

Руководство по монтажу и эксплуатации газовых горелок Weishaupt и горелок Weishaupt, работающих на двух видах топлива WKG, WKGL и WKGMS, монтажный размер 4 – weishaupt –



Содержание

| | | | |
|--|----|---|----|
| 1. Общие указания | 2 | 13. Снабжение жидким топливом | 17 |
| 2. Монтаж форсунки | 3 | 14. Система предварительного обогрева | 20 |
| 3. Функциональные схемы для газа и жидкого топлива | 4 | 15. Насосные станции | 21 |
| 4. Пример установки и указания | 5 | 16. Вентилятор и воздуховоды | 22 |
| 5. Контроль на герметичность арматурной группы | 6 | 17. Функционирование топочного автомата LFL 1... | 24 |
| 6. Контроль функционирования | 6 | 18. Положение кулачок конечного и вспомогательного включателя | 29 |
| 7. Воздухоудаление из линии подачи газа и контроль теплогенератора | 7 | 19. Устройство контроля на герметичность тип WDK 2 | 30 |
| 8. Пробный пуск, наладка и передача | 7 | 20. Устройство контроля на герметичность тип WDK 3 | 33 |
| 9. Настройка запальных электродов | 12 | 21. Определение расхода, пересчет нормального состояния в рабочее | 35 |
| 10. Система регулирования | 13 | 22. Причины и возможности устранения неисправностей | 36 |
| 11. Настройка смесительного устройства | 15 | | |
| 12. Выбор форсунок | 16 | | |

1. Общие указания

Инсталляцию установки сгорания газа надо провести согласно предписаний и директив (например DBGW-TRGI 1986, TRF 1969, DIN 4756, TRD 411 и TRD 412). Здесь задолжение инсталлятора ознакомиться со всеми предписаниями.

Ответственное за сооружение и изменение газовых установок договорное монтажное предприятие (ДМП) перед началом своей работы должно сообщить предприятию газоснабжения (ПГС) род объем запланированной установки и предусмотренных строительных мероприятий. ДМП должно удостовериться у ПГС, что будет обеспечено достаточное снабжение установки газом. Работы по сооружению, изменению техническому обеспечению газовых установок в зданиях и на земельных участках разрешается выполнять кроме ПГС только монтажным предприятиям, заключившим договор с одним из ПГС.

Мы представили в этой брошюре все необходимые работы и процессы испытания по монтажу и вводу в эксплуатации горелки. Перед началом монтажа просим соблюдать следующие указания:

Выяснение свойств газа

Пожалуйста, выясните у предприятия-поставщика газа следующую информацию: тип газа, теплотворную способность $H_{u,n}$ = кВч/м³, макс. содержание CO₂ в отходящих газах, подключаемое давление газа, состав газа в случае использования специальных газов.

Газопровод

Газ должен подводиться к горелке кратчайшим путем. Потери давления должны быть как можно меньше.

Номинальный диаметр подводящей линии газа должен быть по меньшей мере на одно монтажное значение больше, чем номинальный диаметр арматур горелки.

Антикоррозионной защитой внутренних трубопроводов является: горячее цинкование по норме DIN 2444, защитная окраска подходящими средствами, защитная обмотка или покрытие пленкой (фольгой).

Проверка герметичности трубопровода

Внутренние трубопроводы и трубопроводы,

находящиеся в земле, должны быть подвергнуты предварительному испытанию и основному испытанию. Предварительное испытание: Проводится без арматур, с превышением давления в 1 бар, при помощи воздуха (не кислород) или при помощи инертного газа. Основному испытанию подвергается вся установка трубопроводов (от главного запорного устройства и вплоть до запорного крана у горелки) при закрытых магнитных клапанах, при помощи воздуха (не кислород) или же при помощи инертного газа; давление должно составлять 1,1-кратное рабочего давления, мин. превышение давления должно, однако, составлять 50 мбар. Места соединений нужно смазать при помощи кисточки пенообразующим средством или каким-либо похожим средством, которое не вызывало бы коррозию (см. также DVGW-TRGI 1972, раздел 6). Не разрешается использование неплотных трубопровода.

Допустимая температура окружающей среды всех электрических рабочих средств макс. +60°C.

Внимание!

Проверку на герметичность нужно производить при каждом сервисном обслуживании.

Газовый счетчик

Место установки, размер и вид газового счетчика определяются предприятием-поставщиком газа. Могут использоваться только газовые счетчики, которые признаны Немецким объединением специалистов по газу и воде (DVGW).

Директивы для котельных

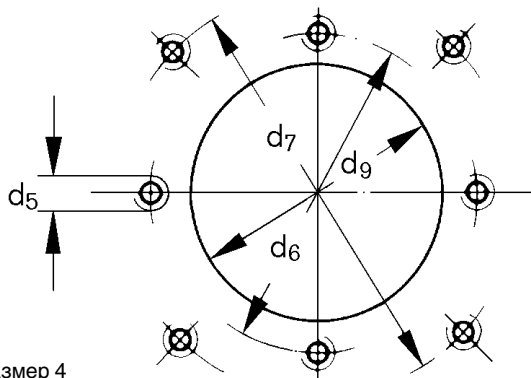
Если оснащение котельной подлежит нормам “Директивы для котельных”, то следует проконтролировать аварийный выключатель, главное запорное устройство для газа, приточную и вытяжную вентиляцию. Недостатки отметить в отчете. При топках парового котла там отмечается также результат испытания на герметичность. Отчетный лист должен быть заполнен и подписан пользователем установки или его представителем. Пользователь должен быть ознакомлен с методом функционирования горелки и обслуживанием распределительного устройства. “Общая инструкция по эксплуатации” должна быть вывешена в котельной на видном месте.

2. Монтаж горелки

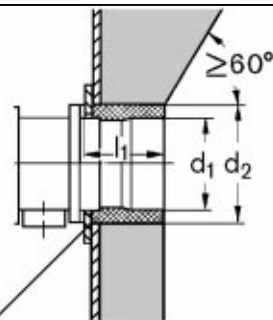
2.1 Монтаж у генератора тепла

| Пламенная головка тип | Размер в мм l | Размер в мм | | | | | |
|--------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ | d ₆ |
| WK... 4 | 555 | 600 | 670 | M16 | 670 | 700 | 875 |

Крепежная плита у генератора тепла должна быть подготовлена в соответствии с указанными выше размерами.



Типоразмер 4



Пример сборки у
теплогенератора с обмуровкой

Промежуточное пространство между головкой пламенной горелки и кладкой нужно выложить "подвижным" материалом (например, Cerafelt), ни в коем случае не замуровывать.

2.2 Транспортная подвеска



Для этих больших горелок необходим подъемник для сборки. Снимка показывает как надо поднять горелку. Так предотвращаются повреждения.

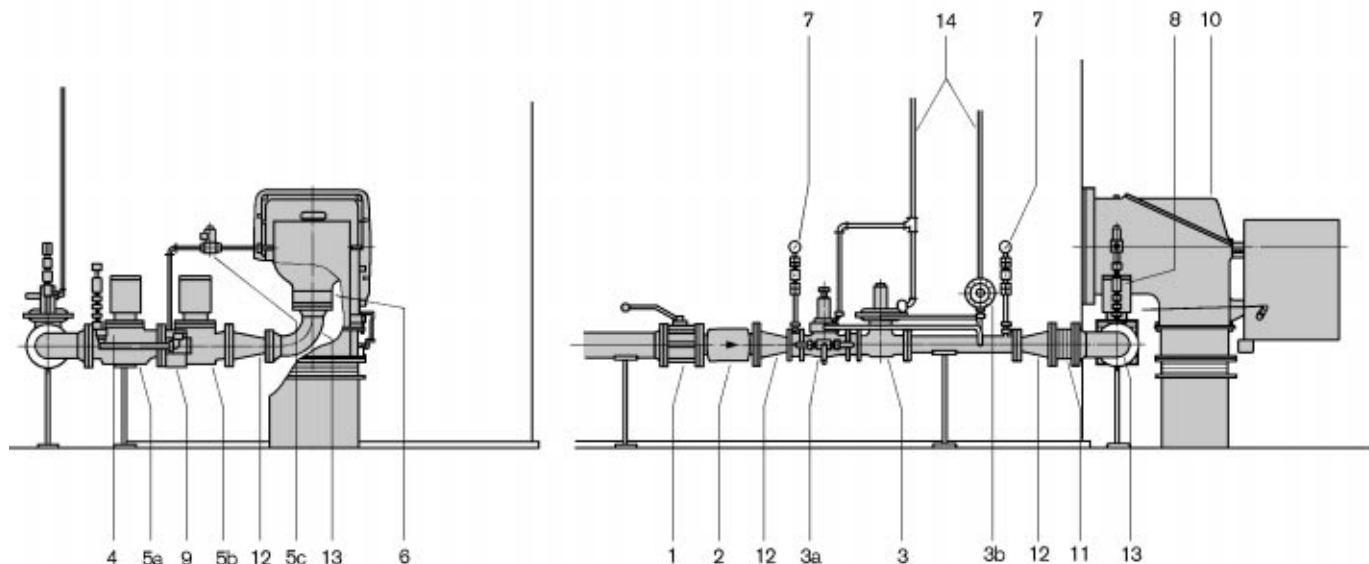
Обратите внимание на следующий вес горелки:
Тип горелки Вес ок. кг

| | |
|---------|-----|
| WK... 4 | 250 |
|---------|-----|

2.3 Электрическая связь

К каждой горелке прилагается при доставке электрическая схема, соотв. схема соединений горелки.

3. Пример установки и указания



- 1 Кран со сферической пробкой *
- 2 Фильтр для газа *
- 3 Регулятор давления с предохранительным устройством (см. отдельную брошюру) *
- 3a Предохранительный запорный клапан (SAV)
- 3b Предохранительный выпускной клапан (SBV)
- 4 Реле давления для газа мин. и макс. **
- 5a Магнитный клапан
- 5b Магнитный клапан
- 5c Магнитный клапан для запального газа
- 6 Газовый дроссель
- 7 Манометр с кнопочным краном *
- 8 Испытательная горелка с кнопочным краном *
- 9 Устройство контроля герметичности W-DK2/01 *
- 10 Горелка
- 11 Компенсатор
- 12 Промежуточный фланец отход запального газа
- 13 Переходной фланец
- 14 Фланцевое колено
- 15 Выпускная линия (прокладывается заказчиком)
- 16 Насос
- 17 Грязеуловитель (встроенный к горелке)
- 18 Магнитный клапан для жидкого топлива замкнутый в обесточенном состоянии
- 19 Байпасный магнитный клапан разомкнутый в обесточенном состоянии
- 20 Реле давления жидкого топлива (подводящая линия)
- 21 Регулятор масла
- 22 Форсуночная головка (с запорным устройством в подводящей и отводящей линии)
- 23 Реле давления жидкого топлива (обратная линия)
- 24 Устройство предварительного обогрева масла
- 25 Температурное реле (для слежения минимальной температуры масла)
- 26 Прибор датчик контроля герметичности*
- 27 Магнитный клапан для линии утечки газа *
- 28 Реле давления газа для контроля герметичности W-DK3/01*

* Не включено в цене горелки

** Реле давления макс. только для сооружений класса TRD

Пожалуйста, обратите внимание на нижеследующее:

Разрешается использовать только такой уплотнительный материал, который допущен Немецким объединением специалистов по газу и воде (DVGW). Если какое-либо соединение нужно часто и легко менять, то нужно использовать плоско-уплотняющие резьбовые соединения с вложенным уплотнением.

Соединительные элементы для внутренних трубопроводов из стальных труб см. DVGW-TRGI 1972, раздел 3.3.2.2., для внутренних трубопроводов из медных труб - раздел 3.2.2.3.

Для обеспечения лучших условий запуска расстояние между горелкой и магнитными клапанами (запальный газ и основной газ) должно быть как можно меньше (см. рис.).

Магнитный клапан для газа встраивается только с вертикальной магнитной катушкой в горизонтальную ветвь трубопровода.

Уже во время монтажа арматуры нужно в нескольких местах подпереть. При этом необходимо обеспечить возможность открывания дверки котла.

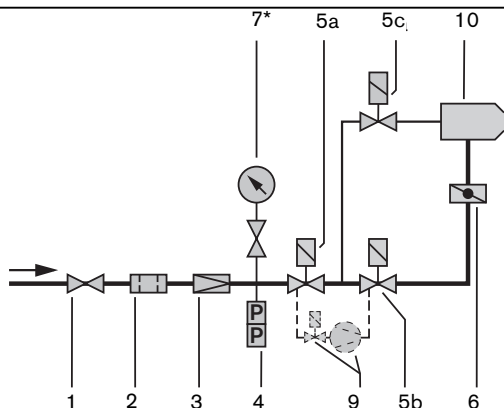
Переход на другой вид газа

За исключением минимальных диаметров арматур и газовых форсунок горелка для природного газа и для жидкого газа устроена одинаково. При переходе на другой вид газа нужно произвести дополнительное регулирование.

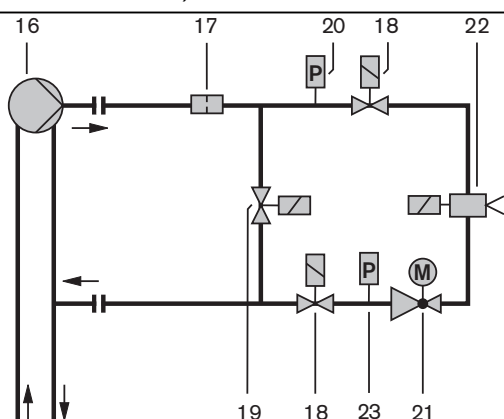
Кроме того, нужно проследит, за тем, чтобы провод чувствительного элемента между горелкой и реле контроля горения прокладывался отдельно, а не в пучке многожильных кабелей. Максимальная длина в случае ультрафиолетового контроля составляет 30 м.

4. Функциональная схема для мазута и газа

Арматуры с двумя магнитными клапанами и устройством контроля герметичности W-DK2/01



Двухтопливная горелка (часть жидкого топлива для легкого топлива)



Газовые арматуры с двумя магнитными клапанами

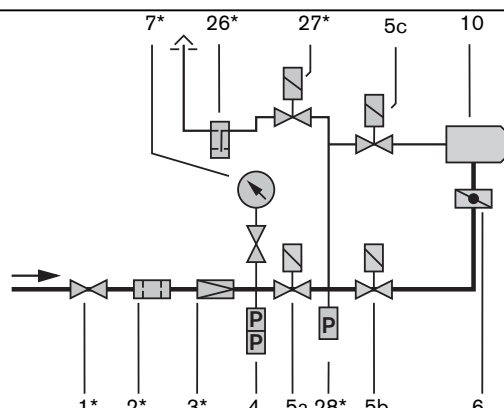
Здесь речь идет о требовании, предъявляемом нормой DIN 4788, часть 2, к горелкам с мощностью, более, чем 350 кВт (300 Мкал/ч). Оба магнитных клапана соединены друг с другом. Наличие двух расположенных друг за другом магнитных клапанов требуется из соображений повышения надежности.

Газовые арматуры с двумя магнитными клапанами и устройством контроля герметичности

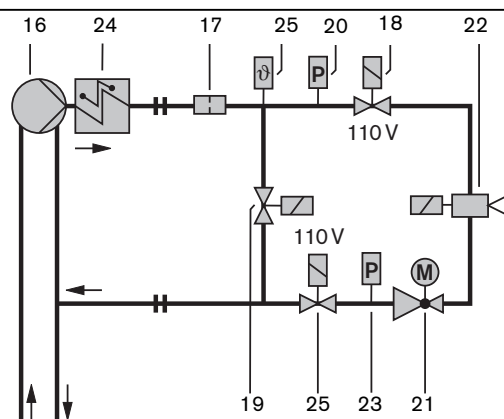
Здесь речь идет о дополнительной возможности контроля магнитных клапанов на герметичность, которая выходит за рамки требований нормы DIN 4788, часть 2. В вышеуказанной норме рекомендуется использование автоматического устройства контроля герметичности.

Устройство контроля герметичности Weishaupt дает возможность контролировать герметичность двух расположенных друг за другом магнитных клапанов во время предварительной продувки при помощи программы, заданной программным датчиком.

Арматуры с двумя магнитными клапанами и устройством контроля герметичности W-DK3/01



Двухтопливная горелка (часть жидкого топлива для тяжелого топлива)



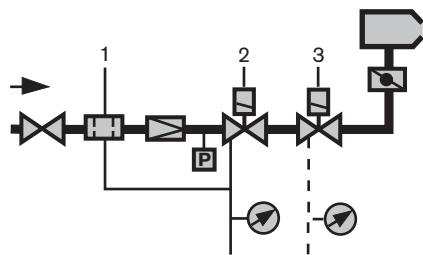
Устройство контроля герметичности состоит из программного датчика для встройки в коммутационную установку и одного мембранного насоса с интегрированным реле давления и магнитными клапанами для пристройки у арматур. При положительном результате проведенного контроля на герметичность можно запускать горелку. Если во время контроля на герметичность обнаруживается, что один из магнитных клапанов пропускает, то программный датчик переключает на блокировку контроля герметичности и не дает, тем самым ввести горелку в эксплуатацию.

Монтажный образец был подвергнут испытаниям и допущен к эксплуатации Немецким объединением специалистов по газу и воде (DVGW). Устройство контроля герметичности см. на стр. 20.

* **Контроль на герметичность W-DK3/01 с линией утечки газа смотри специальный рабочий лист**

5. Контроль герметичности арматуры

Контроль герметичности



- 1 фильтр с присоединением измерительного прибора в 1/4"
2 электромагнитный клапан с присоединением измерительного прибора в 1/4"
3 электромагнитный клапан с присоединением измерительного прибора в 1/4"

При контроле герметичности арматуры запорный кран и электромагнитные клапаны должны быть закрыты.

1-я фаза контроля

U-образное колено или контрольный манометр с помощью резинового шланга с ручным насосом с использованием тройника в шланге присоединяется к электромагнитному клапану и к регулятору давления или фильтру газа. При неправильном подключении нулевой затвор в регуляторе давления приводит к ошибочным результатам измерения. При этом контроле на электромагнитном клапане в позиции 3 должно быть открыто присоединительное отверстие для измерительного прибора.

6. Контроль функционирования

Контроль электромонтажа

Проверить правильный электромонтаж всех частей установки, в том числе арматуры, в соответствии с утвержденной по договору принципиальной схемой.

Контроль горелки/форсунки

Проверить направление вращения двигателя горелки/форсунки.

Проверить, закрыта ли заслонка газового дросселя.

Контроль функционирования работы на газе (без газа)

Для этого кран со сферической пробкой должен быть закрыт, а селекторный переключатель при комбинированных горелках/форсунках установлен на работу на газе. С помощью еще подключенного для контроля герметичности ручного насоса в арматуру нагнетается воздух. Давление должно соответствовать по меньшей мере последующему рабочему давлению.

После этого установка запускается. При этом она должна проходить следующую программу:

При исполнении с двумя электромагнитными клапанами без устройства контроля герметичности:

Двигатель горелки запускается.

Приблизительно за 40 (20) секунд сервопривод открывает воздушную заслонку.

Продолжительность предварительной подачи воздуха при полной нагрузке составляет 30 секунд.

Приблизительно за 35 (17) секунд сервопривод закрывает воздушную заслонку до запальной позиции.

Начинается время предварительного запала продолжительностью 3 секунды.

2-я фаза контроля

U-образное колено или контрольный манометр с помощью резинового шланга с ручным насосом присоединяется к электромагнитному клапану, позиция 3.

Контрольное давление в арматуре должно быть 2-кратным рабочему давлению, а для городского, природного и жидкого газа составлять по меньшей мере 100 мбар.

Чтобы изменения температуры не привели к ошибочным результатам измерения, до начала контроля следует подождать примерно 5 минут. Тогда можно быть уверенным, что из-за компенсации разности температур не произойдет слишком больших изменений давления.

Арматура герметична, если через 5 минут времени испытания давление упадет не более чем на 1 мбар.

При определении негерметичности путем нанесения кисточкой раствора "некал" или мыльного раствора обнаружить место негерметичности и уплотнить его. После этого повторить испытание.

Результаты контроля запрототоколировать в отчете.

Открываются электромагнитные клапаны для газа.

Давление в арматуре падает.

Реле давления газа отключает горелку.

Закрываются электромагнитные клапаны для газа.

Если по истечении 2 секунд реле давления газа не отключит горелку, то блок управления блокирует ее в позиции неисправности.

При исполнении с двумя электромагнитными клапанами и устройством контроля герметичности

Двигатель горелки запускается.

Сервопривод открывает приблизительно за 40 (20) секунд воздушную заслонку.

Продолжительность предварительной подачи воздуха при полной нагрузке составляет 30 секунд.

Контроль герметичности отвечает функционированию на стр. 25

Сервопривод закрывает приблизительно за 35 (17) секунд воздушную заслонку до запальной позиции.

Начинается время предварительного запала продолжительностью 3 секунды.

Открываются электромагнитные клапаны.

Падает давление в арматуре.

Реле давления отключает горелку.

Закрываются электромагнитные клапаны.

При нарушениях технологического процесса см. описание блока управления LFL 1... и последующие пояснения.

7. Деаэрация линии подачи газа и контроль теплогенератора

Деаэрация

Перед пробным запуском из арматуры должен быть удален воздух.

К отверстию для измерительных приборов электромагнитного клапана для газа присоединяется шланг для вывода газа в атмосферу.

Кран со сферической пробкой открывается. Находящийся в арматуре газ выходит по шлангу в атмосферу.

После выпуска воздуха к измерительному патрубку электромагнитного клапана вновь присоединяется U-образное колено или контрольный манометр.

Если в установке имеется контрольная горелка, необходимо с помощью ее проверить отсутствие воздуха в установке.

Наличный воздух в распределительных трубопроводах или инертный газ так же должен быть вытеснен из трубопроводов. Эти работы по правилу проводит предприятие газоснабжения (ПГС).

Контроль теплогенератора

Перед пробным пуском проверить:

достаточное количество воды;

правильное функционирование вентиляторов при нагревателях воздуха;

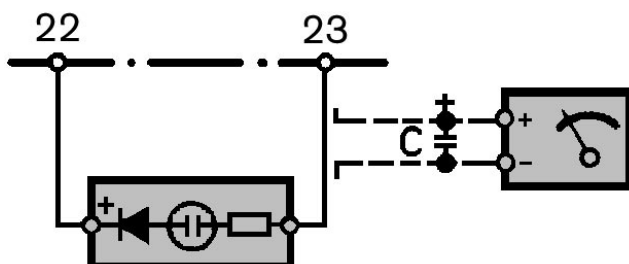
открыты ли газоотводные каналы и подвижны ли взрывные предохранительные клапаны;

правильную настройку терморегуляторов и ограничительных устройств.

8. Пробный запуск, регулировка и передача

8.1 Контроль горения

Контроль при помощи ультрафиолетовых лучей:



Диапазон измерения измерительного прибора должен составлять 0-600 мкА или 0-1 мА.

Минимальный необходимый контрольный ток в мкА

| Мин. необходимый контрольный ток | Ультрафиолетовая ячейка |
|----------------------------------|-------------------------|
| | 70 |

Обычное достигаемое значение

>120

Проверка индикатора горения

Ультрафиолетовая ячейка: вынуть ее из держателя на фланце горелки.

Указание:

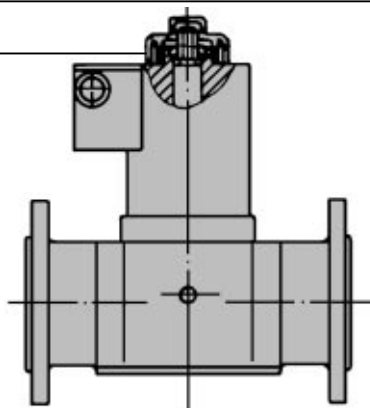
Измерение контрольного тока у топочного автомата LKG16... при помощи ультрафиолетового индикатора ORA53/55 возможно только при использовании специального измерительного прибора тока индикатора, тип KF 8832.

8.2 Газовая часть

Магнитные клапаны

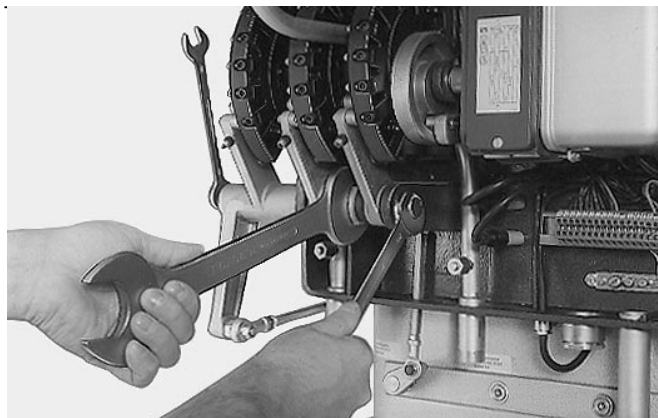
Настройка расхода —

Фланцевая связь
DN 40 - 125



Фланцевая связь
DN 150

Грубая настройка воздуха сгорания



Реле давления для газа и воздуха



Шкала настройки реле давления воздуха



Контрольный бутон

Шкала настройки реле давления газа

Открыть кран со сферической пробкой.

Освободить регулятора давления газа.

Включить рабочий выключатель, установить селекционный переключатель коммутационной установки в положение "Halt" ("Стоп"). Деблокировать установку.

По истечении времени предварительной азрации подождать образования пламени.

Проверить контрольный ток по микроамперметру. Если селекционный переключатель находится в положении "Halt" ("Стоп"), сервопривод переходит после 11 сек. из положения запальной нагрузки в частичную нагрузку.

Пошагово увеличить мощность с CO и CO₂.

Контроль вплоть до последнего кулачка (необходимые коррекции на газовом регулировочном диске соотв. давления газа).

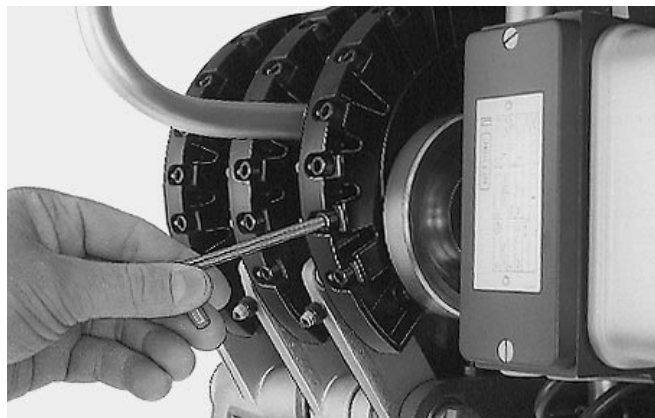
Проверить при помощи газового счетчика расход газа при большой нагрузке и установить необходимое количество давлением газа.

Дутьевой воздух ок. 10-20% при полной нагрузке. У бинарных горелок нельзя подстраивать больше настроенное количество воздуха для жидкого топлива. Надо провести измерения значений сгорания на каждом кулачке настройки между большой и малой нагрузкой.

Настроенное давление газа при большой нагрузке нельзя больше подстраивать.

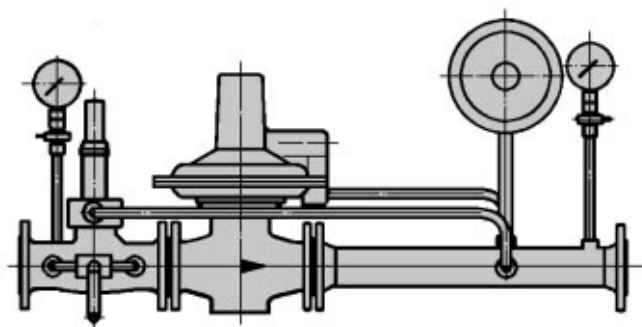
Нужно проследить за тем, чтобы лента с кулачками поднималась равномерно. Настроить малую нагрузку на вспомогательном переключателе. Проследить за температурой отработанных газов. Количество дутьевого воздуха макс. 30%. В

Финная настройка воздуха сгорания



Регулятор высокого давления с SAV и SBV

Подробные данные смотри брошюру регуляторов высокого давления



заклучение нужно обязательно провести измерение в диапазоне "от малой нагрузки к большой нагрузке" и в диапазоне "от большой нагрузки к малой нагрузке". В особенности обратить внимание на границу CO, макс. 0,005 объемных % (50 ppm).

После настройки нужно зафиксировать в отчете следующие установочные значения:

а.) Запальная нагрузка:

расход газа
контрольный ток
CO

б.) Малая нагрузка и большая нагрузка

расход газа
давление газа перед краном со сферической пробкой
давление газа после регулятора давления
CO₂
CO
температура отработанных газов
давление воздухоудвки
тяга и давление в топочной камере
контрольный ток

В заключении производится настройка реле давления для газа и воздуха.

Регулировочные втулки при исполнении с внутренней и внешней втулкой закрыты при частичной нагрузке на жидком топливе.

В положение запальной нагрузки при работе на газе и жидком топливе передвижная штанга идет в пружинную втулку.

8.3 Настойка реле давления

а) Реле давления для газа

Медленно закрывать кран со сферической пробкой до тех пор, пока давление газа не упадет примерно наполовину. При этом давлении реле давления должно отключить. Проследить за контрольным током.

б) Реле давления для воздуха

Давление воздуходувки измеряется при позиции полной нагрузки на реле давления. Реле давления настраивается по отношению этих результатов измерения на ок. 30% ниже.

У реле давления воздуха имеется контрольная кнопка для ручной проверки, какое именно давление воздуха приводит к прерыванию.

Функционирование реле давления воздуха автоматически проверяется перед каждым запуском горелки. При приемке установки не требуется ручной контроль функции коммутации. Устройство автоматического контроля реле давления воздуха только тогда дает возможность запустить горелку, если реле давления воздуха выключило, а зажигание происходит только в том случае, если реле давления воздуха включает при начале предварительной подачи воздуха.

8.4 Настройка заслонки воздуха

Затвор воздуха состоит из ряда воздушных заслонок для регулирования количества воздуха. В открытом положении воздушные заслонки вертикальные.

Демонтаж форсуночной палки

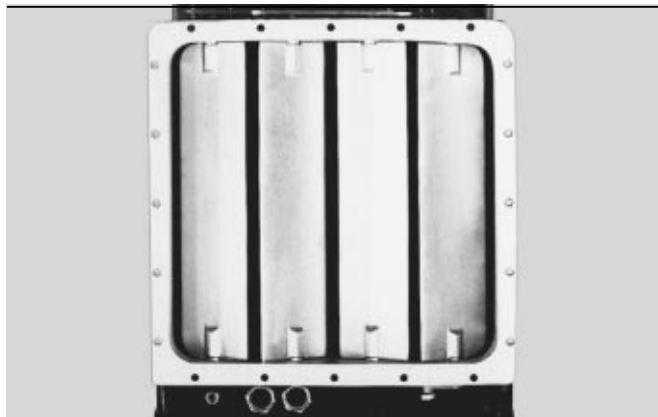
Форсуночную палку можно вытащить из горелки в нормальном случае после освобождения клеммного винта, гибких шлангов и электрических проводов

соотв. после демонтажа магнитной катушки.

Магнитная катушка должна быть в демонтированном состоянии утопленного монтажа. Ее никогда нельзя вешать из соображений веса на электрических проводах.

Если невозможен демонтаж назад, то можно после освобождения подшипников, вытащить форсуночную палку вверх через вырез на корпусе (исключая у WK 5).

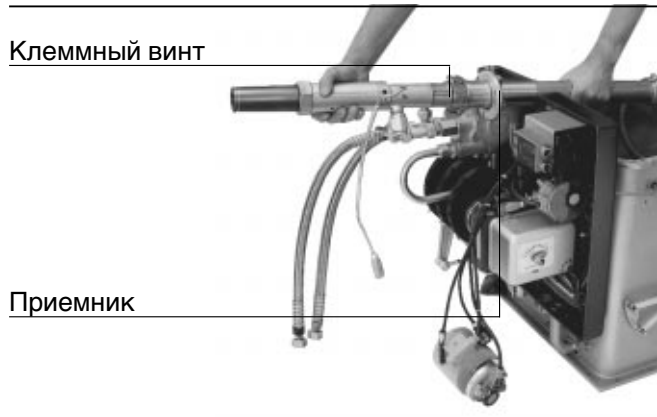
Расположение заслонок воздуха

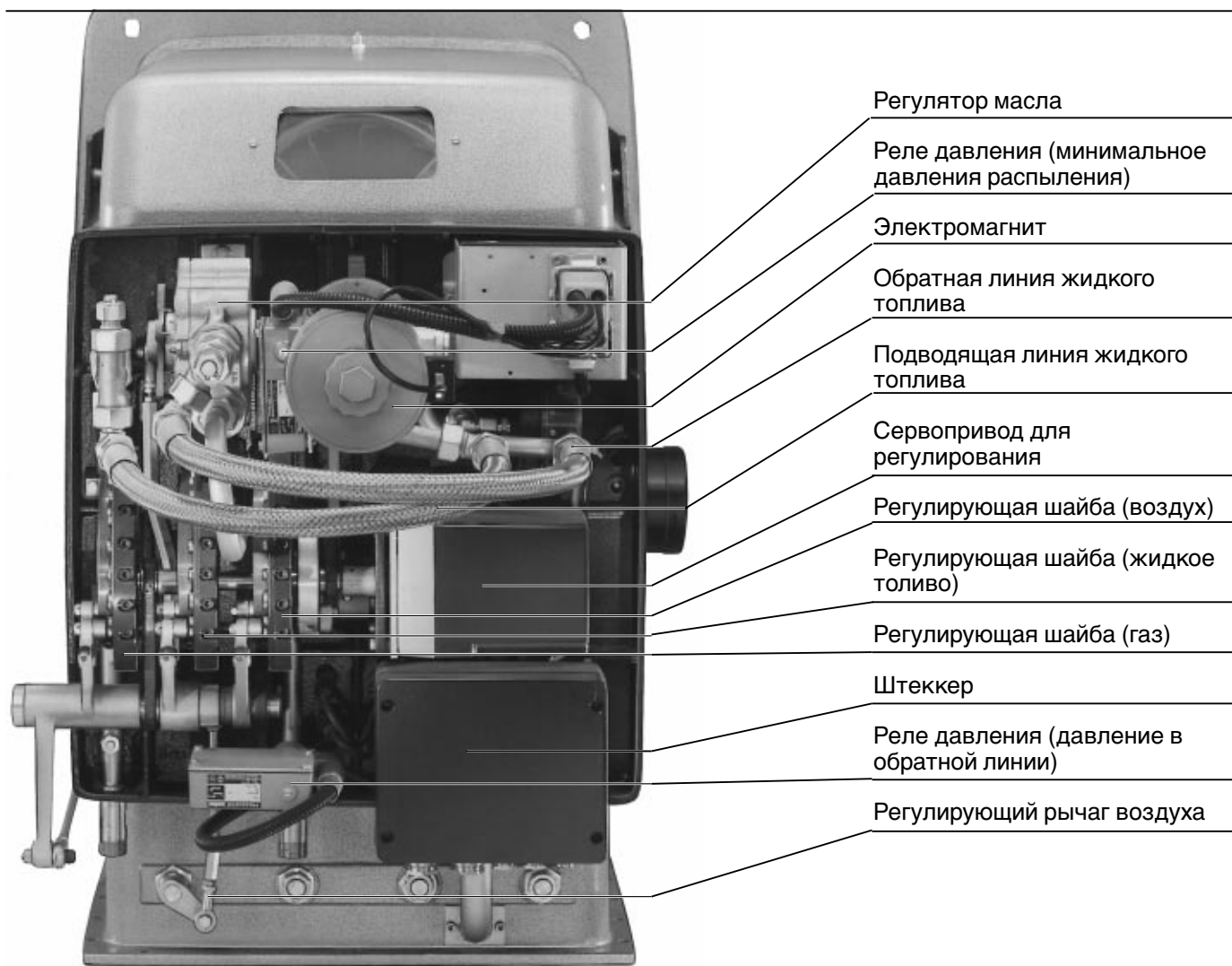


Демонтаж форсуночной палки

Клеммный винт

Приемник





8.5 Измерения отходных газов

Для экономичной и бесперебойной работы установки необходим контроль отходящих газов.

Выхлопные газы должны иметь возможно наивысшее содержание CO_2 . Различные максимальные значения содержания CO_2 можно узнать на предприятие поставщика газа.

Избыток воздуха не должен превышать при номинальной нагрузке 15 %.

$$\text{Избыток воздуха } n \approx \frac{\text{CO}_2 \text{ макс.}}{\text{CO}_2 \text{ измер.}}$$

Содержание CO при этом не должно превышать 0,005 объемных % (50 ppm).

Температура отходящих газов на выходе теплогенератора не должна быть ниже 160°C и превышать 300°C .

Таким образом обычно предотвращаются перешагивания точки росы и происходящие отсюда коррозий дымных труб. Здесь надо соблюдать указаний изготовителя котла.

Теплота сгорания разных сортов газа и макс. содержание CO_2

| вид газа | теплотворность $H_{u,n}$ кВтч/м ³ ккал/м ³ н | | CO_2 макс. |
|---|---|---------------|---------------------|
| фамилия газов S (городской и дальний газ) | | | |
| группа A (городской газ) | 4,20 до 4,90 | 3600 до 4200 | 12 до 13 |
| группа B (дальний газ) | 4,42 до 5,23 | 3800 до 4500 | 10 |
| фамилия газов N (природный и нефтянный газ) | | | |
| группа L (природный газ) | 7,91 до 10,11 | 6800 до 8700 | 11,5 до 11,7 |
| группа H (природный и нефтянный газ) | 9,42 до 11,86 | 8100 до 10200 | 11,8 до 12,5 |
| фамилия газов F (жидкий газ) | | | |
| пропан | 25,99 | 22350 | 13,8 |
| бутан | 34,30 | 29500 | 14,1 |

8.6 Часть, работающая на жидком топливе

В случае горелок, работающих на двух видах топлива, всегда нужно регулировать часть для жидкого топлива до газовой части.

Открыть запорные клапаны (запорная комбинация) в масляных трубопроводах.

Включить рабочий выключатель, установить переключатель в положение “установка режима работы на жидком топливе”, установить селекционный переключатель в положение “малая нагрузка”.

По завершении времени предварительной азрации подождать образования пламени и появления на микроамперметре контрольного тока индикации 80 мкА.

По завершении примерно 11 секунд сервопривод переходит из положения “зажигание” в положение “малая нагрузка”.

Конечные выключатели для малой и большой нагрузки имеют в сервоприводе заводскую начальную установку, сделанную в соответствии у указанными в контракте мощностями.

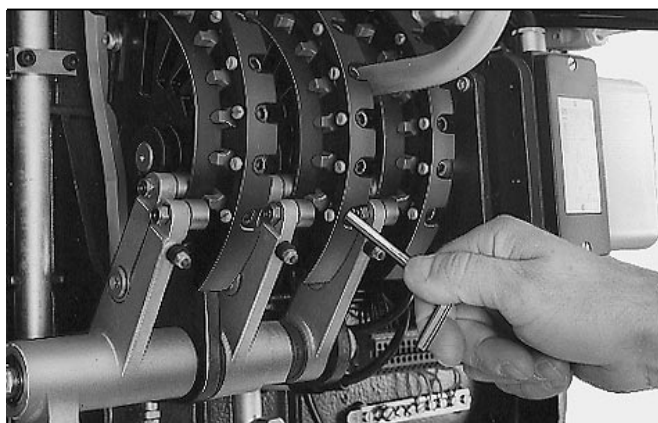
В этом положении необходимо произвести следующие измерения:

- a) характеристика образования сажи
- b) концентрация CO₂
- c) контрольный ток
- d) давление в подводящей и отводящей линии

Минимальные значения, желательные при полной нагрузке:

Образование сажи при EL _____ < 1
при S _____ < 3
CO₂ (объемные %) _____ 13,0

Настройка регулировочной характеристики для жидкого топлива



Естественно, такие же точно манипуляции и измерения нужно произвести и у всех прочих установочных кулачков регулирующего диска.

Внимание: имеющиеся заводские начальные уставки изменять лишь настолько, чтобы не выйти за механический упор.

Настройка расхода воздуха

Грубая настройка воздуха

Эту настройку можно производить только при позиции зажигания. Открыванием лобового зубчатого зацепления освобождается жесткая связь между регулирующей шайбой “воздух” и воздушной заслонкой (см. рис.).

Финная настройка воздуха

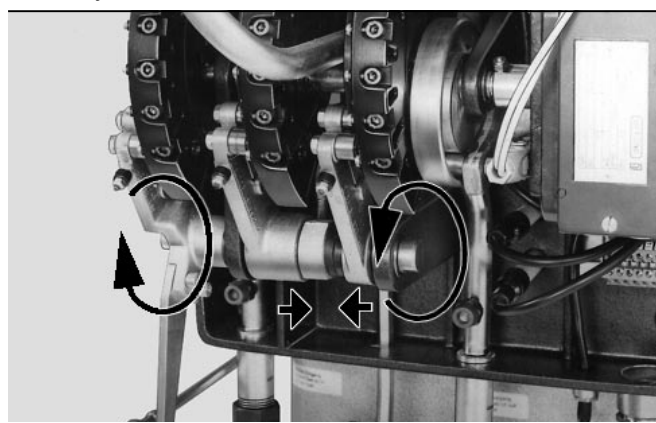
Настройка воздуха осуществляется при помощи пружинной ленты “воздух”. Настройка осуществляется на каждом направляющем элементе пружинной ленты. Контроль должен производиться у каждой метки шкалы путем измерения дымового газа. Измеренные значения должны быть занесены в лист измерений (см. рис.).

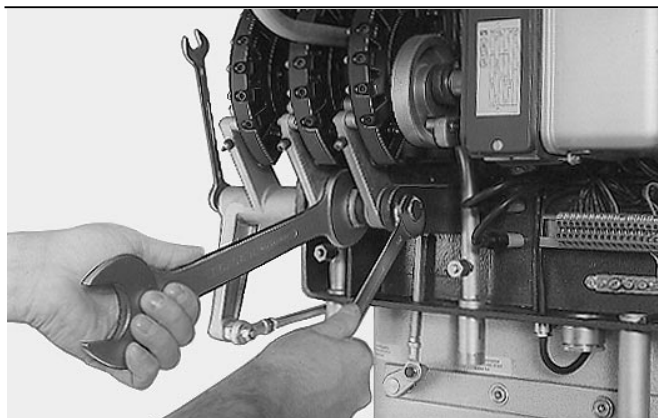
Наладка регулирующего пазу регулятора масла

Правильный регулирующий паз настроен при конечном контроле согласно данным заказа. При этом было соблюдено максимально возможное использование полного угла поворота регулятора масла для рекомендуемого диапазона регулирования.

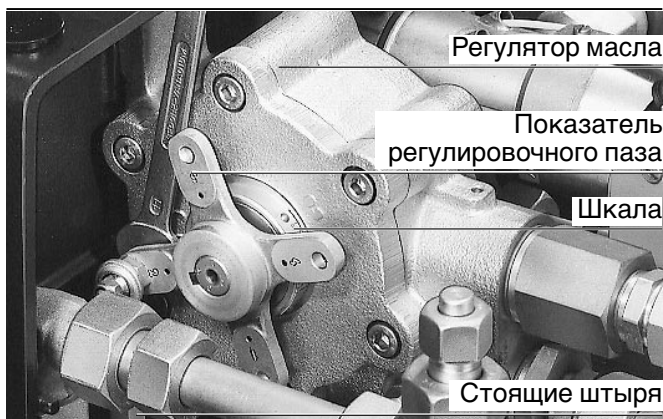
Если предпринимаются изменения настройки, например путем изменения размера сопла или сужения диапазона регулирования, из за нижней температуры отходных газов можно перейти на другой регулировочный паз для использования угла поворота.

Освобождение лобового зубчатого зацепления для прерывания силовой передачи к воздушному клапану





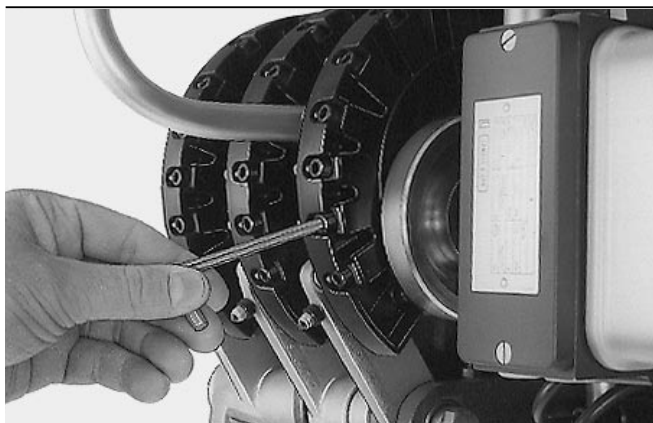
Настройка регулирующего паса регулятора масла



Вышестоящий снимок показывает регулятор жидкого топлива с 4 пазами, настроенный на регулировочном пазе 3.

Распределение регулировочных пазов жидкого топлива к мощности горелки кг/ч
Регулятор жидкого топлива, регулирующий вал 4 паз

| | |
|-------|--------------|
| Паз 2 | до 800 кг/ч |
| Паз 3 | до 1200 кг/ч |
| Паз 4 | от 1200 кг/ч |



Регулятор жидкого топлива, регулирующий вал 3 паз

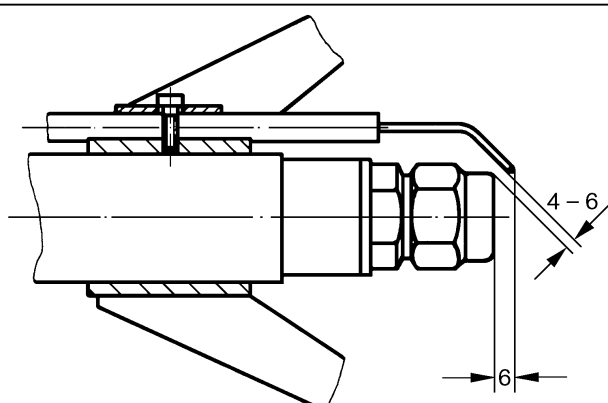
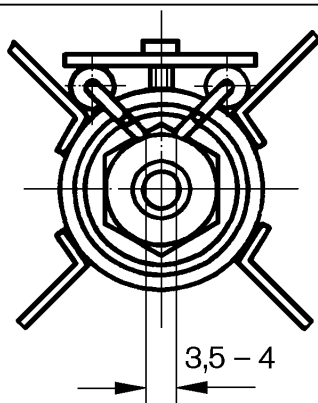
| | |
|-------|--------------|
| Паз 1 | от 1200 кг/ч |
| Паз 2 | от 1400 кг/ч |

После настройки часть жидкого топлива надо подстроить соответственно количеству газа через регулирующей шайбы газа. На регулирующей шайбе воздуха нельзя больше ничего менять.

Установки WK подлежат в основном “Директив для котельных”. Далее адо помещать аварийный выключатель, главное запорное устройство газа, вентиляция и азрация на очевидном месте. Недостатки отмечать в дневник. При сгорании у парных котлов так же сюда удостоверить результаты контроля герметичности. “Общее указание эксплуатации” повесить на хорошем видном месте в котельной. Протокол измерений надо заполнить и подписать пользователем инсталляции или его представителем. Пользователь должен быть ознакомлен со способом функционирования горелки и обслуживанием распределительного устройства.

9. Настройка запальных электродов

Настройка запальных электродов



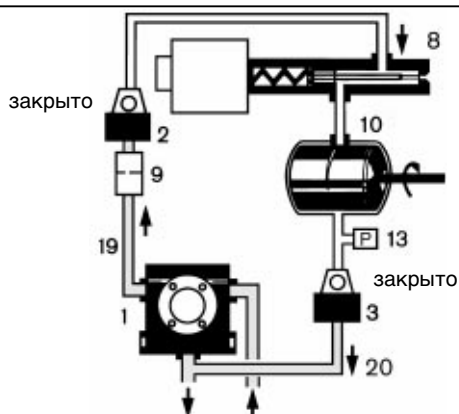
Настройка запальных электродов

При любых изменениях нужно проследить за тем, чтобы контролировалось расстояние от запальных электродов до форсунки и до ротаметра. На расположенном рядом чертеже Вы можете увидеть, правильные размеры. Настройка запальных электродов для газа в той же позиции как для жидкого топлива. **У горелок, работающих на двух**

видов топлива, запальные электроды не должны попадать в поток масла. Если при экстремальном перемещении форсуночной головки или соответственно пламенной головки это происходит, то электроды нужно соответствующим образом согнуть, причем расстояние между концами электродов (друг относительно друга) при этом не должно измениться.

10. Система регулировки

Функциональная схема 1

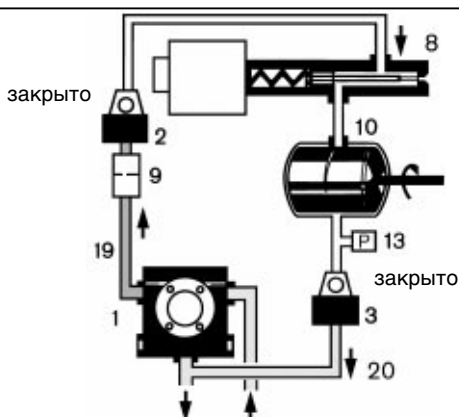


1. Состояние покоя (функциональная схема 1)

При останове горелки запорные устройства 3, 5 и 8 закрыты. Запорное устройство 8 предупреждает, вследствие своей конструкции и способа встройки, одномоментно повышение давления вследствие нагревания системы трубопроводов внутри горелки.

Запорное устройство 9 в соединительной линии открыто

Функциональная схема 2



воздуходувка горелки для предварительной аэрации топочной камеры, а также насос. Запорные устройства 3, 5 и 8 закрыты.

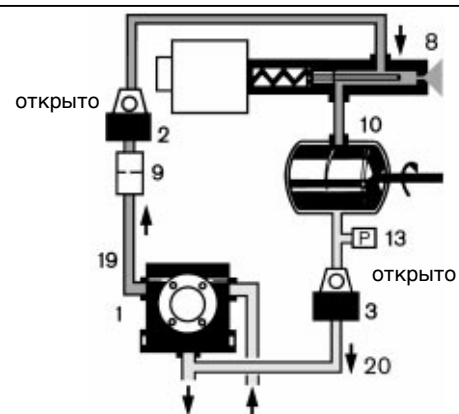
Регулятор масла и воздуха переходят обратно в позицию зажигания. Запорные устройства 3 и 8 открываются. После короткого запаздывания запорное устройство 5 открывается для старта горелки.

У горелок WKGMS уже до начала времени предварительной аэрации разогретое в устройстве предварительного обогрева тяжелое топливо перекачивается через запорное устройство 9 к горелке. Через температурное реле 2 начинается предварительная аэрация. В течении этого времени запорные устройств 3 и 8 остаются закрытыми.

2. Время предварительной аэрации топочной камеры (функциональная схема 2)

Если требуется тепло, начинают работать

Функциональная схема 3



открываются запорные устройства 3 и 8. Запорное устройство 9 закрыто. После короткого запаздывания запорное устройство 5 открывается для старта горелки. Котельное топливо выдается для зажигания.

У горелок WKGMS по окончании времени омыwania масла (настраиваемое на макс. 45 сек.) открывается запорное устройство 5 в форсуночной головке и выдает котельное топливо для зажигания.

Реле давления 4 (настроено на 18 бар) контролирует минимальное давление распыления. Если это давление ниже настроенного значения вследствие, например, износа насоса, горелка отключается. Реле давления 7 (настроено на 7 бар) контролирует давление в обратной линии. Если давление повышается до недопустимых значений более 8 бар, горелка отключается.

3. Пусковая и рабочая фаза (функциональная схема 3)

У горелок WKL по истечении времени предварительной аэрации запорные устройства 3, 8 и 9 одновременно запускаются. при этом

- 1 Грязеуловитель
- 2 Температурное реле (только у WKMS)
- 3 Запорное устройство (магнитный клапан)
- 4 Реле давления (линии подачи)
- 5 Магнит (сопловая головка со запорным устройством)
- 6 Регулятор масла
- 7 Реле давления (обратной линии)
- 8 Запорное устройство (магнитный клапан)
- 9 Запорное устройство (магнитный клапан)

- обесточенный открыт)
- 10 Закрывающий колпачок
- 11 Магнит
- 12 Подводящая линия форсунки
- 13 Обратная линия форсунки
- 14 У WKGML механическая связь (нет маслопровода)

- Посока протекания масла
▷ Стрелка направления (запорное устройство)

Внимание

Запорные устройства (магнитные клапаны) 3 и 8 имеют последовательное электрическое соединение. Поэтому напряжение магнитных катушек составляет 110 вольт при напряжении сети 220 вольт.

Ни в коем случае не должны быть перепутаны магнитные катушки типов 321 Н 2522 (линии подачи) в 20 Вт и 121 G 2520 (обратной линии) в 20 Вт, с типом 322 Н 7306, катушка 19 Вт (запорное устройство).

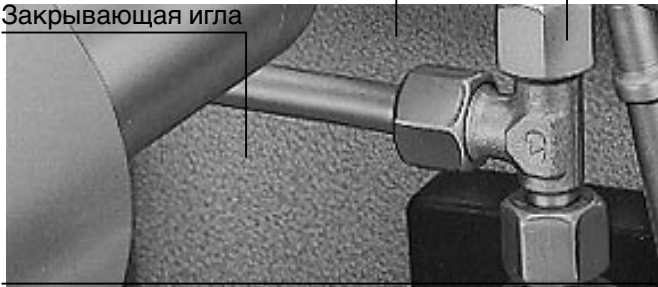
У запорного устройства (манитый клапан) 8 стрелка ➤ нанесенная на клапане, должна указывать в направлении форсунки. Это значит, что магнитный

Расположение отдельных частей форсунки

Сопловая плита

Завихритель

Закрывающая игла



Котельное топливо распыляется с настроенным на насосе давлением (для котельного топлива EL 20-30 бар и для котельного топлива MS 25-30 бар). Значение давления не должно быть ниже минимального требуемого значения в 20 бар соотв. 25 бар.

Регулятор масла приводится в движение сервоприводом. при помощи конусообразного дозировочного паза производится бесступенчатая настройка давления обратного потока масла и тем самым, также и количества масла, распыляемого форсункой.

Если за счет регулятора котла отключается горелка, то магнитный клапан в подводящей линии и магнит в форсуночной головке обесточены. Оба запорных приспособления немедленно закрываются за счет усилия пружины.

Так как закрывающая игла плотно закрывает непосредственно форсуночное отверстие, то тем самым исключается капание жидкости из трубопроводов и их холостой ход.

В подводящей линии масла встроено реле давления. Оно контролирует минимальное давление распыления. Точка коммутации настроена на 18 бар.

Точка коммутации реле давления была настроена перед поставкой горелки и при

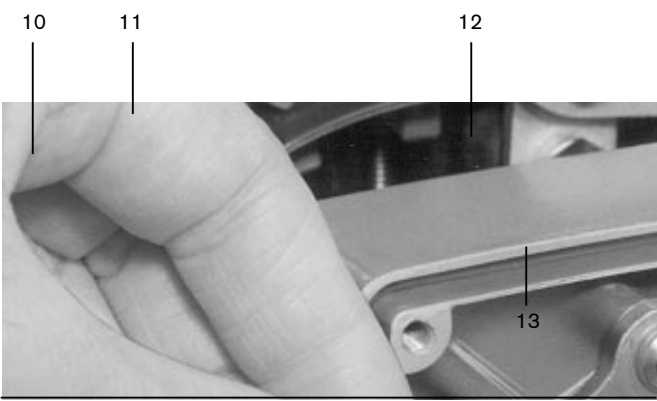
Форсунные головки испытанные предпазные запорные устройства, которых согласно DIN 4787 нельзя трогать.

клапан в обратной линии форсунки встроено в направлении, противоположном направлению потока ➤ (при работе горелки).

Запорное устройство в форсуночной головке (форсуночный запорный клапан) действует в качестве предохранительного запорного устройства (5) как в подводящей линии, так и в обратной линии.

Вместе с предохранительными запорными устройствами (3) и (8) (магнитный клапан) и предохранительным запорным устройством (5) в форсуночной головке выполняется требование на наличие двух запорных устройств в подводящей линии и в отводящей линии.

Форсуночная головка



вводе горелки в эксплуатацию не нуждается в дополнительном регулировании.

При очистке форсунок нужно проследить за тем, чтобы при отвинчивании шестигранной гайки поверхность ключа контролировалась вторым вильчатым ключом. При повторном монтаже отдельных частей форсунки нужно обратить внимание на правильную последовательность. Накладываемые поверхности (плоские поверхности) должны быть свободны от загрязнений и не повреждены.

Установленные форсуночные головки и запорные устройства, а так же реле давления для жидкого топлива подвергнуты серийным испытаниям.

| | Тип | Регистр. н-р |
|--------------------------------|--|--|
| форсуночная головка | MDK 80 | 55044/92 |
| магнитный клапан | 321 Н 2522 121 G 2520 322 Н 7306 | 1 x 19689 S 55023/92 нет* |
| реле давления в обратной линии | DSA 46 F001 | 3C00792 |
| в линии подачи | DSA 58 F001 | 3C00792 |

*нет необходимости

13. Настройка смесительного устройства

| Тип горелки | Мощность* мин.-макс. кг/ч кВт | Пламенная головка Тип | Перфорир. торм. диск Ø нар. Ø вн. Ø | Регул. торм. диск Ø нар. Ø вн. Ø | Конический. втулка Ø нар. Ø вн. Ø | Путь сопла и втулки Ø нар. Ø вн. Ø | а* | b | c | d | e* |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|--------|----|---------------|
| WKG4/0-A | 2500-17500 | | | | | | | | | | |
| WKGL4/0-A | 270- 1475 | WKG4/1a | 610 530 x | 365 | 360 | 350 x | 120 | 22 | 50(70) | 70 | 187 20 10(20) |
| WKGMS4/0-A | | | | | | | | | | | |

*Hu (теплотворность): легкое топливо 11.86 кВтч/кг.

** Тяжелое топливо 11.24 кВтч/кг

Указание для размера a

Путь сопла и втулки 50 мм у пламенной головки с регулирующей втулкой внутрь. 70 мм у пламенной головки с регулирующей втулкой внутрь и наружу.

У горелок с регулирующей втулкой внутрь и наружу передняя кромка сопла выступает на 20 мм перед тормозным диском.

Указание для размера e*

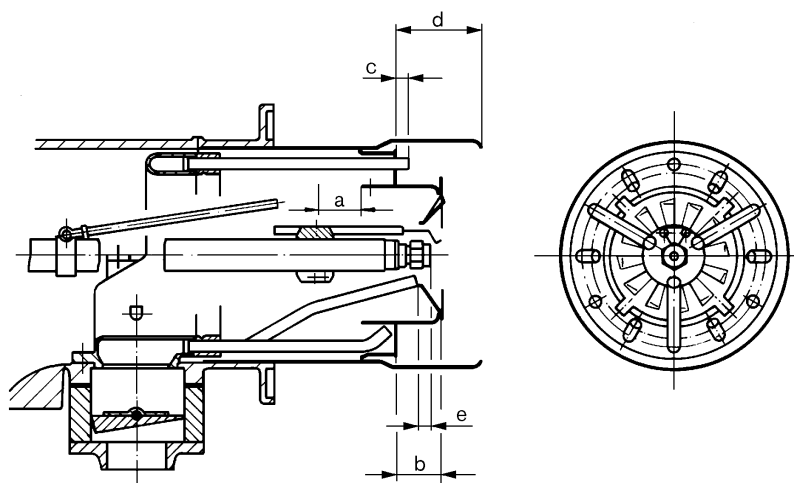
У горелок с регулирующей втулкой внутрь передняя кромка сопла на 10 мм за тормозным диском.

Общие указания

Устройства смешивания и пламенные трубы жестко связаны. После монтажа горелки к теплогенератору проверить на concentricity кольцеобразный воздушный зазор между пламенной трубой и тормозной шайбой соотв. регулирующей втулкой.

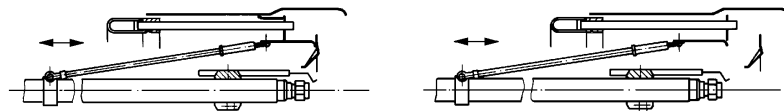
Смесительное устройство WK4

Распределение газа происходит при помощи 12 труб. 3 прямые трубы расположены через перфорированный тормозной диск, 6 согнутых расположены за перфорированным ротамером. Их можно вытащить соотв. повернуть в разные стороны. 3 к середине согнутые трубы показывают на среднее отверстие конического тормозного диска и не имеют сопла. Смесительные устройства до верх подводимых сопел в газовых трубах для N- и F- газов одинаковы. Смесительные устройства для S-газа имеют 20 труб (за дополнительную плату).



Регулирование со стороны давления

Чтобы достичь большой зоны регулирования, смесительные устройства имеют регулировочную втулку со стороны давления между перфорированным тормозным диском и пламенной трубой. В соединении с заслонкой воздуха регулировочная втулка сдвигается. При частичной нагрузке втулка закрыта, а при большой нагрузке открыта. Изменение основной настройки регулировочной втулки можно предпринять только изменением клеммного кольца, к которому закреплена приводная штанга.

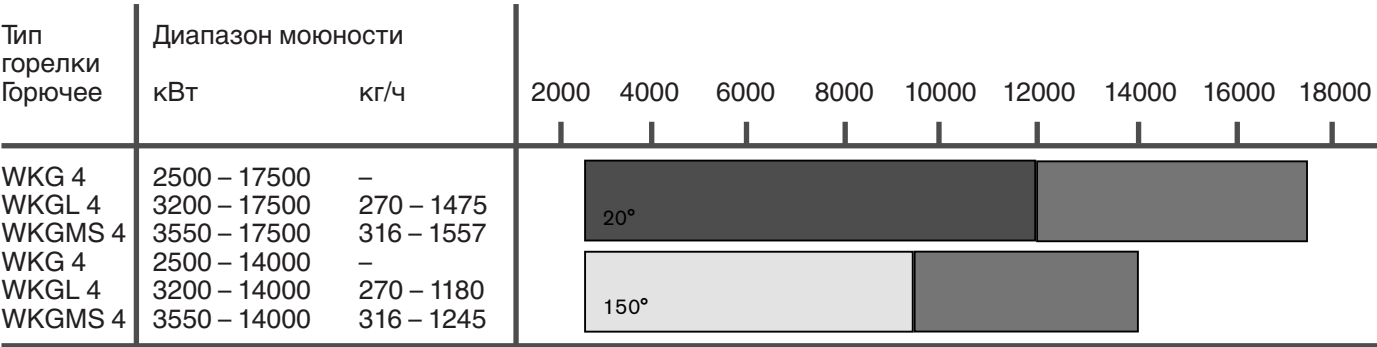


Серийное исполнение горелок

WK4 Регулировочная втулка внутрь и наружу

Специальное исполнение горелки (с O₂-регулированием)
WK4 как серийное

Обзор типов и мощностей



WKG = Газовые горелки
WKGL = Двухтопливные горелки / газ, легкое топливо
WKGMS = Двухтопливные горелки / газ, среднее и тяжелое топливо

Двухтопливные горелки имеют при работе на жидком топливе одинаковый диапазон мощности как горелки на легком, среднем и тяжелом топливе.

Двухтопливные горелки имеют при работе на газе одинаковый диапазон мощности как газовые горелки.

Поля с полным тоном показывают вместе с теневыми поверхностями общий диапазон мощности.

Надо соблюдать попадания необходимой номинальной мощности в поле с полным тоном.

20°C = Диапазон мощности при температуре сгорания воздуха 20°C

150°C = Диапазон мощности при температуре сгорания воздуха 150°C

12. Выбор форсунок

На приведенных диаграммах показано количество, протекающее через форсунки с обратным потоком при замкнутой обратной линии (большая нагрузка), в зависимости от входного давления.

Отсюда можно отчитать макс. расход топлива горелки. У горелок L давление насоса следует выбирать в интервале от 20 до 30 бар. Для MS-горелок давление нельзя быть ниже 25 бар, чтобы достичь возможно наивысшее давления в обратной линии (давления распыления). Так как на основании градации сопел не всегда можно достигнуть это давление, у MS-горелок в основном настраивается минимальное давление в 25 бар и таким образом ограничивается большее количества протекания через регулятора масла на макс. требуемый расход топлива.

Диаграммы расхода задуманы как помощное средство для выбора сопел. Необходимо обязательно завесить количества расхода для окончательной настройки соотв. замерить в литрах, так как сопла в общем имеют толлеранс в XX5% и отсюда могут встретиться отклонения.

Обогрев сопел - распределение к типам горелок

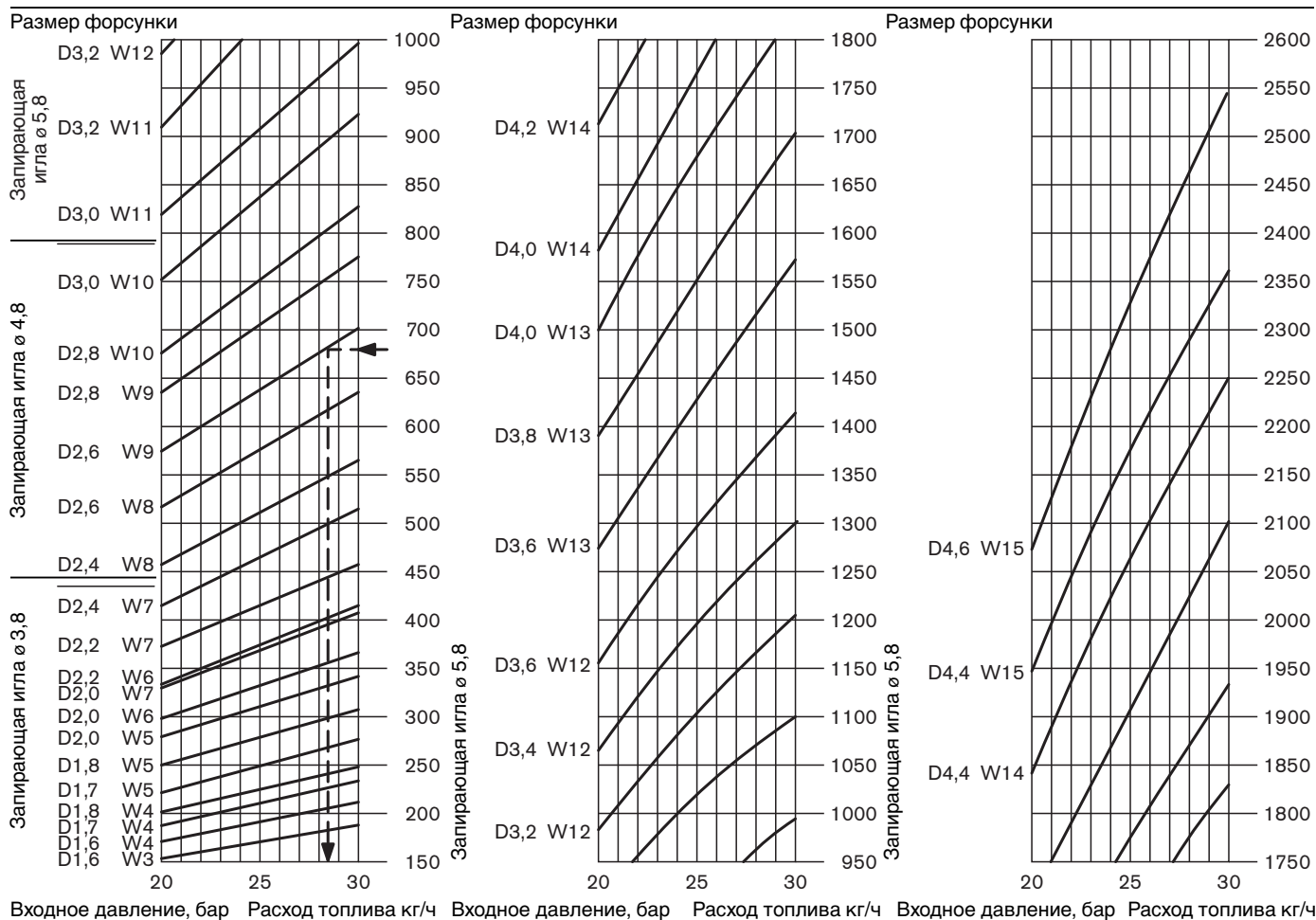
| Тип горелки | Обозначение сопел | Закрывающая игла в сопловой головке Ø мм |
|-------------|-------------------|--|
| WK 4 | D 3,0 W 11 | 5,8 |
| WK 4 | D 3,2 W 11 | 5,8 |
| WK 4 | D 3,2 W 12 | 5,8 |
| WK 4 | D 3,4 W 12 | 5,8 |
| WK 4 | D 3,6 W 12 | 5,8 |
| WK 4 | D 3,6 W 13 | 5,8 |

| Давление распыления | | |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|
| Типы горелок | Вязкость топлива макс. мм²/сек | Давление насоса бар |
| WKL | 6 (1,5 E при 20°C) | 20 - 30 |
| WKMS | 450 (59 E) при 50°C | 25 - 30 |

Диаграммы составлены на основании жидкого топлива EL в соответствии с нормой DIN 51603. У горелок MS дополнительно к плотности нужно также учитывать сопротивление потоку в устройстве предварительного обогрева масла.

Пример:
Требуемый расход масла: _____ 680 кг/час
Обозначение форсунки по диаграмме: ____ D 2,6 W9
Входное давление по диаграмме: _____ 28,5 бар

Давление насоса корректируется после определения точного расхода масла, определяемый путем измерения литража.



Пожалуйста обратите внимание

Каждой плите завихрителя определена правильная форсуночная игла. Если необходима смена размера форсунки соотв. плиты завихрителя с W7 на W8, или W10 на W11, надо обязательно подменить форсуночную головку, для того что правильная запирающая игла была определена соответствующей плите завихрителя (см. таблицу).

13. Снабжение жидким топливом

Эксплуатационная надежность в большой степени зависит от снабжения жидким топливом. Систему трубопроводов и размеры можно посмотреть в наших технических рабочих листах. Чаще всего используется хорошо зарекомендовавшая себя циркуляционная система. Кроме трубопроводов циркуляционная система включает в себя следующие части:

- насос кольцевой системы с двойным фильтром
- отделитель газа и воздуха
- регулирующий клапан давления
- установку сопровождающего обогрева (S-масляные установки)

Так как необходимые для установок, работающих на тяжелом топливе, устройства сопровождающего обогрева употребляются только для того, чтобы обеспечить возможность перекачивания топлива, с целью экономии энергии целесообразно монтировать один температурный регулятор. Он отключает устройство сопровождающего обогрева, когда масло достаточно разогрелось. Для достижения способности к перекачиванию достаточно, в зависимости от вязкости масла, примерно 50-60°C.

Циркуляционный насос с двойным фильтром

Большие установки (установки промышленного или централизованного теплоснабжения) должны эксплуатироваться, по возможности, без перерывов. По этой причине мы устанавливаем двойные насосные агрегаты с переключаемыми двойными фильтрами. Загрязненный фильтр нужно очищать, по возможности, в промывочном бензине или в горячем масле EL. Выведенный из рабочего состояния фильтр можно открыть во время эксплуатации горелочной установки, так как за счет встроенного трехходового крана и при правильной его установке подача масла к той части фильтра, которую нужно очистить, закрыта. Для циркуляции в распоряжении имеются винтовые насосы. Перекачиваемое количество должно составлять, как минимум, полутора-двухкратную до двухкратной мощности форсунок всех подключенных к циркуляции горелок. Предпосылкой является встройка одного отделителя газа и воздуха.

В случае установок, работающих на тяжелом топливе, фильтры, насосы и маслопроводы должны быть снабжены устройством сопровождающего обогрева.

Грязеуловитель

В горелке (подводящая линия) встроен один грязеуловитель. Он должен предупреждать попадание в магнитные клапаны, например, образующегося при сварке грата, который позднее отстает от мест сварки. Грязеуловитель нужно время от времени чистить, в особенности в первое время.

Отделитель газа и воздуха

В масле, вытекающем назад из регулятора насоса горелки и из регулятора масла, имеются газовые и воздушные пузырьки. Они возникают вследствие резкого спада давления в вышеуказанных приборах и собираются в большие пузырьки на самом высоком месте в системе трубопроводов.

Эти пузырьки захватываются потоком масла и приводят к помехам в работе горелки. При помощи запатентованного отделителя газа и воздуха Weishaupt эти пузырьки отделяются и транспортируются в линии циркуляции назад к резервуару так, что они не могут опять попасть ко всасывающей части насоса.

Пример устройства сопровождающего обогрева



Регулятор давления в линии циркуляции

Настройка в случае использования котельного топлива EL

Давление линии циркуляции 1-1,5 бара

Настройка в случае использования котельного топлива S

Для того, чтобы избежать испарения имеющейся в котельном топливе воды, минимальное давление линии циркуляции, включая аварийную добавку, должно настраиваться по нижеследующей таблице. В качестве исходного берется давление, измеряемое на выходном штуцере насоса горелки.

| Температура топлива на форсунке °C до | Давление в циркуляции бар |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 125 | 2,5 |
| 130 | 2,7 |
| 135 | 3,2 |
| 140 | 3,8 |
| 145 | 4,4 |
| 150 | 5,0 |

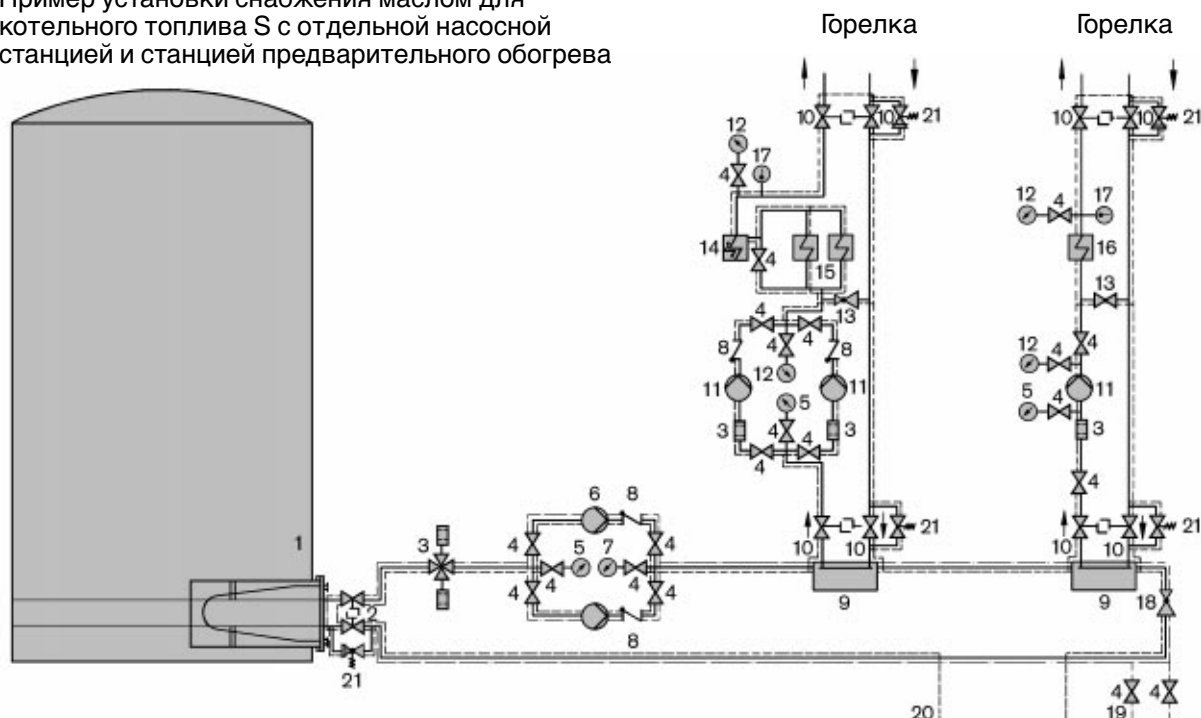
Устройство сопровождающего обогрева маслопроводящих труб при помощи кабелей обогрева

По возможности, не обвивайте кабели обогрева по спирали вокруг трубы, а прокладывайте их параллельно к оси трубы (см. рис.). Нагрузка кабеля обогрева составляет примерно 30 Вт/м. Рабочее напряжение составляет 220 В или 380 В. Кабель обогрева прокладывается по трубке как в одну сторону, так и назад (см. рис.) так, что оба кабельных конца лежат у одного и того же места. Важно, чтобы кабель хорошо прилегал к трубе для того, чтобы обеспечить полную теплопередачу. Подключение кабеля осуществляется при помощи так называемых "холодных" концов кабеля. Трубная изоляция должна быть устойчива к температурам более 100°C.

Внимание

"Холодные" концы не разрешается укорачивать.

Пример установки снабжения маслом для котельного топлива S с отдельной насосной станцией и станцией предварительного обогрева



Все маслопроводящие линии должны быть снабжены устройством сопровождающего обогрева.

Запорные клапаны в подводящей линии в обратной линии должны быть соединены при помощи системы рычагов. Входные и выходные арматуры для устройства предварительного обогрева при помощи теплоносителя см. в отдельной брошюре об устройствах предварительного обогрева

- | | |
|--|--|
| 1 Резервуар для хранения с устройством предварительного обогрева | 14 Устройство предварительного обогрева масла (электрически) |
| 2 Быстродействующий клапан (механическое соединение) с конечным выключателем | 15 Устройство предварительного обогрева масла (теплоноситель) |
| 3 Фильтр | 16 Устройство предварительного обогрева масла (теплоноситель или электрически) |
| 4 Кран со сферической пробкой | 17 Термометр от 0 до 160°C |
| 5 Вакуумный манометр от -1 до +5 бар | 18 Регулятор давления, настраиваемый (кольцевая линия) |
| 6 Перекачивающий насос масла (запасной насос) | 19 Устройство сопровождающего обогрева (теплоноситель) |
| 7 Манометр от 0 до 10 бар | 20 Устройство сопровождающего обогрева (электрически) |
| 8 Обратный клапан | 21 Перепускной клапан |
| 9 Отделитель газа и воздуха | |
| 10 Кран со сферической пробкой (механическое соединение) с конечным выключателем | |
| 11 Насос | |
| 12 Манометр от 0 до 40 бар | |
| 13 Регулятор давления, настраиваемый (насосная станция) | |

13.1 Маслопроводы

Общая часть

У применяемых маслопроводов и напорных шлангов речь идет о гофрированных шлангах из высококачественной стали с оплеткой из стальной проволоки (высококачественная сталь).

С учетом нижеприведенных правил применения маслопроводы и напорные шланги хорошо приспособлены для работы с тяжелыми маслами (мазутом). Они устойчивы к химическим влияниям и влиянию температуры котельного масла при продолжительном режиме работы.

Новые нормы TRD 411, DIN 4787 и DIN 4755 предписывают использование металлорукавов для установок, работающих на тяжелом масле.

Маслопроводы и напорные шланги нужно защищать от внешних механических повреждений.

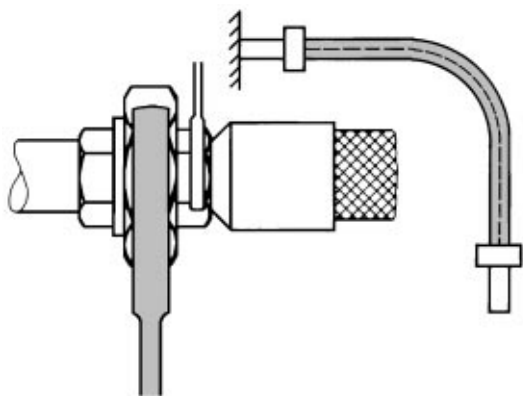
При сборке нужно обязательно проследить за тем, чтобы при монтаже шлангов не происходило их проворачивание. Ни при монтаже, ни вследствие более поздних перемещений не должно возникать напряжения кручения.

Важно, чтобы оба конца шланга и направление перемещения находились на одной плоскости.

Для того, чтобы обеспечить монтаж без кручения, нужно сначала лишь свободно укрепить шланг с одной стороны. После этого нужно 2-3 раза произвести свободное перемещение шланга, для того чтобы он выравнялся без кручений и только после этого жестко затянуть.

При этом у резьбовых соединений нужно обязательно использовать второй ключ для контрудерживания.

Особенно нужно проследить за тем, чтобы во время эксплуатации шланги не касались друг друга и не касались окружающих предметов (части горелки, трубопроводы или части котла).



Пример

Подключить шланг без проворотов.
У вращающихся резьбовых подключений использовать для контрудерживания второй ключ.

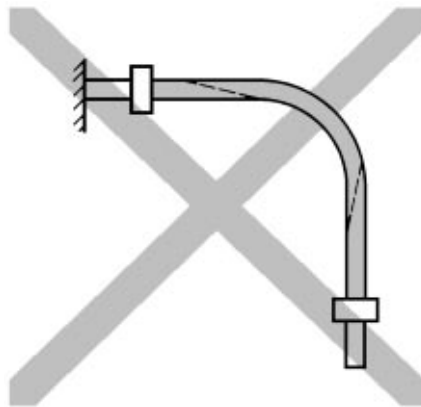
Во время монтажа нужно выдержать достаточные радиусы сгиба и минимальные заданные длины шлангов. При горизонтальной встройке, кроме того, нужно в большинстве случаев предусмотреть опору шлангов.

Напорные шланги (между насосом и сопло)

Для этого случая применения напорный шланг должен быть рассчитан на рабочее давление 30 бар и рабочую температуру 160°C.

С учетом температурного фактора мы имеем следующий расчет:

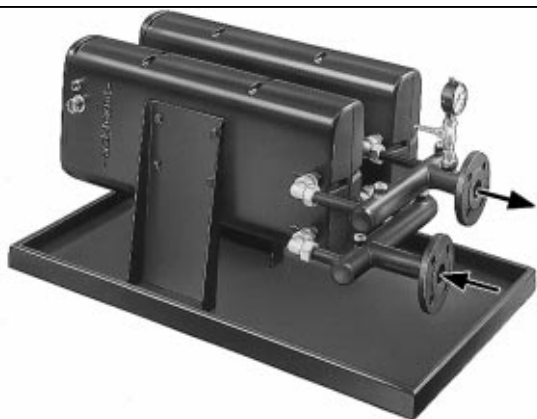
Номинальное давление PN = 64 бар
Испытательное давление _____ PP = 82 бар
Номинальное давление _____ PN = 30 бар
Рабочая температура _____ TB = 150°C



Далее информацию в брошюре Вайсхаупт
“Руководство сборки для маслопроводов и
напорных шлангов из высококачественной
стали” (печатный номер 784)

14. Система предварительного обогрева

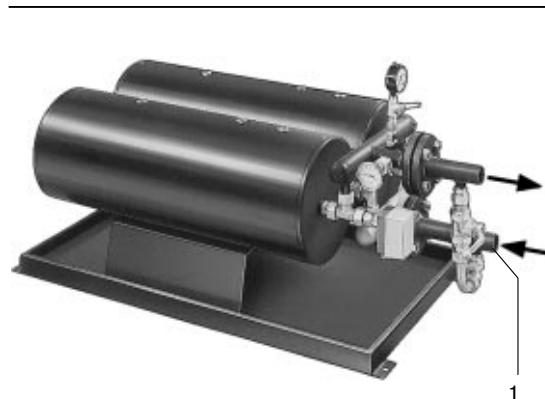
Станция электрического предварительного обогрева



У горелок, работающих на среднетяжелом и тяжелом котельном топливе, для распыления нужно разогреть масло до некоторой необходимой температуры. Для требований, предъявляемых отдельными установками, было разработано множество различных станций предварительного обогрева.

Предварительный обогрев масла может осуществляться как электрически, так и при помощи теплоносителя; кроме того - путем комбинации между электрическим устройством

Станция предварительного обогрева при помощи теплоносителя



предварительного обогрева и таковым с теплоносителем. В качестве теплоносителя используется горячая вода, пар низкого давления, пар высокого давления или масло-теплоноситель.

У установок, имеющих станцию предварительного обогрева при помощи теплоносителя (при отсутствии включенной далее электрической станции предварительного обогрева) для разогрева котельного топлива S необходимы следующие минимальные давления и соответственно, минимальные температуры:

При высокого давления = более, чем 7,5 бар
Горячая вода = 180-200 °C
Масло-теплоноситель = 200-300 °C

Эти температуры и соответственно давления должны всегда иметься в наличии для того, чтобы можно было разогреть котельное масло до необходимой для распыления вязкости и соответственно температуры.

Комбинированное устройство предварительного обогрева состоит из одной станции предварительного обогрева при помощи теплоносителя и одной станции предварительного обогрева при помощи электричества, которые со стороны заказчика должны быть соединены между собой. Нужно соединить выход масла станции предварительного обогрева при помощи теплоносителя с входом масла станции

предварительного обогрева при помощи электричества.

Если имеется горячий теплоноситель, то встроенный у станции предварительного обогрева при помощи теплоносителя кран со сферической пробкой поз. 1 должен быть закрыт. Он должен быть открыт только во время запуска холодной котельной установки до тех пор, пока не будет достигнута конечная температура или, соответственно, конечное давление установки. В это время предварительный обогрев осуществляется только станцией предварительного обогрева при помощи электричества. Задание нагрузки масляной горелки во время процесса запуска холодной установки должно быть согласовано с мощностью установки для предварительного обогрева.

15. Насосная станция

Насос

Используются винтовые насосы. Они оснащены одним предохранительным клапаном. Этот клапан настроен на заводе на 37 бар и служит для защиты двигателя от перегрузок. Как правило, этот клапан не перенастраивается. Собственно регулировка давления настраивается при помощи встроенного в насосной станции регулятора давления. Рекомендуется установить насосы на эластичные опоры.

Технические данные:

Максимальное допустимое
давление впуска: _____ 6,0 бар
Максимальный допустимый вакуум: _____ 0,5 бар
Максимальное допустимое
давление распыления: _____ 30 бар
Максимальная температура на входе
(снабжение маслом): _____ 90 °C
Максимальная вязкость у насоса: _____ 450 мм²/сек.

На что нужно обратить внимание при вводе в эксплуатацию

Насосы ни в коем случае не должны работать всухую. При вводе в эксплуатацию нужно заполнить фильтры, трубопроводы и насосы котельным топливом и произвести деаэрацию.

Проверить направление вращения двигателей.

Фильтры

Используются скоростные гофрированные фильтры. Фильтр интегрирован у корпуса насоса. У двойного агрегата перед каждым насосом включено по одному фильтру, частота очистки зависит от спенени загрязнения котельного топлива.

Настройка регуляторов давления

Снять глухую гайку над установочными винтами. Настроить желаемое давление насоса. Поворот по часовой стрелке = повышение давления
Поворот против часовой стрелки = понижение давления

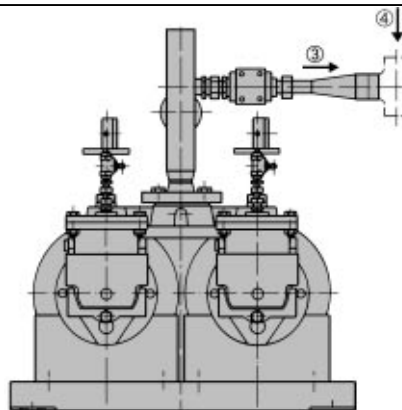
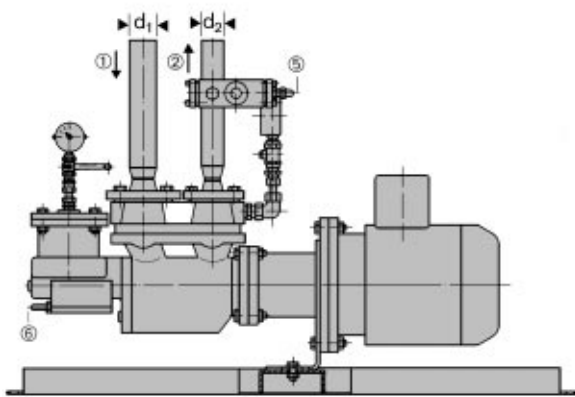
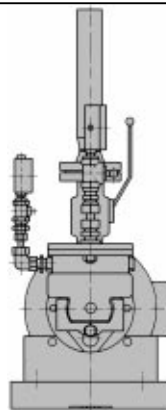
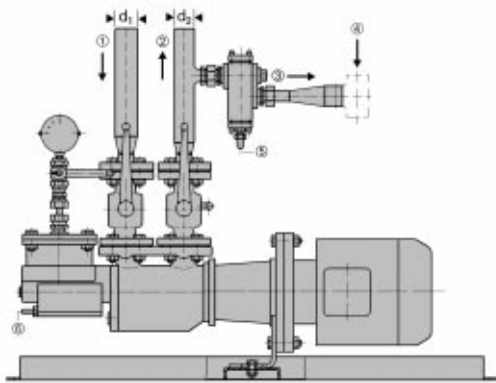
Настройку можно контролировать по манометру. Расположенные перед манометрами краны со сферическими пробками нужно по завершении процесса настройки опять закрыть.

Краны со сферическими пробками у насосной станции

Краны со сферическими пробками закрываются только на время проведения ремонтных работ у насоса. Также и у двойных агрегатов во время эксплуатации краны со сферическими пробками неиспол,зуемого насоса должны оставаться открытыми. Обратный поток котельного топлива предупреждается за счет обратного клапана. Тем самым для переключения с одного насоса на другой достаточно задействовать селекционный переключатель в коммутирующей установке.

Запорная комбинация перед горелкой

Краны со сферическими пробками, как правило, закрываются только на время продолжительного останова. Они механически соединены и снабжены одним конечным выключателем. Конечный выключатель предотвращает ввод горелки в эксплуатацию при закрытых кранах со сферическими пробками.



- ① = Котельное топливо/вход (сторона всасывания)
② = Котельное топливо/выход (напорная линия к горелке)
③ = Котельное топливо/слив (слив насоса)

- ④ = Горелка/слив (со стороны заказчика)
⑤ = Установочный винт давления
⑥ = Подогрев насоса

16. Вентилятор, воздуховоды и система охлаждения воздуха при выполнении с горячим воздухом

Вентилятор

Разгрузка на объекте должна происходить надлежащим образом и с осторожностью. При применении подъемного устройства надо применять предусмотренные для этого кольцевые винты.

В случае что вентилятор не будет смонтирован сразу, то надо его так сохранять, чтобы избежать повреждений вследствие дождя, высокой влажности и пыли.

Перед первым пуском надо проверить о наличии чужих тел, пыли или воды во внутренности корпуса. Далее надо повернуть колесо вентилятора рукой чтобы установить его свободное движение. Посока вращения должна совпадать с указанной на корпусе стрелой, в известном случае надо поменять полюсы двигателя.

Первый запуск должен быть сделан при дросселированном состоянии.

Электрическая схема связывания должна быть проверена.

Вентилятор должен быть расположен горизонтально на фундаменте при помощи ватерпаса. Основная рама должна лежать равномерно на фундамент, чтобы не было напряжений при затягивании винтов.

У вентиляторов с клиновидным ремнем должен произвести контроль натягивания ремня после 10 часов работы и в случае подтянуть. Здесь надо учесть, что шайбы клиновидного ремня сбегает. Для натяжения ремня имеет силу, что ремень при его длине 1 метра из за кулачковой силы нажимается вниз на его профильной высоте.

При недостаточном натяжении у ремня скольжение. Вследствие того ремень нагревается недопустимо и становится ломким.

Воздушные каналы подключаются тогда, когда вентилятор установлен сигурно на фундаменте. Подвязка каналов должна быть сделана при помощи компенсатора без напряжений, чтобы не возникало заклинивание в корпусе.

Воздушные каналы и компенсатор.

Канал засасывания воздуха относится к местной доставке. При проектировании надо обратить внимания на бесперебойную подачу воздуха. Перед горелкой надо предусмотреть успокаивающее удлинение длины 1 метра. Если это невозможно, то надо сварить листовых желез в канал или в присоединительном колена. При редукторных или расширительных элементах конусный уголь должен быть не более 15 XX. Воздушные каналы должно изготовить из 3 мм листового железа. Скорость воздуха не должна превышать 15 м/сек из за шумов или потери давления. Поэтому выбирать размеры

соответствующие величине присоединения горелки.

Надо считать, чтобы каналы не качались соответственно достаточно натянуты. Связки между каналом и горелкой/вентилятором должно сделать при помощи гибких элементов (компенсаторов). Компенсаторы не должны быть под нагрузкой. каналы должны быть достаточно хорошо закреплены. После инсталлирования удаляются дистанционные шпильки компенсатора.

Шумопоглотитель

Если требуются специальные вычисления по

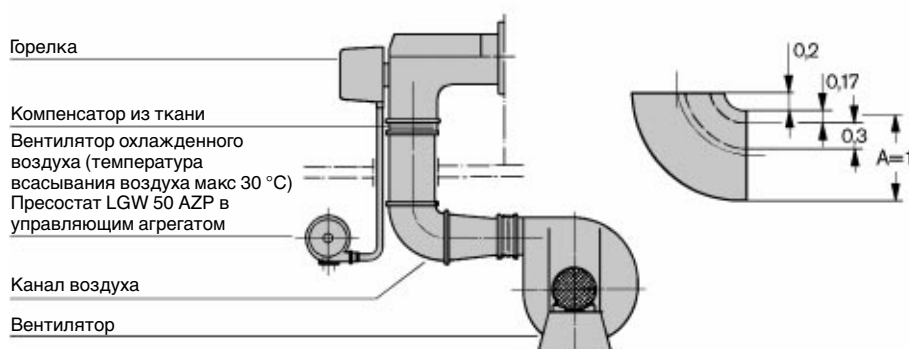
Пример расположения канала воздуха с листовыми железами в дуговом отсеке

отношению уменьшения рабочего шума, можно сделать комплексное капсулование корпуса через шумопоглощающий корпус. Предпосылка этого есть монтаж вентилятора во воздушном канале при помощи гибких крепительных элементов.

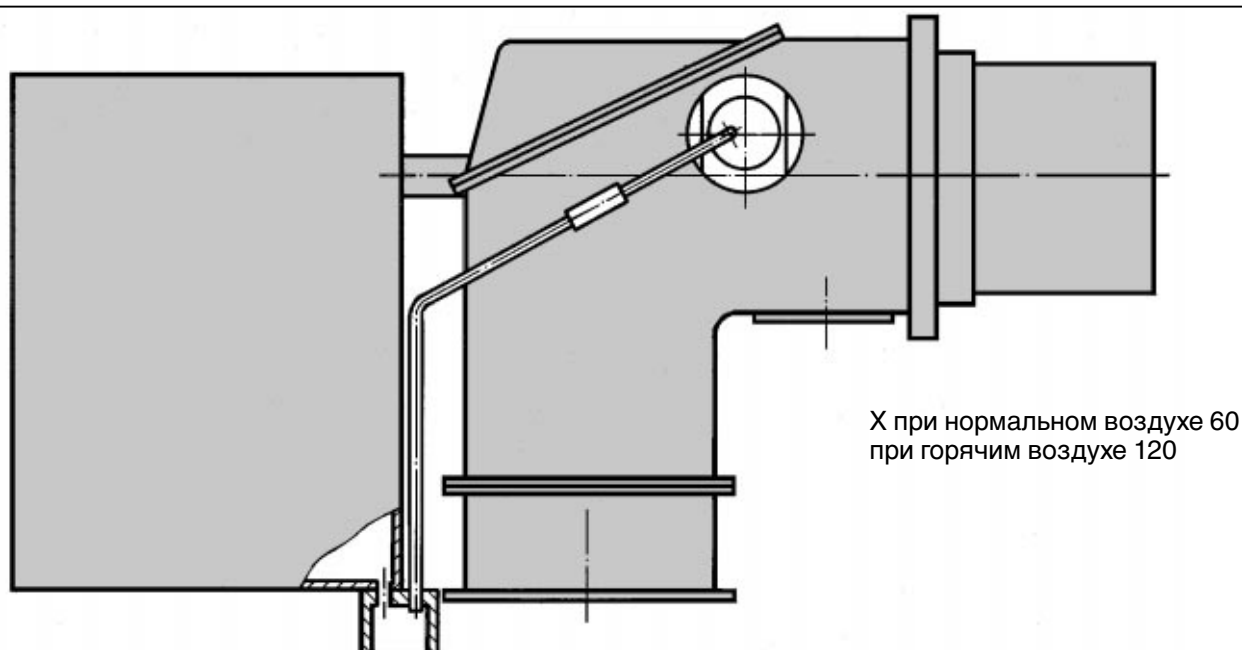
Для подавления рабочих шумов в канале воздуха можно встроить шумопоглотитель в канал воздуха.

При установке инсталляции надо учесть сопротивлений со стороны засасывания воздуха.

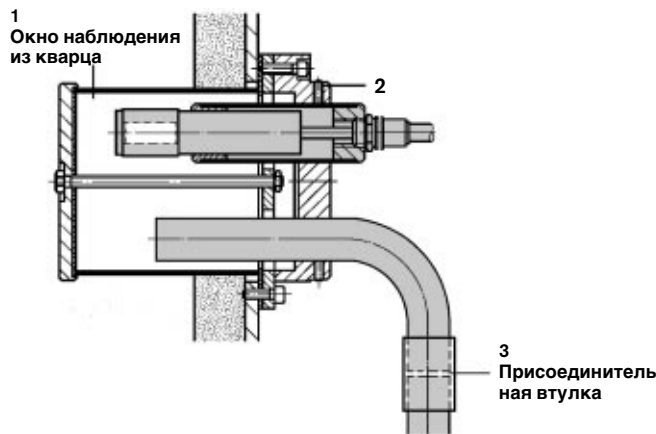
Шумопоглотители надо вычистить на время чтобы их действие сохранялось.



Устройство охлаждения воздуха для слежения пламени и управляющего агрегата



Подвязка охлажденного воздуха для охлаждения контроля пламени и управляющего агрегата. Мин. давление охлаждаемого воздуха 10 мбар. Воздух охлаждения должен быть также после выключения горючего, чтобы избежать температурного перегрева контроля пламени вследствие теплового подпора. Слежение пресостатом типа LGW 50, давление настройки 7-8 мбар (измерительный ниппель на пресостате). Температура засасывания воздуха не должна превышать 30 °C. Это надо соблюдать при установке.



1
Окно наблюдения из кварца

При очистке окна надо соблюдать чтобы не было напряжений на его. Металлическую самозадерживающуюся гайку нельзя натягивать.

2
Через освобождения резьбового штифта можно демонтировать ультрафиолетовый датчик или фотосонду RAR.

3
Присоединительная втулка

Для демонтажа устройства слежение надо передвинуть связывающую втулку по длине трубы охлаждения. После устранения двух винтов можно демонтировать всю деталь.

17. Функционирование топчного автомата LFL 1... и LGK 16...

Топочный автомат LFL 1... применится для управления и контроля горелок, работающих в поступенчатом или в модулирующем режиме. Он годится только для прерывистого режима работы горелки. У горелок, работающих в продолжительном режиме, устанавливается искрозащищенный топочный автомат LGK 16...

- похожими контрольными функциями между клеммой 12 и "LP" должны быть замкнуты
- Размыкающий контакт реле давления воздуха "LP" должен быть замкнут (LP-тест), т.е. клемма 4 должен быть под напряжением
 - Контакты газового реле давления "GP" и температурного реле или реле давления "W" также должны быть замкнуты.

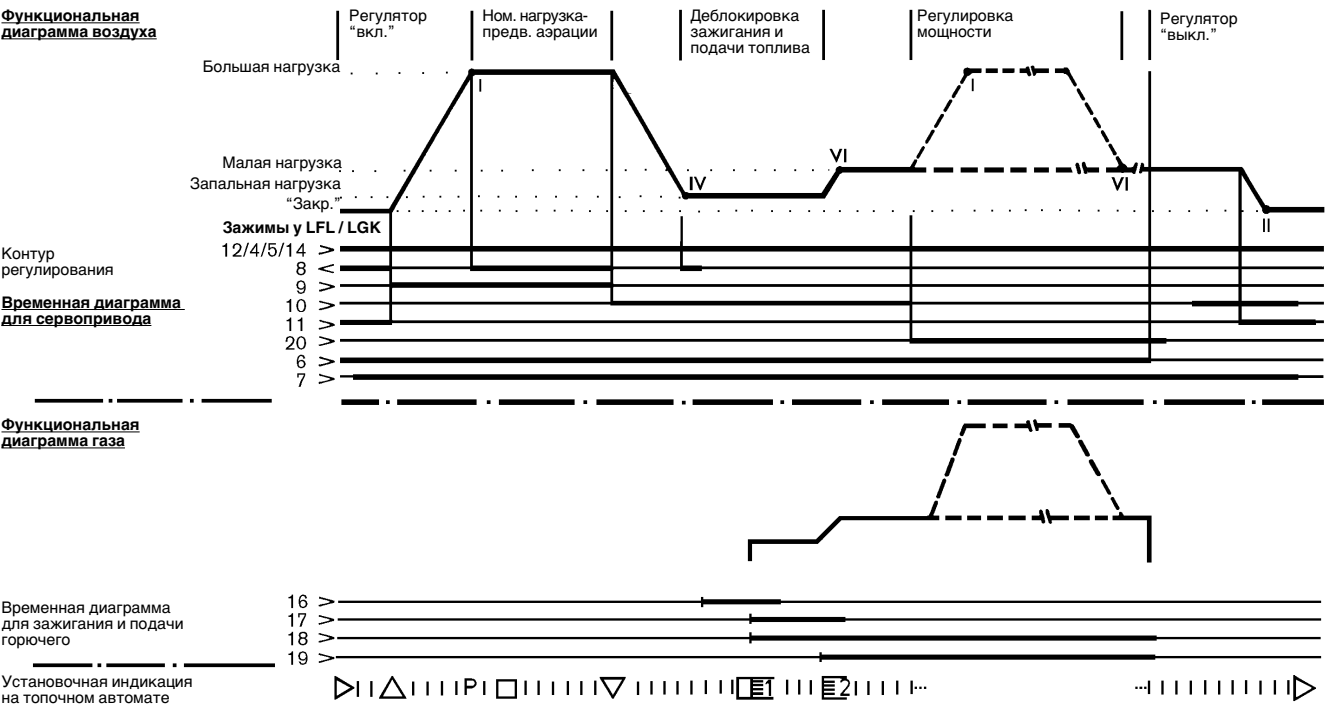
17.1 Предпосылки для старта горелки:

- Деблокировать автомат
- Закрывать воздушную заслонку. Конечный выключатель для позиции ZU (ЗАКР) должен передавать напряжение от клеммы 11 на клемму 8
- Контрольные контакты для положения ЗАКР клапанов горелки или другие контакты с

17.2 Функциональная и временная диаграмма

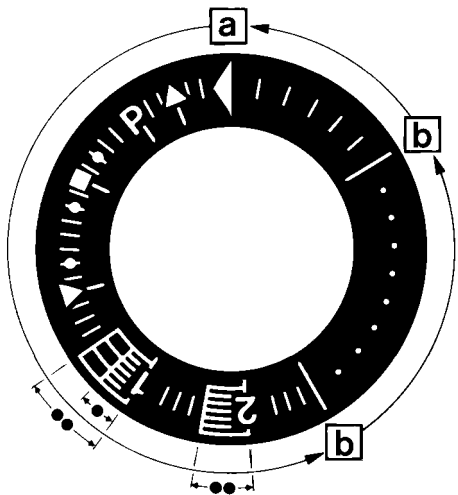
На приведенных диаграммах показан временной процесс перестановки воздушной заслонки и деблокировки газа/масла или соответственно, изменение мощности.

Газовая горелка, исполнение ZM

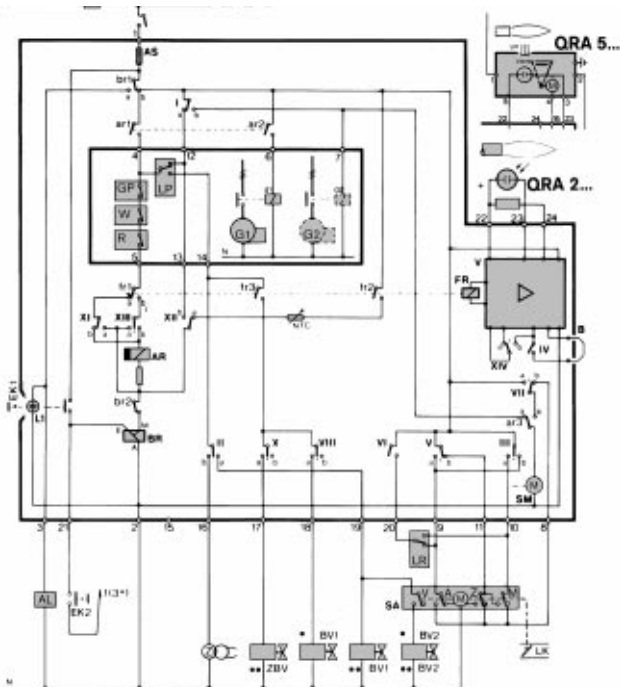


Принципиально, в случае возникновения пом

Если отключение, связанное с наличием помехи, возникает в какое-то другое время, не имеющее символической маркировки, в промежутке между стартом и опережением зажигания, то обычно причиной этого является слишком ранний, т.е. ошибочный сигнал о пламени.

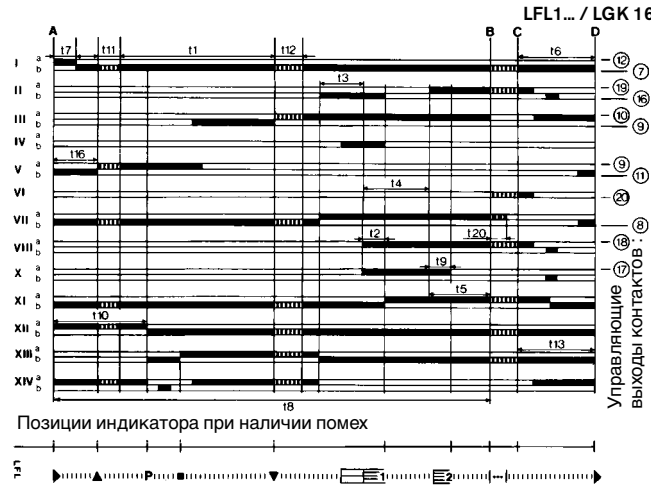


17.4 Принципиальная схема для топочных автоматов LFL 1.../LGK 16...



- Экспликация**
- A Конечный выключатель для позиции ОТКР. воздушной заслонки
 - AL Дистанционная индикация помехи (аварийный сигнал)
 - AR Рабочее (главное) реле с контактами "ar"
 - AS Аппаратный предохранитель
 - B Проволочная перемычка (на штеккерной планке автомата)
 - BR Блокировочное реле с контактами "br"
 - BV... Клапан топлива
 - d Контакт или реле
 - EK Деблокирующая клавиша
 - FR Реле пламени с контактами "fr"
 - G... Двигатель воздухоудки соотв. горелки
 - GP Реле давления газа
 - L Сигнальная лампочка помехи
 - L3 Индикация готовности к эксплуатации
 - LK Воздушная заслонка
 - LP Реле давления воздуха
 - LR Регулятор мощности
 - M Вспомогательный переключатель для позиции МИН. воздушной заслонки
 - QRA Ультрафиолетовый детектор
 - QRE Детектор запальной искры
 - R Температурный регулятор или регулятор давления
 - SA Сервопривод воздушной заслонки
 - SM Синхронный двигатель программного механизма
 - V Усилитель сигнала и пламени
 - V В сервоприводе: вспомогательный выключатель для зависящей от положения деблокировки топлива
 - W Температурное реле или реле давления
 - Z Запальной трансформатор
 - Z В сервоприводе: конечный выключатель для позиции ZU (ЗАКР.) воздушной заслонки
 - ZBV Запальный газовый клапан

- a-b Программа ввода в эксплуатацию
- b-b' У некоторых вариантов таймеров: "холостые циклы" программного механизма до самоподхвата после ввода в эксплуатацию горелки (b' = положение работы программного механизма)
- b(b')-a Программа дополнительного омывания после включения регулятора. В пусковом положении "a" программный механизм автоматически отключает или запускает (например, после устранения помехи) сразу повторный ввод горелки в эксплуатацию
- Продолжительность "предохранительного" времени у 1-трубных горелок
- Продолжительность "предохранительного" времени у горелок с запальным газовым клапаном



- Экспликация к диаграмме переключающего механизма**
- t1 Время предварительного омывания
 - t2 Предохранительный период времени
 - t3 Опережение зажигания
 - t4 Интервал между подачей напряжения на клеммы 18 и 19
 - t5 Интервал между подачей напряжения на клеммы 19 и 20
 - t6 Время дополнительного омывания
 - t7 Интервал до подачи напряжения на клемму 7
 - t8 Продолжительность программы пуска в эксплуатацию
 - t9 2-й предохранительный период времени *
 - t10 Интервал до начала контроля давления воздуха
 - t11 Время перемещения воздушной заслонки (ОТКР.)
 - t12 Время перемещения воздушной заслонки (МИН.)
 - t13 Допустимое время догорания
 - t16 Интервал до команды "ОТКР" для воздушной заслонки
 - t20 Интервал до самоотключения программного устройства (не у всех автоматов)
- * Действительно при применении автоматов для горелок с клапаном запального газа

Топочные автоматы являются защитными приборами! Не вскрывать!
Каждое постороннее вмешательство может иметь непредвиденные последствия!

17.5 Время коммутации

Время коммутации в секундах* в последовательности пуска в эксплуатацию.

Значения в скобках действительны для горелок с клапаном запального газа.

| | | LFL 1.122 LGK 16.122 | LFL 1.322 LGK 16.322 | LFL 1.622 LGK 16.622 |
|-------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| t7 | Задержка запуска для двигателя горелки G2 | 2 | 2 | 2 |
| t16 | Интервал между стартом и командой "ОТКР" для воздушной заслонки | 4 | 4 | 4 |
| t11 | Время перемещения воздушной заслонки в позицию "ОТКР" | любое | любое | любое |
| t10 | Интервал между пуском и началом контроля давления воздуха | 6 | 8 | 8 |
| t1 | Время предварительной омывки при открытой воздушной заслонке | 10 | 36 | 66 |
| t12 | Время перемещения воздушной заслонки в запальную позицию | любое | любое | любое |
| t3 | Опережение зажигания | 4 | 4 | 4 |
| t2 | (1-й) предохранительный период времени | 2 | 2 | 2 |
| t4 | Интервал между началом t2 и освобождением клапана на зажиме 19 | 6 | 10 | 10 |
| -(t9) | (2-й предохранительный период времени) | – (2) | – (2) | – (2) |
| t5 | Интервал между концом t4 и освобождением регулятора или клапана мощности на зажиме 20 | 4 | 10 | 10 |
| - | Продолжительность пуска (без t11 и t12) | 30 | 60 | 96 |
| t6 | Время дополнительной омывки | 10 | 12 | 12 |
| t13 | Допустимое время догорания | 10 | 12 | 12 |

* Действительно при сетевой частоте 50 Гц. При частоте 60 Гц время переключения короче

17.6 Технические характеристики

Напряжение сети _____ 220В -15 % ... 240В +10 %
Частота сети _____ 50 Гц -6 % ... 60 Гц +6 %
Потребляемая мощность _____ 3,5 ВА
Аппаратный предохранитель, встроенный _____ M6,3/250E (среднеинертный по ДИН 41571, лист 2)
Входной предохранитель, внешний _____ макс. 10А
Допустимый входной ток к зажиму 1 _____ постоянно 5А, пики до макс. 20А
Допустимая токовая нагрузка управляющих зажимов _____ постоянно 4А, пики до макс. 20А,
всего макс. 5А

Требуемая коммутационная способность приборов
– между клеммами 4 и 5 _____ 1А
– между клеммами 4 и 12 _____ 1А
– между клеммами 4 и 14 _____ постоянно 1А, пики до 20А
Допустимое положение сборки _____ любое
Класс защиты _____ IP 40
Допустимая температура окружающей среды _____ -20 ... +60 °С при 220В

Ультрафиолетовый контроль на LFL 1...

Напряжение питания _____ 330В пер.т. +-10 %
при испытании _____ 380В пер.т. +-10 %
Минимально требуемый ток чувствительного элемента _____ 70 мкА
Макс. возможный ток чувствительного элемента при работе _____ 630 мкА
при испытании _____ 1300 мкА

Максимально допустимая длина кабеля чувствительного элемента у LFL 1...

– обычный кабель, проложенный отдельно _____ 100 м

17.7 Контактная линия между LGK 16... и QRA 53 / QRA 55 или контактным электродом

При прокладке контактной линии до сих пор между топочным автоматом LGK 16... и УФ-фотоэлементом QRA 53 соотв. QRA 55 были в зависимости от длины провода допущены разные способы подключения. Это приводило к разным проблемам и вторичному оборудованию, так что мы положили прокладку провода для будущего в соответствии со следующими заданиями :

■ Связи между топочным автоматом зажим 23, УФ-фотоэлементом зажим 3, а также топочным автоматом зажим 15 и УФ-фотоэлементом зажим 4, должны быть проведены как отдельные одножильные коаксиальные кабели с емкостью макс. 45 пкф/м. В качестве коаксиального кабеля могут быть использованы типы RG-62A/U соотв. RG-71B/U. Эти кабели, которые особенно

используются в ВЧ-технике, годятся на основе их электрических, механических и термических свойств для линии провода.

Экранировка коаксиального кабеля должна быть заземленной на обоих концах провода.

- Для связи между топочным автоматом зажимы 1, 2 и 22, к соответствующим зажимам УФ-фотоэлемента зажимы 1, 2 и 5 можно использовать нормальный трехжильный инсталляционный провод (поверхность из ПВХ или жильный провод) с поперечным сечением 1,5 мм². Длина провода здесь без ограничения.
- Коаксиальный кабель и инсталляционный провод можно положить вместе с другими проводами линии питания сети (управляющие провода и провода для двигателя) в тот же кабельный канал.
- Макс. длина провода коаксиального кабеля составляет 60 м. Связь к зажимам горелки соотв. к зажимам распределительного устройства провести в соответствии с вышеизложенным планом каблирования. Соблюдать, что зажим 22 на LGK-зажимном цоколе, обязательно был связан с землей.

Возможность теста следящего провода

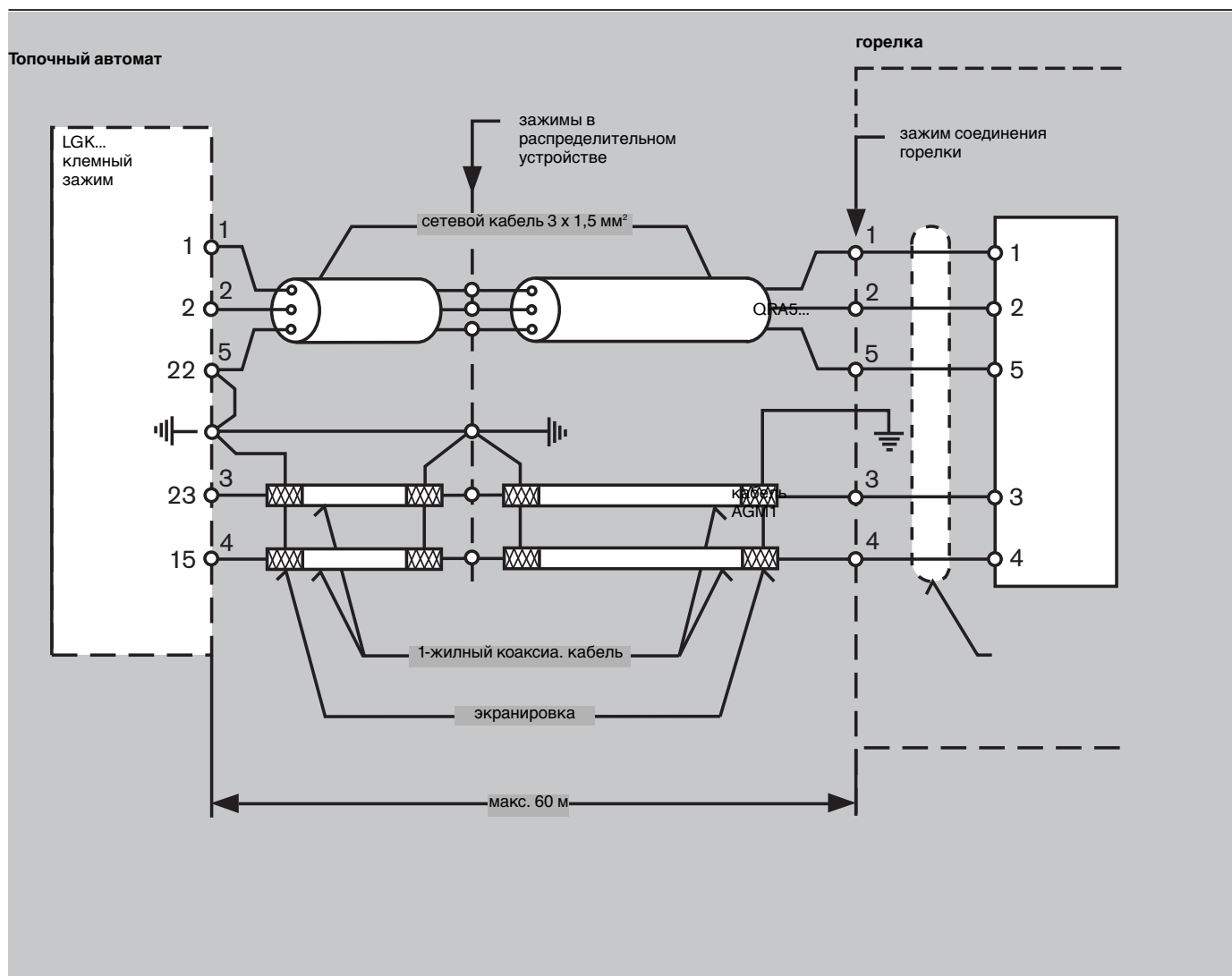
Из за емкости проводимости подсоединенной к

зажимам 22 и 23 LGK-топочного автомата линии провода, и из за емкостной нагрузки получается уменьшение напряжения чувствительного круга. Чтобы получить здесь суждение, можно при длине провода которой находится в граничном обхвате допустимой длины провода, измерить напряжение на зажимах присоединения 22 и 23 без подключенной контактной линии и с подключенной контактной линии. При этом разница напряжений нельзя быть больше 22 В прямого тока. При больших спадах напряжений существует опасность ненадежного слежения во время работы.

Через эту информацию данные для контактной линии между LGK 16... и QRA 53/QRA 55 в разных инструкциях по монтажу и вводу в эксплуатации осматрены. Они будут приложены в следующих изданиях.

Контактная линия LGK 16 с йонизационным слежением

При прокладке контактной линии для йонизационного слежения соблюдать также низкоемкостной инсталляции. Для контактной линии годятся поэтому также коаксиальные кабели RG-62A/U соотв. RG-71B/U или существенно выгоднее линия зажигания -w- номер заказа 743 200. Через низкоемкостную инсталляцию контактной линии к зажиму 24 автомата (особенно по отношению заземленных проводов!) можно перешагнуть допустимую макс. длину контактной линии из 60 м.



18. Настройка кулачков конечного и вспомогательного выключателя в сервоприводе

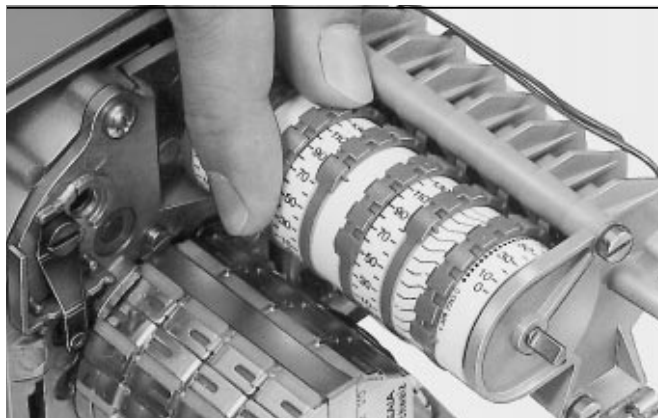
Описание

Задействование конечного выключателя и вспомогательного выключателя осуществляется вручную при помощи настраиваемых защелкивающихся кулачковых дисков. Кулачковые диски снабжены маленьким указателем, который указывает на соответствующую точку коммутации на шкале между установочными дисками.

В серийном исполнении сервоприводы поставляются со следующей настройкой:

- I - открыто 130°
- II - закрыто 0°
- III - запальная нагрузка жидкое топливо ок. 30°
- IV - запальная нагрузка газ ок. 20°
- V - не занято
- VI - малая нагрузка газ ок. 40°
- VII - малая нагрузка жидкое топливо ок. 50°

Настройка конечного выключателя и вспомогательного выключателя



Для конкретной установки эти точки коммутации нужно поднастроить.

Внешняя круговая шкала на кулачковом валу служит для индикации положения.

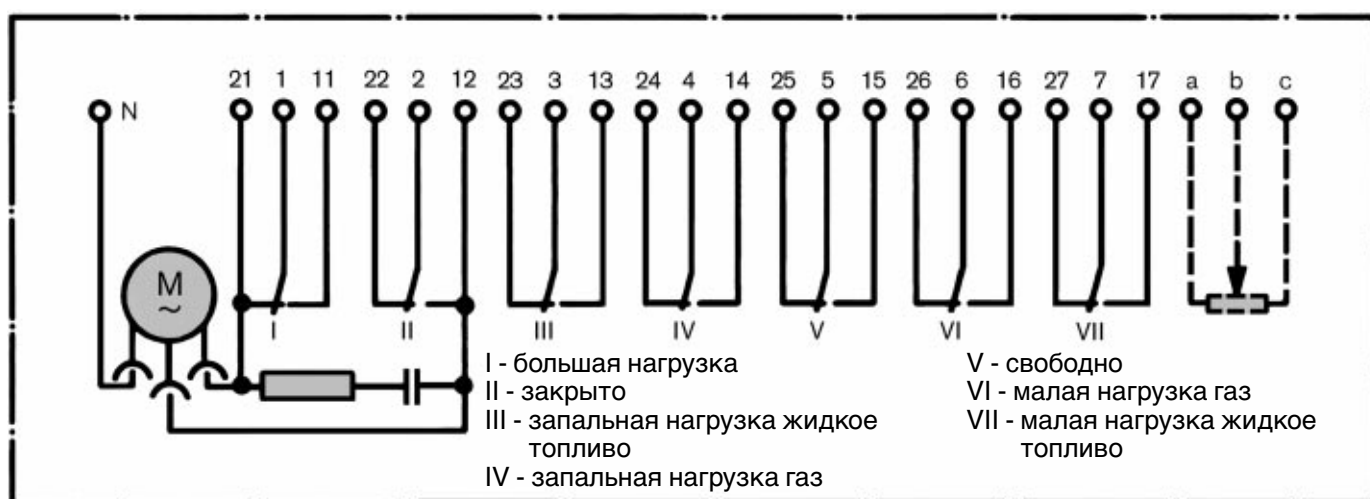
При помощи маленького рычажка, имеющегося на корпусе передачи, можно путем поворота рассоединить приводной механизм от приводимого механизма. Тем самым, можно вручную подвести регулировочный диск в любое положение. В вертикальном положении перекидного рычажка приводной механизм соединен с приводимым механизмом.

Коммутационная схема дополнительно нарисована на кожухе сервопривода.

Расцепление привода



Коммутационная схема



19. Устройство контроля на герметичность Weishaupt, тип W-DK 2/02 серии 01

Устройство контроля на герметичность состоит из одного программного датчика в коммутирующей установке и одного мембранного насоса, установленного у газовой арматуры. Программный датчик и мембранный насос контролируют перед каждым запуском горелки герметичность магнитных клапанов.

Программный датчик

Программный датчик крепится двумя со стороны расположенными винтами крепления на цоколевке штекера. Цоколевка штекера имеет кодовый штифт, так что только программный датчик для контроля на герметичность W-DK 2/02 может быть втыкнут.

Две сигнальные лампочки в корпусе сигнализируют нормальную прогонку программы (желтый) или, соответственно, блокировку контроля на герметичность (красный). При помощи встроенной нажимной клавиши программный датчик можно деблокировать при наличии помехи. Индикацию блокировки и нажимную клавишу для деблокировки можно также установить вне датчика, например, на панели управления коммутирующей установки. Программный датчик имеет один штеккерный цоколь, а на его нижней стороне расположена схема клеммных соединений.

Мембранный насос

Мембранный насос в качестве компактного модуля содержит дифференциальный датчик разности давлений, магнитный клапан, а также колеблющийся ротор с насосом и колеблющимися клапанами.

Как правило, мембранный насос пристраивается непосредственно к расположенному в направлении перемещения потока второму магнитному клапану и соединяется при помощи проводящей линии с первым клапаном (см. имеющийся рядом рисунок).

Произвести монтажную проводку между мембранным насосом и программным датчиком в соответствии с имеющейся на крышке клеммной коробки схемой клеммных соединений.

Способ действия

Давление на испытательном участке между магнитным клапаном 1 и 2 повышается при помощи мембранного насоса относительно имеющегося давления газа на примерно 30 мбар. После этого в течение заданного времени дифференциальное реле давления проверяет, уменьшается ли испытательное давление вследствие наличия неплотности.

Если оба магнитных клапана герметичны, то программный датчик деблокирует старт горелки. Если имеется сообщение о наличии неплотности, то программный датчик переключает на “блокировку контроля герметичности”, топочный автомат возвращается назад в стартовое положение без выполнения какой-либо функции.

Сообщение о блокировке появляется лишь после того, как топочный ватомат опять находится в стартовом положении.

Если во время контроля на герметичность или во время работы горелки происходит сбой напряжения, то по появлению напряжения горелка стартует самостоятельно, а во время предварительной азрации производится контроль на герметичность.

Ход функционирования

Контроль на герметичность осуществляется по жесткой программе во время предварительной азрации горелки (при TV > 25 сек.). Время пробега программы составляет 25 секунд и делится на следующие разделы:

| | |
|--------------------------|---------------|
| работа герметизатора | 4 до 13 сек. |
| время теста | 13 до 21 сек. |
| уравновешивание давления | 21 до 22 сек. |
| тест реле давления | 24 до 25 сек. |

Работа герметизатора

После старта устройства контроля на герметичность приводятся в основное положение контакты переключения через реле давления или реле температуры в стартовом контуре топочного автомата. С 4 сек. подключается мембранный насос и повышает давление газа в испытательном отсеке на ок. 30 мбар по отношению существующего давления газа. Переключением реле дифференциального давления выключается мембранный насос. Если в отсеке испытания из за прошедшего выключения горелки возникает давление напора газа > 30 мбар по отношению существующего давления газа, то мембранный насос остается выключен.

Если мембранный насос не достигает давления переключения реле дифференциального выключателя после времени насасывания, происходит выключение и блокировка “контроль на герметичность блокирован”.

Время теста

После работы насоса между 13 и 21 сек. следить испытательный отсек на спад давления. Если за это время происходит спад дифференциального давления под разности переключения выключателя давления, также появляется выключение и блокировка со сообщением “блокировка устройства контроля на герметичность”

Фаза уравновешивания давления

После положительного протекания хода теста с 22 до 23 секунды открывается расположенный в направлении перемещения потока первый магнитный клапан. Это ведет к уравновешиванию давления между газовой проводящей линией и испытательным участком.

Тест реле давления

После уравновешивания давления имеет место контроль между 24 и 25 сек., отпал ли коммутирующий контакт давления.

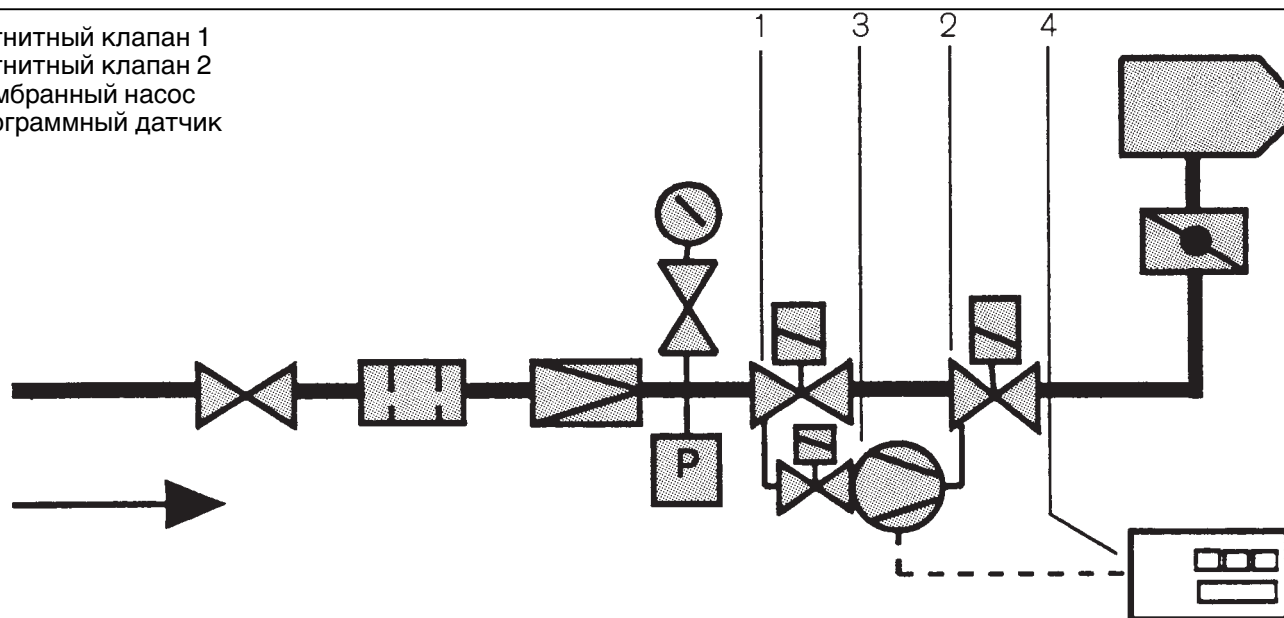
Программный датчик сообщает о блокировке в следующих случаях: (красная лампочка светится)

– если после уравновешивания давления разность давлений между имеющимся давлением газа и давлением в испытательном участке примерно на 30 мбар выше, чем жестко заданное значение; кроме того, это имеет место, если повреждено дифференциальное реле давления

– если во время теста разность давлений недопустимо уменьшается

– если разность давлений во время фазы проверки на герметичность опускается ниже точки коммутации

магнитный клапан 1
магнитный клапан 2
мембранный насос
программный датчик



Мембранный насос у группы газовых арматур

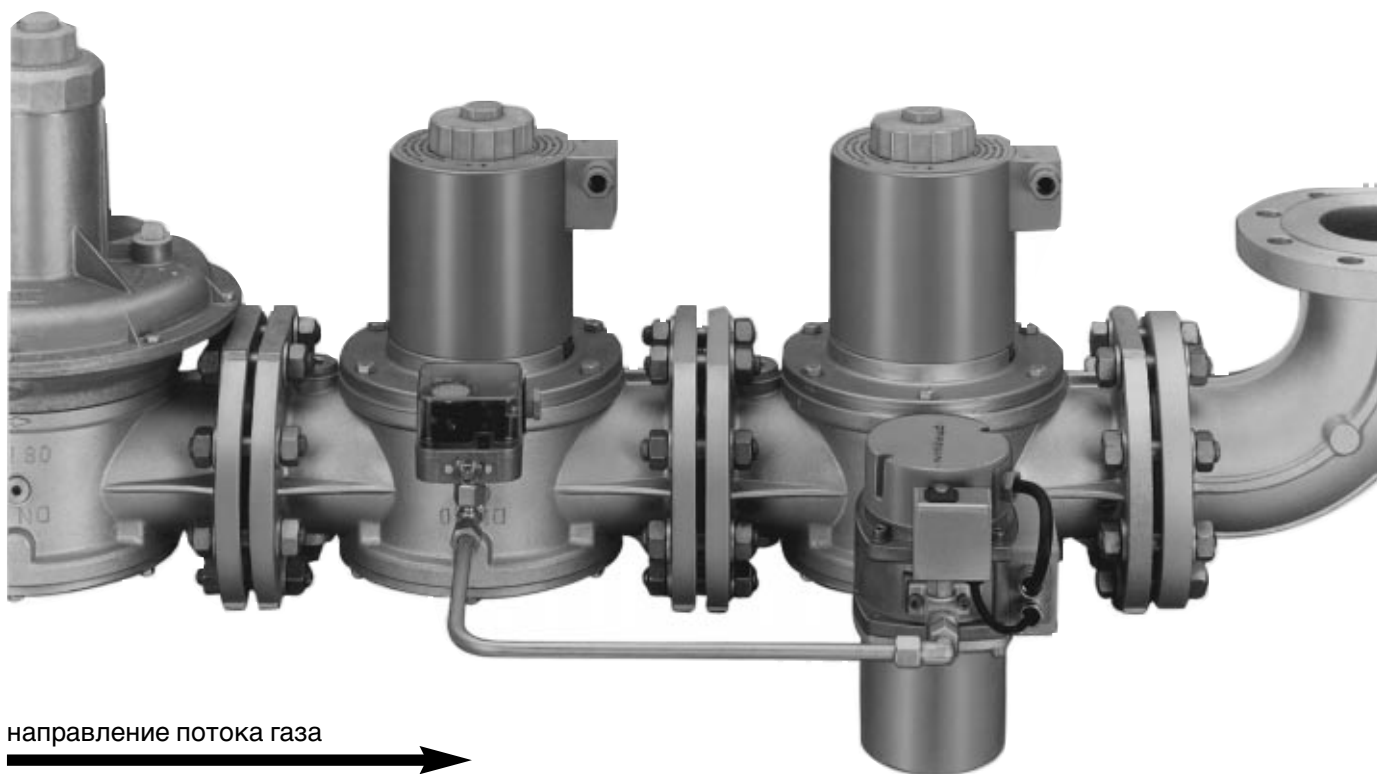
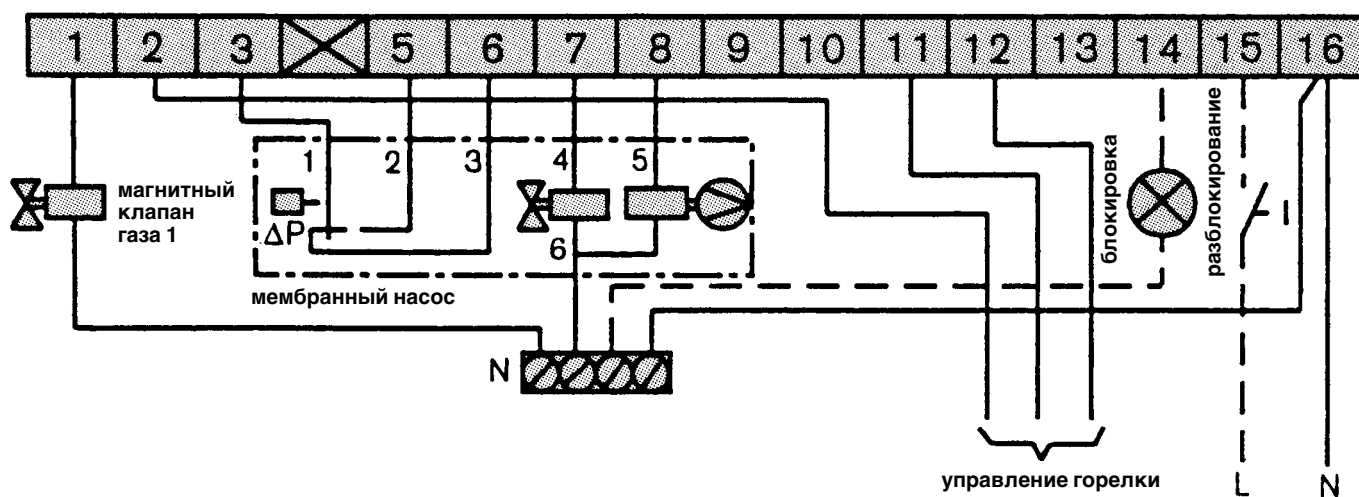
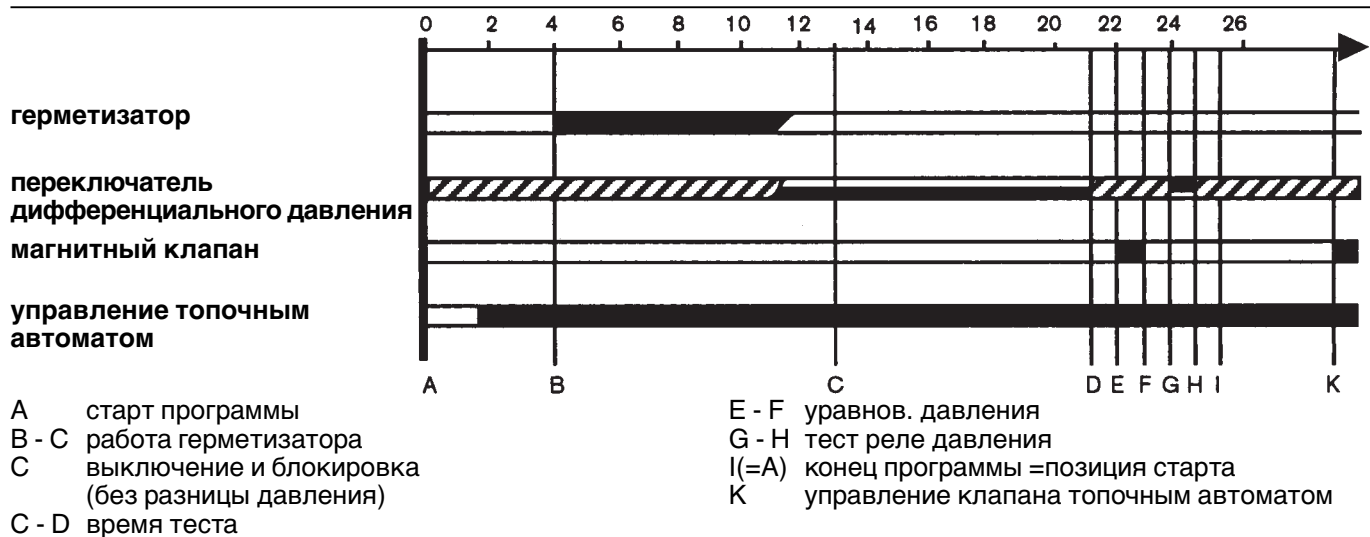


Схема подключения зажимов





Блокировку устройства контроля на герметичность можно деблокировать нажатием кнопки деблокирования на приборе или eventuально связанным дистанционным ключом.

Время работы мембранного насоса

Максимальное время работы насоса для достижения разности давлений составляет 9 секунд. Эффективное необходимое время работы насоса зависит от номинального диаметра газовой арматурной группы.

Поэтому, для того, чтобы обеспечить безупречное функционирование, испытываемый объем должен быть не более, чем 20 литров.

Большая и малая нагрузка мембранного насоса

Мембранный насос подключается у программного механизма к клемме 8 в соответствии с электрической коммутационной схемой. Это подключение является правильным в случае малых или средних по величине значений номинальных

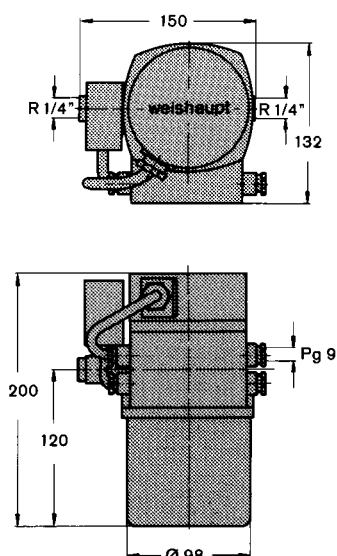
диаметров. В случае больших испытываемых объемов мембранный насос должен быть подключен к клемме 7 программного механизма.

| арматуры ном. diam. | объем магнитный клапан дм ³ | объем 1 м труба дм ³ |
|------------------------|--|---------------------------------------|
| R 3/4" | 0,1 | 0,3 |
| R 1" | 0,2 | 0,5 |
| R 1 1/2" | 0,5 | 1,3 |
| R 2" | 0,9 | 2,0 |
| 40 | 0,7 | 1,3 |
| 50 | 1,2 | 2,0 |
| 65 | 2,0 | 3,3 |
| 80 | 3,8 | 5,0 |
| 100 | 6,5 | 7,9 |
| 125 | 12,5 | 12,4 |
| 150 | 17,5 | 16,7 |

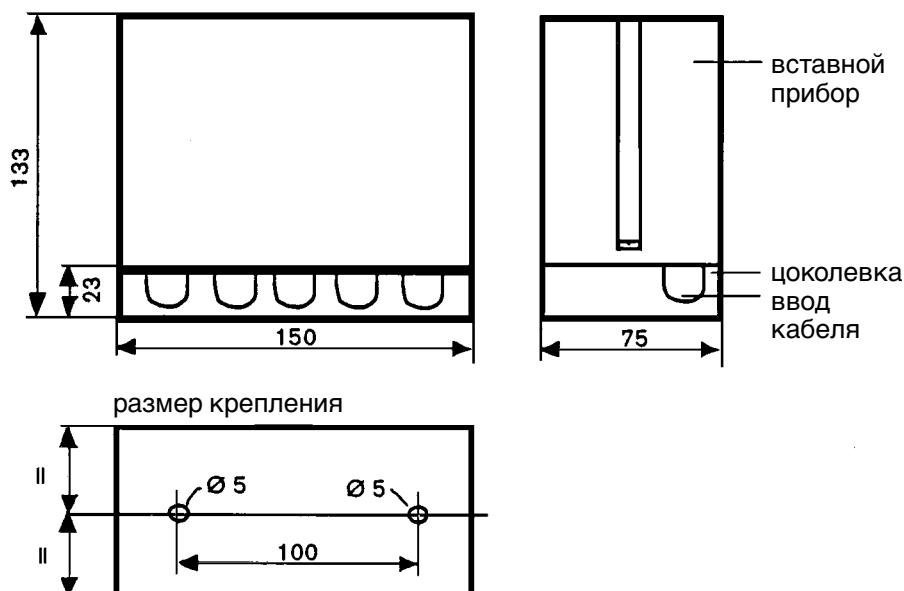
Технические данные

| DVGW-рег. номер G93f012 | программный датчик | мембранный насос |
|--|--|--|
| напряжение сети частота собственное потребление | 230В + 10%, - 15% 50 Гц ок. 4 ВА | 230В + 10%, - 15% 50 Гц макс. 20 ВА |
| напряжение теста макс. доп. контактная нагрузка класс защиты | 2 КВ зажим 14 = 1 А другие зажимы = 4 А IP40 | 2 КВ IP54 |
| доп. температура окр. среды время теста | 0 - 60°C уравнивание давления 2 сек. тест реле давления 1 сек. работа герметизатора макс. 9 сек. фаза теста устройства контроля на герметичность мин. 9 сек. | 0 - 6°C |
| макс. доп. рабочее давление точка переключения реле давления макс. объемы теста положение монтажа | — — — любое | 0,5 бар 30 мбар ок. 20 л вертикальное |
| макс. предохранение обусловлено топочным автоматом, 16 А | | |

Размеры (размеры в мм) мембранный насос



программный датчик



20. Устройство контроля на герметичность Вайсхаупт, тип W-DK 3/01

Конструкция

Устройство контроля на герметичность W-DK 3/01 состоит из 4 главных частей:

- Программный датчик для встраивания в распределительном устройстве как часть горючей установки
- Пресостат давления газа для встройки на месте испытания между магнитными клапанами
- Клапан для отвода воздуха (разомкнутый в обесточенном состоянии) для встройки в линии отвода воздуха
- Прибор датчик контроля на герметичность для встройки в линии отвода воздуха

Задача

Плотность магнитных клапанов газовой арматуры испытывается перед каждым запуском горелки.

Функция

1. Фаза испытания: во время предварительного вентилирования все 3 магнитные клапаны замкнутые. Если возвести давление вследствие

неплотности через первого магнитного клапана, пресостата сообщает о повышенном давлении.

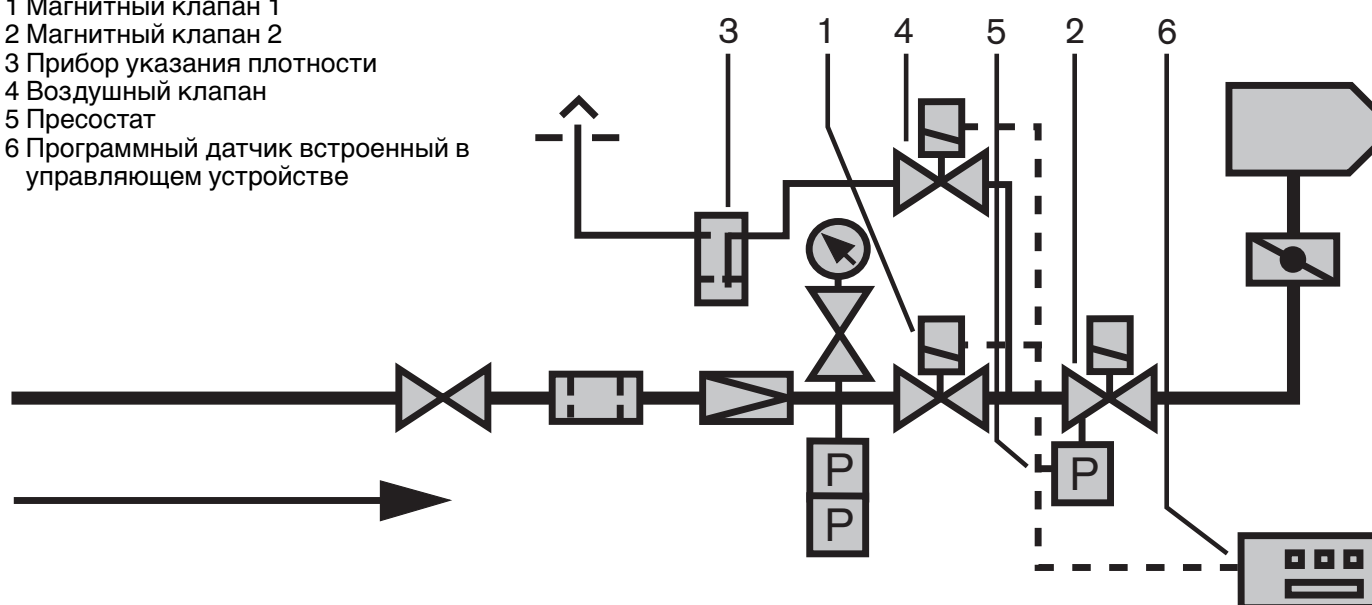
2. Фаза испытания: Если первый клапан плотен, то он коротко отрывается, в то время, когда воздушный клапан остается замкнутым. Давление газа имеется тогда в отсеке между тремя магнитными клапанами. Теперь проверяется о нарастании давления газа в отсеке между тремя магнитными клапанами. теперь проверяется о нарастании давления газа в отсеке испытания, программа испытания управляется самостоятельно программным датчиком.

Результат испытания

Если возведено давление (1 фаза испытания) или установлено падение давление (2 фаза испытания), то горелка не может стартовать. Если нет наличия давления, соответственно не установлено падение давления, то магнитные клапаны плотные и горелка может стартовать.

Газовая арматура с устройством контроля на герметичность Вайсхаупт W-DK 3/01

- 1 Магнитный клапан 1
- 2 Магнитный клапан 2
- 3 Прибор указания плотности
- 4 Воздушный клапан
- 5 Пресостат
- 6 Программный датчик встроенный в управляющем устройстве



Технические данные

Устройство контроля на герметичность Weishaupt

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|---|
| | | тип | W-DK 3/01 |
| напряжение сети / частота предохранение | | В / Гц А | 220 ± 15% / 50-60 соответственно предохранению топочного автомата |
| доп. температура окружающей среды | | °C | - 10 до + 60 |
| программный датчик | | | |
| | время теста | | |
| | – тест реле давления и | | |
| | тест без давления | сек. | 8 |
| | наполнить исп. отсека | сек. | 2 |
| | время теста с тест. давл. | сек. | 9 |
| | класс защиты | | IP40 |
| | собств. потребление | ВА | ок. 4 |
| | положение монтажа | | любое |
| | вес | кг | 0,734 |
| реле давления GW50 A4 | обхват настройки | мбар | 2,5 до 50 |
| реле давления GW150 A4 | обхват настройки | мбар | 30 до 150 |
| клапан деаэрации LGV507/5 | номин. диаметр | Р | 3/4" |
| прибор указатель герметичности (без наполнения глицерином) | номин. диаметр | Р | 3/4" |

21. Определение расхода, пересчет нормального состояния в рабочее

Для того, чтобы правильно настроить нагрузку генератора тепла, нужно до того рассчитать расход газа.

Пример:

Мощность котла : 2000 кВт
к.п.д.(предварит.) : 88%
Природный газ (нижняя граница теплотворной способности) $H_{u,n} = 8,84 \text{ кВтч/м}^3$

Нагрузка котла: =

$$\frac{5000}{0,88} = 5680 \text{ кВт}$$

Расход газа: $V_n =$

$$\frac{5680}{8,84} = 643 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Т.к. объем газа сильно изменяется в зависимости от давления и температуры, то количество газа нужно пересчитать в соответствии с имеющимися рабочими условиями.

Нормальное состояние: 0°C, 1013 мбар

Рабочее состояние для вышеназванного примера:

| | |
|---------------------------|------|
| | мбар |
| P = показание барометра | 960 |
| P_G = давление газа* | 500 |

Общее давление 1460

t_G = температура газа* 15°C

* Давление газа и температура газа - по газовому счетчику

См. таблицу : $960 + 500 = 1460$ мбар, получаем фактор пер. 1,366

Для того, чтобы определить правильную нагрузку в данном примере, нужно расчетное количество расхода газа разделить на определенный по таблице фактор пересчета. Расход газа при рабочих условиях:

$$V_B = \frac{V_n}{f} = \frac{643 \text{ м}^3/\text{ч}}{1,366} = 188,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

В случае других значений давления газа и температуры газа фактор пересчета можно определить по следующей формуле:

$$f = \frac{P + P_G}{1013} - \frac{273}{273 + t_G}$$

Влажностью газа можно пренебречь, поэтому она не учитывается в значениях таблицы и в формуле пересчета.

Среднее годовое значение давления воздуха в разных высотах.
Северная② и южная③ область Федеральной Республики Германии. Северная область охватывает федеральные провинции Шлезвиг-Гольштейн, Гамбург, Бремен, Нидерзаксен, Нордрейн-Вестфален и Берлин. Южная область охватывает федеральные провинции Хесен, Райнланд-Пфальц, Саарланд, Баден-Вюртемберг и Бавария.

Средние годовые значения давления воздуха на различных высотах

Средняя геодезическая высота снабжаемого участка над уровнем моря

Среднее годовое значение давления воздуха в мбар при относительной влажности 75% и средней температур. на уровне моря 10°C

| м | мбар ② | мбар ③ |
|-----------|--------|--------|
| 0 | 1015 | 1017 |
| 1 - 50 | 1012 | 1014 |
| 51 - 100 | 1006 | 1008 |
| 101 - 150 | 1000 | 1002 |
| 151 - 200 | 994 | 996 |
| 201 - 250 | 988 | 990 |
| 251 - 300 | 982 | 984 |
| 301 - 350 | 976 | 978 |
| 351 - 400 | 970 | 972 |
| 401 - 450 | 964 | 966 |
| 451 - 500 | 958 | 960 |
| 501 - 550 | 952 | 954 |
| 551 - 600 | 946 | 949 |
| 601 - 650 | 941 | 943 |
| 651 - 700 | 935 | 937 |
| 701 - 750 | 929 | 931 |

1) 1 мбар = 1,750 торр = 10,20 мм вод. столба
1 торр = 1,333 мбар = 13,6 мм вод. столба
1 мм вод. столба = 0,0735 торр = 0,0981 мбар

Общее дав. $B_0 + P_g$ в мбар1) торр

Фактор пересчета f

Температура газа t_g в °C

| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 900 | 675 | 0,888 | 0,872 | 0,857 | 0,842 | 0,828 | 0,813 |
| 920 | 690 | 0,908 | 0,892 | 0,876 | 0,861 | 0,846 | 0,832 |
| 940 | 705 | 0,928 | 0,911 | 0,895 | 0,880 | 0,865 | 0,850 |
| 960 | 720 | 0,948 | 0,931 | 0,915 | 0,899 | 0,884 | 0,868 |
| 980 | 735 | 0,967 | 0,950 | 0,933 | 0,917 | 0,901 | 0,886 |
| 1000 | 750 | 0,987 | 0,969 | 0,952 | 0,936 | 0,920 | 0,904 |
| 1020 | 765 | 1,007 | 0,989 | 0,972 | 0,955 | 0,939 | 0,922 |
| 1040 | 780 | 1,027 | 1,009 | 0,991 | 0,974 | 0,957 | 0,941 |
| 1060 | 795 | 1,046 | 1,027 | 1,009 | 0,992 | 0,975 | 0,958 |
| 1080 | 810 | 1,066 | 1,047 | 1,029 | 1,011 | 0,994 | 0,976 |
| 1100 | 825 | 1,086 | 1,066 | 1,048 | 1,030 | 1,012 | 0,995 |
| 1120 | 840 | 1,106 | 1,086 | 1,067 | 1,048 | 1,031 | 1,013 |
| 1140 | 855 | 1,125 | 1,105 | 1,086 | 1,067 | 1,049 | 1,031 |
| 1160 | 870 | 1,145 | 1,124 | 1,105 | 1,085 | 1,067 | 1,049 |
| 1180 | 885 | 1,165 | 1,144 | 1,124 | 1,104 | 1,086 | 1,067 |
| 1200 | 900 | 1,185 | 1,164 | 1,144 | 1,123 | 1,104 | 1,085 |
| 1220 | 915 | 1,204 | 1,182 | 1,162 | 1,141 | 1,122 | 1,103 |
| 1240 | 930 | 1,224 | 1,202 | 1,181 | 1,160 | 1,141 | 1,121 |
| 1260 | 945 | 1,244 | 1,222 | 1,200 | 1,179 | 1,159 | 1,140 |
| 1280 | 960 | 1,264 | 1,241 | 1,220 | 1,198 | 1,178 | 1,158 |
| 1300 | 975 | 1,283 | 1,260 | 1,238 | 1,216 | 1,196 | 1,175 |
| 1320 | 990 | 1,303 | 1,280 | 1,257 | 1,235 | 1,214 | 1,194 |
| 1340 | 1005 | 1,323 | 1,299 | 1,277 | 1,254 | 1,233 | 1,212 |
| 1360 | 1020 | 1,343 | 1,319 | 1,296 | 1,273 | 1,252 | 1,230 |
| 1380 | 1035 | 1,362 | 1,338 | 1,314 | 1,291 | 1,269 | 1,248 |
| 1400 | 1050 | 1,382 | 1,357 | 1,334 | 1,310 | 1,288 | 1,266 |
| 1420 | 1065 | 1,402 | 1,377 | 1,353 | 1,329 | 1,307 | 1,284 |
| 1440 | 1080 | 1,422 | 1,396 | 1,372 | 1,348 | 1,325 | 1,303 |
| 1460 | 1095 | 1,441 | 1,415 | 1,391 | 1,366 | 1,342 | 1,320 |
| 1480 | 1110 | 1,461 | 1,435 | 1,410 | 1,385 | 1,362 | 1,338 |
| 1500 | 1125 | 1,481 | 1,454 | 1,429 | 1,404 | 1,380 | 1,357 |
| 1520 | 1140 | 1,500 | 1,473 | 1,448 | 1,422 | 1,398 | 1,374 |
| 1540 | 1155 | 1,520 | 1,493 | 1,467 | 1,441 | 1,417 | 1,392 |
| 1560 | 1170 | 1,540 | 1,512 | 1,486 | 1,460 | 1,435 | 1,411 |
| 1580 | 1185 | 1,560 | 1,532 | 1,505 | 1,479 | 1,454 | 1,429 |
| 1600 | 1200 | 1,579 | 1,551 | 1,524 | 1,497 | 1,472 | 1,446 |
| 1620 | 1215 | 1,599 | 1,570 | 1,543 | 1,516 | 1,490 | 1,465 |
| 1640 | 1230 | 1,619 | 1,590 | 1,562 | 1,535 | 1,509 | 1,483 |
| 1660 | 1245 | 1,639 | 1,610 | 1,582 | 1,554 | 1,528 | 1,501 |
| 1680 | 1260 | 1,658 | 1,628 | 1,600 | 1,572 | 1,545 | 1,519 |
| 1700 | 1275 | 1,678 | 1,648 | 1,619 | 1,591 | 1,564 | 1,537 |
| 1720 | 1290 | 1,698 | 1,667 | 1,639 | 1,610 | 1,583 | 1,555 |
| 1740 | 1305 | 1,718 | 1,687 | 1,658 | 1,629 | 1,601 | 1,574 |
| 1760 | 1320 | 1,737 | 1,706 | 1,676 | 1,647 | 1,619 | 1,591 |
| 1780 | 1335 | 1,757 | 1,725 | 1,696 | 1,666 | 1,638 | 1,609 |
| 1800 | 1350 | 1,777 | 1,745 | 1,715 | 1,685 | 1,656 | 1,628 |
| 1820 | 1365 | 1,797 | 1,765 | 1,734 | 1,704 | 1,675 | 1,646 |
| 1840 | 1380 | 1,816 | 1,783 | 1,752 | 1,722 | 1,693 | 1,663 |
| 1860 | 1395 | 1,836 | 1,803 | 1,772 | 1,741 | 1,711 | 1,682 |
| 1880 | 1410 | 1,856 | 1,823 | 1,791 | 1,759 | 1,730 | 1,700 |
| 1900 | 1425 | 1,876 | 1,842 | 1,810 | 1,778 | 1,748 | 1,718 |
| 1920 | 1440 | 1,895 | 1,861 | 1,829 | 1,796 | 1,766 | 1,736 |
| 1940 | 1455 | 1,915 | 1,881 | 1,848 | 1,815 | 1,785 | 1,754 |
| 1960 | 1470 | 1,935 | 1,900 | 1,867 | 1,834 | 1,803 | 1,772 |
| 1980 | 1485 | 1,955 | 1,920 | 1,887 | 1,853 | 1,822 | 1,791 |
| 2000 | 1500 | 1,974 | 1,938 | 1,905 | 1,871 | 1,840 | 1,802 |
| 2050 | 1538 | 2,024 | 1,988 | 1,953 | 1,919 | 1,886 | 1,854 |
| 2100 | 1575 | 2,073 | 2,036 | 2,000 | 1,965 | 1,932 | 1,899 |
| 2150 | 1613 | 2,122 | 2,084 | 2,048 | 2,012 | 1,978 | 1,944 |
| 2200 | 1650 | 2,172 | 2,133 | 2,096 | 2,059 | 2,024 | 1,990 |
| 2250 | 1688 | 2,221 | 2,181 | 2,143 | 2,106 | 2,070 | 2,034 |
| 2300 | 1725 | 2,270 | 2,229 | 2,191 | 2,152 | 2,116 | 2,079 |
| 2350 | 1763 | 2,320 | 2,278 | 2,239 | 2,199 | 2,162 | 2,125 |
| 2400 | 1800 | 2,369 | 2,326 | 2,286 | 2,246 | 2,208 | 2,170 |
| 2450 | 1838 | 2,419 | 2,375 | 2,334 | 2,293 | 2,255 | 2,216 |
| 2500 | 1875 | 2,468 | 2,424 | 2,382 | 2,340 | 2,300 | 2,261 |
| 2550 | 1913 | 2,517 | 2,472 | 2,429 | 2,386 | 2,346 | 2,306 |
| 2600 | 1950 | 2,567 | 2,521 | 2,477 | 2,434 | 2,392 | 2,351 |
| 2650 | 1988 | 2,616 | 2,569 | 2,524 | 2,480 | 2,438 | 2,396 |
| 2700 | 2025 | 2,665 | 2,617 | 2,572 | 2,526 | 2,484 | 2,441 |
| 2750 | 2063 | 2,715 | 2,666 | 2,620 | 2,574 | 2,530 | 2,487 |
| 2800 | 2100 | 2,764 | 2,714 | 2,667 | 2,620 | 2,576 | 2,532 |
| 2850 | 2138 | 2,813 | 2,762 | 2,715 | 2,667 | 2,622 | 2,577 |
| 2900 | 2175 | 2,863 | 2,812 | 2,763 | 2,714 | 2,668 | 2,623 |
| 2950 | 2213 | 2,912 | 2,860 | 2,810 | 2,761 | 2,714 | 2,667 |
| 3000 | 2250 | 2,962 | 2,909 | 2,858 | 2,808 | 2,761 | 2,713 |
| 3100 | 2325 | 3,060 | 3,005 | 2,953 | 2,901 | 2,852 | 2,803 |
| 3200 | 2400 | 3,159 | 3,102 | 3,048 | 2,995 | 2,944 | 2,894 |
| 3300 | 2475 | 3,258 | 3,199 | 3,144 | 3,089 | 3,036 | 2,984 |
| 3400 | 2550 | 3,356 | 3,296 | 3,239 | 3,181 | 3,128 | 3,074 |
| 3500 | 2625 | 3,455 | 3,393 | 3,334 | 3,275 | 3,220 | 3,165 |
| 3600 | 2700 | 3,554 | 3,490 | 3,430 | 3,369 | 3,312 | 3,255 |
| 3700 | 2775 | 3,653 | 3,587 | 3,525 | 3,463 | 3,405 | 3,346 |
| 3800 | 2850 | 3,751 | 3,684 | 3,620 | 3,556 | 3,496 | 3,436 |
| 3900 | 2924 | 3,850 | 3,781 | 3,715 | 3,650 | 3,588 | 3,527 |
| 4000 | 3000 | 3,949 | 3,878 | 3,811 | 3,744 | 3,680 | 3,617 |

22. Причины помех и их устранение

В случае помех нужно проконтролировать сначала основные предпосылки, необходимые для правильной работы:

1. Имеется ли ток?
2. Имеется ли правильное давление газа в снабжающей сети, а также открыт ли кран со сферической пробкой?
3. Имеется ли в резервуаре котельное топливо (только для горелок, работающих на двух видах топлива)?
4. Правильно ли настроены все регулирующие приборы, такие, как температурный регулятор помещения и котла, выключатель при недостатке воды, конечные выключатели и т.д.?
5. Изменилось ли количество дутьевого воздуха или расход газа?

| Наблюдение | Причина | Устранение |
|----------------------------------|---|--|
| Двигатель | | |
| Двигатель горелки не запускается | Дефектный предохранитель | заменить |
| | Блокировка размыкателя тока перегрузки | деблокировать (проверить двигатель контроль настройки размыкателя тока перегрузки) |
| | Дефектная защита | заменить двигателя |
| | Нет напряжения на клемму 6 управляющего прибора | заменить управляющий прибор |

| | | |
|--|--|--|
| Недостаток воздуха | | |
| Двигатель горелки запускается, после предварите. подачи воздуха при полной нагрузке происходит отключение по неисправности | Реле давления воздуха настроено выше | корректировать настройку |
| | Дефектно реле | заменить давления |
| | Труба накопления реле давления (воздуха) грязная | почистить |
| Двигатель горелки запускается, через протекания предварительной подачи воздуха при полной нагрузке, отключается в позиции неиспра. | Посока вращения двигателя | изменить полярность двигателя неправильная |
| | Реле давления (воздуха) настроено выше zu hoch eingestellt | отрегулировать настройку |
| | Воздуходувка загрязнена | почистить |

Отключение только при исполнении 2 с контролем на герметичность

| | | |
|---|---|--|
| Двигатель горелки запускается, через протекания предварительной при полной нагруз., | Неплотность у магнитного клапана 1, магнитного клапана 2 отключается в позиции неисправности клапана запального | устранить неплотность, заменить или подачи воздуха уплотнений газа |
|---|---|--|

Сбой зажигания

| | | |
|---|---|---|
| Нет зажигания | Слишком большой зазор между электродами | отрегулировать |
| | Электроды или линия зажигания замыкают на корпус, наличие изолятора | устранить замыкание на корпус, заменить поврежденные электроды или кабель |
| | Дефектный трансформатор зажигания | заменить трансформатор зажигания |
| Нет напряжения на клемме 16 управляющего прибора, однако есть напряжение на клемму 14 | Нет напряжения на клемме 16 управляющего прибора, однако есть напряжение на клемму 14 | дефектный управляющий прибор, заменить |
| | Нет напряжения на клемме 14 управляющего прибора | прерывание контура тока между клеммой 4 и 14, устранить |

Контроль пламени

| | | |
|---|---|--|
| Нет образования пламени | Дефектный магнитный клапан или прерван кабель | заменить катушку, заменить кабель |
| | Изменение количества газа, топлива или воздуха | корректировать настройку |
| Нет напряжения на клемме 17 или 18 управляющего прибора | Нет напряжения на клемме 17 или 18 управляющего прибора | дефектный управляющий прибор, заменить |

Регулярное техническое обслуживание экономит энергию и способствует защите окружающей среды

Каждому пользователю установки мы рекомендуем регулярно проводить техническое обслуживание и уход за его топочной установкой. регулярно проводимое техническое обслуживание дает возможность экономить топливо и обеспечивает

| Наблюдение | Причина | Устранение |
|---|---|--|
| Образов. факела, однако отключе. при открывании главного клапана газа | Фильтр загрязнен | почистить, или заменить сито |
| | Регулятор давления работает инерционно | проконтролировать сопло вентиляции |
| | Дефектный газовый счетчик или накопление воды в нижних частях трубопроводах | сообщить предприятию поставщику газа |
| Образование пламени, затем отключение по неисправности после времени защиты | Слишком низкий ток контроля | изменить положение ионизационного электрода; соотв. почистить УФ-ячейку, устранить высокое переходное сопротивление в линии ионизации и зажимах (подтянуть зажимы), почистить кварцевую стеклянную смотровую трубу |
| | Ток контроля сильно колеблется из-за малого количества запального газа | настроить правильно количество запального газа |

Насос (насосная станция)

| | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Насос не подает жидкое топливо | Запорные клапаны закрыты | открыть |
| | Циркуляционный насос не работает | включить |
| | Фильтр загрязнен | очистить |
| | Линия всасывания негерметична | уплотнить |
| Магнитный клапан | Насос неисправен | заменить |

Магнитный клапан

| | | |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Не открывается | Катушка неисправна | заменить катушку |
| | Управляющий прибор неисп. | заменить прибор |
| Не закрывает плотно | Грязь на поверхности уплотнения | открыть клапан, устранить грязь |

Топливоподогреватель (Настройка топливopодогpeватeля см. специальную брошюру)

| | | |
|---------------------------|--|---|
| Горелка не запускается | Термостаты регулирования и подачи топлива не замыкают, дефектные | заменить |
| | Предохранительный термостат сработал | деблокировать, проверить температуру топлива, разницу температур между термостатами регулирования и защиты, соотв. немного повысить |
| Плохое сгорание настройки | Вставка подогрева сгорела | заменить вставку |
| | Воздух в системе топливopоводов горелки | обезвоздушить |
| Сопло | Низкая температура температуры | повысить термостатом регулирования |

| | | |
|--------------------------|---|----------|
| Неравномерное распыление | Скручивающая шайба загрязнена на местах | очистить |
| | Изненошено из-за долгого применения | заменить |

Пламенная головка

| | | |
|--------------------------------|------------------|--|
| Осадок масла или насадка кокса | Плохая настройка | корректировать настроечные размеры |
| | Сопло загрязнено | очистить сопло бензином (не применять твердых предметов) |
| | Сопло изношено | заменить |

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|----------------------------------|--|------------------------------|--|--|---|
| ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН | | СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН | | ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН | | Пермь (3422) 19 59 52 Тюмень (3452) 59 30 03 Сыктывкар 8 912 866 98 83 | Печатный номер 83041146, сентябрь 1995 |
| Москва (095) 783 68 47 | | Санкт-Петербург (812) 718 62 19 | | Казань (8432) 78 87 86 | | | |
| Нижегород (8312) 37 68 17 | | Архангельск (8182) 20 14 44 | | Самара (8462) 22 13 27 | | СИБИРСКИЙ РЕГИОН | Фирма оставляет за собой право на внесение любых изменений. |
| Саратов (8452) 27 74 94 | | Мурманск (8152) 44 76 16 | | Ижевск (3412) 51 45 08 | | | |
| Воронеж (0732) 77 02 35 | | Волгода (8172) 75 59 91 | | Оренбург (3532) 53 50 22 | | Новосибирск (383) 354 70 92 | за собой право на внесение любых изменений. |
| Ярославль (0852) 79 57 32 | | Петрозаводск (8142) 76 88 05 | | Пенза (8412) 32 00 42 | | Красноярск (3912) 21 82 82 | |
| Тула (0872) 40 44 10 | | Великий Новгород (8162) 62 14 07 | | Киров (8332) 56 60 95 | | Барнаул (3852) 24 38 72 | Перепечатка запрещена. |
| Тверь (0822) 35 83 77 | | | | Челябинск (8352) 28 91 48 | | Хабаровск (4212) 32 75 54 | |
| Белгород (0722) 31 63 58 | | ЮЖНЫЙ РЕГИОН | | Саранск (8342) 24 44 34 | | Иркутск (3952) 47 24 34 | |
| Смоленск (0812) 64 49 96 | | Ростов-на-Дону (863) 236 04 63 | | | | Томск (3822) 52 93 75 | |
| Липецк 8 910 253 07 00 | | Волгоград (8442) 95 83 88 | | УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН | | Кемерово (3842) 25 93 44 | |
| | | Краснодар (861) 210 16 05 | | Екатеринбург (343) 217 27 00 | | Якутск (4112) 31 19 14 | |
| | | Астрахань (8512) 34 01 34 | | Омск (3812) 45 14 30 | | | |
| | | Ставрополь (8652) 26 98 53 | | Челябинск (3512) 73 69 43 | | | |
| | | Махачкала 8 928 224 98 91 | | Уфа (3472) 42 04 39 | | | |

www.weishaupt.ru
www.razional.ru