ кВтч/м}^3} = 1050,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчёт коэффициента пересчёта

- ▶ Определить температуру газа ($t_{газ}$) и давление газа ($P_{газ}$) на газовом счётчике.
- ▶ Барометрическое давление воздуха ($P_{баро}$) определить по следующей таблице:

Высота над уровнем моря [м]	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
$P_{баро}$ [мбар]	1013	1001	990	978	966	955	943	932	921	910	899	888	877	866

- ▶ Рассчитать коэффициент пересчёта (f) по следующей формуле:

$$f = \frac{P_{баро} + P_{газ}}{1013} \cdot \frac{273}{273 + t_{газ}} \quad f = \frac{955 + 250}{1013} \cdot \frac{273}{273 + 10} = 1,148$$

Расчет необходимого рабочего расхода (расхода газа)

$$V_B = \frac{V_N}{f} \quad V_B = \frac{1050,2 \text{ м}^3/\text{ч}}{1,148} = 914,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определение актуального рабочего расхода (расхода газа)

- ▶ Измерить расход газа (V_G) на газовом счётчике, время измерения (T_M) должно составлять минимум 60 секунд.
- ▶ Рабочий расход (V_B) рассчитать по следующей формуле:

$$V_B = \frac{3600 \cdot V_G}{T_M} \quad V_B = \frac{3600 \cdot 30,4 \text{ м}^3}{120 \text{ сек.}} = 912,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

7 Ввод в эксплуатацию

7.7 Распределение мощности

Точки нагрузки автоматически распределяются по мощности. Ошибочное распределение мощности может привести к проблемам эксплуатации при регулировании мощности.

- ▶ Мощность горелки [%] определить для точки нагрузки по формуле ниже.
- ▶ Рассчитанную мощность занести в точке нагрузки в строку Мощн.

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

8 Выключение установки

При прерывании эксплуатации:

- ▶ Выключить горелку.
- ▶ Закрывать запорные органы подачи топлива.

9 Техническое обслуживание

9.1 Указания по сервисному обслуживанию

**Опасность взрыва из-за утечки газа**

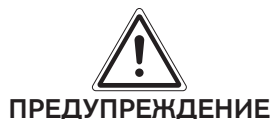
Некачественно проведенные работы могут привести к утечке газа и взрыву.

- ▶ Перед началом работ закрыть запорные органы подачи топлива.
- ▶ Разборку и сборку всех газопроводящих блоков необходимо выполнять особенно тщательно.
- ▶ Закрывать винты на местах измерений и проверить их на герметичность.

**Угроза жизни из-за ударов током**

При работах под напряжением возможны удары током.

- ▶ Перед началом работ отключить горелку от сети.
- ▶ Обеспечить защиту горелки от непреднамеренного включения.

**Удары током от частотного преобразователя несмотря на отключение горелки от сети**

Блоки горелок с частотным преобразователем после отключения от сети некоторое время могут находиться под напряжением и являться причиной поражения током.

- ▶ Перед началом работ выждать около 5 минут.
- ✓ Напряжение сбрасывается.

**Опасность ожогов горячими блоками**

Возможно получение ожогов от горячих блоков горелки.

- ▶ Блоки необходимо охладить.

Сервисное техническое обслуживание имеет право проводить только квалифицированный персонал. Необходимо минимум один раз в год проводить сервисное техническое обслуживание горелки. В зависимости от условий эксплуатации и типа котельной могут потребоваться более частые проверки.

Компоненты с повышенной степенью износа или чей срок эксплуатации истёк или истечёт до следующего проведения техобслуживания, должны быть своевременно заменены.

Расчётный срок эксплуатации компонентов указан в Плане проведения технического обслуживания [гл. 9.2].



Для регулярной проверки горелки фирма Weishaupt рекомендует заключать договор на сервисное обслуживание.

Следующие блоки горелки можно только менять целиком, их ремонт подручными средствами запрещается:

- менеджер горения,
- датчик пламени,
- сервопривод,
- газовый клапан,
- жидкотопливный магнитный клапан,
- форсуночный блок (запорная игла),
- регулятор давления,
- реле давления.

Каждый раз перед техническим обслуживанием

- ▶ Проинформировать эксплуатационника о проведении сервисных работ.
- ▶ Выключить главный выключатель установки и обеспечить защиту от его несанкционированного включения.
- ▶ Закрыть запорные органы подачи топлива.

После каждого технического обслуживания



Угроза жизни из-за ударов током

Касание устройства зажигания чревато ударом тока.

- ▶ Не касаться устройства зажигания в процессе его работы.

- ▶ Проверить герметичность всех топливопроводящих блоков.
- ▶ Функциональная проверка:
 - зажигание,
 - контроль пламени,
 - топливный насос (давление за насосом и сопротивление на всасе),
 - газопроводящие блоки (давление подключения и настройки газа),
 - реле давления,
 - устройства регулирования и безопасности.
- ▶ Проверить параметры сжигания и при необходимости перенастроить горелку.
- ▶ Параметры сжигания и настройки занести в протокол и / или карту параметров.

9 Техническое обслуживание

9.2 План проведения технического обслуживания

Блок	Критерий / расч. срок службы ⁽¹⁾	Действие
Воздушная направляющая	загрязнение	▶ почистить.
Воздушная заслонка	загрязнение	▶ почистить.
Реле давления воздуха	точка срабатывания	▶ проверить.
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Компенсатор между горелкой и вентиляторной станцией	повреждение / герметичность 8 лет	▶ заменить.
Кабель зажигания	повреждение	▶ заменить.
Электрод зажигания	загрязнение	▶ почистить.
	повреждение/износ	▶ заменить.
Менеджер горения	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Датчик пламени	загрязнение	▶ почистить.
	повреждение	▶ заменить.
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	
Пламенная труба / подпорная шайба	загрязнение	▶ почистить.
	повреждение	▶ заменить.
Комбинация форсунки	загрязнение	▶ почистить.
	износ	▶ заменить.
Форсуночный блок	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Регулятор жидкого топлива	избыток воздуха из-за износа люфт / повреждение / вытекание топлива 250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Жидкотопливный магнитный клапан	герметичность 250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Реле давления жидкого топлива	точка срабатывания	▶ проверить.
	500 000 запусков горелки	▶ заменить.
Фильтрующий вкладыш фильтра-грязевика	загрязнение	▶ почистить.
Двойной газовый клапан с системой проверки клапанов (контроль герметичности)	опознанная ошибка	▶ заменить.
Двойной газовый клапан без системы проверки клапанов (контроль герметичности)	функционирование / герметичность DN 25 - DN 65: 100 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾ DN 80 - DN 150: 50 000 запусков горелки или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Сервопривод SKP для двойного газового клапана VGD	функционирование 50 000 запусков горелки	▶ заменить.
Регулятор давления газа	давление настройки	▶ проверить.
	функционирование / герметичность 15 лет	▶ заменить.

⁽¹⁾ указанный расчётный срок эксплуатации действителен для типового использования в отопительных, водогрейных и паровых установках, а также технологических установках.

⁽²⁾ по достижении данного критерия необходимо провести замену блока.

Блок	Критерий / расч. срок службы ⁽¹⁾	Действие
Реле давления газа	точка срабатывания	▶ проверить.
	50 000 запусков горелки или 10 лет ⁽²⁾	▶ заменить.
Фильтрующий вкладыш газового фильтра	загрязнение	▶ заменить.
Кольцевые уплотнения трубки газа зажигания	повреждение / герметичность	▶ заменить.

⁽¹⁾ указанный расчётный срок эксплуатации действителен для типового использования в отопительных, водогрейных и паровых установках, а также технологических установках.

⁽²⁾ по достижении данного критерия необходимо провести замену блока.

9.3 Демонтаж крышки горелки и защитной крышки

9.3.1 Исполнение ZM

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



УВЕДОМЛЕНИЕ

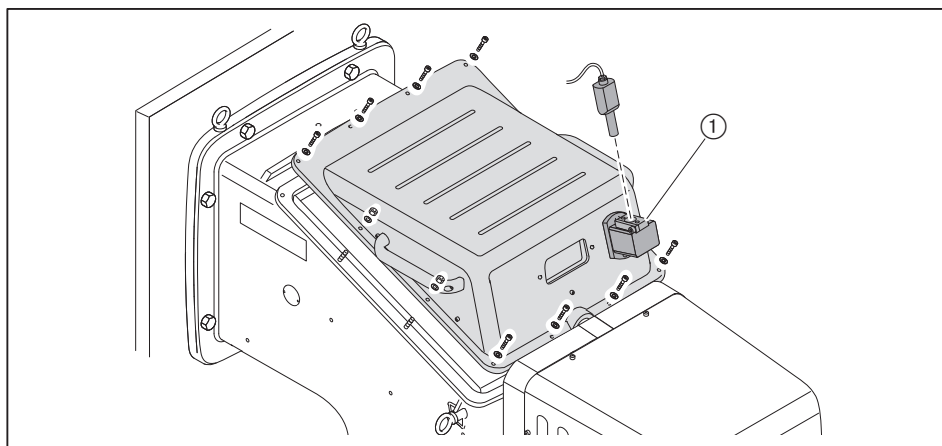
Выход воздуха через повреждённое уплотнение крышки.

Уплотнение может быть повреждено при проведении технических работ.

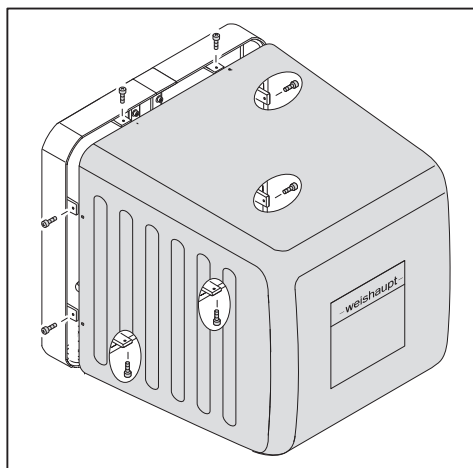
- ▶ Положить крышку на пригодную для этого поверхность.

Разборка

- ▶ Открутить винты ① на фланце датчика пламени и снять датчик.
- ▶ Выкрутить винты и гайки.
- ▶ Снять крышку корпуса.



- ▶ Выкрутить винты и снять защитную крышку.



Сборка

- ▶ Монтаж проводится в обратной последовательности, при этом обращать внимание на правильность установки уплотнения.

9.3.2 Исполнение ZMH

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



УВЕДОМЛЕНИЕ

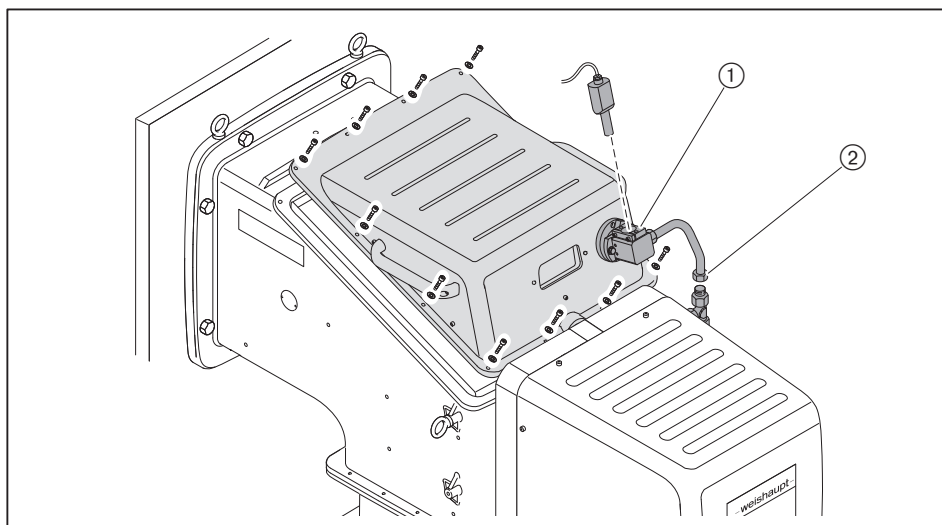
Выход воздуха через повреждённое уплотнение крышки.

Уплотнение может быть повреждено при проведении технических работ.

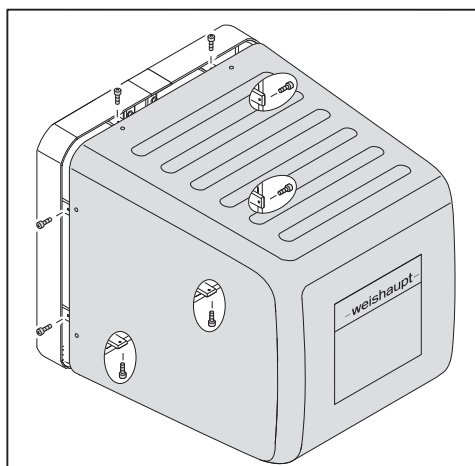
- ▶ Положить крышку на пригодную для этого поверхность.

Разборка

- ▶ Открутить винты ① на фланце датчика пламени и снять датчик.
- ▶ Трубку воздуха охлаждения ② отделить от тройника.
- ▶ Выкрутить винты и гайки.
- ▶ Снять крышку корпуса.



- ▶ Выкрутить винты и снять защитную крышку.



Сборка

- ▶ Монтаж проводится в обратной последовательности, при этом обращать внимание на правильность установки уплотнения.

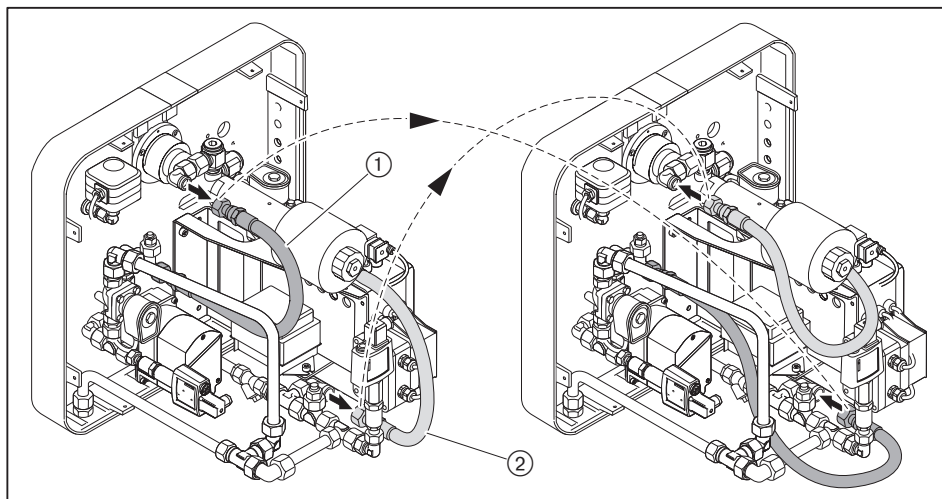
9 Техническое обслуживание

9.4 Демонтаж и монтаж форсуночного штока

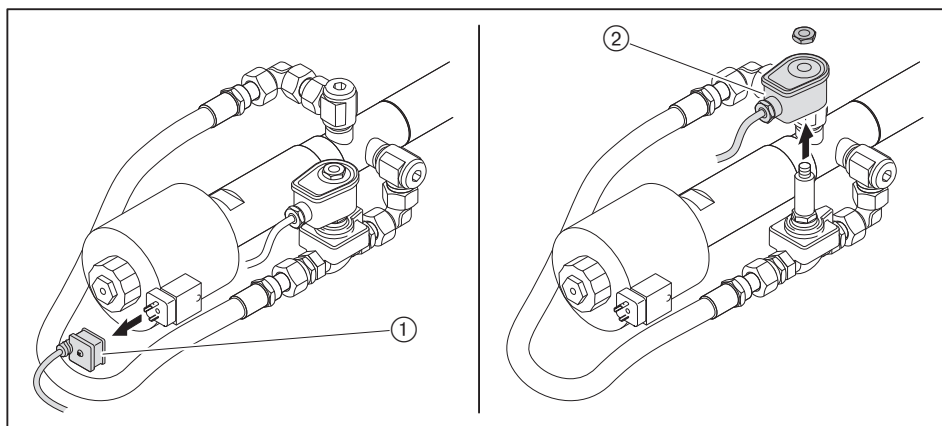
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Снять защитную крышку [гл. 9.3].
- ▶ Отделить топливопровод обратной линии ① от форсуночного блока и прямой линии ② от пластины крепления на раме.
- ▶ Подключить шланг прямой линии к месту подключения обратной линии и наоборот.
- ✓ Таким образом блокируется вытекание топлива при дальнейших работах.

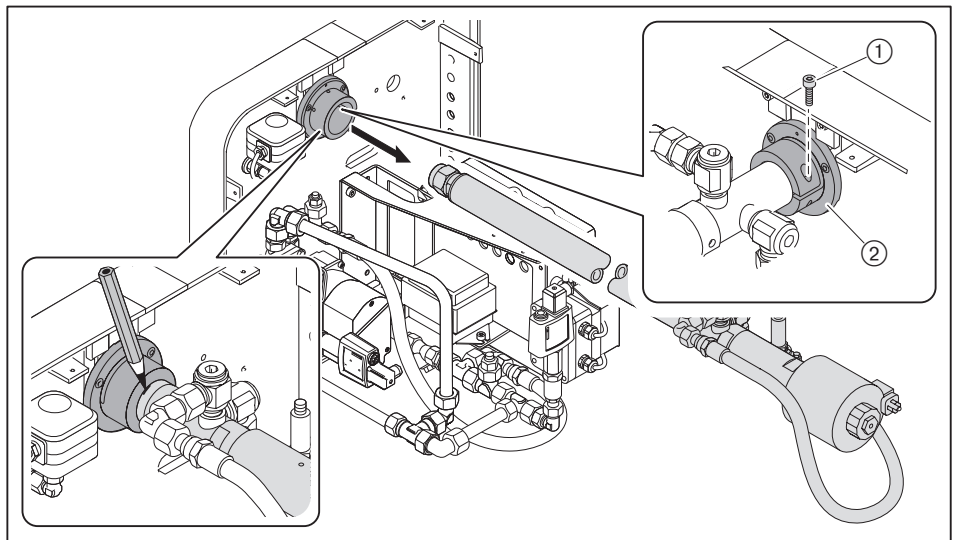


- ▶ Снять штекер магнитной катушки ①.
- ▶ Снять катушку магнитного клапана ②.



Расстояние до форсунки можно измерить только с фронтальной стороны горелки (пламенная труба). Если положение штока форсунки будет отмечено неправильно, или если при монтаже это положение более не будет видно, придётся для позиционирования форсуночного штока демонтировать всю горелку с котла.

- ▶ Отметить положение форсуночного штока.
- ▶ Открутить винт ① на фланце крепления подшипника ② и вытянуть форсуночный шток.



Сборка

- ▶ Монтаж форсуночного штока проводится в обратной последовательности, при этом:
 - шток форсунки установить в первоначальном положении,
 - следить за корректным подключением шлангов прямой и обратной линий.

9 Техническое обслуживание

9.5 Демонтаж и монтаж комбинации форсунки

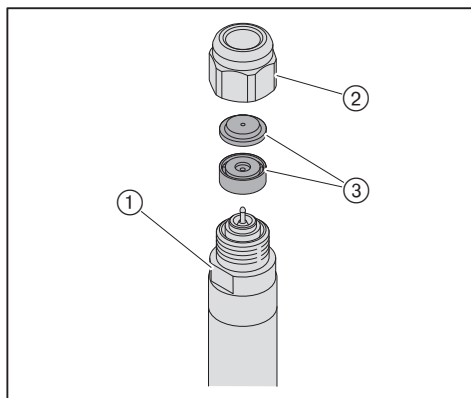
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



Не подвергать механической чистке пластину форсунки и завихритель. Использовать чистящие средства или сжатый воздух.

Разборка

- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Шток форсунки установить в вертикальном положении.
- ▶ Для противоупора удерживать форсуночный шток ① ключом и выкрутить накидную гайку ②.
- ▶ Снять комбинацию форсунки ③.



Сборка

- ▶ Комбинацию форсунки встроить в обратном порядке, при этом обращать внимание на правильность посадки форсуночной пластины и завихрителя.

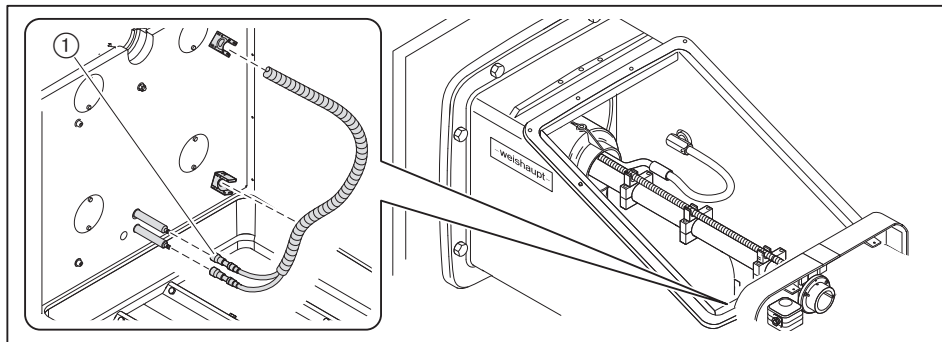
9.6 Сборка и разборка смесительного устройства

9.6.1 Исполнение ZM

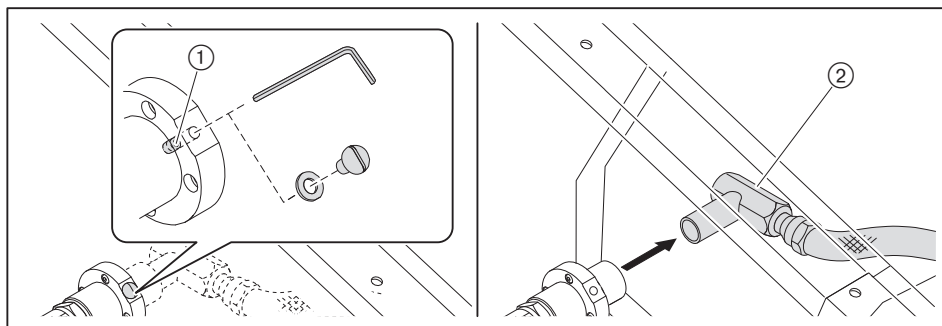
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

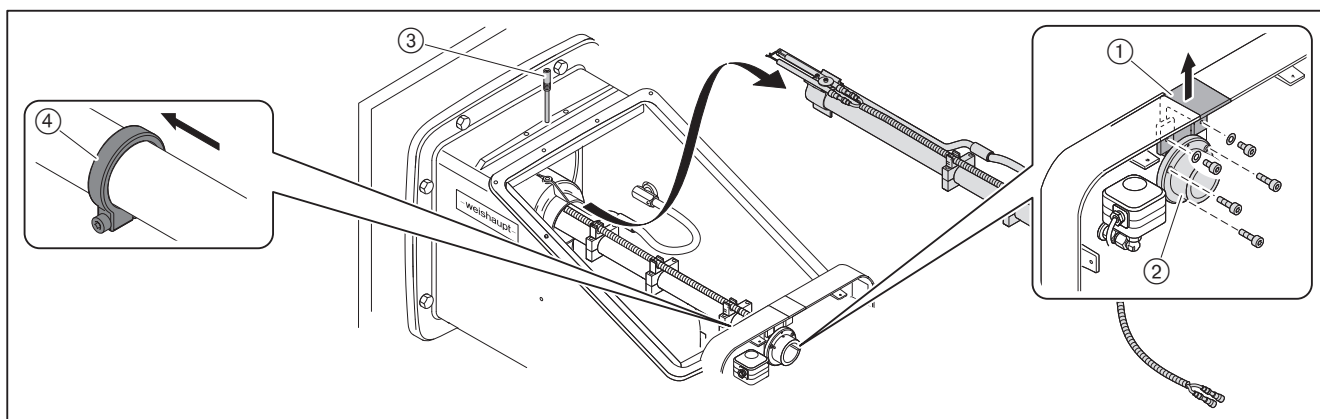
- ▶ Снять [гл. 9.3] крышку горелки и защитную крышку.
- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Отключить кабели зажигания ① и вытянуть защитный шланг из зажимов.



- ▶ Выкрутить винт и снять уплотнительное кольцо.
- ▶ Ослабить шпильку ① и вытянуть соединительный уголок ②.

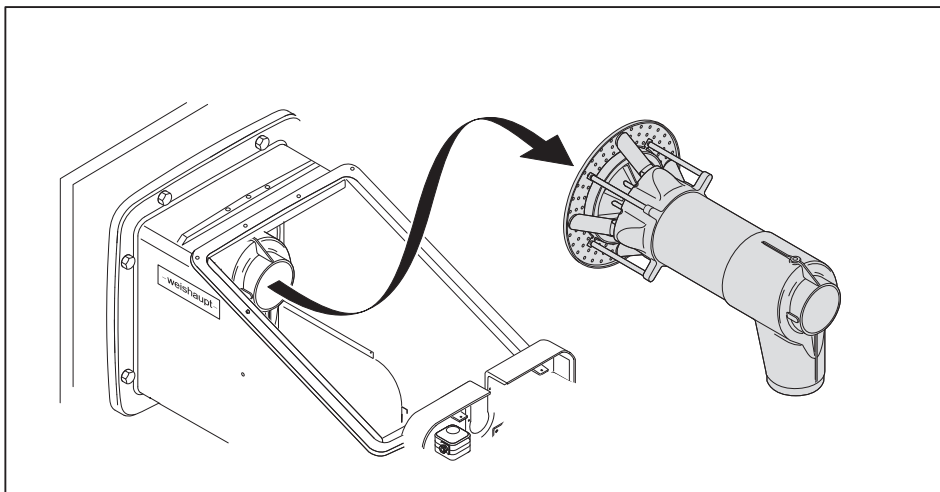


- ▶ Ослабить винт на зажимном кольце ④.
- ▶ Выкрутить винты на фланце ②.
- ▶ Снять запорный уголок ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ③.
- ▶ Вытащить направляющую трубу.



9 Техническое обслуживание

- ▶ Приподнять и вытащить смесительное устройство.



Сборка

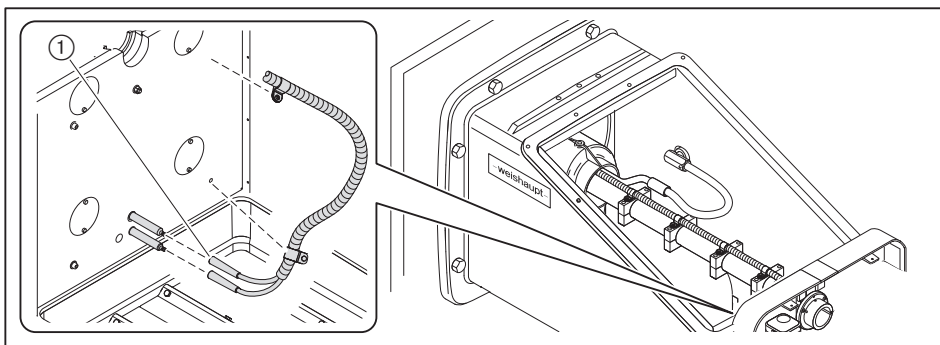
- ▶ Монтаж смесительного устройства проводится в обратной последовательности, при этом обращать внимание на правильность установки и чистоту уплотнений.

9.6.2 Исполнение ZMH

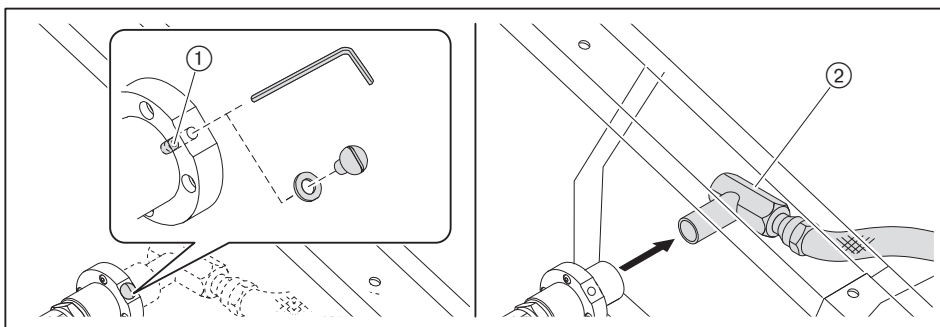
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

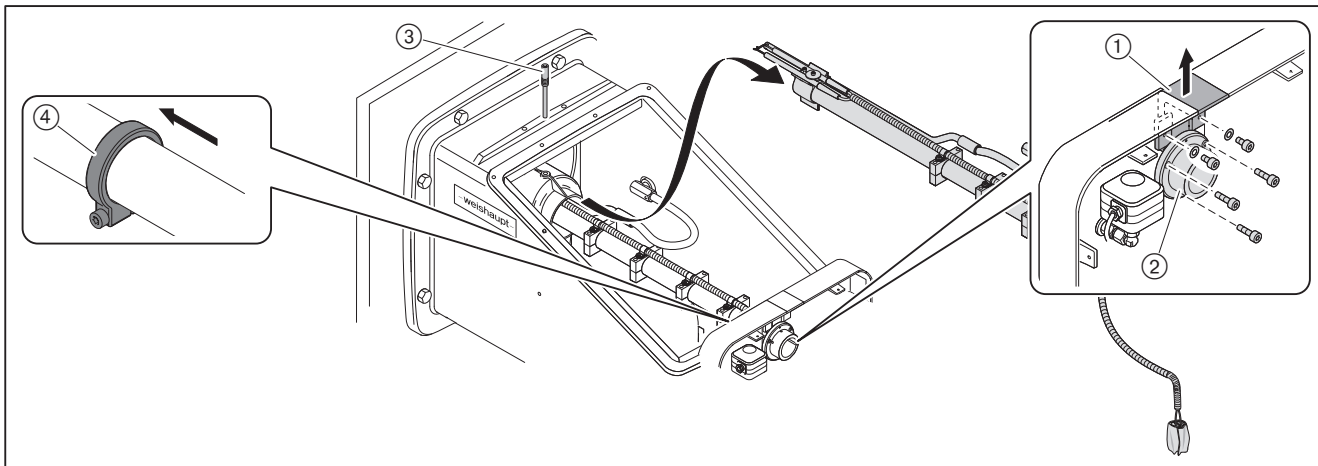
- ▶ Снять [гл. 9.3] крышку горелки и защитную крышку.
- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Отключить кабели зажигания ① и вытянуть защитный шланг из зажимов.
- ▶ Обеспечить защиту штекера, напр., обмотать тряпкой.



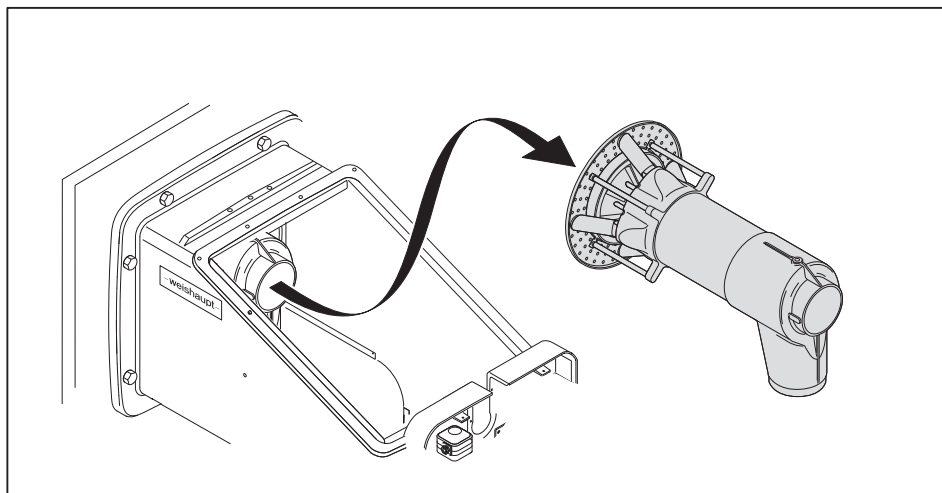
- ▶ Выкрутить винт и снять уплотнительное кольцо.
- ▶ Ослабить шпильку ① и вытащить соединительный уголок ②.



- ▶ Ослабить винт на зажимном кольце ④.
- ▶ Выкрутить винты на фланце ②.
- ▶ Снять запорный уголок ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ③.
- ▶ Вытащить направляющую трубу.



- ▶ Приподнять и вытащить смесительное устройство.



Сборка

- ▶ Монтаж смесительного устройства проводится в обратной последовательности, при этом обращать внимание на правильность установки и чистоту уплотнений.

9 Техническое обслуживание

9.7 Сборка и разборка подпорной шайбы

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

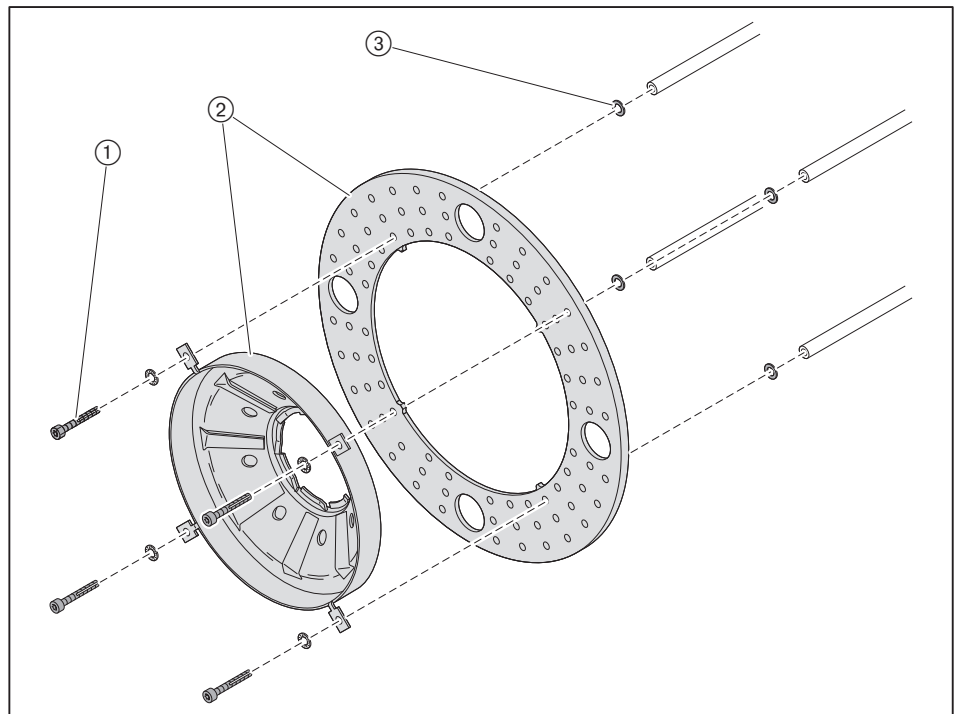
- ▶ Снять смесительное устройство [гл. 9.6].

Разборка

- ▶ Выкрутить винты ①.
- ▶ Снять подпорные шайбы ② и уплотнительные кольца ③.

Сборка

- ▶ Подпорные шайбы устанавливать в обратном порядке, при этом использовать новые винты с фиксатором ① и уплотнительные кольца ③.
- ▶ Винты с фиксатором ① покрыть смазкой.
- ▶ Слегка затянуть их ① до выхода головки винта на подпорную шайбу.

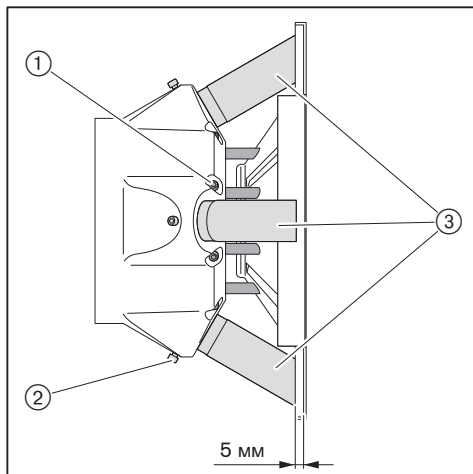


9.8 Настройка смесительного устройства

9.8.1 Настройка газовых трубок

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Снять смесительное устройство [гл. 9.6].
- ▶ Открутить винт ① и сдвинуть газовую трубку, пока она не станет заподлицо с подпорной шайбой.
- ▶ Снова затянуть винт.
- ▶ Ослабить винт ② и настроить газовую трубку ③.
- ▶ Снова затянуть винт.



Только при переходе с одного вида газа на другой (природный / сжиженный газ)

- ▶ Отрегулировать положение остальных газовых трубок ③ согласно таблице.

Газовые трубки ③ (внутренний диаметр)

Природный газ	Ø 28 мм
Сжиженный газ	Ø 24 мм

9 Техническое обслуживание

9.8.2 Настройка пламенной трубы

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

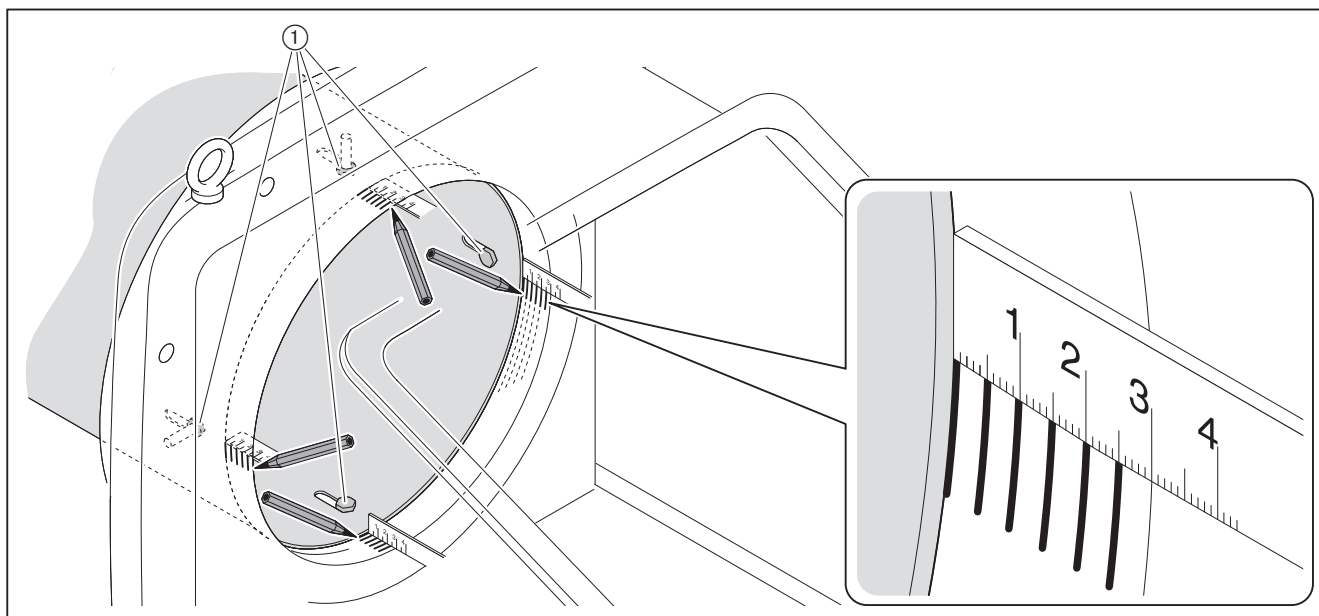
► Снять смесительное устройство [гл. 9.6].

При поставке с завода горелка настроена на положение пламенной трубы открыто [гл. 3.4.8].

Расстояние от пламенной трубы до задней кромки промежуточного кольца составляет 47 мм.

Положение пламенной трубы влияет на:

- значение NOx,
 - стабильность пламени,
 - диапазон регулирования.
- Нанести отметки 5 мм в соответствии с расположением винтов ①.
- Ослабить винты ①.
- Плавно сдвинуть пламенную трубу.
- Отцентрировать пламенную трубу, для этого выровнять пламенную трубу по всем отметкам одинаково.
- Закрутить винты ①.



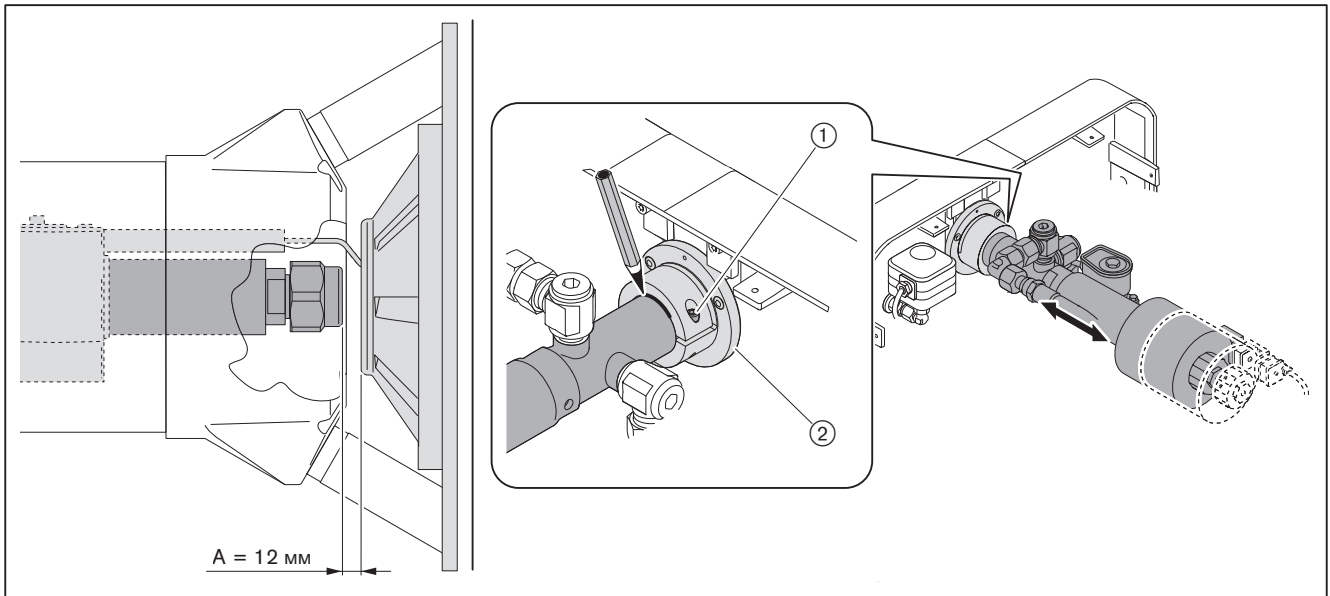
9.8.3 Настройка расстояния до форсунки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Проверить размер A (от форсуночного блока до задней кромки подпорной шайбы).

Если измеренное значение отличается от размера A:

- ▶ Открутить винт ① на фланце крепления подшипника ②.
- ▶ Сдвинуть форсуночный блок в трубе до достижения размера A.
- ▶ Затянуть винт и отметить положение форсуночного блока.
- ▶ Настроить электроды зажигания.



9 Техническое обслуживание

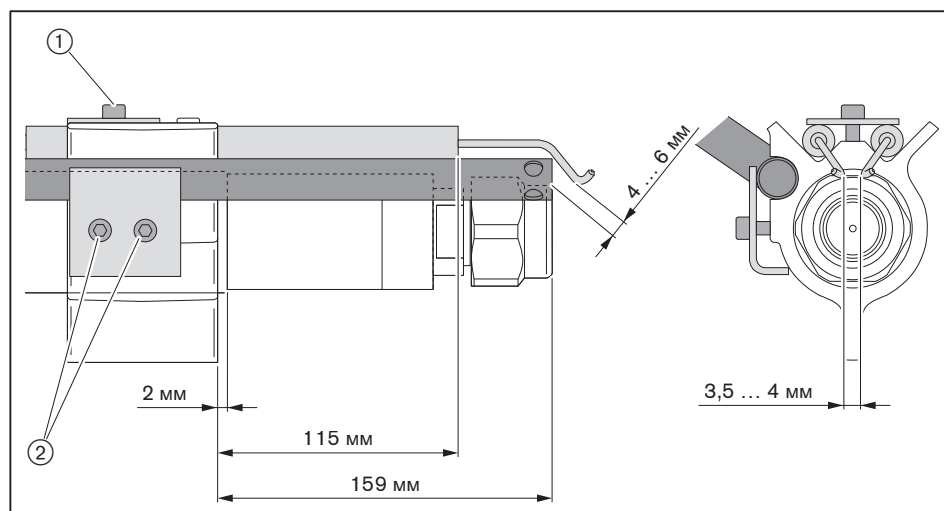
9.9 Настройка электродов зажигания и трубки зажигания

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Расстояние от электродов зажигания до других блоков должно быть больше искрового промежутка между электродами.

Электроды зажигания не должны находиться в конусе распыления топлива.

- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Демонтировать направляющую трубу.
- ▶ Сдвинуть шток форсунки в направляющую трубу до отметки и затянуть винты гильзы направляющей трубы.
- ▶ Проверить размер ③ и при необходимости настроить его.
- ▶ Ослабить винт ① и настроить электроды зажигания.
- ▶ Ослабить винты ② и настроить трубку пилотного зажигания.



9.10 Демонтаж и монтаж вкладыша фильтра-грязевика

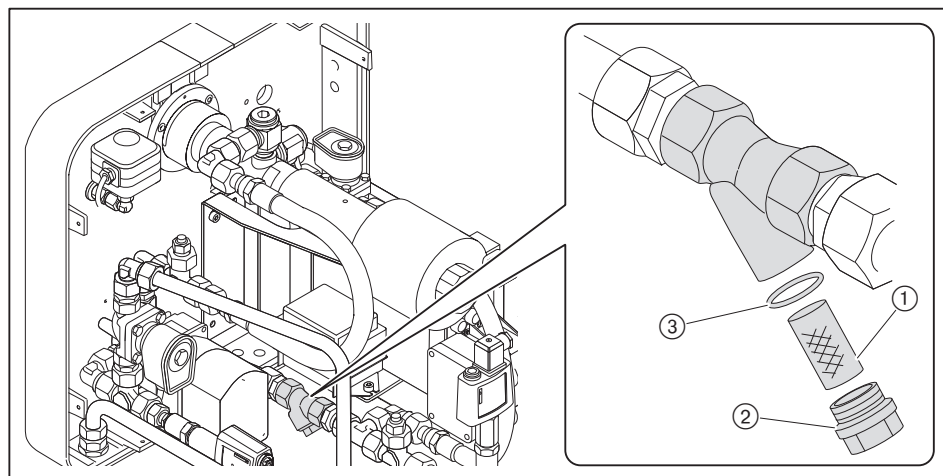
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Закрывать запорную комбинацию подачи топлива.
- ▶ Снять запорный винт ②.
- ▶ Снять фильтрующий вкладыш ①.
- ▶ Проверить вкладыш на загрязнённость и в случае необходимости прочистить его.

Сборка

- ▶ Монтаж вкладыша проводится в обратной последовательности, обратить внимание на корректность установки кольцевого уплотнения ③.



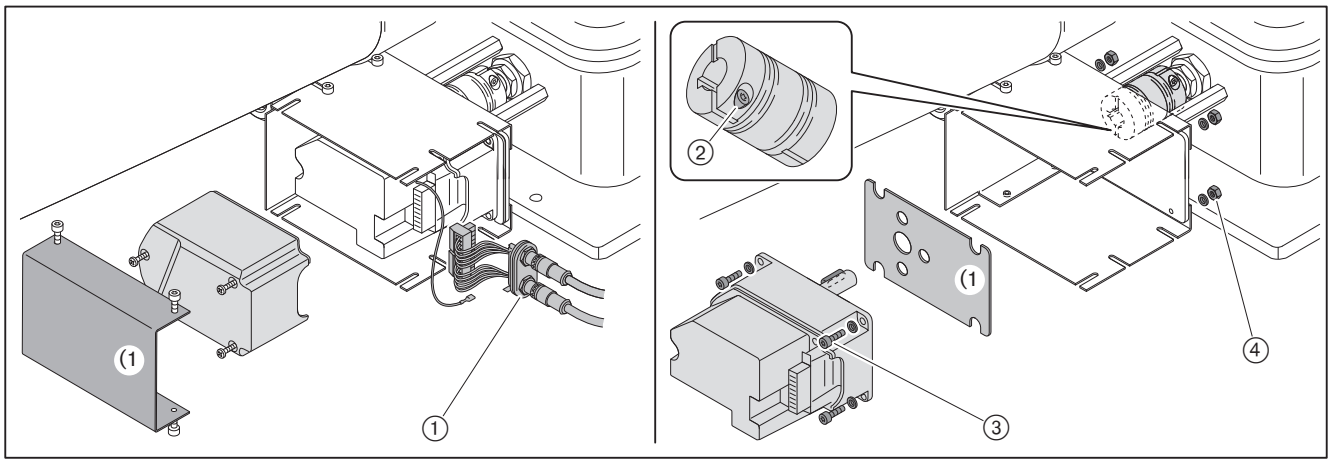
9 Техническое обслуживание

9.11 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

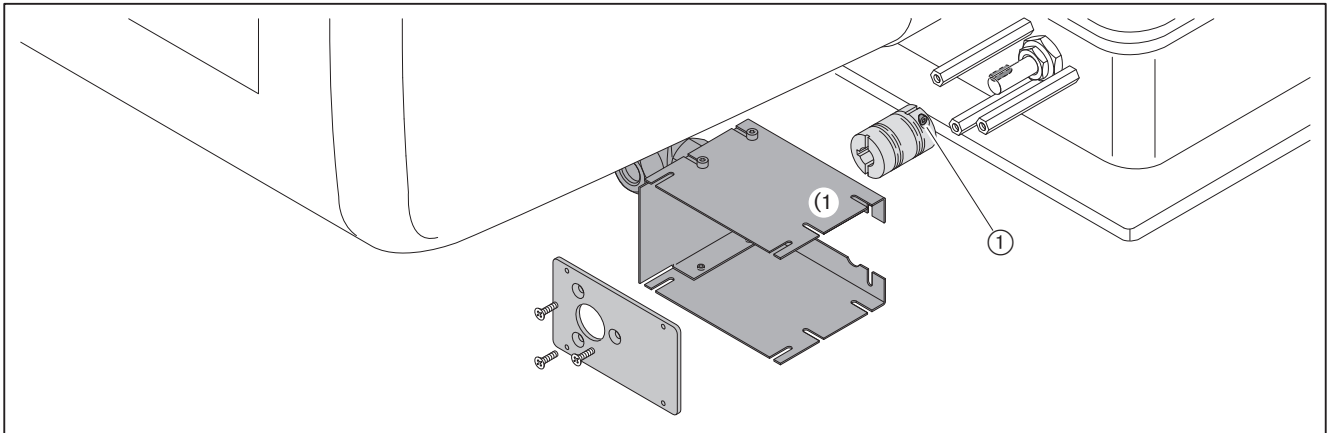
- ▶ Снять трубку воздуха охлаждения⁽¹⁾.
- ▶ Снять верхнюю защитную крышку⁽¹⁾.
- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ② на муфте.
- ▶ Выкрутить гайки ④⁽¹⁾.
- ▶ Выкрутить винты ③.
- ▶ Снять сервопривод с муфты.
- ▶ Снять промежуточную пластину⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Только для исполнения ZMH.

Для замены муфты необходимо выполнить следующие действия:

- ▶ Снять пластину регулятора воздуха.
- ▶ Выкрутить второй зажимный винт ① на муфте.
- ▶ Осторожно снять муфту с приводного вала.



① Только для исполнения ZMH.

Сборка

- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом:
 - Обращать внимание на правильность установки призматической шпонки,
 - Осторожно и без нажима установить муфту на валы.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

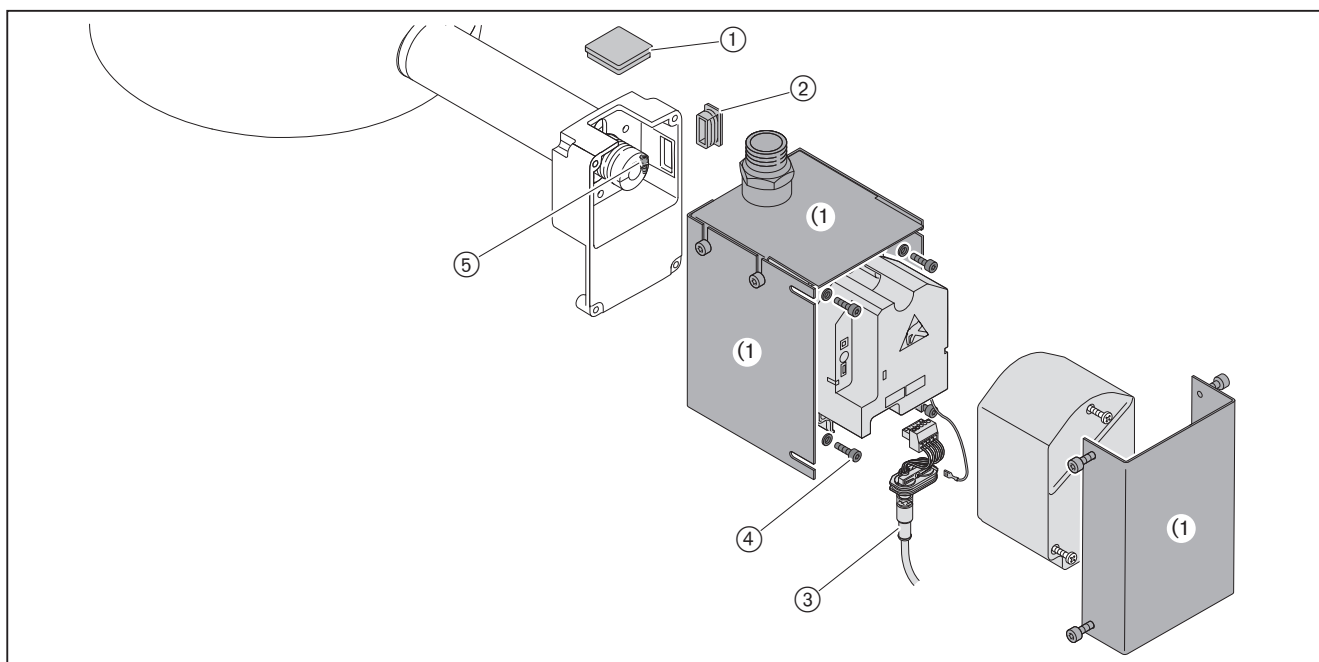
9 Техническое обслуживание

9.12 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

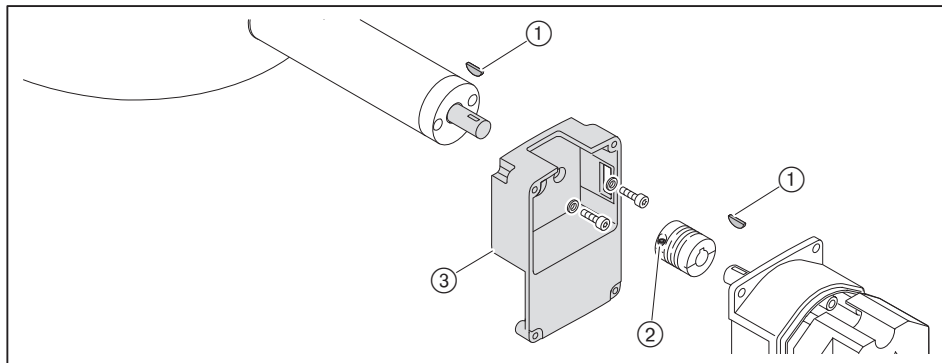
- ▶ Снять трубку воздуха охлаждения⁽¹⁾.
- ▶ Снять верхнюю защитную крышку⁽¹⁾.
- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод⁽³⁾.
- ▶ Снять смотровое стекло⁽¹⁾ – или – если сервопривод стоит не на 0°, снять заглушку⁽²⁾.
- ▶ Выкрутить зажимный винт⁽⁵⁾.
- ▶ Выкрутить винты⁽⁴⁾.
- ▶ Снять сервопривод с муфты.
- ▶ Снять защитную крышку⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Только для исполнения ZMH.

При замене промежуточного корпуса или муфты необходимо:

- ▶ Выкрутить второй зажимный винт ② на муфте.
- ▶ Осторожно снять муфту с приводного вала.
- ▶ Снять сегментные шпонки ①.
- ▶ Ослабить крепежные винты и снять промежуточный корпус ③.



Сборка

- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом:
 - Следить за правильностью установки сегментных шпонок,
 - Осторожно и без нажима установить муфту на валы.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

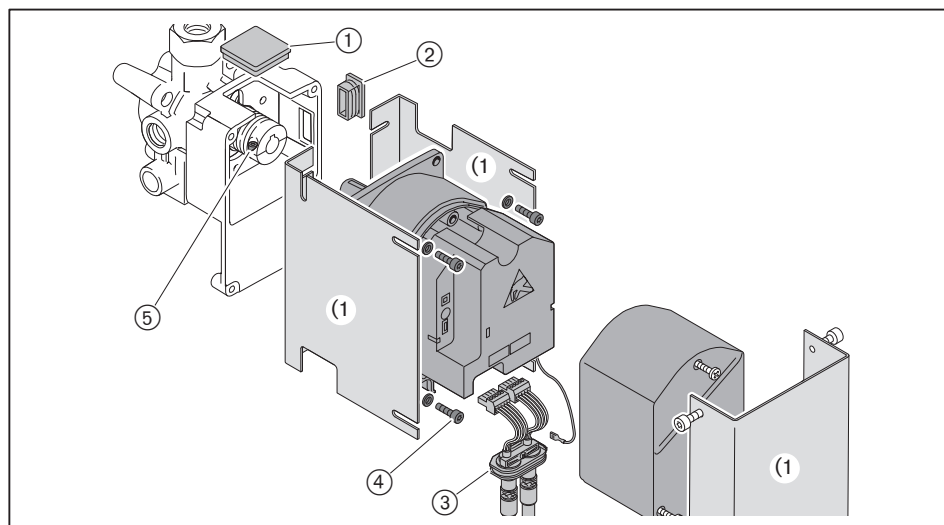
9 Техническое обслуживание

9.13 Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора топлива

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

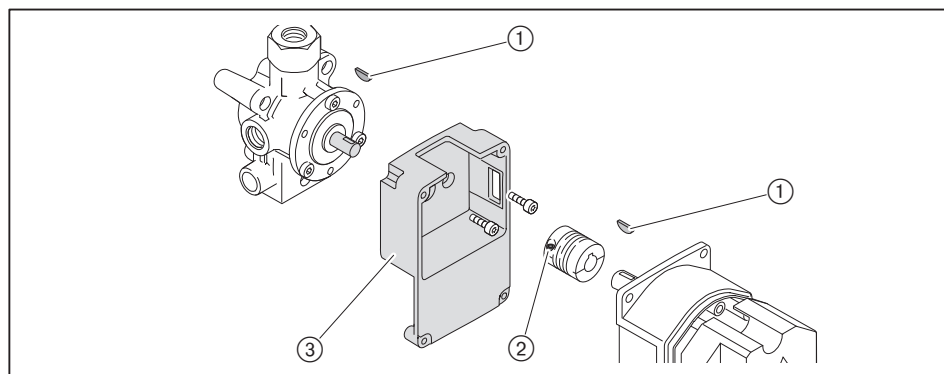
- ▶ Снять верхнюю защитную крышку⁽¹⁾.
- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод (3).
- ▶ Снять смотровое стекло (1) – или – если сервопривод стоит не на 0°, снять заглушку (2).
- ▶ Выкрутить зажимный винт (5).
- ▶ Выкрутить винты (4).
- ▶ Снять сервопривод с муфты.
- ▶ Снять защитную крышку⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Только для исполнения ZMH.

При замене промежуточного корпуса или муфты необходимо:

- ▶ Выкрутить второй зажимный винт (2) на муфте.
- ▶ Осторожно снять муфту с приводного вала.
- ▶ Снять сегментные шпонки (1).
- ▶ Ослабить крепежные винты и снять промежуточный корпус (3).



Сборка

- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом:
 - Следить за правильностью установки сегментных шпонок,
 - Осторожно и без нажима установить муфту на валы.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

9.14 Чистка смотрового стекла датчика пламени (исп. ZMH)

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов горячими блоками

Возможно получение ожогов от горячих блоков горелки.

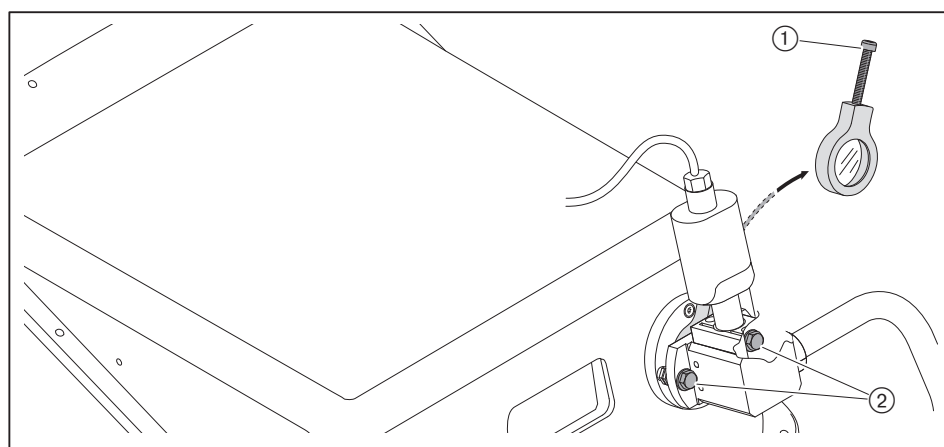
- ▶ Блоки необходимо охладить.



Если есть второе крепление смотрового стекла, то крепление можно поменять во время работы.

Горелка во время замены должна быть выведена на малую нагрузку.

- ▶ Длинный винт (M5) вкрутить в крепление ①.
- ▶ Ослабить винты ②.
- ▶ Снять и почистить крепление.



9 Техническое обслуживание

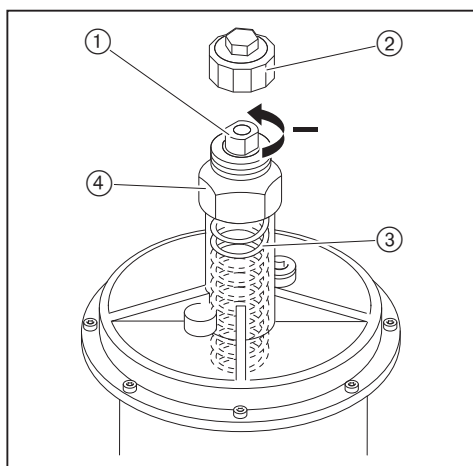
9.15 Замена пружины регулятора давления

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Если диапазона настройки используемой пружины регулятора недостаточно, можно поменять тип пружины.

Регулятор низкого давления

- ▶ Снять колпачок ②.
- ▶ Повернуть настроечный винт ① против часовой стрелки.
- ✓ Пружина ③ разгружается.
- ▶ Снять регулировочное устройство целиком ④.
- ▶ Заменить пружину.
- ▶ Наклейку новой пружины наклеить на типовую табличку.



Тип пружины/цвет	Диапазон настройки давления
оранжевый	5 ... 20 мбар
синий	10 ... 30 мбар
красный	25 ... 55 мбар
жёлтый	30 ... 70 мбар
чёрный	60 ... 110 мбар
розовый	100 ... 150 мбар
серый	140 ... 200 мбар

Регулятор высокого давления

Подробные указания см. в брошюрах:

- "Регуляторы давления до 4000 мбар", печатный номер 12,
- "Регуляторы давления с предохранительными устройствами", печатный номер 1979.

10 Поиск неисправностей

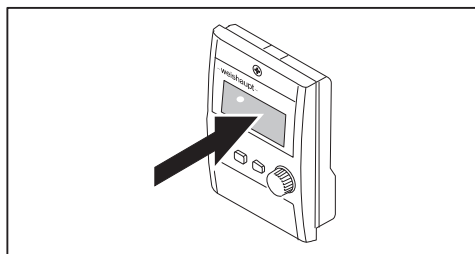
10.1 Порядок действий при неисправности

- ▶ Проверить основные условия нормальной эксплуатации горелки:
 - Питающее напряжение есть.
 - Главный выключатель установки включен.
 - Регулятор температуры или давления на теплогенераторе настроен правильно.
 - Регулирование котла и отопительных контуров функционирует и настроено правильно.

Менеджер горения распознаёт нестабильность работы горелки и показывает её на дисплее блока управления и индикации (БУИ) в виде ошибок.

На дисплее отображается информация по следующим видам:

- Ошибка [гл. 10.1.1],
- Неисправность [гл. 10.1.2].

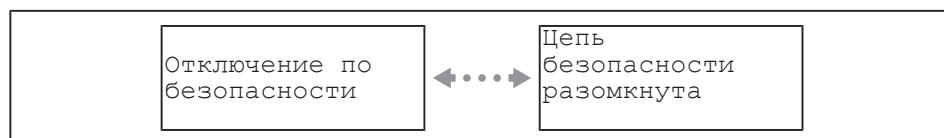


10.1.1 Ошибка

При возникновении ошибки менеджер горения подаёт сигнал на отключение по безопасности.

На БУИ попеременно отображаются сообщение о блокировке и сообщение об ошибке в виде текстовой индикации.

Пример



Горелка запускается автоматически, если причина ошибки устранена.

Следующие ошибки оператор может устранить сам:

Ошибка	Причина	Устранение
Цепь безопасности разомкнута	сработал ограничитель температуры или давления на теплогенераторе ⁽¹⁾	▶ разблокировать ограничитель.
	сработала защита по уровню воды ⁽¹⁾	▶ долить воды до нужного уровня. ▶ разблокировать защиту по уровню.

⁽¹⁾ при повторном появлении ошибки обратиться в сервисную службу Weishaupt или в компанию, с которой заключены договорные отношения на сервисные услуги.

Остальные ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

- ▶ Необходимо считать информацию об ошибке и действовать в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации на менеджер горения.

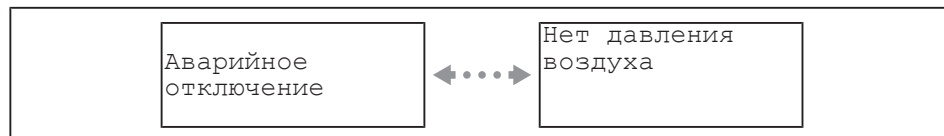
10 Поиск неисправностей

10.1.2 Неисправность

При неисправности менеджер горения выполняет аварийное отключение и блокирует горелку.

На БУИ попеременно отображаются сообщение о блокировке и сообщение об ошибке в виде текстовой индикации.

Пример



После устранения ошибки необходимо выполнить разблокировку для повторного запуска.

Устранять неисправности имеют право только квалифицированные специалисты.

- ▶ Необходимо считать информацию об ошибке и действовать в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации на менеджер горения.

Разблокировка



УВЕДОМЛЕНИЕ

Внимание: неквалифицированное обслуживание

Неквалифицированное устранение неисправности может привести к повреждению имущества либо травмам тяжелой степени.

- ▶ Разрешается выполнять не более 2 разблокировок подряд.
- ▶ Причину неисправности должен устранять только квалифицированный персонал.

Если на дисплее БУИ появляется информация о неисправности:

- ▶ Выйти из индикации, нажав кнопку [esc].
- ▶ Разблокировать горелку, нажав кнопку [Enter].

Если нажали кнопку [esc] 2 раза, то теперь разблокировку можно выполнить только через определенное меню:

- ▶ Выбрать Раб. индикация.
- ▶ Выбрать Статус/разблок..
- ✓ На дисплее показывается информация об актуальной неисправности.
- ▶ Выйти из индикации, нажав кнопку [esc].
- ▶ Разблокировать горелку, нажав кнопку [Enter].

Замена автомата

Если проводится замена менеджера или БУИ:

- ▶ Открыть список неисправностей и список ошибок, заполнить опросный лист и отправить его вместе с возвращаемым блоком.

10.2 Устранение ошибок

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Двигатель вентилятора не работает	отсутствует напряжение	▶ проверить напряжение.
	сработало реле токовой защиты или защитный выключатель двигателя	▶ проверить настройку. ▶ дросселировать воздушные заслонки на предварительной продувке. ▶ при наличии частотного преобразователя снизить частоту вращения на предварительной продувке.
	неисправен контактор двигателя / частотный преобразователь	▶ заменить контактор / частотный преобразователь.
	двигатель неисправен	▶ заменить двигатель.
Нет зажигания	электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга либо произошло короткое замыкание	▶ настроить электроды зажигания.
	электроды зажигания влажные или грязные	▶ почистить и настроить электроды зажигания.
	дефект изоляции электрода	▶ заменить электроды зажигания.
	повреждён кабель зажигания	▶ заменить.
	трансформатор зажигания неисправен	▶ заменить трансформатор.
Топливный клапан не открывается	отсутствует напряжение	▶ проверить напряжение.
	неисправна катушка	▶ заменить.
	реле времени для контроля хода клапана неисправно либо настроено неправильно, только для клапанов VGD DN 125 и DN 150	▶ проверить настроенное время, должно быть 25 секунд. ▶ заменить реле.
Насосная станция не подает топливо	отсутствует напряжение	▶ проверить напряжение.
	сработало реле токовой защиты или защитный выключатель двигателя	▶ проверить настройку.
	неисправен контактор двигателя	▶ заменить контактор двигателя (провода обозначить в соответствии с клеммами).
	двигатель неисправен	▶ заменить двигатель.
	запорное устройство закрыто	▶ открыть его.
	негерметичность системы подачи топлива	▶ проверить систему подачи топлива.
	загрязнён топливный фильтр системы подачи топлива	▶ почистить или заменить вкладыш фильтра.
	неисправность насоса	▶ заменить.
Форсуночный блок не открывается	отсутствует напряжение	▶ проверить напряжение.
	дефект магнитной катушки форсуночного блока	▶ заменить.
Топливо не распыляется через форсунку	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить блок форсунки [гл. 9.5].
	сито фильтра-грязевика в прямой линии забито грязью	▶ почистить сито [гл. 9.10].
	нет напряжения на магнитной катушке форсуночного блока	▶ проверить напряжение.
	дефект магнитной катушки форсуночного блока	▶ заменить катушку.

10 Поиск неисправностей

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Несмотря на зажигание и подачу топлива факел не образуется	неправильно настроены электроды зажигания	▶ настроить электроды зажигания.
	давление смешивания слишком высокое	▶ скорректировать давление смешивания на зажигании, при необходимости настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
	топливно-воздушная смесь в смесительном устройстве не способна к воспламенению	▶ сократить расстояние между двойным газовым клапаном и газовым дросселем [гл. 5.1].
Плохие характеристики запуска горелки	давление смешивания слишком высокое	▶ скорректировать давление смешивания на зажигании, при необходимости настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
	неправильно настроены электроды зажигания	▶ настроить электроды зажигания.
	слишком много или слишком мало топлива	▶ скорректировать расход топлива для зажигания топливным сервоприводом.
Менеджер горения не получает сигнала пламени	загрязнён датчик пламени	▶ почистить датчик [гл. 9.14].
	сигнал пламени слабый	▶ проверить сигнал наличия пламени. ▶ проверить датчик пламени. ▶ проверить настройки горелки.
	датчик пламени неисправен	▶ заменить.
Сильная пульсация при сжигании или гудение при работе горелки	неправильная пропорция воздуха на сжигание	▶ проверить параметры сжигания.
	неправильная настройка смесительного устройства	▶ настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
	вибрация и пульсация от теплогенератора	▶ проверить дымоходы [гл. 12.4].
	давление смешивания слишком низкое	▶ настроить пламенную трубу [гл. 9.8].
Содержание NOx слишком высокое	рециркуляция слишком низкая	▶ настроить пламенную трубу [гл. 9.8].
Отрыв факела во время работы	сигнал пламени слабый	▶ проверить сигнал наличия пламени. ▶ проверить датчик пламени. ▶ проверить настройки горелки.
	сработал контроль хода клапана (есть только у клапанов VGD, DN 125 и DN 150)	▶ проверить электроподключения. ▶ заменить сервоприводы SKP на клапане.
Насос производит сильные механические шумы	насос подсасывает воздух	▶ проверить систему подачи топлива на герметичность.
	слишком высокое сопротивление на всасе в топливной линии	▶ почистить фильтр. ▶ проверить систему подачи топлива [гл. 12.1].
	срабатывает предохранительный клапан (37 бар)	▶ проверить давление топлива в обратной линии. ▶ проверить клапан регулировки давления.
Неравномерное распыление топлива через форсунку	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить блок форсунки [гл. 9.5].

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Пламенная голова замаслена изнутри или закоксована	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить блок форсунки [гл. 9.5].
	неправильная настройка смесительного устройства	▶ настроить смесительное устройство [гл. 9.8].
	неправильная пропорция воздуха на сжигание	▶ отрегулировать горелку.
Слишком высокий уровень шума дымовых газов	шумоглушитель дымовых газов непригоден или отсутствует	▶ проверить либо установить шумоглушитель.
Топливный клапан не закрывается герметично	грязь в магнитном клапане	▶ заменить клапан.

11 Техническая документация

11.1 Таблица перевода единиц измерения давления

бар	Паскаль			
	Па	гПа	кПа	МПа
0,1 мбар	10	0,1	0,01	0,00001
1 мбар	100	1	0,1	0,0001
10 мбар	1 000	10	1	0,001
100 мбар	10 000	100	10	0,01
1 бар	100 000	1 000	100	0,1
10 бар	1 000 000	10 000	1 000	1

11.2 Категории

Маркировка газовых и комбинированных горелок в соответствии с нормой EN 676

Норма EN 676 "Автоматические горелки с вентилятором для газообразных видов топлива" применяется для реализации основных требований норматива по газовым устройствам (EU) 2016/426.

Норма EN 676 предусматривает для газовых горелок с вентилятором в пункте 4.4.9 следующие категории прибора:

I2R	для природного газа
I3R	для сжиженного газа
II2R/3R	для природного / сжиженного газа

Для доказательства возможности использования горелки при типовой проверке использовались указанные в пункте 5.5.1, табл. 4 калибровочные (проверочные) газы и определены указанные в пункте 5.1.2, табл. 5 минимальные давления проверки.

Так как газовые и комбинированные горелки -weishaupt- полностью отвечают этим требованиям, при маркировке горелки в соответствии с пунктом 6.2 на типовой табличке указывается категория устройства, а также категория используемых проверочных газов с допустимым диапазоном давления подключения. Таким образом однозначно указана пригодность горелки для газов второго либо третьего класса газов.

На основе отчета типовой проверки аккредитованного органа проверки по ISO 17025 на сертификате проверки образца в соответствии с требованиями норматива по газовым устройствам (EU) 2016/426 также указывается категория устройства, давление подачи и страна назначения.

В норме EN 437 "Проверочные газы, проверочные давления, категории устройств", подробно описаны все обстоятельства и особенности, связанные с данной темой.

Следующие таблицы дают обзорное представление по соответствию между R-категориями и национальными категориями устройств с их видами газа и давлениями подключения.

Альтернативная к I2R категория устройств

Страна назначения	Категория устройства	Проверочный газ	Давление подключения, мбар
AT (Austria)	I2H	G 20	20
BE (Belgium)	I2E+, I2N, I2E(S), I2E(R)	G 20	Пара давления 20 - 25
CH (Switzerland)	I2H	G 20	20
CZ (Czech Republic)	I2H	G 20	20
DE (Germany)	I2E, I2N, I2ELL	G 20 + G 25	20
DK (Denmark)	I2H, I2N	G 20	20
EE (Estonia)	I2H	G 20	20
ES (Spain)	I2H, I2N	G 20	20
FI (Finland)	I2H	G 20	20
FR (France)	I2E+, I2L, I2H, I2N, I2Esi, I2Er	G 20 + G 25	Пара давления 20 - 25
GB (United Kingdom)	I2H	G 20	20
GR (Greece)	I2H, I2N	G 20	20
HR (Croatia)	I2H	G 20	20
HU (Hungary)	I2H, I2HS	G 20 + G 25.1	20
IE (Ireland)	I2H	G 20	20
IT (Italy)	I2H, I2HM	G 20 + G 230	20
LT (Lithuania)	I2H	G 20	20
LV (Latvia)	I2H	G 20	20
NL (The Netherlands)	I2EK, I2N	G 25.3 + G 20	20
NO (Norway)	I2H	G 20	20
PL (Poland)	I2E, I2N, I2ELw, I2ELs, I2ELn, I2ELwLs, I2ELwLsLn	G 20 + G 27 + G 2.300 + G 2.350	20
PT (Portugal)	I2H, I2N	G 20	20
RO (Romania)	I2H, I2L, I2E	G 20	20 / 25
SE (Sweden)	I2H	G 20	20
SI (Slovenia)	I2H, I2N	G 20	20
SK (Slovakia)	I2H	G 20	20
TR (Turkey)	I2H	G 20	20

11 Техническая документация

Альтернативная к I3R категория устройств

Страна назначения	Категория устройства	Проверочный газ	Давление подключения, мбар
AT (Austria)	I3B/P, I3P	G 30 + G 31	30 / 50
BE (Belgium)	I3+, I3P, I3B, I3B/P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
CH (Switzerland)	I3B/P, I3+, I3P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
CY (Cyprus)	I3B/P, I3+, I3B	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 Пара давления 50 - 67
CZ (Czech Republic)	I3B/P, I3+, I3P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
DE (Germany)	I3B/P, I3P	G 30 + G 31	30 / 50
DK (Denmark)	I3B/P	G 30 + G 31	30
EE (Estonia)	I3B/P	G 30 + G 31	30
ES (Spain)	I3+, I3P, I3B	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
FI (Finland)	I3B/P	G 30 + G 31	28 - 30
FR (France)	I3+, I3P, I3B, I3B/P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50 Пара давления 112 - 148
GB (United Kingdom)	I3+, I3P, I3B, I3B/P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
GR (Greece)	I3B/P, I3+, I3P, I3B	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
HR (Croatia)	I3B/P, I3P	G 30 + G 31	30 / 37
HU (Hungary)	I3B/P, I3P, I3B	G 30 + G 31	30
IE (Ireland)	I3+, I3P, I3B	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
IT (Italy)	I3B/P, I3+, I3P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
LT (Lithuania)	I3B/P, I3+, I3P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
NL (The Netherlands)	I3B/P, I3P	G 30 + G 31	30 / 37 / 50
NO (Norway)	I3B/P	G 30 + G 31	30
PL (Poland)	I3B/P, I3P, I3P(B/P)	G 30 + G 31	30 / 37
PT (Portugal)	I3+, I3P, I3B	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 Пара давления 50 - 67
RO (Romania)	I3B/P, I3P	G 30 + G 31	30
SE (Sweden)	I3B/P	G 30 + G 31	30
SI (Slovenia)	I3B/P, I3+, I3P	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
TR (Turkey)	I3B/P, I3+	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37

Альтернативная к II2R/3R категория устройств

Страна назначения	Категория устройства	Проверочный газ	Давление подключения, мбар	Проверочный газ	Давлен подключения, мбар
AT (Austria)	II2H3B/P, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	30 / 50
BE (Belgium)	II2E+3P, II2E+3+, II2E+3B, II2E(S)3P, II2E(R)3P	G 20	Пара давления 20 - 25	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
CH (Switzerland)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
CY (Cyprus)	II2H3B/P, II2H3+,	G20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 Пара давления 50 - 67
CZ (Czech Republic)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 50 - 67
DE (Germany)	II2E3B/P, II2ELL3B/P, II2ELL3P, II2E3P	G 20 + G 25	20	G 30 + G 31	30 / 50
DK (Denmark)	II1a2H, II2H3B/P	G 20	20	G 30 + G 31	30
EE (Estonia)	II2H3B/P	G 20	20	G 30	30
ES (Spain)	II2H3P, II2H3+	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
FI (Finland)	II2H3B/P	G 20	20	G 30 + G 31	28 - 30
FR (France)	II2E+3+, II2E+3P, II2E+3B/P, II2L3P, II2H3P, II2Esi3+, II2Er3+, II2Esi3P, II2Er3P	G 20 + G 25	Пара давления 20 - 25	G 30 + G 31	Пара давления 50 - 67 Пара давления 112 - 148
GB (United Kingdom)	II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
GR (Greece)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
HR (Croatia)	II2H3B/P, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	30 / 37
IE (Ireland)	II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
IT (Italy)	II1a2H, II2H3B/P, II2H3+, II2H3P, II2HM3+, II2HM3B/P, II2HM3P	G 20 + G 230	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
LT (Lithuania)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
NL (The Netherlands)	II2EK3B/P	G 25	20	G 31	30 / 37 / 50
NO (Norway)	II2H3B/P	G 20	20	G 30 + G 31	30
PL (Poland)	II2E3B/P, II2E3P, II2E3P(B/P), II2ELs3B/P, II2ELs3P, II2HM3B/P, II2ELwLs3P, II2ELwLs3P(B/P), II2ELwLsLn3P(B/P)	G 20 + G 27 + G 2300 + G 2350	20	G 30 + G 31	30 / 37
PT (Portugal)	II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 Пара давления 50 - 67
RO (Romania)	II2H3B/P, II2H3P, II2L3P, II2E3B/P, II2L3B/P	G 20	20 / 25	G 30 + G 31	30
SE (Sweden)	II1a2H, II2H3B/P	G 20	20	G 30 + G 31	30
SI (Slovenia)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37
SK (Slovakia)	II2H3B/P, II2H3+, II2H3P	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 28 - 30 / 37 50
TR (Turkey)	II2H3B/P, II2H3+	G 20	20	G 30 + G 31	Пара давления 30 - 37

12 Проектирование

12.1 Система подачи жидкого топлива

При монтаже и сборке установки обращать внимание на местные требования и нормы.

Общие указания по системе подачи топлива

- Не использовать для стальных баков систему катодной защиты.
- При температуре топлива < 5°C топливопроводы, фильтры и форсунки будут забиваться парафином. Избегать установки топливного бака и прокладки трубопроводов в зонах с низкими температурами.
- Перед насосом необходимо установить фильтр (рекомендация: размер ячейки макс. 100 µm).

Сопротивление на всасе и давление в прямой линии



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждения насоса из-за слишком высокого сопротивления на всасе
Сопротивление на всасе выше 0,4 бар может повредить топливный насос.

- ▶ Снизить сопротивление на всасе – или – установить подкачивающий насос или всасывающий агрегат, при этом следить за максимальным давлением топлива на топливном фильтре.

Сопротивление на всасе зависит от следующих условий:

- длина и диаметр всасывающей линии,
- потери давления на топливном фильтре и других блоках,
- минимальный уровень топлива в топливном баке (макс. 3,5 м ниже насоса).

Запорные устройства перед горелкой



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждения установки из-за слишком быстрого закрытия запорного устройства

Перепады давления и кавитация могут привести к повреждению блоков системы подачи топлива.

- ▶ При проведении функциональной проверки концевого выключателя запорное устройство закрывать до тех пор, пока не сработает отключение по безопасности.
- ▶ Запорное устройство закрывать только после полной остановки насоса.

- Шаровые краны механически соединены друг с другом и оборудованы концевым выключателем, который препятствует работе горелки при их закрытии.
- Обеспечить защиту запорных органов в обратной линии от непреднамеренного закрытия.

Установка обратных клапанов в обратной линии запрещена.

12.1.1 Однотрубная система

Если подача топлива осуществляется по однотрубной системе, можно установить на выбор следующее:

- подача топлива под напором при помощи системы циркуляции топлива фирмы Weishaupt или технически подобной ёмкости (газовоздухоотделителя), которая соответствует действующим нормативам.
Рекомендуемое давление за насосом в линии подачи 1 ... 1,5 бар.
- всасывающий агрегат, отвечающий требованиям действующих нормативов.

12.1.2 Эксплуатация в кольцевом трубопроводе

Исполнение системы подачи топлива в кольцевом трубопроводе рекомендуется в следующих случаях:

- на крупных установках (промышленные установки, теплоцентрали), которые работают безостановочно,
- при большом расстоянии между горелкой и баком,
- при эксплуатации нескольких горелок одновременно.

Схема монтажа и функциональная схема кольцевого трубопровода приведена в технических рабочих листах.

- Рекомендация: В качестве насоса кольцевого трубопровода использовать спаренный агрегат. В таком случае проведение работ по чистке или техническому обслуживанию насоса или топливного фильтра возможны во время работы горелки.
- Мощность насоса должна соответствовать минимум 1,5 ... 2-кратному расходу топлива через форсунки на большой нагрузке всех подключенных к кольцевой системе горелок.
- Горелки подключаются к кольцевому трубопроводу по двухтрубной системе.
- Давление в кольцевом трубопроводе для дизельного топлива настраивается на клапане регулировки давления на 1 ... 1,5 бар.
- Жидкотопливный фильтр должен быть рассчитан на давление в кольцевом трубопроводе.
- Устройство циркуляции жидкого топлива Weishaupt или газовоздухоотделитель Weishaupt необходимо устанавливать в каждом месте забора топлива. Обращать внимание на указательные таблички на отделителе.

12.1.3 Устройство циркуляции жидкого топлива

В кольцевой трубопровод можно подключить устройство циркуляции жидкого топлива.

В устройство входят:

- топливный счётчик,
- топливный фильтр,
- циркуляционная ёмкость,
- предохранительный клапан.

Weishaupt рекомендует устройство циркуляции топлива W-OC-...

12.2 Постоянная работа двигателя или дополнительная продувка



Опасность пожара из-за выхода из строя вентилятора

При постоянной работе двигателя или длительной дополнительной продувке выход из строя вентилятора (например, из-за отключения напряжения или неисправности двигателя) может привести к прохождению горячих дымовых газов в корпус горелки. Это может стать причиной пожара.

Если требуется безаварийная непрерывная продувка или дополнительная продувка, необходимо принять соответствующие меры, например:

- ▶ установить силами заказчика систему продувки сжатым воздухом
 - с достаточным объемом сжатого воздуха,
 - нормально открытым клапаном сжатого воздуха.

12.3 Система подачи воздуха

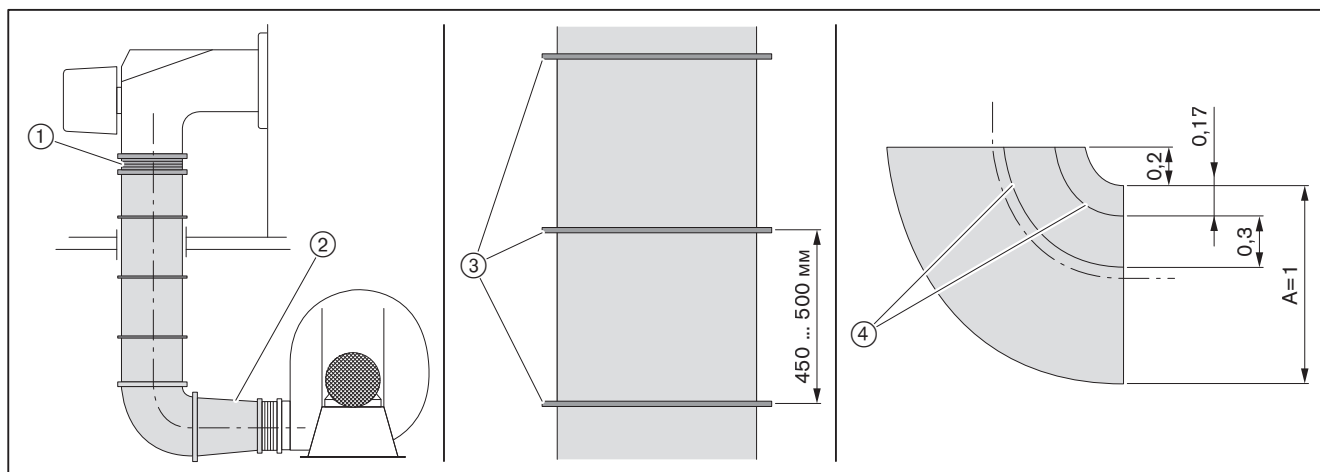
Воздуховод

- должен быть выполнен максимально коротким и эргономичным,
- по размерам подключения минимум равен подключению горелки,
- угол сгона на сужениях или расширениях макс. 15°,
- стенки воздуховода не должны подвергаться вибрации, при необходимости устанавливать распорки,
- монтаж выполнять таким образом, чтобы воздуховод не передавал шум вентилятора на всю установку,
- перед горелкой предусмотреть успокоительный участок прим. 1 м, или наварить направляющие щитки в соединительном колене,
- между воздуховодом и горелкой установить компенсатор.



Компенсатор не должен подвергаться нагрузке.

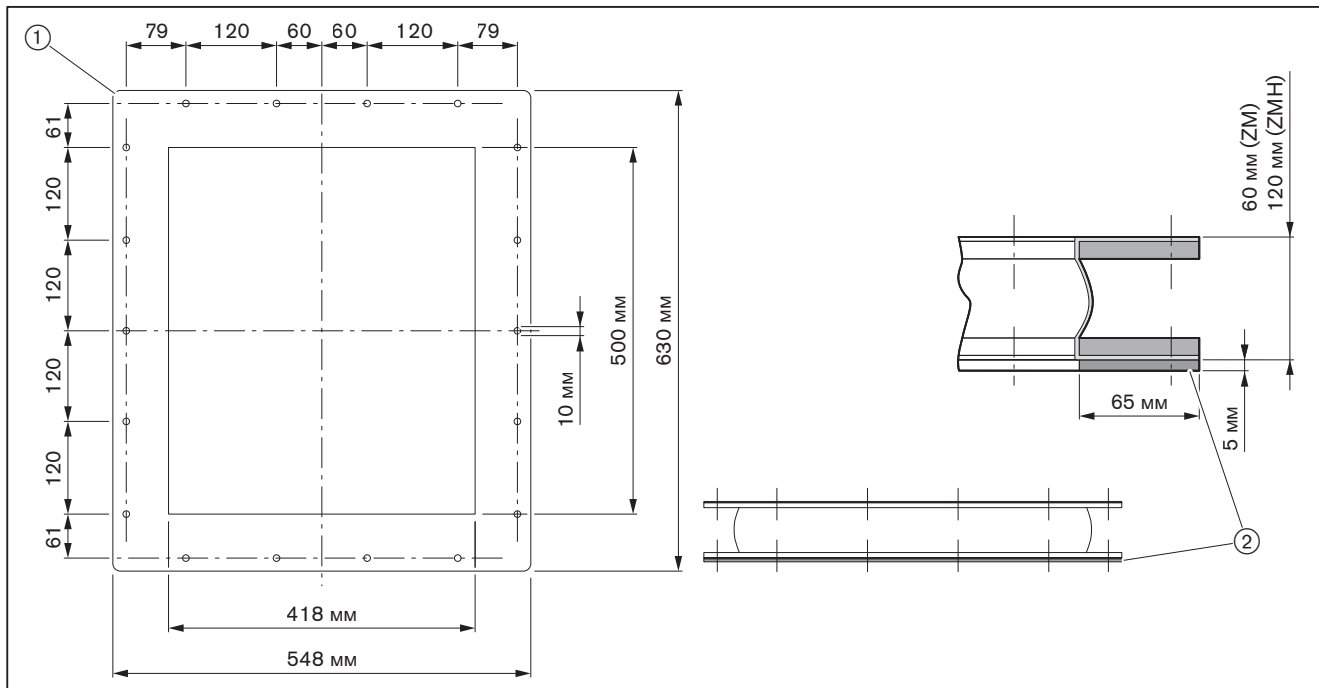
- ▶ Тщательно закрепить воздуховод.



- ① Компенсатор
- ② Угол сгона макс. 15°
- ③ Распорки 6 мм
- ④ Направляющие щитки

Компенсатор

Компенсатор отделяет вибрацию и гасит механические натяжения между горелкой и вентиляторной станцией.



- ① Регулятор воздуха
- ② Ответный фланец воздуховода

Охлаждающий воздух

Температура воздуха на всасывании может составлять макс. 30°C, а воздух охлаждения должен иметь давление мин. 10 мбар.

12 Проектирование

12.4 Дымоходы

При монтаже дымоходов обращать внимание на требования и указания местных нормативов по дымоходам.

12.5 Дополнительные требования

Дополнительные требования для газовых и жидкотопливных горелок по нормам EN 267 и EN 676:

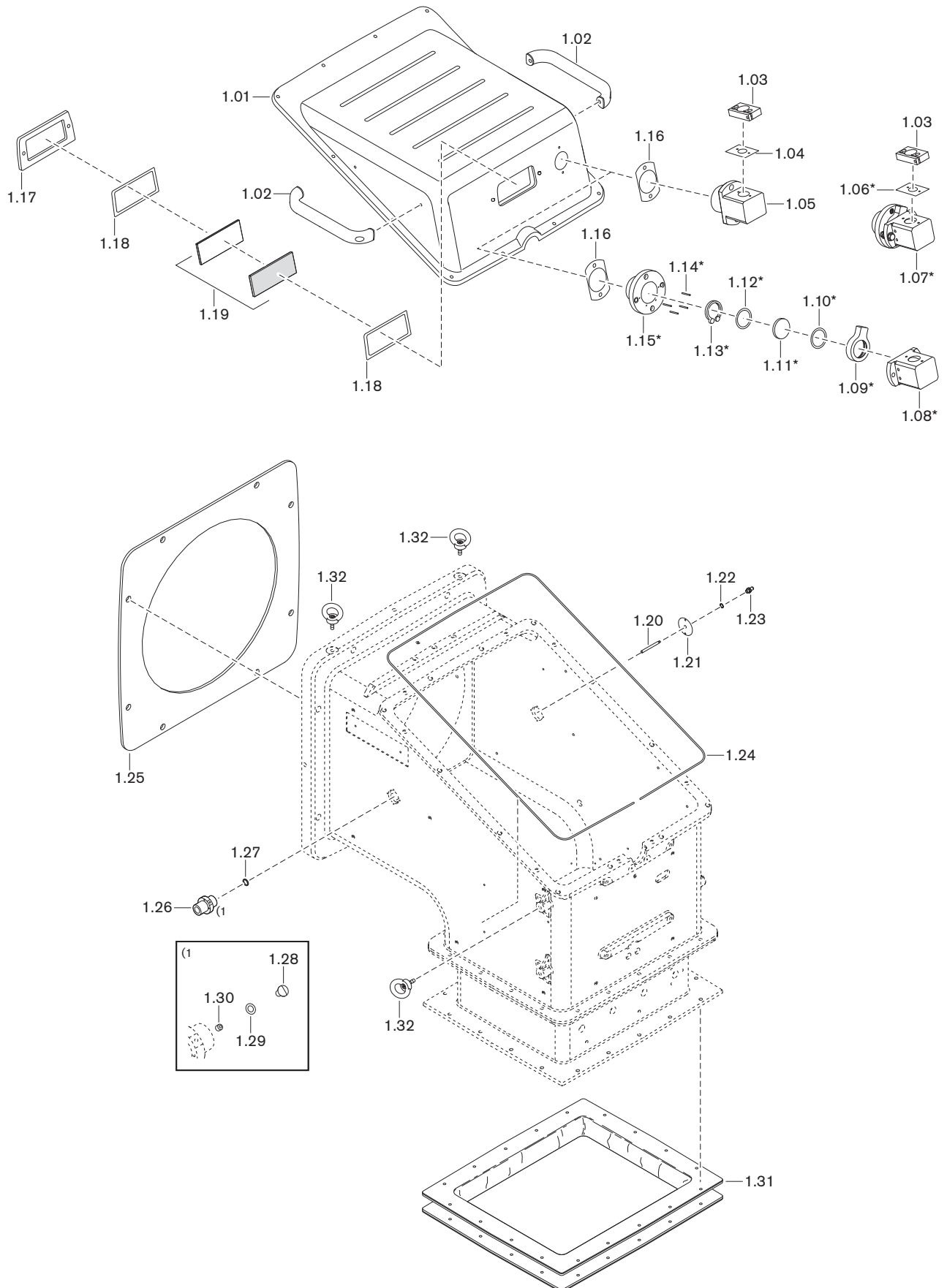
- горелки работают в соответствии с нормой 2014/68/EU,
- как компоненты промышленной технологической установки в соответствии с нормой EN 746-2,
- на паровых и водогрейных установках в соответствии с нормой EN 12952-8.

PED 2014/68/EU	EN 746-2	EN 12952-8	Блок	Требование
X			автомат горения, менеджер горения	рассчитан на длительную эксплуатацию на теплогенераторах мощностью более 1200 кВт
		X	датчик пламени	с самопроверкой
X			устройство регулировки пропорции воздуха / топлива	ISO 23552-1 (ж/т) EN 12067-2 (газ)
X	X	X	реле давления воздуха	реле минимального давления по норме EN 1854
X	X	X	устройство контроля минимального давления топлива	реле мин. давления газа по норме EN 1854, реле мин. давления жидкого топлива
X	X	X	устройство контроля максимального давления топлива	реле макс. давления газа по норме EN 1854, реле макс. давления жидкого топлива ⁽¹⁾
X	X	X	система проверки клапанов, реле контроля герметичности	EN 1643
X	X	X	регулятор давления газа	EN 88, EN 334
X	X	X	автоматические предохранительные запорные клапаны (PED: для агрессивных сред)	2 шт. класса A, EN 161
		X	жидкотопливный магнитный клапан	2 в прямой линии, 2 в обратной линии, EN 23553-1
	X		ручное запорное устройство для всех видов топлива	шаровой кран
	X		защитные устройства для безопасной работы	подключены ко входу менеджера горения
		X	электрическое оборудование	EN 50156

⁽¹⁾ только на регулируемых горелках с форсункой в обратной линии.

13 Запасные части

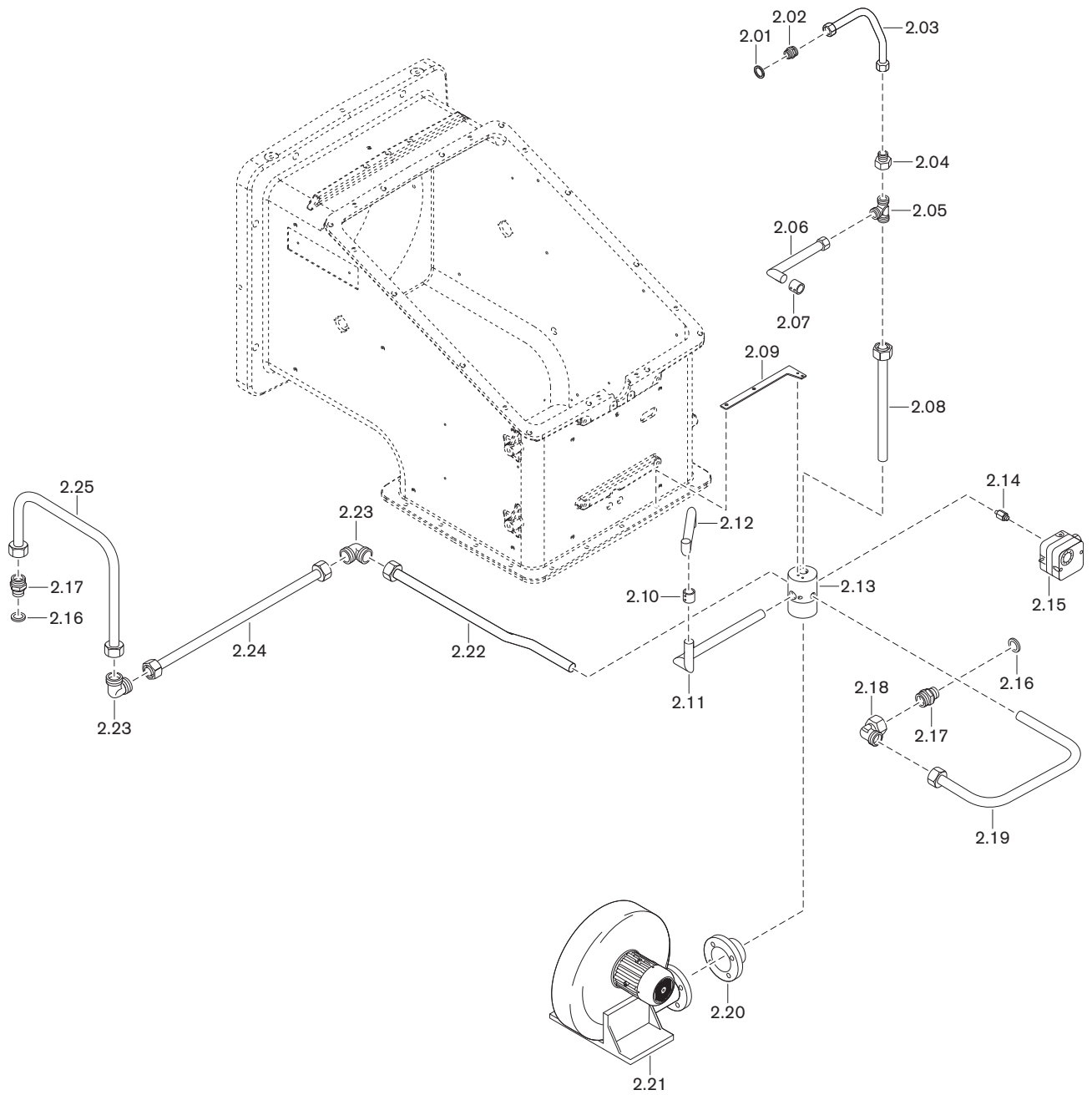
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
1.01	Крышка корпуса	270 704 01 117
1.02	Рукоятка крышки	277 706 01 127
1.03	Фланец для датчика пламени QRI	217 706 12 097
1.04	Уплотнение 38 x 59	277 706 12 197
1.05	Крепление датчика пламени	277 403 12 067
1.06	Уплотнение 38 x 59	277 405 12 207
1.07	Крепление в комплекте датчика пламени ZMH*	270 704 12 012
1.08	Крепление датчика пламени ZMH*	270 704 12 017
1.09	Крепление смотрового стекла*	270 704 12 037
1.10	Уплотнение Tesnit BA-U синее*	277 706 12 127
1.11	Смотровое стекло 44,6 x 5 Corning 7980*	277 405 12 187
1.12	Шайба 45,0 x 37,0 x 0,5*	465 004
1.13	Стопорное кольцо J45 x 1,7*	435 471
1.14	Просечной штифт 2 x 24*	422 303
1.15	Адаптер смотрового стекла*	270 704 12 022
1.16	Уплотнение Tesnit BA-U синее	277 706 12 057
1.17	Рамка смотрового окна	175 305 01 087
1.18	Уплотнение 86,25 x 166,25	175 305 01 417
1.19	Комплект смотрового стекла	270 706 01 582
1.20	Патрубок M5 x 6 x 40	277 405 01 237
1.21	Крышка-заглушка 55 x 1,5	277 405 01 217
1.22	Уплотнительное кольцо 10 x 13,5 x 1,5	441 033
1.23	Ниппель для манометра R $\frac{1}{8}$ Bo. M5	277 405 01 227
1.24	Уплотнительный шнур 6,0 мм, isoGLAS	445 509
1.25	Фланцевое уплотнение WK70	277 705 01 257
1.26	Соед. фланец G $\frac{3}{4}$ x 80 газа зажигания	277 705 14 257
1.27	Кольцевое уплотнение	
	– 24 x 2 FKM80	445 033
	– 24 x 2 FFKM80*	445 184
1.28	Винт M6 x 10 DIN 85	403 303
1.29	Уплотнительное кольцо 6,5 x 12 x 1,5	441 048
1.30	Шпилька M 6 x 6 DIN 913	420 618
1.31	Тканевый компенсатор	
	– исполнение ZM	270 705 00 012
	– исполнение ZMH	270 705 00 022
1.32	Рым-болт M12	405 116

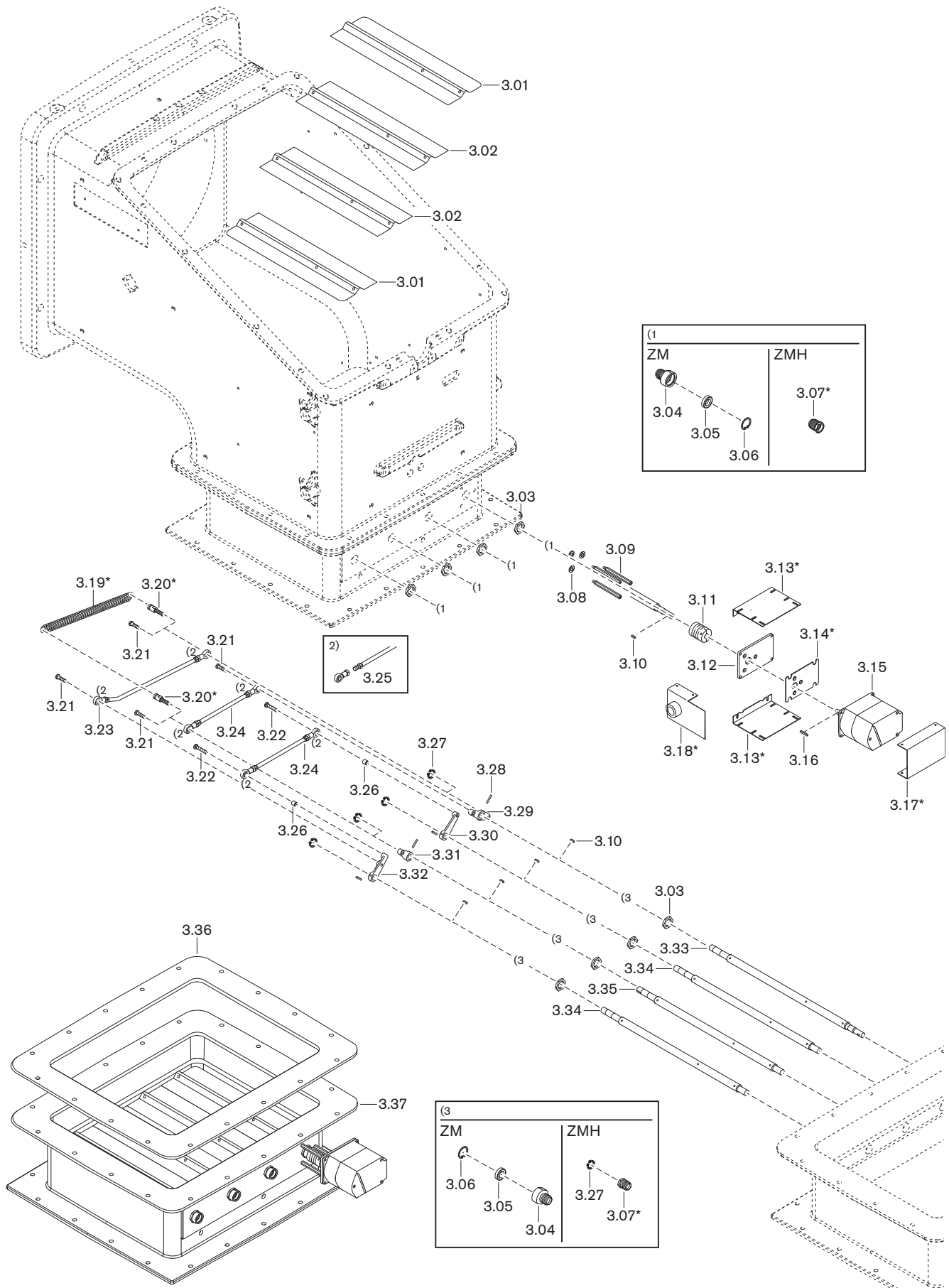
*только для исполнения ZMH (горячий воздух).

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
2.01	Уплотнительное кольцо A 27 x 32 x 2	440 039
2.02	Резьбовое соединение XGE 22-LR G ^{3/4} x 36	277 406 30 037
2.03	Трубка воздуха охлаждения 22 x 1,5	277 706 30 178
2.04	Резьбовое соединение 24-SWS-L28-L22-ST	452 166
2.05	Резьбовое соединение 24-TX-L28-ST	452 119
2.06	Трубка охлаждения 28 x 1,5 ZMH	277 706 30 062
2.07	Соединительная гильза ZMH	278 706 30 017
2.08	Трубка воздуха охлаждения 28 x 1,5 x 365	277 706 30 098
2.09	Крепежная пластина	277 705 30 037
2.10	Трубка охлаждения 28 x 1,5	278 706 30 052
2.11	Соединительная гильза 28,2 x 35 x 52	277 703 30 047
2.12	Трубка охлаждения 28 x 1,5 ZMH W-FM	278 706 30 022
2.13	Соед. трубка линии воздуха охлаждения	277 706 30 187
2.14	Комплект подключений реле давления	151 101 26 022
2.15	Реле давления LGW50 A2P 2,5 - 50 мбар	691 373
2.16	Уплотнительное кольцо A21 x 26 x 1,5 медное	440 020
2.17	Резьб. соединение 24-SDSX-L22-G ^{1/2} A-ST-CH60	452 269
2.18	Резьбовое соединение 24-SWE-L22-ST	452 457
2.19	Трубка воздуха охлаждения 22 x 1,5	277 706 30 208
2.20	Фланец 165 x 70	170 205 01 237
2.21	Вентилятор RD2 230/400B 50 Гц	652 221
2.22	Трубка воздуха охлаждения 22 x 1,5	277 706 30 198
2.23	Резьбовое соединение 24-EX-L22-ST	452 058
2.24	Трубка воздуха охлаждения 22 x 1,5 левая	277 706 30 228
2.25	Трубка воздуха охлаждения 22 x 1,5	277 706 30 218

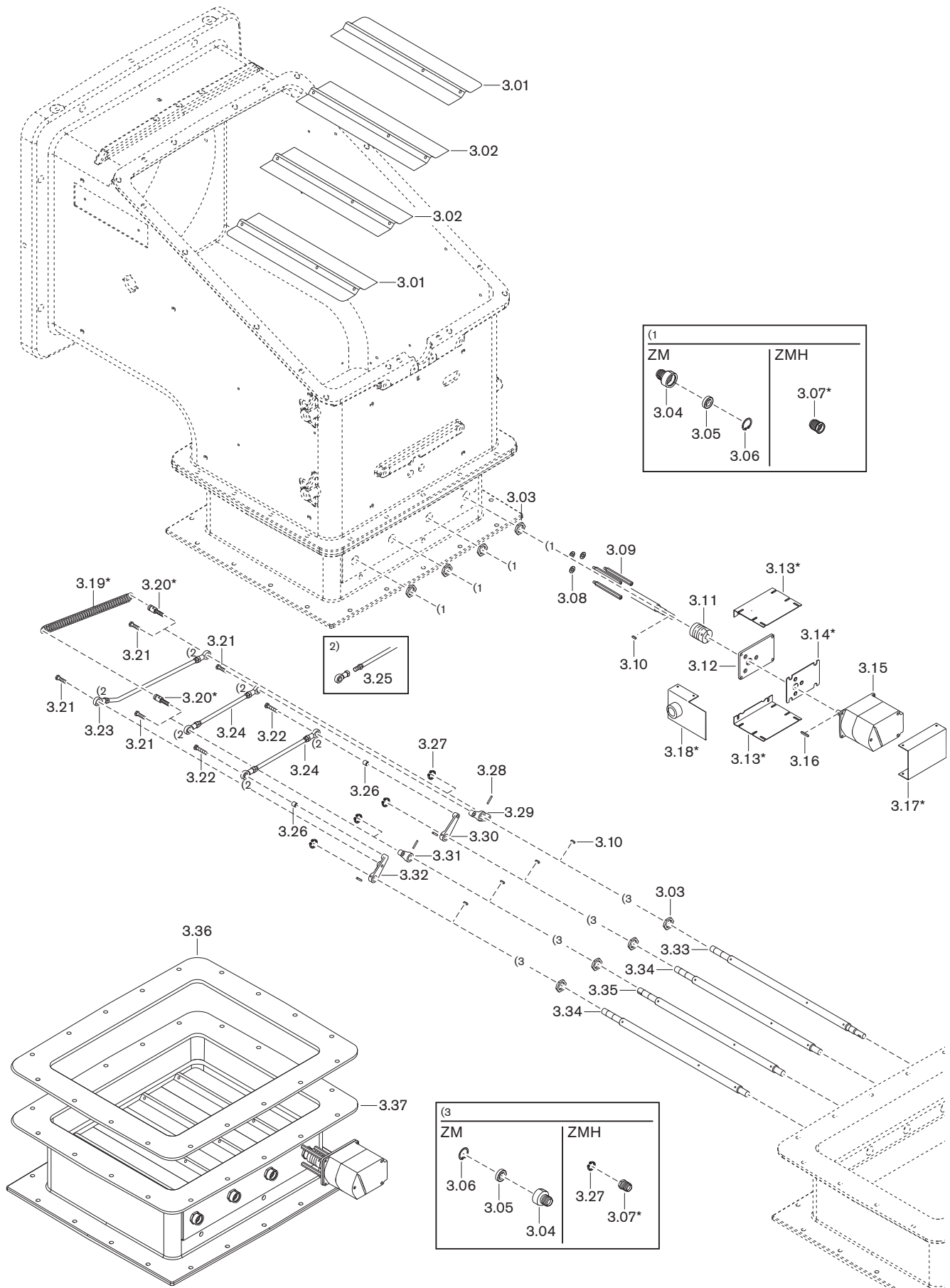
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
3.01	Воздушная заслонка 120,5 x 403	
	– исполнение ZM	277 703 02 037
	– исполнение ZMH*	277 705 02 077
3.02	Воздушная заслонка 120,5 x 403	
	– исполнение ZM	277 703 02 027
	– исполнение ZMH*	277 705 02 067
3.03	Гайка M24 x 1,5	175 205 04 197
3.04	Подшипник воздушной заслонки исп. ZM	277 703 02 127
3.05	Шарикоподшипник 6903JRLLU/5K 17x30x7	460 057
3.06	Стопорное кольцо DIN 472 J 30 x 1,2	435 614
3.07	Втулка в комплекте с подшипником*	277 705 02 462
3.08	Стопорная шайба S 8	490 005
3.09	Шпилька WK70/80 для W-FM	277 705 02 257
3.10	Призматическая шпонка 5 x 3 x 12 C45K	490 315
3.11	Муфта с выемкой под шпонку для SQM48	277 705 02 567
3.12	Пластина регулятора воздуха	277 705 02 287
3.13	Уголок для линии охлаждения с/привода*	277 406 02 037
3.14	Пластина для охлаждения SQM45/48*	277 406 02 047
3.15	Сервопривод SQM48.497 B9 20Nm	651 503
	– кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	217 605 12 052
3.16	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28 C45K	490 314
3.17	Уголок для линии охлаждения с/привода*	270 405 15 627
3.18	Уголок для линии охлаждения SQM45/48*	277 406 02 012
3.19	Пружина 2,0 x 22,0 x 150,2*	490 227
3.20	Опорная шпилька M8 x 1 x 56 WK70*	277 705 02 207
3.21	Опорная шпилька M8 x 1 x 31	175 205 04 207
3.22	Опорная шпилька M8 x 1 x 43	277 705 02 217
3.23	Регулировочная тяга воздуха M8 x 368,5	277 705 02 032
3.24	Регулировочная тяга воздуха M8 x 243	277 705 02 042
3.25	Шарнир K18-D M8	499 276
3.26	Распорная втулка 12 x 8,1 x 12	277 705 02 197
3.27	Стопорное кольцо DIN 471 A 16 x 1,0	435 403
3.28	Шпилька M6 x 6	420 618
3.29	Регулировочный рычаг	277 705 02 337
3.30	Регулировочный рычаг	277 705 02 327
3.31	Регулировочный рычаг	277 705 02 357
3.32	Регулировочный рычаг	277 705 02 347

*только для исполнения ZMH (горячий воздух).

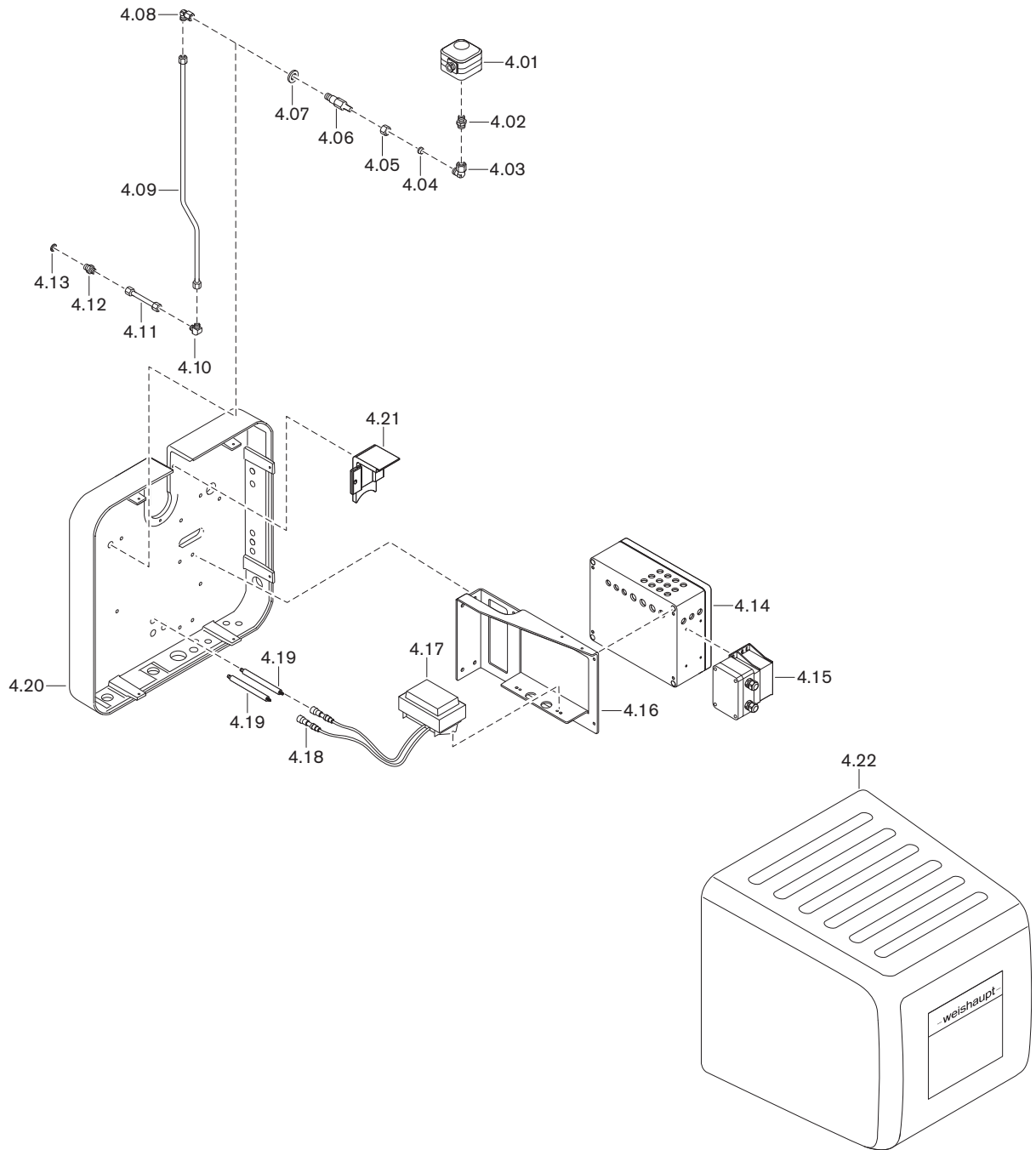
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
3.33	Вал воздушной заслонки	
	– 20 x 538 исп. ZM	277 705 02 157
	– 20 x 538 исп. ZMH*	277 705 02 377
3.34	Вал воздушной заслонки	
	– 20 x 516 исп. ZM	277 705 02 147
	– 20 x 503 исп. ZMH*	277 705 02 397
3.35	Вал воздушной заслонки	
	– 20 x 516 исп. ZM	277 705 02 137
	– 20 x 503 исп. ZMH*	277 705 02 387
3.36	Уплотнение корпуса регулятора воздуха	277 705 02 517
3.37	Регулятор воздуха WK70	
	– исполнение ZM	277 703 02 060
	– исполнение ZMH*	277 705 02 500

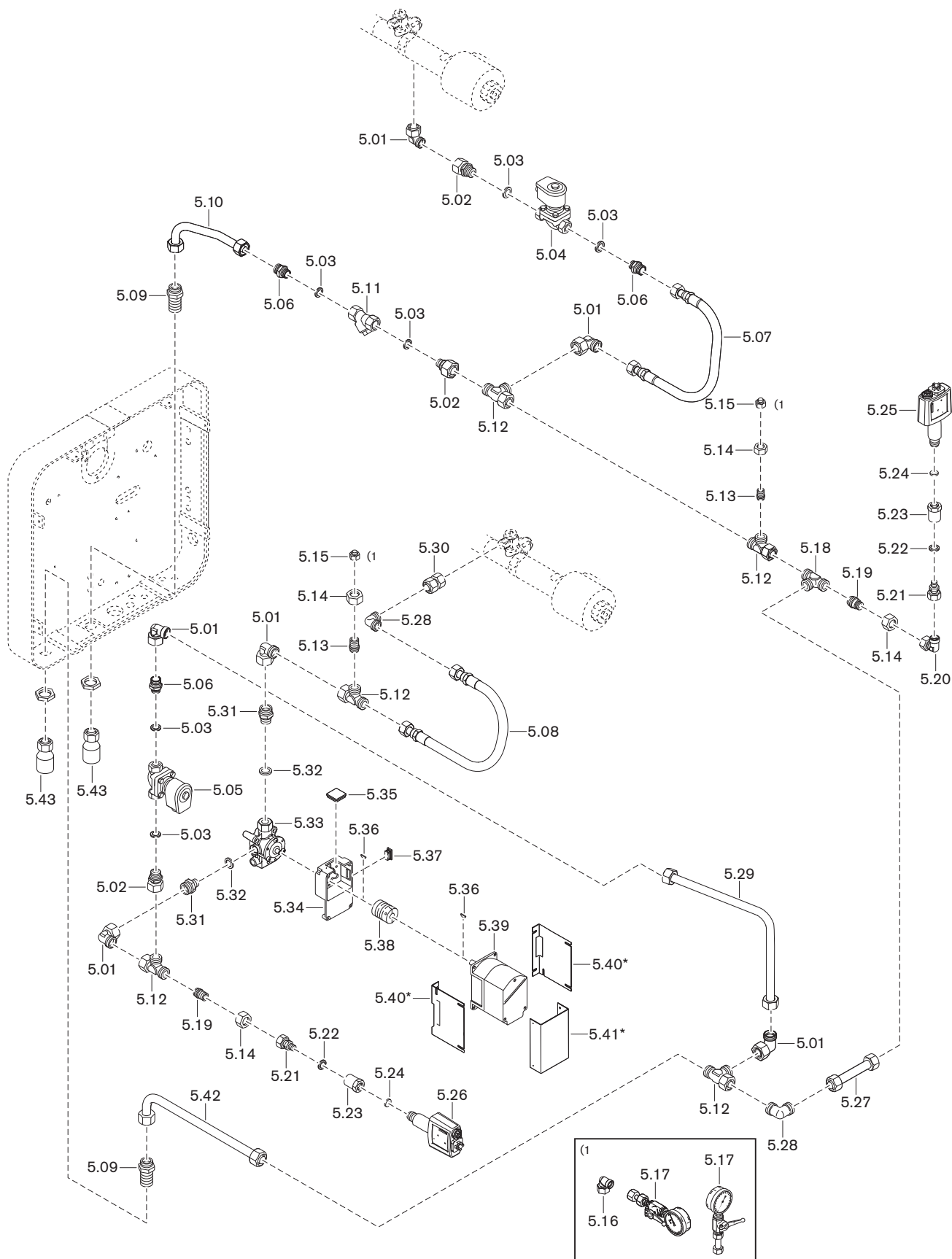
*только для исполнения ZMH (горячий воздух).

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
4.01	Реле давления	
	– LGW 50 A2P 2,5 - 50 мбар	691 373
	– LGW 150 A2P 30 - 150 мбар	691 374
4.02	Резьб. соедин. 24-SDSX-L10-G ¹ / ₄ A-ST-CH60	452 253
4.03	Резьбовое соединение 24-SWE-L10-ST	452 451
4.04	Кольцо 24-VRM-L/S10-ST	452 412
4.05	Накидная гайка 24-N-L10-St	452 828
4.06	Ввинчиваемый штуцер 8L M14 x 1,5 x 10 x 78	277 705 24 027
4.07	Шайба A17	430 900
4.08	Резьбовое соединение 24-SWE-L08-ST	452 450
4.09	Кабель для реле давления	277 706 24 038
4.10	Резьбовое соединение 24-EX-L08-P-ST	452 052
4.11	Трубка 8 x 1,0 x 80	277 703 02 048
4.12	Резьб. соединение 24-SDSX-L08-G ¹ / ₄ A-ST-CH60	452 264
4.13	Уплотнительное кольцо 13,5 x 17 x 2,5	440 013
4.14	Клеммная коробка для WKG70 с W-FM	277 706 17 012
4.15	Трансформатор для W-FM100/200 IP54 230V	277 406 12 012
4.16	Крепление клеммной коробки WK с W-FM	277 706 12 187
4.17	Трансформатор зажигания Z 20140 E12	603 112
4.18	Штекер кабеля зажигания D6,4/14 120°C	716 567
4.19	Крепление для кабеля зажигания 150 мм	273 806 11 212
4.20	Пластина крепления на раме	277 706 30 127
4.21	Закрывающий уголок	277 706 30 137
4.22	Крышка корпуса WK	
	– исполнение ZM	277 706 30 162
	– исполнение ZMH*	277 706 30 152

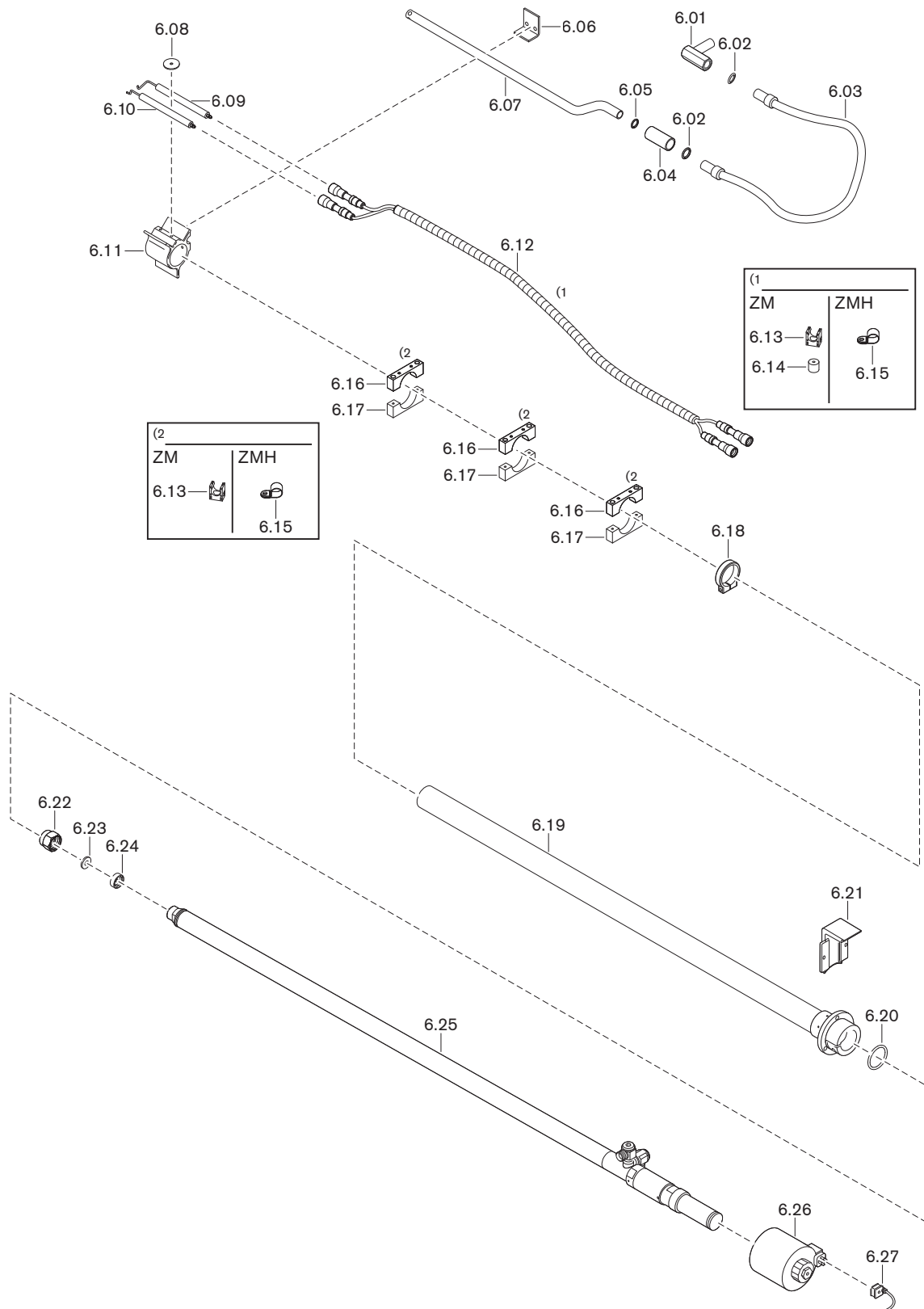
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
5.01	Резьбовое соединение 24-SWE-L18-ST	452 456
5.02	Ввинчиваемый штуцер 18 x G $\frac{1}{2}$ x 48	278 706 13 192
5.03	Уплотнительное кольцо A 21 x 26 x 1,5	440 020
5.04	Клапан 321H2522 115B/50 Гц, 120 В 60Гц – катушка 483541 P8 115B/50Гц, 120В/60Гц	604 540 604 555
5.05	Клапан 121G2520 115B/50Гц, 120В/60Гц – катушка 483541 P8 115B/50Гц, 120В/60Гц	604 528 604 555
5.06	Резьб. соединение 24-SDSX-L18-G $\frac{1}{2}$ A-ST-CH60	452 268
5.07	Напорный шланг DN 16, 600 мм	111 552 00 592
5.08	Напорный шланг в комплекте DN 16, 800 мм	122 464 00 102
5.09	Резьбовое соединение 24-BHSLNC-L18-ST	452 703
5.10	Т/провод 18 x 1,5 (резьб./фильтр-грязевик)	278 706 00 148
5.11	Фильтр-грязевик G $\frac{1}{2}$ PN50	499 043
5.12	Резьбовое соединение 24-SWL-L18-ST	452 554
5.13	Резьбовое соединение 24-SWS-L18-L12-ST-CP1	452 152
5.14	Накидная гайка XM 18-L	452 803
5.15	Заглушка BUZ 12-L с гайкой	211 404 13 012
5.16	Резьбовое соединение 24-SWE-L12-ST	452 452
5.17	Манометр от 0 до 40 бар	121 364 85 020
5.18	Резьбовое соединение 24-TX-L18-ST	452 109
5.19	Резьбовое соединение 24-SWS-L18-L15-ST	452 161
5.20	Резьбовое соединение 24-SWE-L15-ST	452 455
5.21	Ввинчиваемый штуцер 15 x G $\frac{1}{4}$ x 42	181 274 13 072
5.22	Уплотнительное кольцо A 13,5 x 17 x 1,5	440 010
5.23	Ввинчиваемый штуцер G $\frac{1}{4}$ x G $\frac{1}{2}$ x 40	290 504 13 037
5.24	Уплотнительное кольцо C 6,2 x 17,5 x 2	440 007
5.25	Реле давления DSB 158 F931 0-25 бар	640 103
5.26	Реле давления DSB 146 F931 1-10 бар	640 102
5.27	Переходник 18 x 131	278 706 00 138
5.28	Резьбовое соединение 24-EX-L18-ST	452 057
5.29	Т/провод 18 x 1,5 к магнитному клапану	278 706 00 218
5.30	Топливопровод 18 x 1,5 x 43	270 705 85 098
5.31	Резьбовое соед. 24-SDSX-L18-G $\frac{1}{4}$ A-ST-CH60	452 288
5.32	Уплотнительное кольцо A 17 x 21 x 1,5	440 003
5.33	Регулятор расхода топлива W-ÖMR 1 для W-FM	211 704 15 202
5.34	Промежуточный корпус для регулятора	211 704 15 272
5.35	Смотровое стекло 33 x 33 x 6	211 404 17 027
5.36	Сегментная шпонка 3 x 3,7 DIN 6888	490 157
5.37	Квадратная заглушка GPN 270	446 115
5.38	Муфта с выемкой под шпонку для SQM45	217 704 15 107
5.39	Сервопривод SQM45.291 B9 3Nm – кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	651 501 217 605 12 052
5.40	Уголок для линии охлаждения*	270 405 15 637
5.41	Уголок для линии охлаждения с/привода*	270 405 15 627
5.42	Топливопровод обратной линии	278 706 00 038
5.43	Наварной ниппель в комплекте D18 x D30 x 60	278 405 00 022

*только для исполнения ZMH (горячий воздух).

13 Запасные части

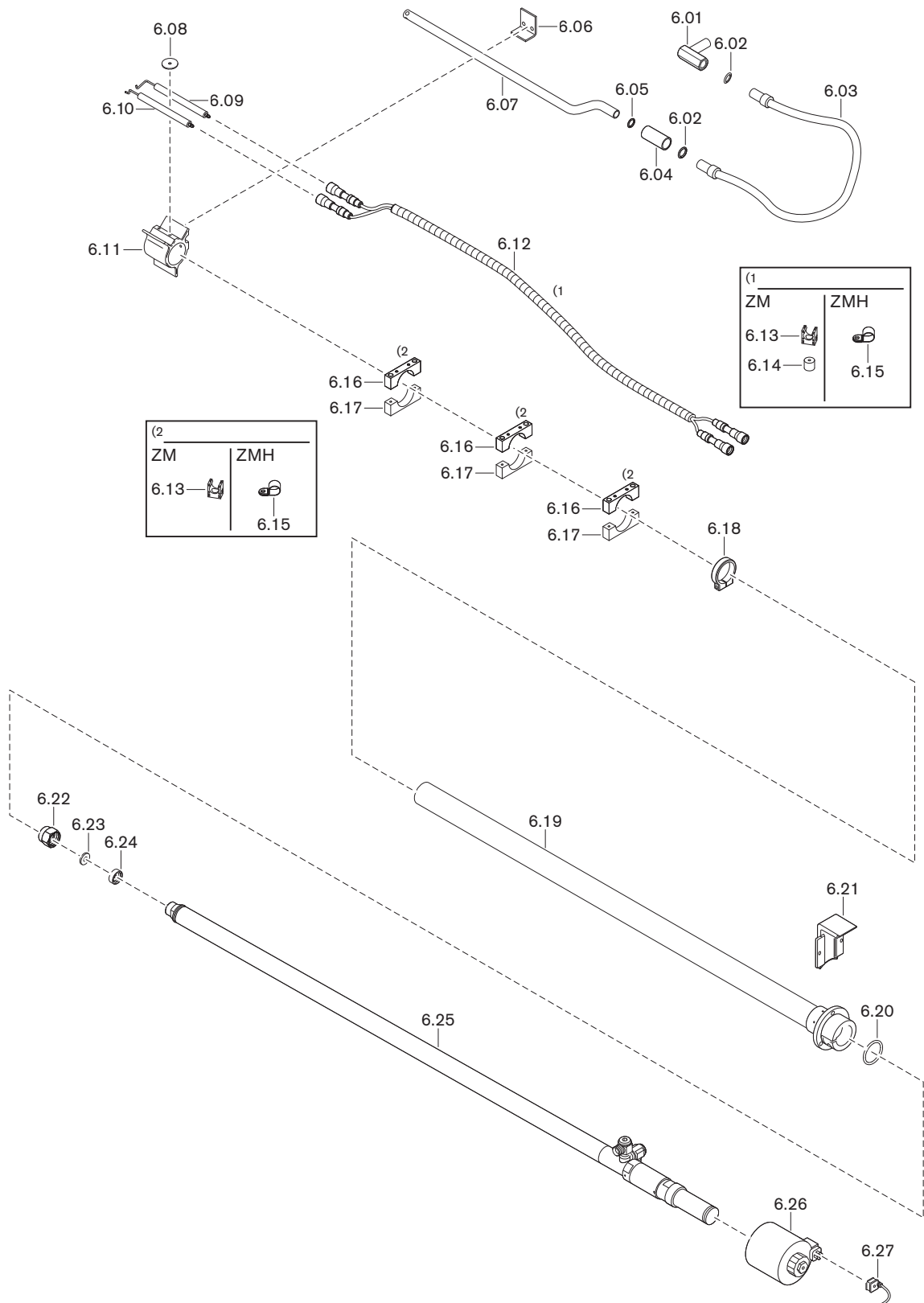


Поз.	Наименование	№ заказа
6.01	Соед. уголок 22 x 24 газа зажигания	277 705 14 132
6.02	Кольцевое уплотнение 22 x 2 FKM80	445 031
6.03	Газовый шланг DN 20, 650 мм, нерж. сталь	491 241
6.04	Соединительная гильза	218 704 14 127
6.05	Кольцевое уплотнение 18 x 2 FKM80	445 032
6.06	Уголок 3 x 17 x 48	177 205 14 497
6.07	Трубка пилотного зажигания	
	– стандартная	218 704 14 032
	– с удлинением на 150 мм*	290 704 14 422
	– с удлинением на 300 мм*	290 704 14 532
6.08	Шайба 40 x 6,6 x 2,5	177 205 14 467
6.09	Электрод зажигания правый	273 806 11 242
6.10	Электрод зажигания левый	273 806 11 232
6.11	Крепление электродов	278 704 10 017
6.12	Кабель зажигания, исп. ZM	
	– стандартный	271 706 11 012
	– с удлинением на 150 мм*	271 706 11 032
	– с удлинением на 300 мм*	271 706 11 082
	Кабель зажигания, исп. ZMH**	
	– стандартный	277 504 14 112
	– с удлинением на 150 мм*	271 706 11 042
	– с удлинением на 300 мм*	271 706 11 142
6.13	Зажимы для гофрированной трубки	730 720
6.14	Резьбовая втулка M 6 x 20	277 805 01 067
6.15	Трубный хомут RS1.16/15 W1**	790 588
6.16	Крепление в комплекте	271 705 14 022
6.17	Крепление сверху	277 705 14 407
6.18	Крепление снизу	273 806 14 017
6.19	Зажимное кольцо	277 705 14 337
6.20	Направляющая труба в комплекте	
	– стандартная	277 705 14 022
	– с удлинением на 150 мм*	270 705 14 302
	– с удлинением на 300 мм*	270 705 14 122
6.20	Кольцевое уплотнение 50 x 5 FKM80	445 154
6.21	Закрывающий уголок	277 706 30 137

*только с удлинением пламенной головы.

**только для исполнения ZMH (горячий воздух).

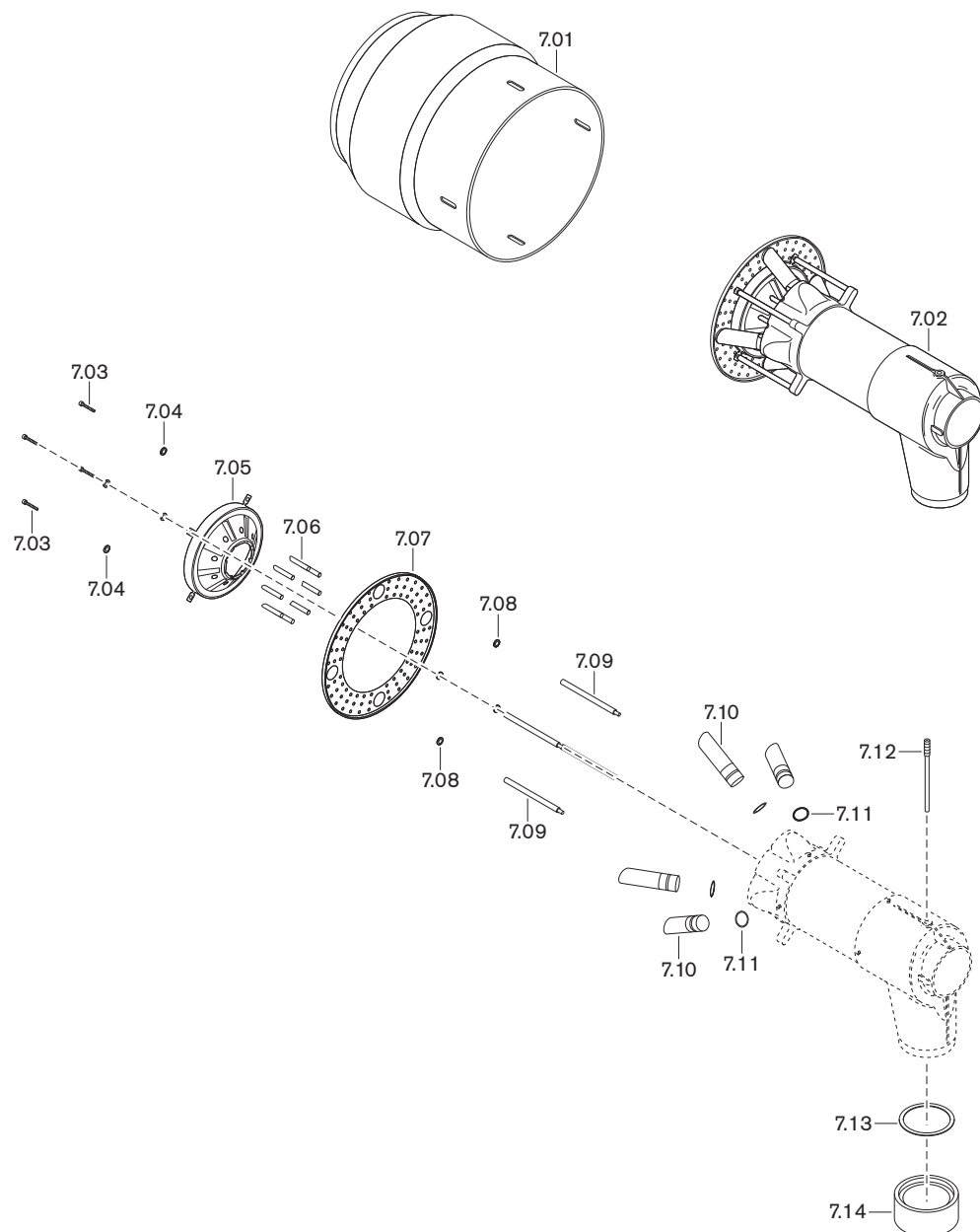
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
6.22	Накидная гайка M36 x 1,5	121 464 10 157
6.23	Пластина форсунки	
	– 32 D 2,4	121 465 10 087
	– 32 D 2,6	121 465 10 097
	– 32 D 2,8	121 465 10 107
	– 32 D 3,0	121 465 10 117
	– 32 D 3,2	121 465 10 127
	– 32 D 3,4	121 465 10 137
6.24	Завихритель форсунки	
	– 32 W 8	121 364 10 112
	– 32 W 9	121 364 10 122
	– 32 W 10	121 364 10 132
	– 32 W 11	121 364 10 142
	– 32 W 12	121 364 10 152
6.25	Форсуночный блок MDK80 4,8 230В 50-60Гц с магнитной катушкой	
	– 1430/4,8 (стандартный)	175 305 10 452
	– 1558/4,8 (с удлинением на 150 мм)*	271 706 10 152
	– 1708/4,8 (с удлинением на 300 мм)*	271 706 10 192
	Форсуночный блок MDK80 5,8 230В 50-60Гц с магнитной катушкой	
	– 1430/5,8 (стандартный)	175 305 10 462
	– 1558/5,8 (с удлинением на 150 мм)*	271 706 10 172
	– 1708/5,8 (с удлинением на 300 мм)*	271 706 10 212
6.26	Магнитная катушка 230В 50-60Гц для MDK 80	175 105 10 032
6.27	Кабель со штекером для клапана 850 мм	716 535

*только с удлинением пламенной головы.

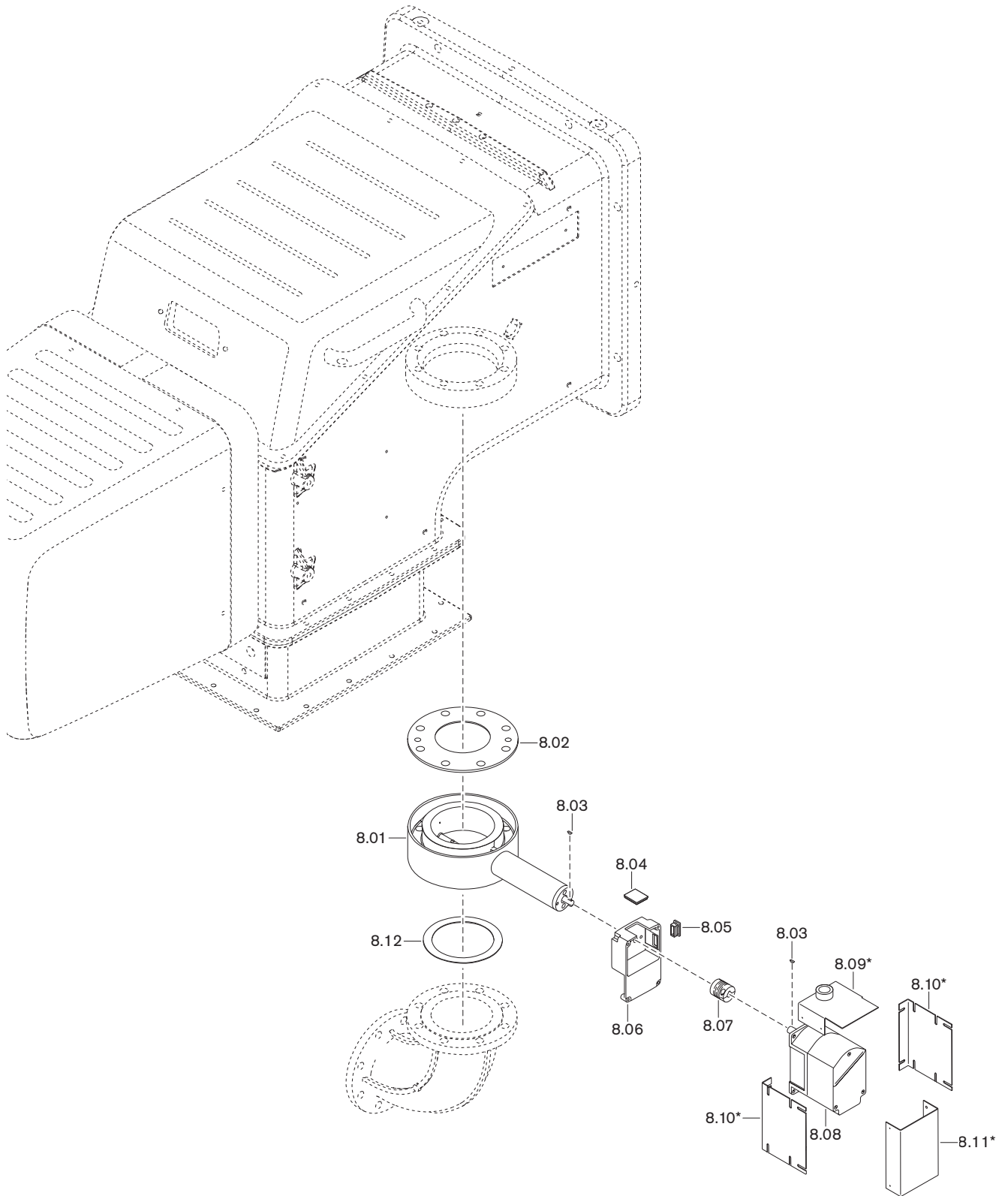
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
7.01	Пламенная труба в комплекте	218 704 14 052
7.02	Смесительный корпус в комплекте	
	– для природного газа (стандартный)	218 704 14 062
	– для природного газа (с удл. на 150 мм)*	290 704 14 402
	– для природного газа (с удл. на 300 мм)*	290 704 14 682
	– для сжиженного газа	218 704 14 082
7.03	Винт M6 x 40 DIN 912 A2 с фиксатором	217 504 14 137
7.04	Стопорная шайба S 6	490 014
7.05	Подпорная шайба в комплекте 230 x 85	218 704 14 022
7.06	Газовая трубка с форсункой 4 x 10 x 60	218 704 14 077
7.07	Подпорная шайба в комплекте 365 x 238	218 704 14 042
7.08	Уплотнительное кольцо 6,5 x 12 x 1,5	441 048
7.09	Посадочная шпилька M8 x 186	218 704 14 197
7.10	Газовая трубка с форсункой	
	– для природного газа	290 704 14 437
	– для сжиженного газа	218 704 14 207
7.11	Кольцевое уплотнение 30 x 3 NBR70 DIN ISO3601	445 104
7.12	Зажимный винт M12 x 225	278 704 14 017
7.13	Уплотнительное кольцо 110 x 129 x 2	277 705 14 047
7.14	Переходное кольцо 110 x 150 x 75	277 704 14 067

*только с удлинением пламенной головы.

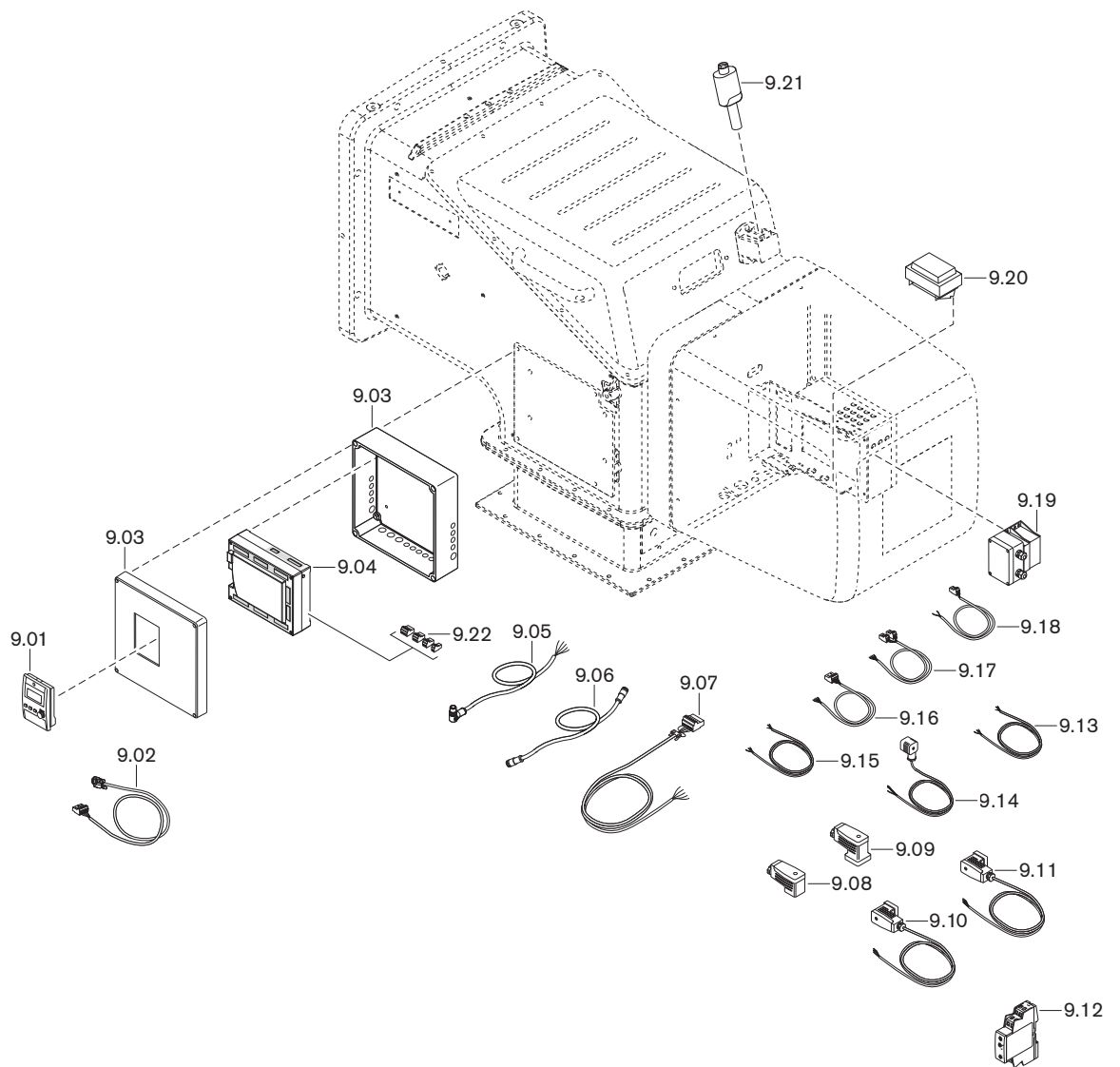
13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
8.01	Газовый дроссель DN 100 W-FM без с/привода	270 705 25 102
8.02	Уплотнение 110 x 220 x 2	177 205 00 037
8.03	Сегментная шпонка 3 x 3,7 DIN 6888	490 157
8.04	Смотровое стекло 33 x 33 x 6	211 404 17 027
8.05	Квадратная заглушка GPN 270 R 3015	446 115
8.06	Промежуточный корпус газового дросселя	217 704 25 022
8.07	Муфта с выемкой под шпонку серии 2	217 704 15 107
8.08	Сервопривод SQM45.291 B9 3Nm	651 501
	– кабельный ввод с 1 штекером для W-FM	217 605 12 042
	– кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	217 605 12 052
8.09	Уголок для линии охлаждения SQM45/48*	277 406 02 012
8.10	Уголок для линии охлаждения с/привода*	277 406 02 037
8.11	Уголок для линии охлаждения с/привода*	270 405 15 627
8.12	Уплотнительное кольцо 115 x 162 x 2	441 045

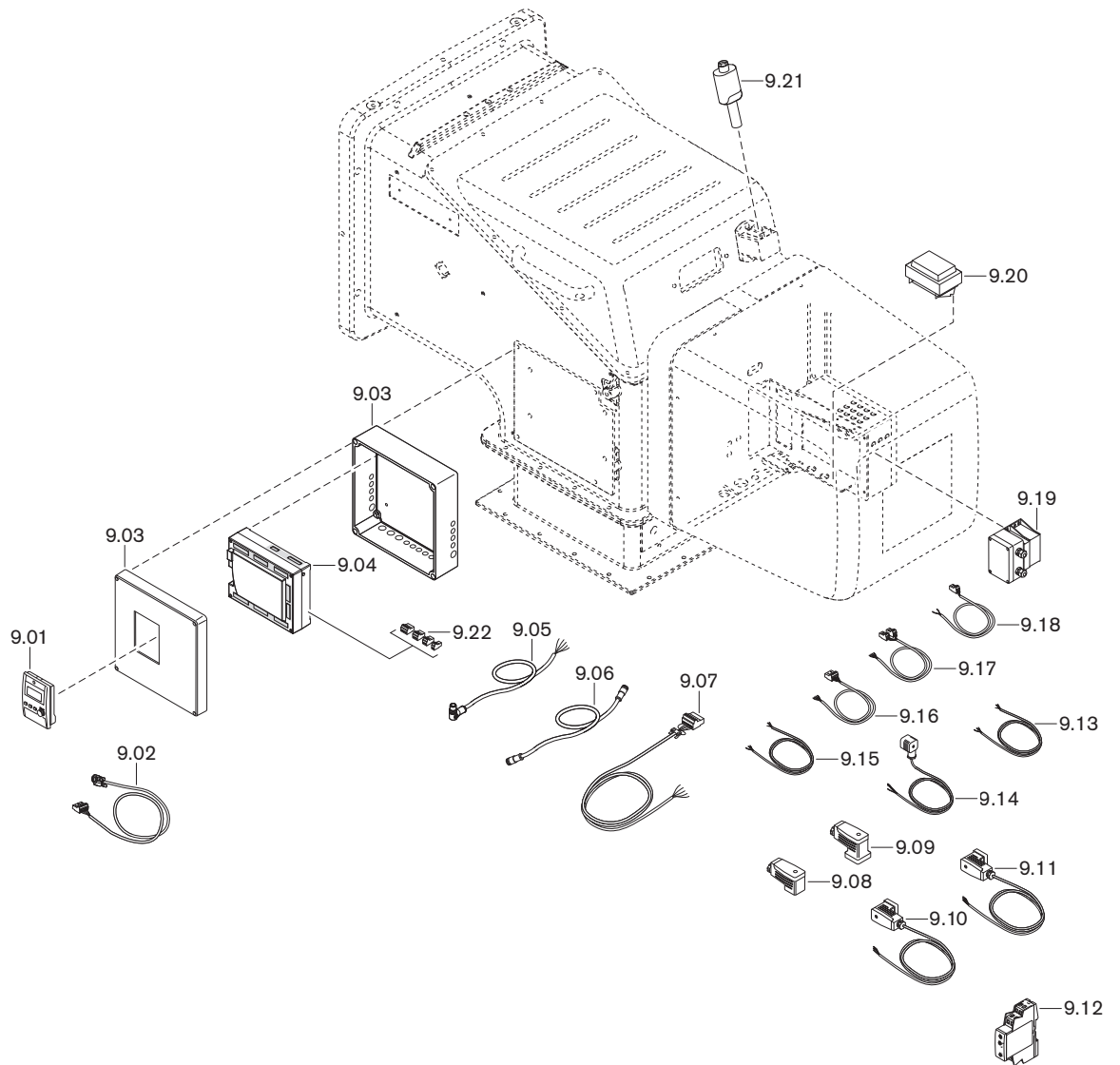
*только для исполнения ZMH (горячий воздух).

13 Запасные части



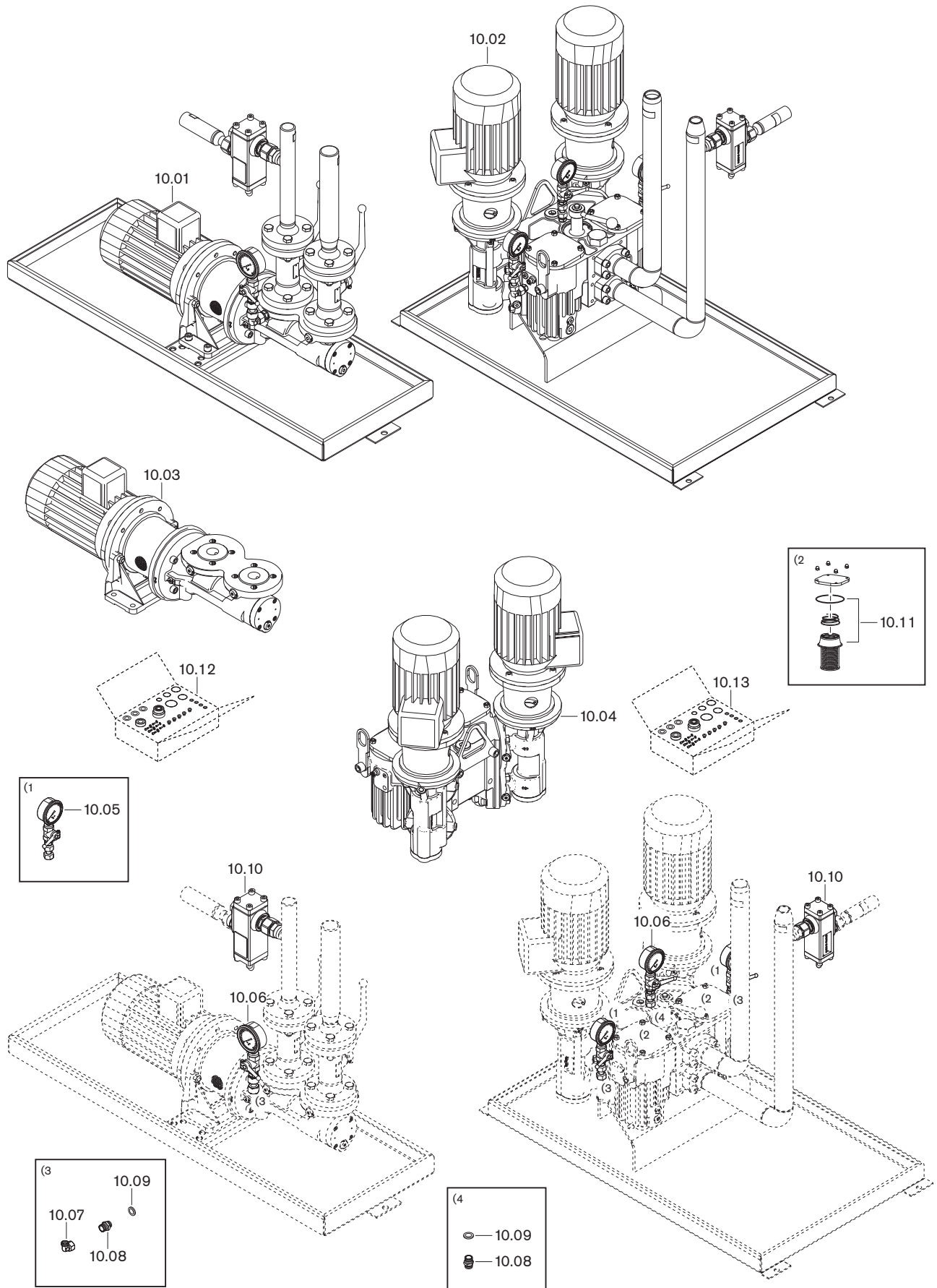
Поз.	Наименование	№ заказа
9.01	БУИ для W-FM 100/200	
	– Западная Европа 1 (GB, D, F, I, E, P)	600 439
	– Западная Европа 2 (GB, NL, DK, S, N, FIN)	600 440
	– Восточная Европа 1	600 441
	– Восточная Европа 2 (русский язык)	600 442
9.02	Кабель со штекером для БУИ	
	– БУИ встроен в корпус горелки	217 706 12 102
	– БУИ отдельно, 4000 мм	217 706 12 192
	– БУИ отдельно, 2500 мм	217 706 12 432
	– БУИ отдельно, 1500 мм	217 706 12 422
9.03	Корпус для W-FM, монтаж на WK	
	– БУИ встроен в корпус горелки	277 706 12 167
	– БУИ отдельно	277 706 12 177
9.04	Менеджер горения 230 В; 50-60 Гц	
	– W-FM 100 без регулятора мощности	217 706 12 862
	– W-FM 100 с регулятором мощности	217 706 12 872
	– W-FM 200	600 463
	– W-FM 200 с ARF и регулированием CO	600 465
9.05	Кабель со штекером W-FM 600 мм	217 605 12 382
9.06	Кабель со штекером для с/привода 1800 мм	217 605 12 272
9.07	Шинный кабель со штекером	277 706 12 142
9.08	Штекер 4-полюсный для DMV, 250 В	217 304 26 012
9.09	Штекер 4-полюсный для реле давления, 250В	217 304 26 022
9.10	Кабель со штекером для конц. выключ. S 33	277 805 26 202
9.11	Кабель со штекером для конц. выключ. S 35	277 805 26 212
9.12	Реле времени	704 173
9.13	Соединительный кабель 3 x 0,75, 1000 мм	251 103 24 012
9.14	Кабель со штекером	
	– реле давления DSB158	271 806 13 032
	– реле давления DSB146	271 806 13 042
9.15	Соединительный кабель 4 x 1 1000 мм*	279 705 24 012
9.16	Кабель для трансформатора 12-0-12 В	277 706 12 022
9.17	Кабель для трансформатора 230 В/12 В	277 706 12 012
9.18	Кабель для трансформатора 230 В	277 706 12 052
9.19	Трансформатор для W-FM100/200 IP54 230В	277 406 12 012
9.20	Трансформатор зажигания Z 20140 E12	603 112
9.21	Датчик пламени QRI 2B2.B180B	600 652

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
9.22	Штекеры W-FM	
	– X3-01 включение двигателя	716 300
	– X3-02 реле давления воздуха	716 301
	– X3-03 выключатель на фланце горелки	716 302
	– X3-04 сеть и цепь безопасности	716 303
	– X4-01 переключение топлива	716 304
	– X4-02 прибор зажигания	716 305
	– X4-03 магнитный клапан для LDW	716 306
	– X5-01 мин. давление топлива DSA58	716 307
	– X5-02 макс. давление топлива DSA46	716 308
	– X5-03 регулировочный контур	716 309
	– X6-01 сигнал на запуск	716 310
	– X6-02 магнитная муфта насоса	716 311
	– X6-03 предохранительный клапан	716 312
	– X7-01 клапан 2-й ступени	716 313
	– X7-02 клапан 3-й ступени	716 314
	– X7-03 задержка на запуске на газе	716 315
	– X8-01 индикация ж/т - газ	716 316
	– X8-02 дополнительный клапан ж/т	716 317
	– X8-03 первый клапан ж/т; 2 x 110B	716 318
	– X9-01 газ, PV, V1, V2, SV	716 319
	– X9-02 N, PE	716 320
	– X9-03 реле макс. /мин. давления газа	716 321
	– X10-01 трансформатор 230/12В	716 322
	– X10.02.1 датчик пламени QRB	716 323
	– X10-02.2 датчик пламени QRI	716 332
	– X50 БУИ по шине CAN	716 325
	– X51 шина сервопривода CAN	716 326
	– X52 трансформатор 2 x 12 В	716 327
	– X60 температурный датчик	716 328
	– X61 фактическое значение U/I	716 329
	– X62 заданное значение U/I	716 330
	– X63 выход 4-20 мА	716 331
	– X70 индуктивный датчик двигателя	716 333
	– X71 газовый счетчик	716 334
	– X72 счетчик ж/т	716 335
	– X73 частотный преобразователь	716 336

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
10.01	Насосная станция Kral LFW	
	– LFW-15-EL	574 000 00 390
	– LFW-20-EL	574 000 00 400
	– LFW-26-EL	574 000 00 410
10.02	Насосная станция Kral DLC	
	– DLC-1800-EL	574 000 00 530
	– DLC-2400-EL	574 000 00 540
	– DLC-2600-EL	574 000 00 550
10.03	Насос LFW	
	– LFW-15-EL 2900 об/ мин. 2,2 кВт	624 239
	– LFW-20-EL 2900 об/ мин. 3,0 кВт	624 240
	– LFW-26-EL 2900 об/мин 3,0 кВт	624 241
10.04	Насос DLC	
	– DLC-1800-EL 2900 об/ мин 2,2 кВт	624 326
	– DLC-2400-EL 2900 об/ мин 3,0 кВт	624 327
	– DLC-2600-EL 2900 об/ мин 3,0 кВт	624 328
10.05	Мановакуумметр от -1 до +9 бар	121 364 85 030
10.06	Манометр от 0 до 40 бар	121 364 85 020
10.07	Резьбовое соединение 24-SWE-L12-ST	452 452
10.08	Резьбовое соединение XGE 12-LR G1/4A	452 257
10.09	Уплотнительное кольцо A13,5 x 17 x 1,5	440 010
10.10	Клапан регулировки давления	121 464 06 072
10.11	Фильтр-грязевик DLC 900-5000 для ж/т EL	574 000 00 702
10.12	Комплект уплотнений LFW 15/20/26-EL*	574 000 00 612
10.13	Комплект уплотнений DLC 1800/2400/2600-EL**	574 000 00 652

* см. инструкцию по эксплуатации насосов Kral, печатный номер 0075

** см. инструкцию по эксплуатации насосов Kral, печатный номер 0076

14 Для заметок

14 Для заметок

Символы

Серийный номер горелки 10

А

Арматура..... 28, 31, 32, 48

Б

бар 100

Блок управления 38

Блок управления и индикации..... 16, 38, 95

Большая нагрузка 54, 59

БУИ..... 16

В

Вентилятор..... 27

Вентилятор охлаждающего воздуха 64

Вентиляторная станция 11, 64

Вид газа 17, 83, 100

Винт настройки давления 57

Влажность воздуха 17

Воздух на сжигание..... 7

Воздух охлаждения..... 27

Воздуховод 27, 106

Воздушная заслонка..... 11, 89

Время простоя..... 69

Всасывающий насос..... 104

Выключение горелки 69

Высота монтажа 17

Г

Газовая арматура..... 31, 32

Газовая трубка..... 83

Газовоздухоотделитель 104, 105

Газовый дроссель 12

Газовый фильтр 12, 31, 32

Газовый шаровой кран..... 12, 31, 32

Гарантийные претензии 6

Герметичность закрытия регулятора..... 45, 46

Граница образования СО 66

Д

Давление в камере сгорания..... 19

Давление в обратной линии..... 41

Давление в прямой линии..... 41

Давление воздуха 67

Давление за вентилятором..... 40

Давление за насосом 25, 57

Давление настройки 48

Давление настройки газа..... 48

Давление подключения 28, 42, 48

Давление подключения газа..... 28, 42

Давление распыления..... 25, 57

Давление смешивания 40

Данные по допускам..... 17

Датчик пламени 16, 74, 75, 93

Двигатель 37

Двойной газовый клапан..... 12, 28, 31, 32, 33

Диаграмма подбора форсунки 25

Диапазон большой нагрузки..... 19

Диапазон настройки давления..... 94

Дизельное топливо 17

Дисплей 38

Длительный режим работы..... 7

Дозирующая канавка..... 14

Дымоходы 108

Е

Единица давления 100

Единица измерения 100

Ж

Жидкотопливный насос..... 15

З

Завихритель..... 25

Заводской номер горелки 10

Замена автомата 96

Запасные части 111

Запах газа..... 7

Защитная крышка 74, 75

Значения шумовых эмиссий..... 18

И

Избыток воздуха..... 66

Измерение дымовых газов 66

Измерительный прибор..... 40

Индивидуальные средства защиты 7

Интервал технического обслуживания 70

К

Категория прибора 100

Клапан газа зажигания 13, 31, 32

Класс газов..... 100

Класс эмиссий..... 18

Кольцевой зазор..... 24, 26

Комбинация форсунки..... 25, 78

Компенсатор 27, 28, 107

Конденсат..... 8

Контроль герметичности..... 12

Контроль параметров сжигания 66

Контрольное давление 43

Коэффициент пересчёта..... 67

Крепление смотрового стекла 93

Крышка корпуса 74, 75

М

Магнитный клапан..... 14

Малая нагрузка..... 55, 60

Манометр..... 40, 41

Манометр для ж/т 41

Масса 23

мбар..... 100

Менеджер горения 16

Меры безопасности 7

Меры защиты от электростатического разряда..... 8

Места измерения 44

15 Предметный указатель

Минимальное число оборотов двигателя.....	59
Монтаж	24
Монтажное положение	28
Мощность	19
Муфта	89, 91, 92
Муфта с выемкой под шпонку.....	89, 91, 92

Н

Направляющая труба.....	79, 81
Насос кольцевого трубопровода	105
Насосная станция.....	14
Настройка.....	51
Неисправность	95, 97
Номинальный диаметр.....	48
Нормальный расход.....	67
Нормы.....	17

О

Обмуровка.....	24
Обратная линия.....	35
Однотрубная система	104
Ошибка.....	95, 97

П

Па	100
Панель управления.....	38
Пароль	51
Паскаль	100
ПЗК.....	45, 46
Пламенная голова.....	26
Пламенная труба.....	11, 24
План проведения технического обслуживания.....	72
Пластина форсунки	25
Подача газа.....	28
Подача напряжения.....	17
Подача топлива под напором	104
Подпорная шайба	82
Положение зажигания.....	52, 56
Помещение котельной	7
Последовательность выполнения функций.....	15
Потребляемая мощность.....	17
Предохранитель	17
Предохранительный запорный клапан	45, 46
Предохранительный сбросной клапан	45, 46
Прерывание эксплуатации.....	69
Природный газ.....	83
Проблемы на запуске	98
Проблемы при эксплуатации	98
Проблемы со стабильностью	98
Проблемы эксплуатации	97
Проверка герметичности	42
Пружина	94
Пружина регулятора	94
Прямая линия.....	35
ПСК	45, 46
Пульсация.....	98
Пуско-наладочные работы.....	39

Р

Рабочее поле.....	19
Рабочий расход	67
Разблокировка.....	96
Размеры	20, 21
Разрежение.....	104
Распределение мощности	68
Расстояние от форсунки.....	85
Расход.....	25, 59
Расход газа	67
Расход топлива	25, 59
Расчетный срок эксплуатации.....	7, 70
Расшифровка обозначений	10
Регулятор высокого давления.....	45, 46, 94
Регулятор давления	28, 31, 32, 45, 46, 94
Регулятор давления газа.....	12
Регулятор низкого давления.....	94
Регулятор топлива	14
Резервная копия	55, 60
Реле давления.....	11, 14, 50, 61, 62, 64
Реле давления воздуха	11, 64
Реле давления газа	33, 62
Реле контроля герметичности.....	12, 31, 32, 33, 63
Реле макс. давления газа.....	12, 31, 32, 63
Реле макс. давления жидкого топлива.....	14, 61
Реле мин. давления газа	12, 31, 32, 33
Реле мин. давления жидкого топлива.....	14
Реле мин. давления жидкого топлива	61
Рым-болты	26

С

Сервисный договор	70
Сервопривод.....	88, 90, 92
Сетевое напряжение	17
Сжиженный газ.....	83
Сигнал пламени.....	16
Система забора воздуха	7
Система охлаждения воздухом	11
Система подачи жидкого топлива	35, 104
Смесительное устройство	11, 80, 81
Смотровое стекло	93
Содержание СО.....	66
Соппротивление горелки	40
Соппротивление на всасе.....	104
Сохранение данных.....	55, 60
Средства защиты.....	7
Срок службы.....	7, 70
Схема отверстий	24

Т

Таблица перевода.....	100
Температура	17
Температура воздуха на сжигание	19
Температура газа.....	67
Температура горячего воздуха.....	20
Температура дымовых газов	66
Температура топлива.....	104
Тепловая мощность.....	19
Тепловые потери с дымовыми газами	66
Теплогенератор.....	24

Теплотворность	48
Техническое обслуживание	70
Тип пружины	94
Типовая табличка	10
Топливный счётчик	105
Топливный фильтр	104
Топливо	17
Транспортировка	17
Трансформатор зажигания	16
Трубка газа зажигания	86
Трубка с форсункой.....	83
Трубки с форсункой	83

у

Удлинение пламенной головы.....	20, 21, 24
Уровень шума.....	18
Уровень шумового давления	18
Условия окружающей среды	17
Устройство циркуляции жидкого топлива.....	105
Утилизация.....	9

ф

Фильтр.....	87, 104
Фильтр на входе	104
Фильтр-грязевик	87
Фланцевое уплотнение	26
Форсуночный блок.....	14, 85
Форсуночный шток	77, 78
Функция выключения.....	38

х

Ход клапана	13
Хранение.....	17

ч

Частота вращения на зажигании	52
Частотное регулирование.....	11, 59
Частотный преобразователь.....	11

ш

Шаровой кран	12
Шум.....	18

э

Эксплуатация в кольцевом трубопроводе	105
Электрические характеристики	17
Электроды.....	86
Электроды зажигания	86
Электроподключение.....	36
Электростатический разряд.....	8
Эмиссии.....	18

ю

Юридическая ответственность.....	6
----------------------------------	---

Комплексная программа: Надежная техника и быстрый, профессиональный сервис



	<p>Горелки серии W до 700 кВт</p> <p>Проверенные миллионы раз компактные горелки, экономичные и надежные. Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки обогревают частные и многоквартирные дома, а также производственные предприятия.</p>	<p>Настенные конденсационные системы для жидкого газа до 800 кВт</p> <p>Настенные конденсационные системы WTC-GW были разработаны для самых высоких требований к комфорту и экономичности. Их модулируемый режим позволяет работать особенно тихо и экономично.</p>	
	<p>Горелки monarch® серии WM и промышленные горелки до 12.000 кВт</p> <p>Легендарные промышленные горелки имеют длительный срок эксплуатации и широкое применение. Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки в многочисленных вариантах исполнения подходят для самых разных требований в самых разных сферах применения.</p>	<p>Напольные конденсационные котлы на нефть и газ до 1.200 кВт</p> <p>Напольные конденсационные котлы WTC-GB (до 300 кВт) и WTC-OB (до 45 кВт) эффективны, мало загрязняют окружающую среду и универсальны. За счет каскадного подключения до четырех газовых конденсационных котлов можно также обеспечить большую мощность.</p>	
	<p>Горелки WKmono 80 до 17.000 кВт</p> <p>Горелки серии WKmono 80 - самые мощные моноблочные горелки Weishaupt. Они доступны в исполнении на жидком топливе, газе или комбинированном топливе и в первую очередь предназначены для интенсивного использования в промышленности.</p>	<p>Солнечные коллекторы</p> <p>Плоские коллекторы в красивом дизайне являются идеальным дополнением к отопительным системам Weishaupt. Они подходят для подогрева питьевой воды при помощи энергии солнца, а также для комбинированной поддержки отопления. Различные варианты монтажа позволяют использовать солнечную энергию универсально.</p>	
	<p>Горелки серии WK до 32.000 кВт</p> <p>Промышленные горелки модульной системы хорошо адаптируемые, надежные в эксплуатации и мощные. Эти жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки работают надежно также в жестких промышленных условиях.</p>	<p>Водонагреватель / накопитель энергии</p> <p>Разнообразный ассортимент систем хранения питьевой воды и энергии для различных источников тепла включает в себя накопители объемом от 70 до 3000 литров. Чтобы свести к минимуму потери при хранении, резервуары для хранения питьевой воды от 140 до 500 литров доступны с высокоэффективной изоляцией с помощью вакуумных изоляционных панелей.</p>	
	<p>Техника КИП / автоматика здания фирмы "Neuberger"</p> <p>От шкафа управления до комплексных решений по автоматике здания – фирма Weishaupt предлагает полный спектр современной техники КИПиА, ориентированной на будущее, экономичной и универсальной в применении.</p>	<p>Тепловые насосы до 180 кВт (Одно устройство)</p> <p>Программа тепловых насосов предоставляет решения по использованию тепла из воздуха, земли или грунтовых вод. Некоторые системы подходят для кондиционирования зданий.</p>	
	<p>Сервис</p> <p>Клиенты Weishaupt могут быть уверены в том, что специальные знания и инструменты всегда наготове в случае необходимости. Наши сервисные техники имеют универсальную подготовку и знают досконально всю продукцию от горелок до тепловых насосов, от конденсационных приборов до солнечных коллекторов.</p>	<p>Бурение скважин</p> <p>Дочерняя компания фирмы Weishaupt Baugrund Süd предлагает также бурение скважин и колодцев. Имея опыт сооружения более чем 17.000 установок и бурения более 3,2 миллионов метров, Baugrund Süd предлагает комплексную программу услуг.</p>	