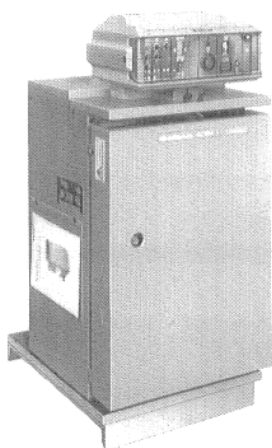
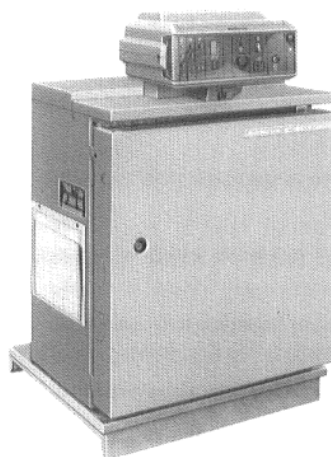


Ввод в эксплуатацию и указания по техобслуживанию

Газовый специальный котел G_124 L/LV Lownox



GE 124 L Lownox Ecomatic



GE 124 LV Lownox Ecomatic

Сохраняйте тщательно!

1. Нормы, директивы.....	2
2. Ввод в эксплуатацию	3
2.1 Условия для эксплуатации	3
2.2 Протокол ввода в эксплуатацию	5
2.3 Рабочие операции при вводе в эксплуатацию ..	6
3. Отключение	15
4. Техобслуживание	16
4.1 Протокол техобслуживания	16
4.2 Работы по техобслуживанию	18
5. Устранение помех	22
6. Перестановка на другой вид газа	23

Приложение:

Технические данные

Характеристики и задача оборудования

1. Нормы, директивы

Конструкция и эксплуатационные свойства специального газового котла G_124 L Lownox и G_124 LV Lownox, фирмы Будерус, с атмосферным газовым отоплением, соответствуют требованиям по DIN 4702, раздел 3.

При установке и эксплуатации необходимо соблюдать:

- местные правила строительного надзора, относительно условий установки, относительно устройства приточной вентиляции и отходящих газов и подключения дымохода;
- правила подключения к электропитанию;
- технические правила и инструкции по подключению горелки к питанию горючим;
- нормы и инструкции, относительно техники безопасности оснастки установки для нагрева воды.

Монтаж, подключение газа и подключение для отходящих газов, первый ввод в эксплуатацию, подключение к источнику тока, а также техобслуживание и ремонтные работы, должны производиться только специализированной на это фирмой, имеющей на это разрешение.

Очистка и техобслуживание должны производиться один раз в год. При этом необходимо проверять все оборудование на безупречную работу. Установленные дефекты необходимо сразу устранять.

2. Ввод в эксплуатацию

2.1 Условия эксплуатации

В случае запыления, например, вследствие строительства в помещении установки котла, ввод в эксплуатацию запрещен.

Загрязненную вследствие строительства горелку, необходимо очистить перед вводом в эксплуатацию (см. раздел: техобслуживание).

- Вывинтить крепежные болты, находящиеся сверху, сбоку, слева и справа в передней стенке котла, и снять переднюю стенку котла в направлении вверх.

- Подключить газ, соответственно TRGI или TRF.

Газопровод должен быть подключен к котлу без натяжения (рис. 1 и 2).

- Перед арматурой газового котла, необходимо встроить запорный кран для газа, с резьбовым соединением.

У котла работающего на сжиженном газе, который установлен ниже уровня поверхности земли, необходимо встроить в газопровод дополнительный запорный клапан, вне пределов помещения установки. Для управления этим запорным клапаном, возможно заказать у фирмы Будерус, блок переключения.

Рекомендуется произвести монтаж газового фильтра в газопровод, соответственно ДИН 3386.

- Перед первым вводом в эксплуатацию, участок газопровода, от точки перекрытия, при предварительном и главном испытаниях TRGI, необходимо проверить на внешнюю герметичность. При этом испытательное давление, у входа арматуры газовой горелки, не должно превышать 150 мбар.

Если при этом испытании давлением обнаруживается негерметичность, то необходимо определить место утечки, проверив все соединения при помощи пенообразующего вещества. Это вещество должно быть допущено DVGW, в качестве средства для проверки герметичности газопроводов.

Следить за тем, чтобы вещество не попадало на электрические соединения.

- У открытых установок установить красную маркировку манометра на необходимое давление. У замкнутых установок стрелка манометра должна находиться в пределах зеленой маркировки.
- Проверить уровень воды в установке; при необходимости, долить воды и произвести деаэрацию всей установки.

В случае потери воды во время эксплуатации, воду следует дополнять медленно, и производить деаэрацию всей установки. Если потери воды повторяются часто, то необходимо установить и устранить сразу причину потери воды.

У котла G_124 LV, возможно, дополнительно, производить деаэрацию у подключения подводящей линии. Для этого необходимо снять задний колпак котла.

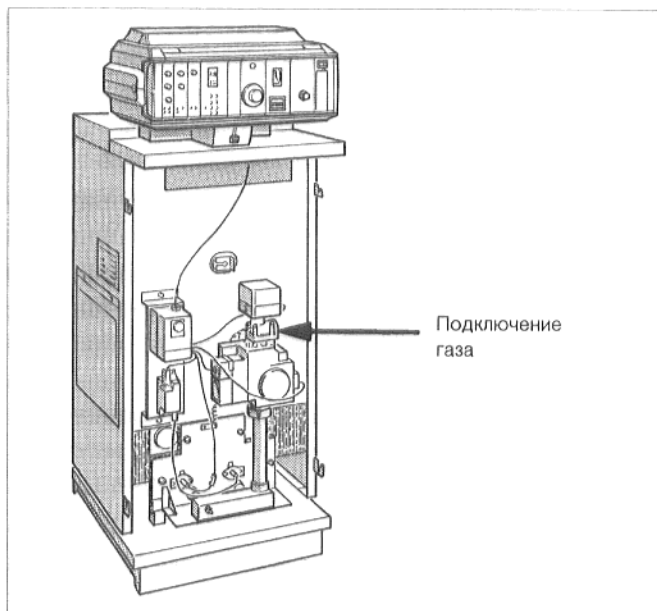


Рис. 1. G_124 L с арматурой "Honeywell" VR 4905

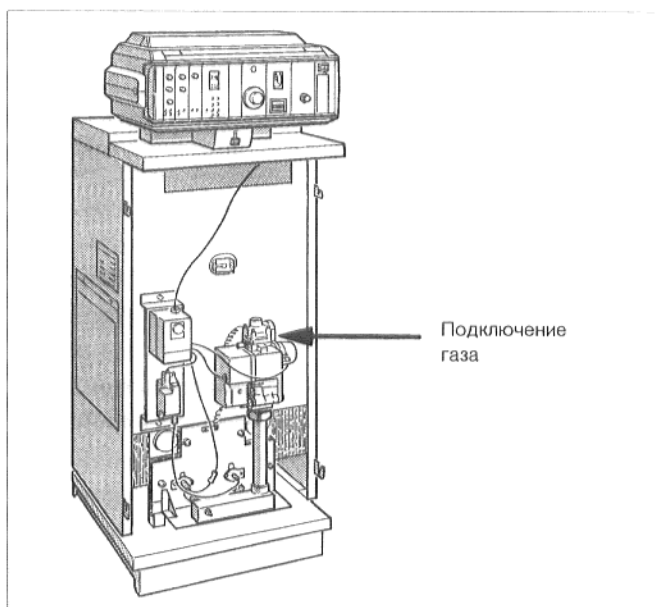


Рис. 2. G_124 L с арматурой "BM" 762-014

- Медленно открыть запорный клапан для газа.
- Произвести деаэрацию подводящей линии газа: слегка вывинтить запорный винт контрольного ниппеля для присоединительного давления и деаэрации, находящийся у арматуры газовой горелки (рис. 3 или 4). Если нет больше воздуха, закрутить опять запорный винт контрольного ниппеля.
- Включить подачу питания установки, например, посредством аварийного выключателя, находящегося у входа в отопление.
- Установить шлиц крепежного болта прозрачного покрытия регулятора (рис. 5), в горизонтальное положение, например, при помощи монеты. Снять прозрачное покрытие в направлении вперед.
- Установить рабочий переключатель (рис. 5) на поз. I (ВКЛ.).
- Установить регулятор температуры котельной воды (рис. 5) на желаемую температуру. У Ecomatic регулирования на "AUT".
- Произвести монтаж прозрачного покрытия.
- Необходимо соблюдать руководство по эксплуатации регулирования котельного и отопительного контуров, которые входят в объем поставки.
- Помеха

Контрольная лампочка, у кнопки для подавления помех светится: нажать кнопку для подавления помех.

Если, несмотря на повторное нажатие кнопки для подавления помех, горелка не начинает работать, смотрите раздел "Устранение помех".

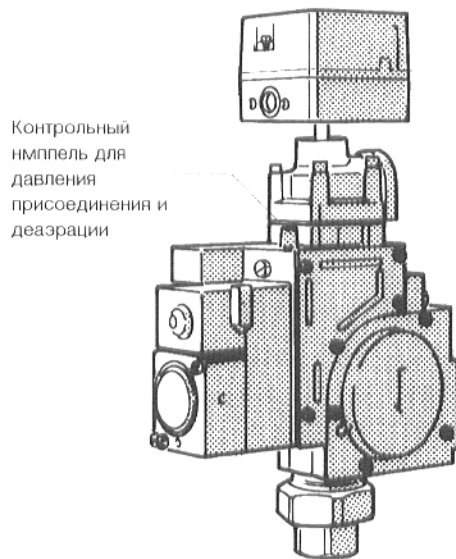


Рис. 3. Арматура газовой горелки "Honeywell" VR 4905

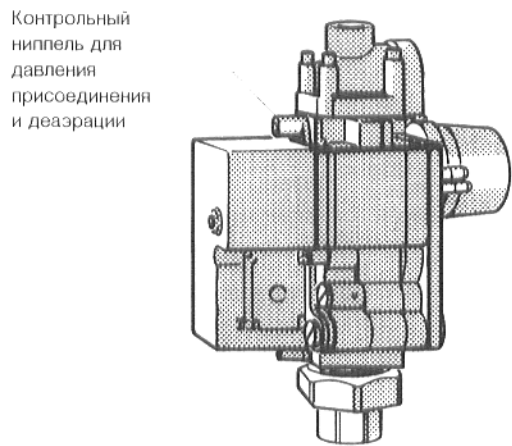


Рис. 4. Арматура газовой горелки "BM" 762-014

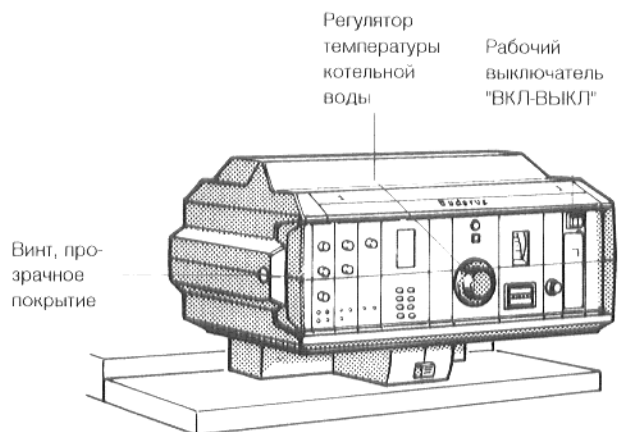


Рис. 5. Регулятор

2.2 Протокол ввода в эксплуатацию

Отметьте проведенные подготовительные работы, для ввода в эксплуатацию, и запишите результаты измерений.

Учитывайте при этом, обязательно, указания на следующих страницах.

Подготовительные работы для ввода в эксплуатацию	Замечания и результаты измерения
1. Записать характеристики газа: число воббе Рабочая теплотворная способность	в кВтч/м ³ _n в кВтч/м ³
2. Произведен ли контроль на герметичность?	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
4. Проверка оснастки приборов (правильные ли сопла)?	<input type="checkbox"/>
5. Ввод в эксплуатацию горелки	<input type="checkbox"/>
6. Измерить присоединительное газовое давление	в мбар
7. У бытового газа: измер. ном. объем газа, при необходимости установить	давл. сопла в мбар или объем газа в л/мин
8. Проверка на герметичность в рабочем режиме	<input type="checkbox"/>
9. Замеры	<input type="checkbox"/>
Тяга дымовой трубы	в мбар
Температура отходящих газов брутто t_A	в °C
Температура воздуха t_L	в °C
Температура отходящих газов нетто $t_A - t_L$	в °C
Содержание двуокиси углерода (CO ₂)	в %
Потеря тепла с отходящими газами q_A	в %
Содержание окиси углерода (CO), без воздуха	в ppm
10. Проверка функций	<input type="checkbox"/>
Замер ионизационного тока	в μ A
11. Монтаж передней стенки	<input type="checkbox"/>
12. Проинформировать потребителя, передать техническую информацию	<input type="checkbox"/>
13. Подтверждение ввода в эксплуатацию	<input type="checkbox"/>

2.3 Рабочие операции при вводе в эксплуатацию

К п. 1: Запись характеристики газа

Узнайте характеристики газа у соответственного энергоснабжающего общества.

К п. 2: Произведен ли контроль на герметичность?

Подтвердите проведение контроля на герметичность, перед вводом в эксплуатацию котла. См. раздел "Условия эксплуатации".

К п. 3: Проверка отверстий приточной вентиляции и отходящего газа, а также присоединение линии отходящих газов

В целях обеспечения бесперебойной эксплуатации необходимы достаточно большие отверстия для приточной вентиляции и отходящих газов.

Проверьте наличие и безупречное состояние отверстий т. е., чтобы они не были заставлены или забиты. Сообщите потребителю о неисправностях и потребуйте от него их устранение.

Проверьте, чтобы присоединение для отходящих газов отвечало следующим условиям:

Сечение трубопровода для отходящего газа должно, как минимум, соответствовать диаметру патрубка регулятора потока. Длина трубопровода отходящего газа должна быть как можно короче. Трубопроводы для отходящих газов следует прокладывать с уклоном к дымоходу. Терморегулирующие запорные газотоводящие клапаны нельзя встраивать в трубопроводы для отходящего газа.

Следите, чтобы возможные недостатки сразу были устранены.

К п. 4: Проверка оснастки приборов

- Устранить прозрачное покрытие регулятора и установить переключатель режима работы на позицию 0 (ВЫКЛ).
- Установите по характеристикам газа, которые Вы узнали у энергоснабжающей организации, и по таблицам 1 и 2, какие главные газовые сопла подходят к Вашему коммунальному газу. Проверьте, соответствуют ли этому обозначению на главных газовых соплах.
- Проверить обозначение регулятора давления (рис. 6 и 7), соответственно таблице 3

Если вид газа неправильный, то регулятор давления арматуры "Honeywell" VR 4905 возможно установить на правильный вид газа (см. раздел: "Перестановка на другой вид газа"; регулятор давления арматуры "BM" 762-014 необходимо заменить.

К п. 5: Ввод в эксплуатацию горелки

См. раздел "Условия эксплуатации"

Вид газа	Установка на заводе
Природный газ H	При поставке установка рассчитана непосредственно для ввода в эксплуатацию, соответственно ЕЕ-методу, на число Воббе 15,0 квтч/м ³ , применение для диапазона чисел Воббе 12,8 до 15,7 квтч/м ³ . Горелку устанавливать не надо.
Природный газ L	После смены сопла и коррекции давления сопла (см. "Перестановка на другой вид газа"), установка предварительно установлена, соответственно ЕЕ-методу, на число Воббе 12,4 квтч/м ³ , применение для диапазона чисел Воббе 10,5 до 13,0 квтч/м ³ .
Природный газ LL	После смены сопла и коррекции давления сопла (см. "Перестановка на другой вид газа"), установлено на число Воббе 11,7 квтч/м ³ .
Бытовой газ	При поставке установлено на число Воббе 8,09 квтч/м ³ . Перед вводом в эксплуатацию установить горелку.
Сжиженный газ	Без предварительной установки (см. "Перестановка на другой вид газа").

Таблица 1. Заводские предварительные установки газовой горелки

типоразмер котла	Количество сопел	Диаметр главных газовых сопел обозначение в 1/100 mm				
		природный газ			бытовой газ	сжиженный газ
		H	L	LL		
mm	mm	mm	mm	mm		
10 - 2	1	3,0	3,3	3,4	5,6	1,65
14 - 3	2	2,7	3,1	3,2	4,8	1,35
18 - 3	2	2,7	3,1	3,2	5,0	1,55
20 - 4	3	2,7	3,1	3,2	4,8	1,30
25 - 4	3	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45
32 - 5	4	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45

Таблица 2. Главные газовые сопла

Вид газа	"Honeywell" VR 4905	"BM" 762-014
Природн. газ	N	черный или желтый
Сжижен. газ	F	зеленый
Бытовой газ	S	красный

Таблица 3. Обозначение регулятора давления

К п. 6: Измерение присоединительного газового давления (гидравлическое давление)

- Ослабить запорный винт контрольного ниппеля, для присоединительного давления арматуры газовой горелки (рис. 6 и 7), отвинтив его на два оборота.
- Насадить измерительный шланг манометра, с U-образной трубкой, на контрольный ниппель.
- Замерить присоединительное давление при работающей горелке и внести результат замера в протокол по вводу в эксплуатацию.
- Проверить, соответствует ли давление указанным в таблице 4 значениям.

Если присоединительное давление газа не обеспечено, то необходимо обратиться в соответствующую энергоснабжающую организацию.

В случае слишком высокого присоединительного давления газа, необходимо предвключить арматуру газовой горелки дополнительный регулятор давления газа.

- Снять измерительный шланг и тщательно завинтить запорный винт контрольного ниппеля.

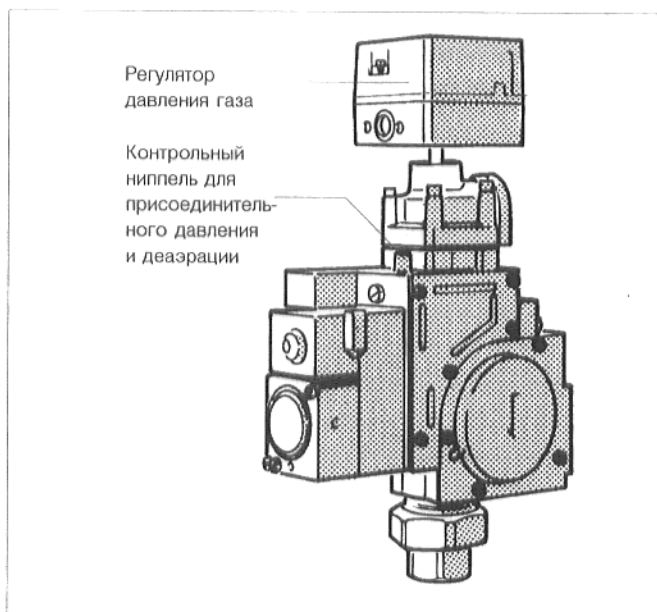


Рис.6. Арматура газовой горелки "Honeywell" VR 4905

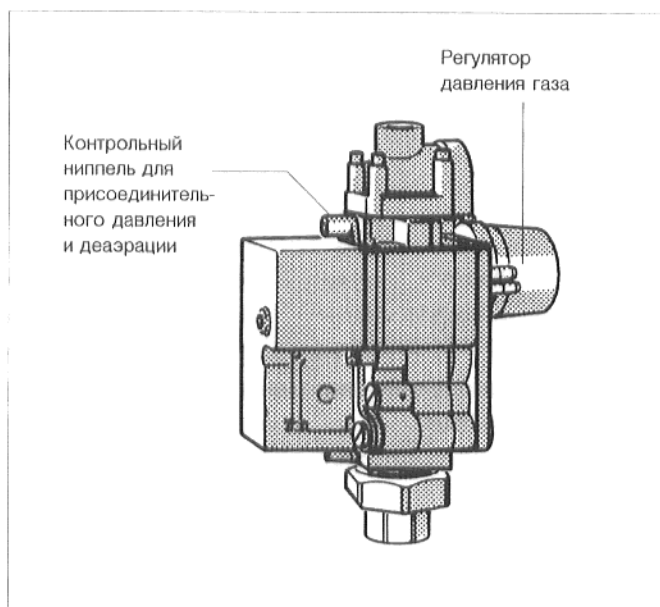


Рис. 7. Арматура газовой горелки "BM" 762-014

Вид газа	Присоединительное давление газа (гидравлическое давление) р _п
Природный газ	мин. 18 мбар макс. 24 мбар
Сжиженный газ	мин. 47,5 мбар макс. 57,5 мбар
Бытовой газ	мин. 7,5 мбар макс. 15 мбар

Таблица 4. Присоединительное давление газа

К п. 7: Бытовой газ:

Произвести замер номинального количества или установить его

При исполнении для природного газа Н, газовая горелка рассчитана соответственно ЕЕ-методу, это значит, что давление сопла установлено на заводе. Перестановка на природный газ L и LL описана в разделе "Перестановка на другой вид газа".

После перестановки на сжиженный газ, регулятор давления газа блокирован и номинальная нагрузка установлена на 50 мбар присоединительного давления.

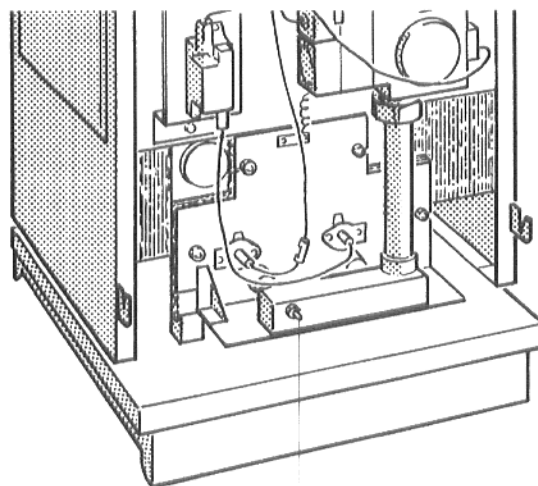
При работе на бытовом газе, возможны два альтернативных метода измерения:

Метод давления сопла:

- Отвинтить запорный винт измерительного ниппеля у газораспределительного трубопровода, отвинтив его, примерно, на два оборота (рис. 8).
- Насадить измерительный шланг манометра, с U-образной трубкой, на измерительный ниппель.
- Считать давление сопла на манометре с U-образной трубкой, и сравнить его с установочными значениями давлений сопла в таблице 5.

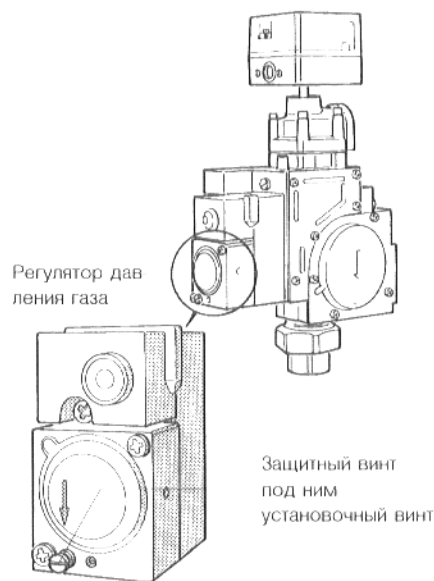
При отклонениях от заданного значения: вывинтить защитный винт над установочным винтом регулятора давления газа (рис. 9 и 10) арматуры газовой горелки и произвести коррекцию давления сопла, посредством вращения установочного винта вправо (+) или влево (-). Ввинтить защитный винт.

- Снять измерительный шланг манометра с U-образной трубкой.
- Тщательно завинтить запорный винт измерительного трубопровода.



Измерительный ниппель

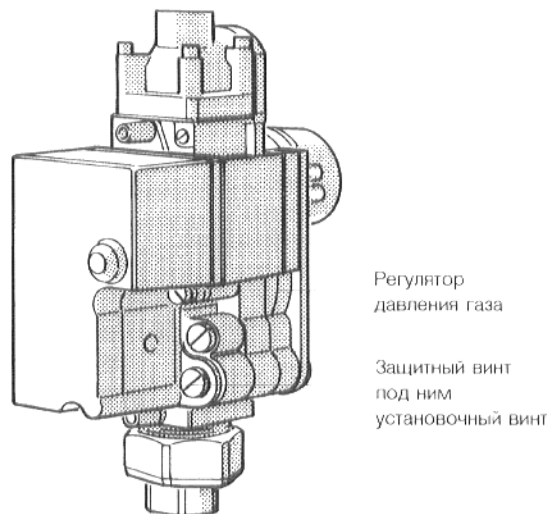
Рис. 8. Измерительный ниппель у газораспределительного трубопровода



Регулятор давления газа

Защитный винт под ним установочный винт

Рис. 9. Газовая горелка "Honeywell" VR 4905



Регулятор давления газа

Защитный винт под ним установочный винт

Рис. 10. Газовая горелка "BM" 762-014

		Давление сопел в mbar																	
Типоразмер котла	Мощность котла кВт		Число Воббе, относительно H_0 kWh/m ³																
			6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	
			Число Воббе, относительно H_0 MJ/m ³																
		от	до	21,6	22,3	23,0	23,8	24,5	25,2	25,9	26,6	27,4	28,1	28,8	29,5	30,2	31,0	31,7	32,4
10 - 2	8		3,7	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	
		10	5,5	5,1	4,8	4,5	4,3	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	
14 - 3	11		3,3	3,1	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	
		14	5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	
18 - 3	15		5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	
		16,7	6,0	5,7	5,3	5,0	4,7	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	
20 - 4	19		4,5	4,2	3,9	3,7	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	
		20	4,6	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	
25 - 4	21		4,5	4,2	3,9	3,7	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	
		22,5	4,9	4,6	4,3	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	
32 - 5	26		3,9	3,6	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	
		--																	

Таблица 5. Установочные значения давлений сопла при работе на бытовом газе

Объемноаналитический метод

- Определить, при помощи нижеуказанной формулы, номинальный объем газа. Номинальная тепловая нагрузка указана в таблице 6; рабочую теплотворную способность Вам сообщили в энергоснабжающей организации

$$\text{Номинальный объем (м}^3/\text{ч)} = \frac{\text{ном. тепловая нагрузка (кВт)}}{\text{раб. теплотв. способ (кВтч/м}^3\text{)}}$$

$$\text{Номинальный объем (л/мин)} = \frac{\text{ном. тепловая нагрузка (кВт)}}{\text{раб. теплотв. способ (кВтч/м}^3\text{)}} \cdot 16,7$$

$$\text{Объяснение: } \frac{1 \text{ м}^3}{1 \text{ ч}} = \frac{1000 \text{ л}}{60 \text{ мин}} = 16,7 \text{ л/мин}$$

Коэффициенты пересчета:

$$\begin{aligned} 1 \text{ kcal} &= 4,1868 \text{ kJ} &= 4186,8 \text{ J} & \quad 1 \text{ kcal/h} &= 1,163 \text{ W} \\ 1 \text{ Mcal} &= 4,1868 \text{ MJ} & & \quad 1 \text{ Mcal/h} &= 1000 \text{ kcal/h} \\ 1 \text{ kW} &= 860 \text{ kcal/h} &= 3,6 \text{ MJ} & & \end{aligned}$$

- Считайте расход газа у газового счетчика и сравните его с установленным заданным значением.

При отклонениях от заданного значения: вывинтить защитный винт над установочным винтом регулятора давления газа (рис. 11 и 12) арматуры газовой горелки и произвести коррекцию давления сопла, посредством вращения установочного винта вправо (+) или влево (-). Ввинтить защитный винт.

К п. 8: Контроль на герметичность в рабочем режиме

- Проверьте, при работающей горелке, при помощи пенообразующего вещества, все уплотнения, всей линии газа горелки, например, контрольный ниппель, сопла, резьбовые соединения и т. д. Это вещество должно быть допущено DVGW, в качестве средства для проверки герметичности газопроводов. Следить за тем, чтобы вещество не попадало на электрические соединения.

Типоразмер котла	Номин. тепловая нагрузка кВт
10 - 2	11,3
14 - 3	15,5
18 - 3	18,7
20 - 4	22,2
25 - 4	25,0
32 - 5	29,7

Таблица 6. Номинальная тепловая нагрузка при бытовом газе

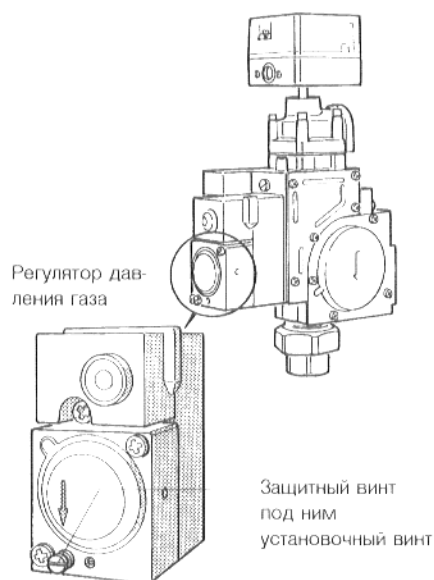


Рис. 11. Арматура газовой горелки "Honeywell" VR 4905

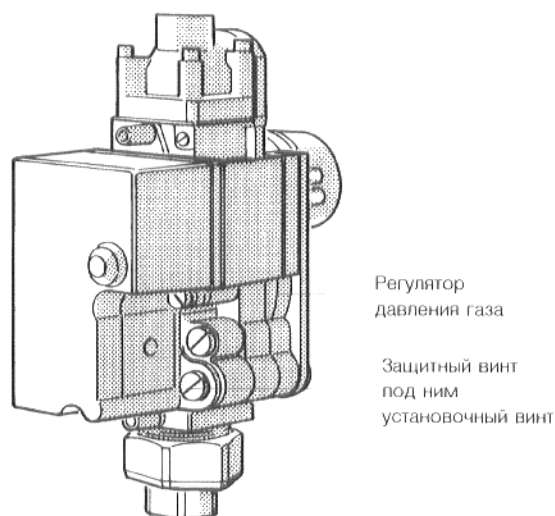


Рис. 12. Арматура газовой горелки "BM" 762-014

К п. 9: Замеры

- Просверлите в трубопроводе отходящих газов, примерно $2 \times \text{Ø AA}$ после предохранителя потока, на противоположной от котла стороне отверстие (рис. 13).

Если установка, после предохранителя потока, подключена при помощи колена, то замер следует производить перед изгибом.

- Все нижеуказанные замеры у котла следует производить у этого места.

Тяга дымовой трубы

Рекомендуемые значения: между 3Pa (0,03 mbar) и 5 Pa (0,05 mbar).

Более высокие значения тяги дымовой трубы приводят к ошибочным замерам потери тепла с отходящими газами, и к предотвратимым потерям тепла, а впоследствии, к более высоким издержкам.

При значениях, превышающих 10 Pa (0,1 mbar), рекомендуется обсудить с трубочистом возможность монтажа побочной линии для воздуха.

Содержание двуокиси углерода

Если содержание двуокиси углерода, у природного и сжиженного газов, меньше, чем 3% по объему, или меньше, чем 2% по объему у бытового газа, то необходимо проверить тягу дымовой трубы.

При изменении потери тепла с отходящими газами, могут возникнуть значительные отклонения.

Потери тепла с отходящими газами

Потери тепла с отходящими газами высчитываются по следующей формуле

$$\text{Потеря тепла с отход. газом: } q_A = (t_A - t_L) \times (A_{\text{т}} + B) \text{ CO}_2$$

- q_A = потеря тепла с отходящим газом
- t_A = температура отходящего газа брутто
- t_L = температура воздуха
- $t_A - t_L$ = температура отходящего газа нетто

Значения указаны в таблице 7.

Содержание окиси углерода

Измеренное содержание окиси углерода необходимо пересчитать по следующей формуле, и таблице 8, на безвоздушное состояние, и внести в протокол.

$$\text{CO без воздуха} = \frac{\text{CO}_2 \text{ макс.}}{\text{CO}_2 \text{ измерено}} \times \text{CO измерено}$$

В безвоздушном состоянии значения CO должны быть ниже, чем 400 ppm или 0,04 % по объему. Значения около 400 ppm, или выше, указывают на ошибочную установку горелки, загрязнения газовой горелки, или теплообменника или на дефекты горелки.

Необходимо установить причину и устранить ее.

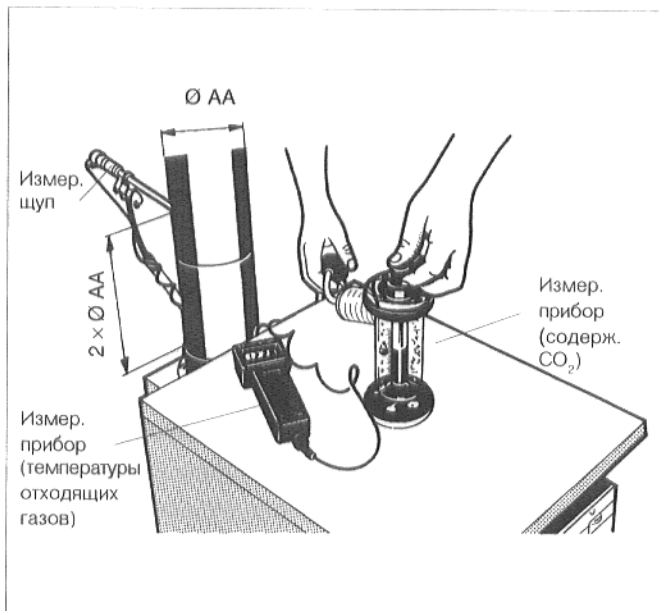


Рис. 13. Точка измерения в трубе отходящих газов.

Виды газа газ	Природный газ	Сжиженный газ	Бытовой газ
A ₁	0,37	0,42	0,35
B	0,009	0,008	0,011

Таблица 7. Потери тепла с отходящими газами

Виды газа	Природный газ	Сжиженный газ	Бытовой газ
CO ₂ макс.	прим. 12%	прим. 14%	узнать у э.с.о.

Таблица 8. Содержание диоксида углерода, макс.

К п. 10: Проверка функций

При вводе в эксплуатацию, а также при ежегодном техобслуживании, согласно ДИН 4756, необходимо проверить все регулирующие, управляющие и предохранительные устройства на работоспособность и, если возможны перестановки, на надлежащую установку.

Контроль предохранительного ограничителя температуры

См. техническую документацию регулирование котла и отопительного контура.

Контроль датчика пламени

- Обесточить установку; выключив, например, аварийный выключатель отопления, находящийся у входа в отопление.
- Устранить защиту от прикосновения у контрольного кабеля (рис. 14) и разъединить штекерное соединение.
- Включить опять подачу электропитания, включив, например, аварийный выключатель отопления, находящийся у входа в отопление.

Примерно, через 12 секунд, открывается магнитный клапан, слышно течение потока. Примерно, через 10 секунд горелка должна сигнализировать помеху, т.е. сигнальная лампочка, у кнопки подавления помех, загорается.

Замер ионизационного тока

- Обесточить установку.
- Подключить последовательно измерительный прибор к контрольному кабелю и контрольному электроду (рис. 15). Выбрать у измерительного прибора μA -ный диапазон постоянного тока.
- Включить опять подачу электропитания и произвести замер ионизационного тока.

Бесперебойная эксплуатация возможна только в том случае, если ионизационный ток равняется, как минимум, $5 \mu\text{A}$. Аварийное отключение происходит при, примерно, $1 \mu\text{A}$.

- Внести результат измерений в протокол.
- Обесточить установку.
- Отключить измерительный прибор, соединить штекерное соединение и произвести монтаж защиты от прикосновения.
- Включить опять подачу электропитания.

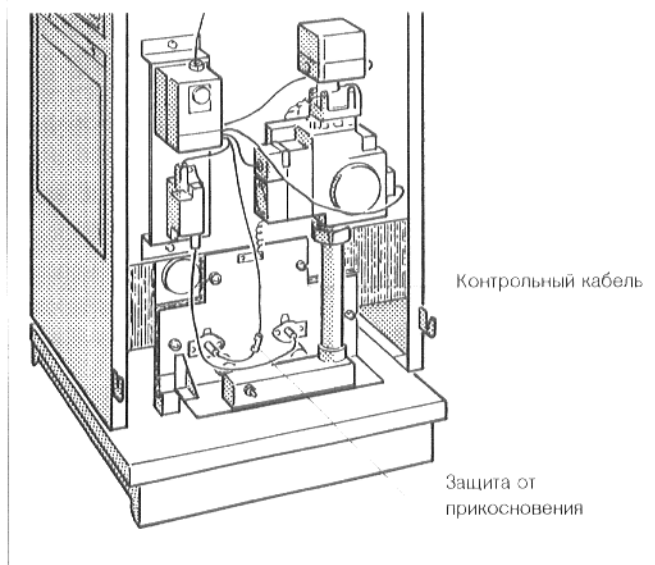


Рис. 14. Контрольный кабель

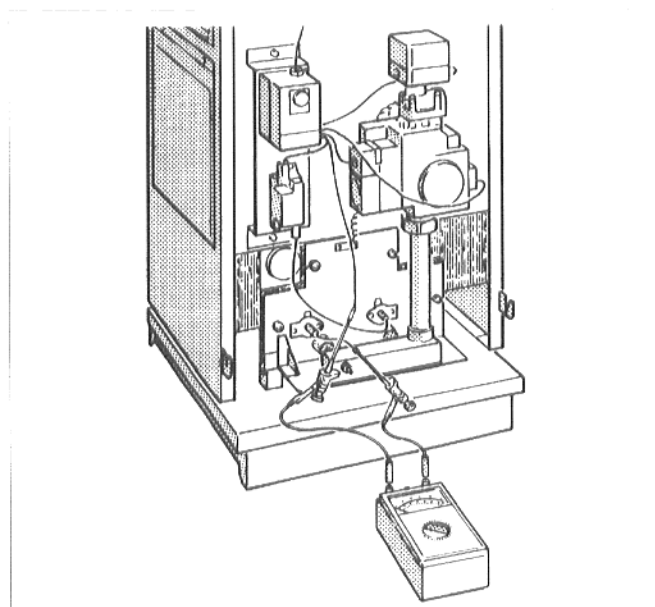


Рис. 15. Замер ионизационного тока.

Проверка запорного клапана отходящего газа (дополнительная оснастка)

- При запросе о подаче тепла, запорный клапан отходящего газа должен установиться в позицию "AUF" ("ОТКР."). Проверьте это, наблюдая движение установочного рычага (рис. 16). Горелка должна включаться только после достижения конечного положения "AUF".

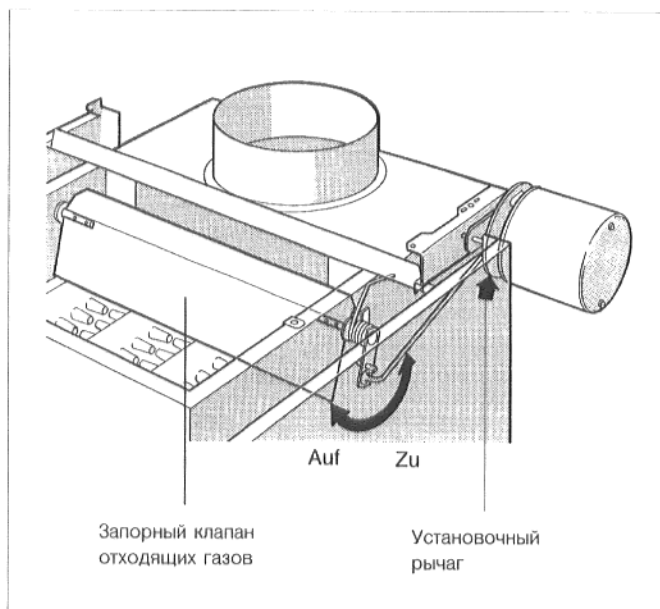



Рис. 16. Запорный клапан отходящих газов

Проверка контроля отходящих газов (дополнительная оснастка)

- Отвинтить датчик температуры отходящих газов (рис. 17) от предохранителя котла.
- Установить регулятор температуры котельной воды на максимальную температуру. У Ecomatic-регулирующая установка установить переключатель "Контроль отходящих газов" на позицию 

- Держать острие датчика температуры отходящих газов, при работающей горелке, в центре потока отходящих газов.

Подача газа прерывается, примерно, через 120 секунд и горелка отключается. После выдержки времени, примерно, 15 минут, происходит автоматическое включение горелки, если имеется потребность в тепле.

- Произвести монтаж датчика.

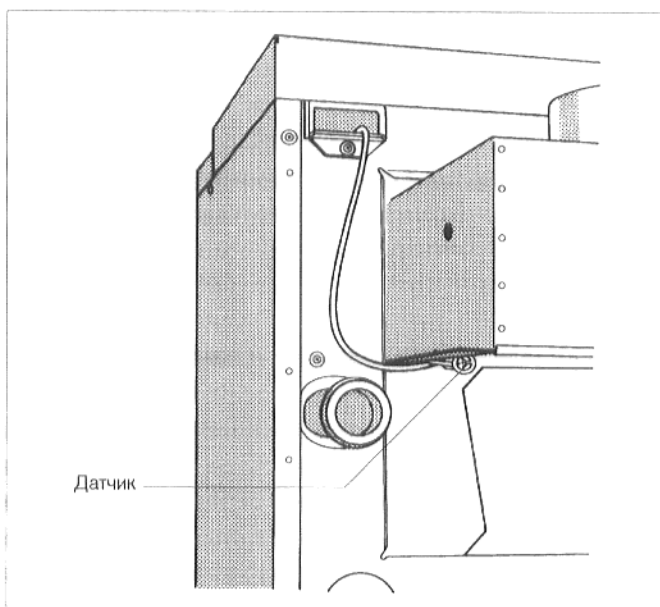


Рис. 17. Датчик температуры контроля отходящих газов

К п. 11: Монтаж передней стенки

- Устранить правую вырезную деталь для подключения газа, в передней стенке (рис. 18).
- Зацепить внизу переную стенку, приложить и зацепить сверху.
- Закрепить крепежные болты, вверху сбоку, слева и справа в переднюю стенку (рис. 18).
Фирменный щиток и прозрачный карман с технической документацией (рис. 18), следует перенести с левой стороны на правую, если они там лучше видны.
- Произвести монтаж прозрачного покрытия регулятора

К п. 12: Проинформировать потребителя, передать техническую документацию

Объясните потребителю принцип работы оборудования и обслуживание отопительного котла. Вручите ему при этом техническую документацию.

К п. 13: Подтверждение ввода в эксплуатацию

Заполните бланк, находящийся в конце данного руководства по эксплуатации и техобслуживанию. Этим Вы подтверждаете надлежащую установку и надлежащий первичный ввод в эксплуатацию, а также сдачу установки.

Заполните приложенную наклейку и наклейте ее на отопительный котел.

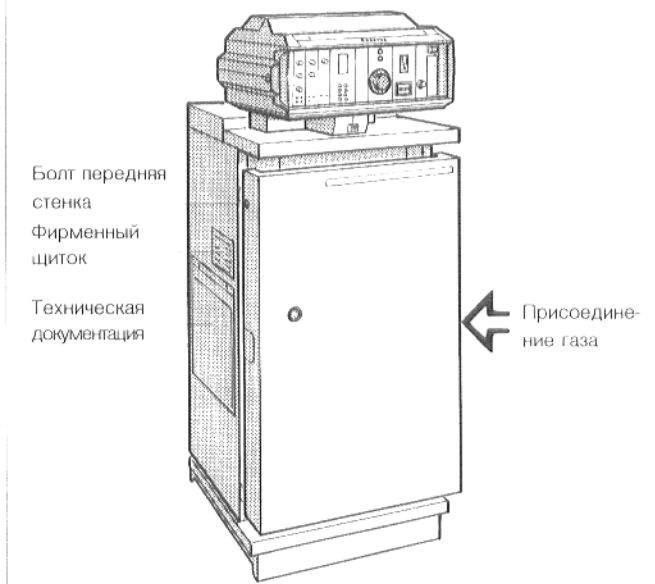


Рис. 18. G_124 L, в полностью смонтированном виде

3. Отключение

- Установить шлиц винта прозрачного покрытия регулятора (рис. 19) в горизонтальное положение, например, при помощи монеты. Снять прозрачное покрытие.
- Установить переключатель режима работы (рис. 19), на поз. 0 (ВЫКЛ.).
- Перекрыть запорный кран газа.
- Произвести монтаж прозрачного покрытия.

Если отопительная установка не эксплуатируется в зимние месяцы, то необходимо спустить сетевую воду из установки (опасность замерзания).

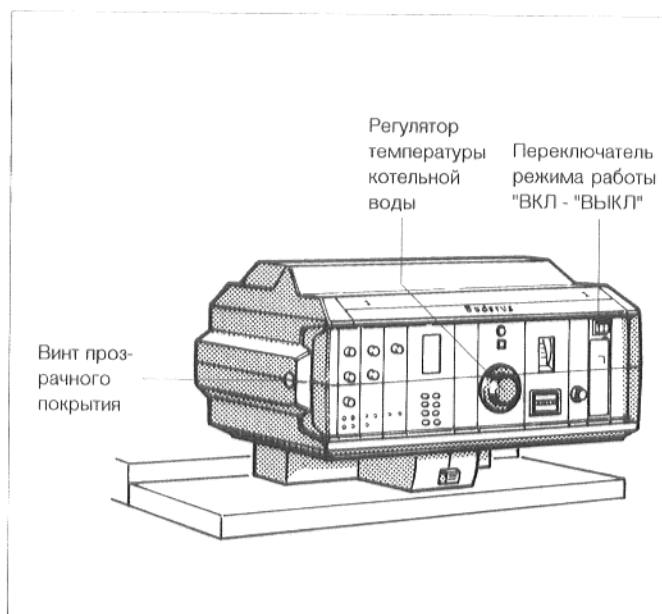


Рис 19 . Регулятор

4. Техобслуживание

4.1 Протокол техобслуживания

Отметьте проведенные работы по техобслуживанию и занесите результаты измерений в протокол. Обязательно учитывайте при этом указания на следующих страницах.

Работы по техническому уходу	(Дата)		
1. Очистка отопительного котла	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Очистка газовой горелки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Внутренняя проверка на герметичность	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Замер присоединительного давления в мбар			
5. Проверка на герметичность в рабочем режиме	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Замеры	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Тяга дымовой трубы в mbar			
Температура отходящих газов брутто t_A в °C			
Температура воздуха t_L в °C			
Температура отходящих газов нетто $t_A - t_L$ в °C			
Содержание окиси углерода (CO_2) в %			
Потери тепла с отходящими газами q_A в %			
Содержание окиси углерода (CO), без воздуха в ppm			
7. Проверка функций	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Замер ионизационного тока в μA			
8. Подтверждение техобслуживания	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подтверждение надлежащего техобслуживания (печать фирмы, подпись)			

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Работы по техобслуживанию

При замене деталей, применять только оригинальные запчасти фирмы Будерус.

К п. 1: Очистка отопительного котла

Очистку отопительного котла можно производить щеткой и/или водяной струей.

а) Очистка щеткой

- Перекрыть запорный кран газа в подводящей линии.
- Обесточить установку, выключив, например, аварийный выключатель отопления, находящийся у входа в отопление.
- Произвести демонтаж передней стенки.

Демонтаж газовой горелки

- ✦ Отделить газовую горелку от арматуры (рис. 20).
- ✦ Разъединить штекерные соединения у управления горелки (рис. 20).
- ✦ Устранить защиту от прикосновений у контрольного провода (рис. 20) и разъединить штекерное соединение.
- ✦ Снять штекерное соединение провода выравнивания потенциалов с щита горелки (рис. 21).
- ✦ Отвинтить крепежные болты у щита горелки и вынуть газовую горелку (рис. 21).
- ✦ Произвести демонтаж поджигающего электрода и контрольного электрода, вместе с дистанционными деталями, со щита горелки (рис. 21).

- Отвинтить и снять задний колпак котла.
- Вынуть теплоизоляционную цинковку.
- Отвинтить очистительную крышку с дымосборника.
- Вынуть дросселирующую жесть, если таковая имеется (рис. 22).
- Прочистить щеткой газоходы (рис. 23).
- Очистить камеру сгорания и щит днища.
- Вложить дросселирующую жесть, если таковая имеется.
- Положить крышку для очистки на дымосборник и закрепить болтами.
- Вложить теплоизоляционную цинковку.
- Насадить задний колпак котла и закрепить болтами.

- Очистить газовую горелку. См. следующий раздел.

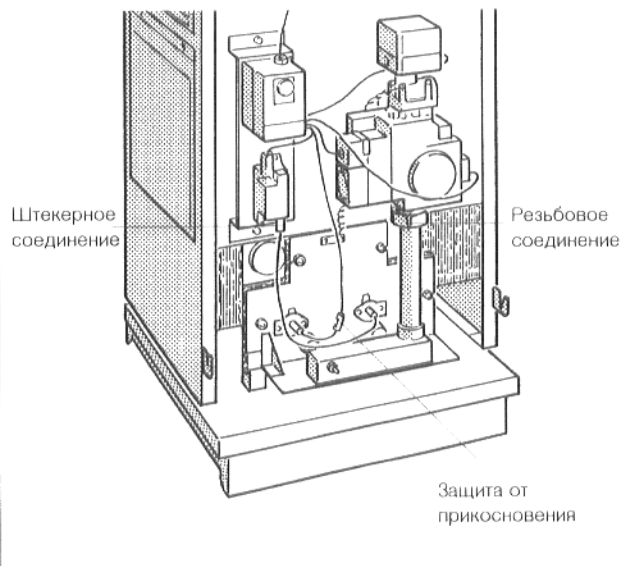


Рис. 20. Газовая горелка

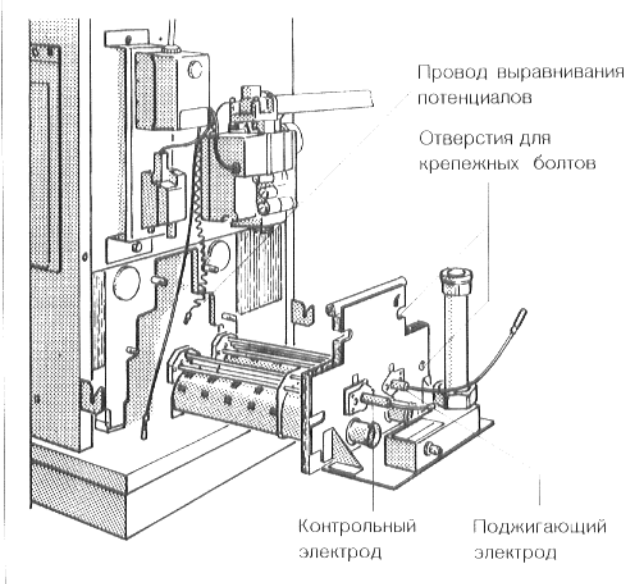


Рис. 21. Демонтаж газовой горелки

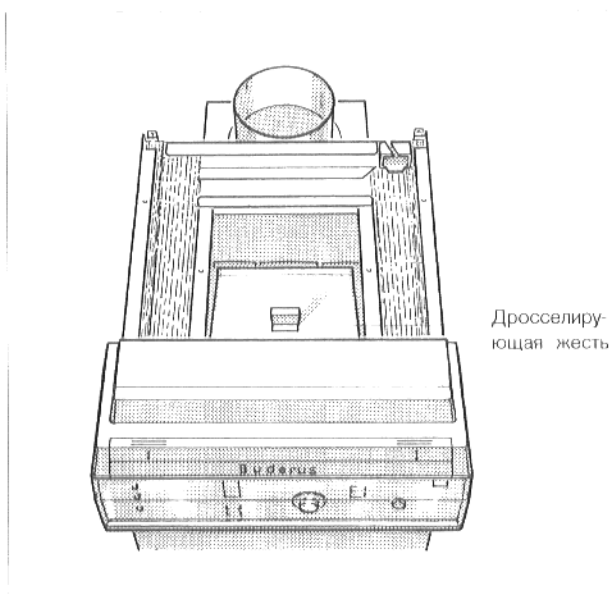


Рис. 22. Дросселирующая жесть (не у всех типоразмеров котла)

б) Очистка распылением или комбинированная очистка

- Выбрать детергент соответственно виду загрязнения (образование сажи или корки).
- Соблюдать указания для потребителей приборов для очистки и детергентов! При необходимости, очистка распылением может производиться не так как ниже описано.
- Нагреть котел так, чтобы температура котельной воды равнялась 50 °С.
- Закрывать запорный кран газа в подводящей линии.
- Обесточить установку выключив, например, аварийный выключатель, находящийся у входа в отопление.
- Снять переднюю стенку котла.
- Произвести демонтаж газовой горелки. См. а) "Очистка щеткой".
- Отвинтить и снять задний колпак котла.
- Вынуть теплоизоляционную цинковку.
- Отвинтить крышку для очистки с дымосборника.
- Вынуть дросселирующую жесть, если таковая имеется (рис. 22).
- В случае сильного образования корки, прочистить щеткой газоходы.
- Покрывать регулятор фольгой; следить, чтобы на регулятор не попадали брызги.
- Положить половую тряпку на днище, для улавливания детергента, стекающего вниз.
- Сверху покрыть газоходы равномерно детергентом (рис. 24).

Только газоходы покрывать детергентом!

- Дать детергенту, примерно, 15 минут воздействовать.
- Убрать половую тряпку.
- Снять фольгу с регулятора.
- Вложить дросселирующую жесть, если таковая имеется.
- Положить крышку для очистки на дымосборник и закрепить болтами.
- Произвести монтаж газовой горелки и включить ее до тех пор, пока котельная вода не достигнет максимальной температуры. После высушки нагревательной поверхности, произвести демонтаж газовой горелки.
- Рекомендуется очистить газоходы щеткой. Для этого необходимо предварительно отвинтить с дымосборника крышку для очистки, вынуть дросселирующую жесть, если таковая имеется, а затем произвести монтаж одного и другого.

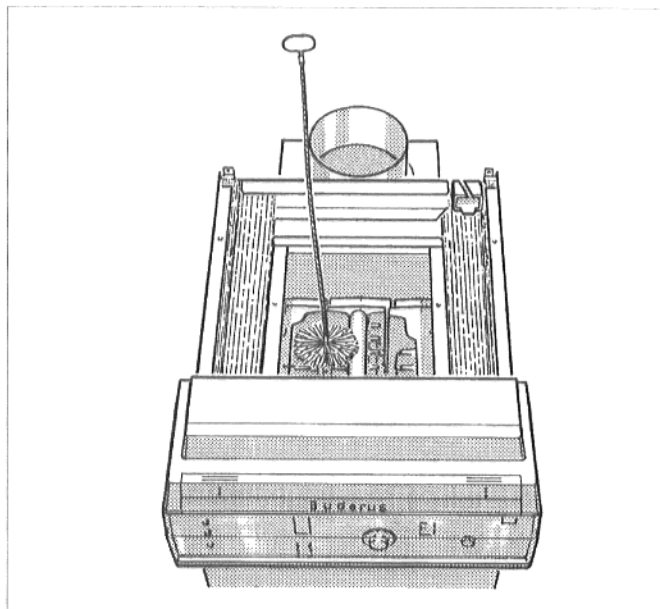


Рис. 23. Очистка щеткой

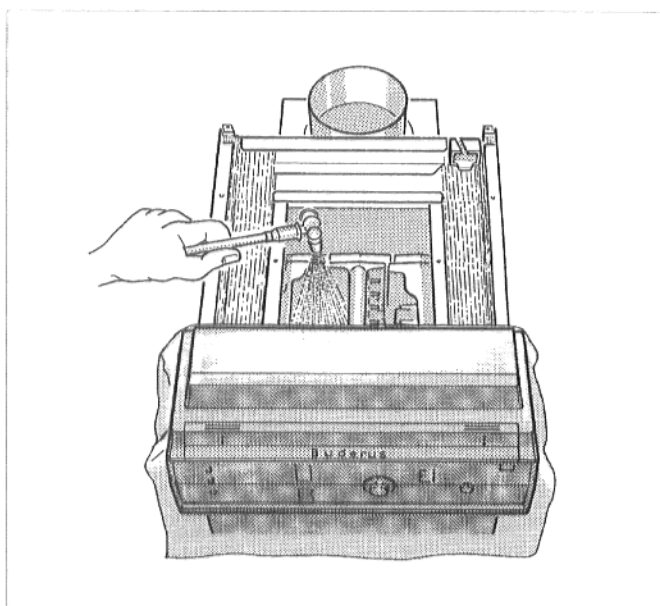


Рис. 24. Очистка распылением.

- Очистить камеру сгорания и щит днища.
- Вложить теплоизоляционную цинковку.
- Насадить задний колпак котла и закрепить болтами.
- Хорошо проветрить помещение отопления.
- Очистить газовую горелку. См. следующий раздел.

К п. 2: Очистка газовой горелки

- Проверьте, чтобы запорный кран газа в подающей линии был закрыт.
- Проверьте, чтобы установка была обесточена, например, чтобы аварийный выключатель, находящийся у входа в отопление, был выключен.
- Демонтаж газовой горелки см. "а) Очистка щеткой".

Демонтаж охлаждающих стержней

- ★ Снять вставные крышки с задней жести, с отверстиями для охлаждающих стержней, в направлении вверх (рис. 25).
- ★ Вытянуть охлаждающие стержни из отверстий. Жести остаются на месте (рис. 25).

Очистка газовой горелки

- ★ Погрузить стержни горелки в воду с детергентом и очистить щеткой.
- ★ Прополоскать стержни водяной струей; при этом, газовую горелку следует держать так, чтобы вода попадала во все шлицы горелки, и чтобы она могла опять вытекать через трубки Вентури.
- ★ Устранить остаточную воду, стряхнув стержни горелки.
- ★ Проверить шлицы горелки на свободный проход; при необходимости, устранить остатки воды или грязи в шлицах.

Монтаж охлаждающих стержней

- ★ Вставить охлаждающие стержни опять в жести с отверстиями. При этом, пользоваться отверстиями соответственно рис. 26.

Начиная с типоразмера котла 14 - 3, в зоне поджигающего и контрольного электродов, произвести монтаж коротких охлаждающих стержней, соответственно рис. 27.

- ★ Насадить вставные крышки.
- Монтаж газовой горелки производится в обратном порядке демонтажа.
При закреплении щита горелки, не затягивать четыре болта слишком туго.
- При необходимости, заменить уплотнения и подтянуть главные газовые сопла.

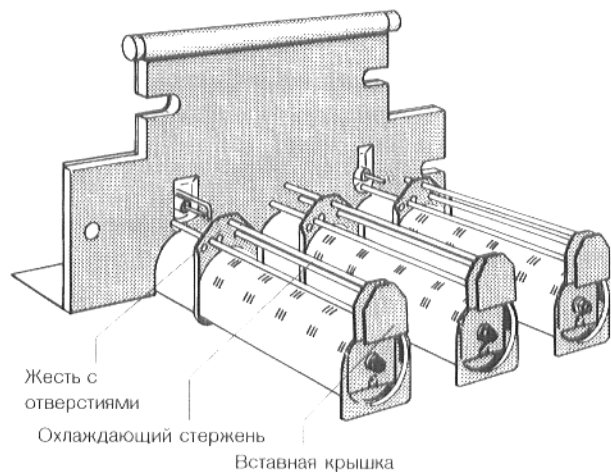


Рис. 25. Обратная сторона щита горелки со стержнями горелки

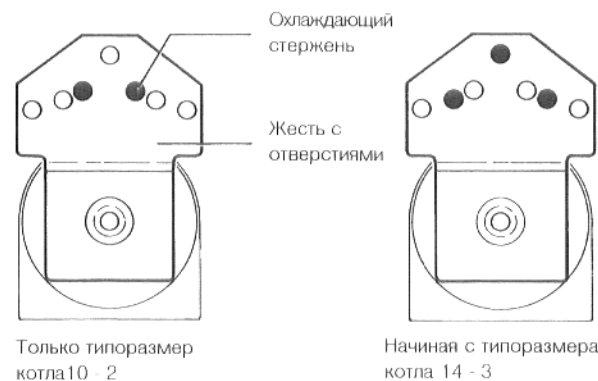


Рис. 26. Жесть с отверстиями

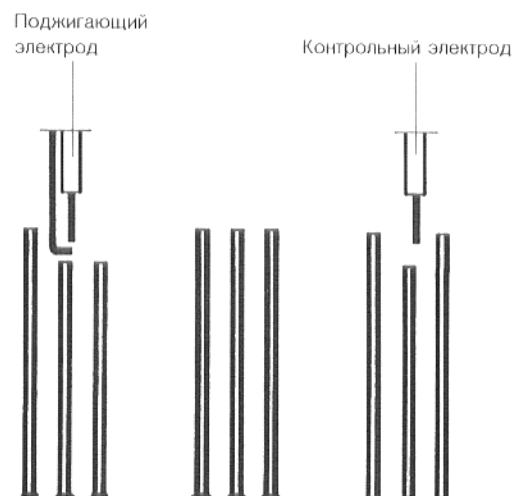


Рис. 27. Расположение охлаждающих стержней *, вид сверху.

Типоразмеры котла 20 - 4 и 25 - 4 в качестве примера.

К п. 3: Внутренняя проверка на герметичность
(согласно ДИН 4756)

- Проверьте, чтобы запорный кран газа в подающей линии был закрыт.
- Проверить арматуру газовой горелки на входе на внутреннюю герметичность; испытательное давление мин. 100 мбар и макс. 150 мбар.

Если при этом испытании давлением установленная негерметичность превышает 1 литр в час, то арматуру необходимо сменить.

К п. 4: Измерение присоединительного давления газа

- Включить горелку. См. раздел "Условия для эксплуатации".
- Измерить давление присоединения газа. См. раздел "рабочие операции при вводе в эксплуатацию".

К п. 5: Проверка на герметичность в рабочем режиме,

К п. 6: Замеры

К п. 7: Проверка функций

См. раздел "рабочие операции при вводе в эксплуатацию".

- Произвести монтаж передней стенки.

К п. 8: Подтверждение техобслуживания

- Подпишите протокол по техобслуживанию в данной документации.

5. Устарение помех

Помеха	Причина помехи	Устранение помехи
Отопительный котел не включается	Запорный кран газа закрыт Регулятор температуры котельной воды испорчен Слишком низкое присоединительное давление газа Регулятор давления газа не срабатывает Нет напряжения	Открыть запорный кран газа Заменить регулятор Повысить присоединительное давление газа Проверить установку регулятора давления Проверить позицию аварийного выключателя отопления, переключателя режима работы и предохранители Проверить электрические соединения, согласно схеме соединений
Отопительный котел сигнализирует помеху (Горелка включается и сигнализирует через 10 секунд помеху)	Электрическое соединение: Перепутано N и L Нет заземления Ионизационный ток меньше $1 \mu\text{A}$ Замыкание ионизационного электрода Нет искры зажигания Дефект системы зажигания Не прочная посадка провода зажигания Полом керамики поджигающего электрода Электрод погнут	Переменить N и L. Установить заземление Заменить электрод или управляющий прибор Заменить электрод Заменить систему зажигания. В случае замены, необходимо укоротить провод зажигания на необходимую длину. Обеспечить прочную посадку штекера Заменить поджигающий электрод* Установить расстояние между электродами
Горелка коптит	Слишком высокое давление сопла Слишком большие сопла (неправильный вид газа) Повреждены решетки горелки Отверстия первичного воздуха у горелки загрязнены Стержни горелки загрязнены изнутри Слишком маленькие вентиляционные отверстия Блок котла загрязнен	Установить давление сопла Проверить сопла, при необходимости заменить Заменить горелку Очистить горелку Очистить горелку Проверить и сообщить потребителю Очистить котел
Запах отходящего газа в помещении установки отопления	Отвод отходящих газов загрязнен Подпор или обратный поток в дымоходе Блок котла загрязнен	Произвести очистку трубопровода отходящих газов Произвести проверку поперечного сечения дымохода и тягу, при необходимости, монтировать шайбу Мейдингера Произвести очистку котла.

* При замене поджигающего электрода, необходимо следить за положением искры зажигания, над отверстиями (рис. 28). При отклонениях, произвести коррекцию посредством добавления или устранения распорных деталей.

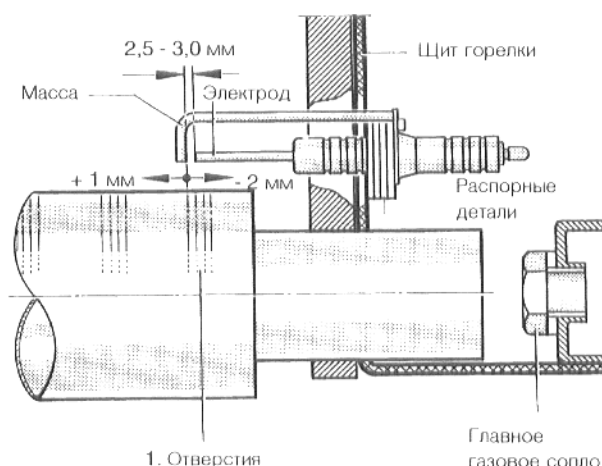


Рис. 28. Положение искры зажигания над отверстиями

6. Перестановка на другой вид газа

Перестановка внутри одного семейства газов

- Установить переключатель режима работы на поз. 0 (выкл.), закрыть запорный кран газа и устранить переднюю стенку.
- Заменить главные газовые сопла соответственными новыми. Вложить новые уплотнения и проверить обозначения сопел (таблица 9).
- Проработать все рабочие шаги, указанные в руководстве по вводу в эксплуатацию, и заполнить заново протокол ввода в эксплуатацию.

Внимание!

Необходимо также выполнить пункт 7 протокола ввода в эксплуатацию, установка мощности горелки. Применяйте для этого метод давления сопла. Значения для установки указаны в таблице 10.

Дополнительно, включить все уплотнения, затронутые при монтаже, в контроль на герметичность в рабочем режиме.

- Наклеить наклейки для нового вида газа, которые приложены к деталям для переоборудования, на щиток с указанием вида газа.

Перестановка на другое семейство газа у "Honeywell" VR 4905

- При перестановке на сжиженный газ необходимо устранить охлаждающие стержни горелки. При повторной перестановке, их необходимо опять встроить. См. в разделе "Работы по техобслуживанию" - "Демонтаж горелки", "Демонтаж охлаждающих стержней" и "Монтаж охлаждающих стержней".
- Установить переключатель режима работы на поз. 0 (ВЫКЛ.), закрыть запорный кран газа и снять переднюю стенку.

Замена главных газовых сопел:

- ★ Заменить главные газовые сопла соответственными новыми. Вложить новые уплотнения и проверить обозначения сопел (таблица 9).

Перестановка регулятора давления газа:

- ★ Произвести демонтаж защитного колпака регулятора давления газа, ослабив три болта (рис. 29).
- ★ Установить регулятор давления газа на новый вид газа:

N = природный газ, F = сжиженный газ, S* = бытовой газ (рис. 29)

- ★ Произвести монтаж защитного колпака.

типоразмер котла	Количество сопел	Диаметр главных газовых сопел обозначение в 1/100 mm				
		природный газ			бытовой газ	сжиженный газ
		H	L	LL		
mm	mm	mm	mm	mm		
10 - 2	1	3,0	3,3	3,4	5,6	1,65
14 - 3	2	2,7	3,1	3,2	4,8	1,35
18 - 3	2	2,7	3,1	3,2	5,0	1,55
20 - 4	3	2,7	3,1	3,2	4,8	1,30
25 - 4	3	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45
32 - 5	4	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45

Таблица 9. Главные газовые сопла

Типоразмер котла	Номинальное давление газового сопла	
	Природный газ H мбар	Природный газ LL мбар
10 - 2	11,6	11,5
14 - 3	8,3	7,0
18 - 3	13,8	11,7
20 - 4	7,6	6,4
25 - 4	12,0	10,1
32 - 5	11,0	9,3

Таблица 10. Номинальные давления газового сопла при работе на природном газе

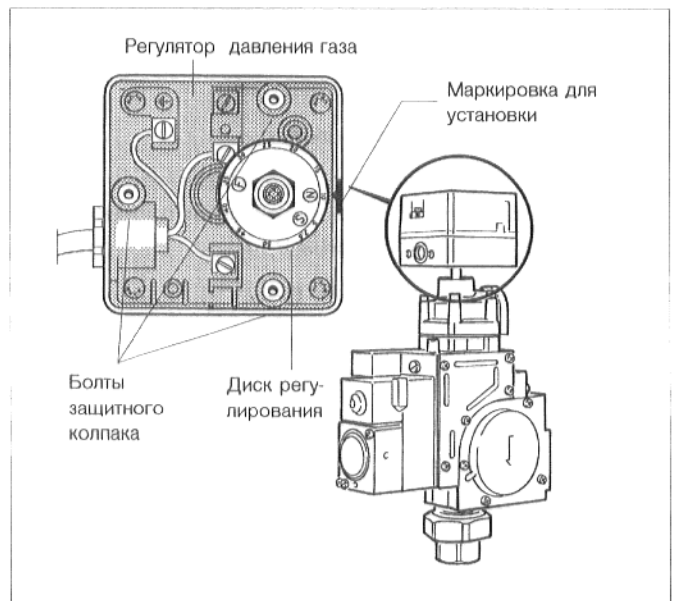


Рис. 29. Регулятор давления газа у "Honeywell" VR4905

Замена регулятора давления газа

- ✦ Произвести демонтаж регулятора давления газа, ослабив два крепежных винта (рис. 30).
- ✦ Произвести монтаж регулятора давления, который находится с деталями для переоборудования.

Новый регулятор давления установлен для природного и бытового газов на надлежащее ступенчатое давление (4 mbar при природном газе, 1,8 mbar при бытовом газе); для сжиженного газа на заводе фирмы-изготовителя произведена блокировка и установка на надлежащее ступенчатое давление (20 mbar).

- Проработать все рабочие шаги, указанные в разделе "ввод в эксплуатацию", и заполнить заново протокол ввода в эксплуатацию.

Внимание!

Необходимо также выполнить пункт 7 протокола ввода в эксплуатацию, установка мощности горелки. Применяйте для этого метод давления сопла. Значения для установки указаны в таблице 10.

Дополнительно, включить все уплотнения, затронутые при монтаже, в контроль на герметичность в рабочем режиме.

- Наклеить наклейки для нового вида газа, которые приложены к деталям для переоборудования, на щиток с указанием вида газа.

Перестановка на другое семейство газа у "BM" 762-014

- При перестановке на сжиженный газ необходимо устранить охлаждающие стержни горелки над стержнями горелки. При повторной перестановке, их необходимо опять встроить. См. в разделе "Работы по техобслуживанию" - "Демонтаж горелки", "Демонтаж охлаждающих стержней" и "Монтаж охлаждающих стержней".
- Установить переключатель режима работы на поз. 0 (ВЫКЛ.), закрыть запорный кран газа и снять переднюю стенку.

Замена главных газовых сопел:

- ✦ Заменить главные газовые сопла соответственными новыми. Вложить новые уплотнения и проверить обозначения сопел (таблица 9).

Замена регулятора давления газа

- ✦ Снять защитный колпак регулятора давления газа, ослабив оба болта. При этом снять плоский штекер (рис. 31).
- ✦ Снять регулятор давления, ослабив два стопорных болта (рис. 31). О-образное кольцо впоследствии опять употребляется

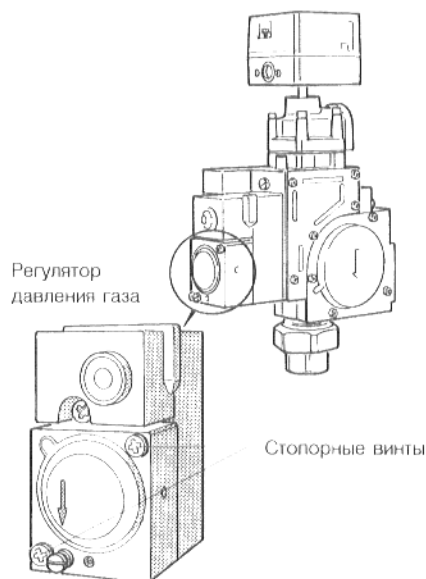


Рис. 30. Регулятор давления газа у "Honeywell" VR 4905

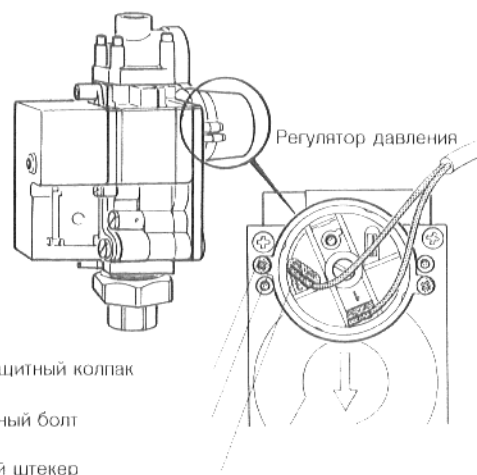


Рис. 31. Регулятор давления у "BM" 762-014

- ✦ Проверить регулятор давления, находящийся в деталях для переоборудования (природный газ помечен черным или желтым, бытовой газ красным, сжиженный газ зеленым цветом), вдавить и завинтить.
- ✦ Надеть плоский штекер и привинтить защитный колпак

**При перестановке на сжиженный газ:
Перестановка регулятора давления**

- ★ Вывинтить винт над деталью перестановки регулятора давления газа (рис. 32).
- ★ Вынуть деталь перестановки и вставить опять наоборот. Для сжиженного газа отверстие, находящееся между O-образными кольцами должно показывать внутрь (в направление арматуры) (рис. 32).
- ★ Ввинтить винт.

Установка пусковой нагрузки:

- ★ Открыть запорный кран газа.
- ★ Закрыть деаэрационное отверстие (рис. 32) клеящей лентой.
- ★ Открутить запорный винт измерительного ниппеля у газораспределительной трубы (рис. 33), примерно на 2 оборота и, надеть измерительный шланг манометра с U-образной трубой.
- ★ Установить переключатель режима работы на позицию I (ВКЛ.).
- ★ Вывинтить защитный винт над винтом пусковой нагрузки (рис. 32).
- ★ Считать ступенчатое давление у манометра с U-образной трубой, и установить, посредством вращения винта пусковой нагрузки, в направлении плюс или минус, примерно на 4 мбар, при работе на природном газе, примерно на 1,8 мбар, при работе на бытовом газе, и примерно на 20 мбар, при работе на сжиженном газе.
- ★ Ввинтить защитный винт над винтом пусковой нагрузки.
- ★ Установить переключатель режима работы на позицию 0 (ВЫКЛ.).
- ★ Закрыть запорный кран газа.
- ★ Снять измерительный шланг, и прочно затянуть запорный винт контрольного ниппеля.
- ★ Снять клеящую ленту.
- Проработать все рабочие шаги, указанные в разделе "ввод в эксплуатацию", и заполнить заново протокол ввода в эксплуатацию.

Внимание!

Необходимо также выполнить пункт 7 протокола ввода в эксплуатацию, установка мощности горелки. Применяйте для этого метод давления сопла. Значения для установки указаны в таблице 10.

Дополнительно, включить все уплотнения, затронутые при монтаже, в контроль на герметичность в рабочем режиме.

- Наклеить наклейки для нового вида газа, которые приложены к деталям для переоборудования, на щиток с указанием вида газа.

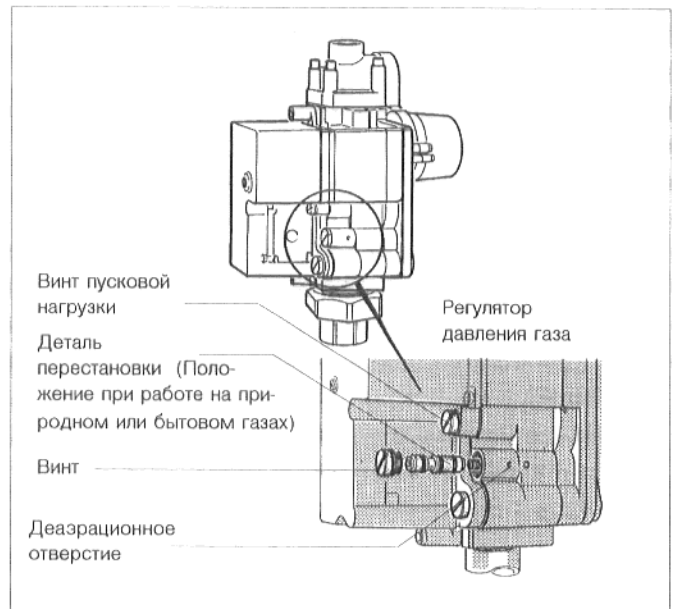


Рис. 32. Регулятор давления газа у "VM" 762-014

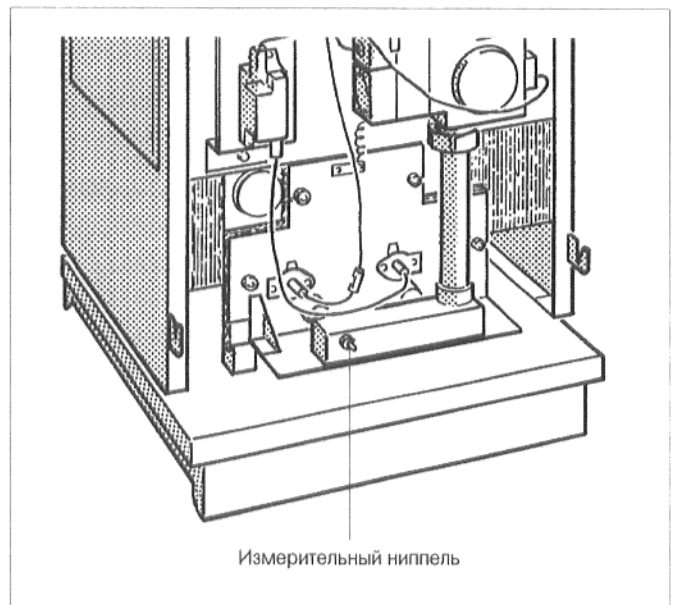


Рис. 33. Измерительный ниппель у газораспределительной трубы.

Технические данные

Номинальная теплотворность и номинальная тепловая нагрузка

Типоразмер котла	Номинальная теплотворность		Номинальная тепловая нагрузка	
	Природный газ, сжиженный газ	Бытовой газ	Природный газ, сжиженный газ	Бытовой газ
	кВт	кВт	кВт	кВт
10 - 2	10	10	11,3	11,3
14 - 3	14	14	15,5	15,5
18 - 3	18	16,7	20,1	18,7
20 - 4	20	20	22,2	22,2
25 - 4	25	22,5	27,8	25,0
32 - 5	32	26	35,7	29,7

Отходящие газы и расход тепла на горячий резерв, по отношению к номинальной тепловой мощности

Типоразмер котла	Потери на горячий резерв %**	Температура отходящих газов °С*	Поток отходящих газов кг/с*	Содержание CO ₂ (природный газ) %*	Необходимая тяга
					мбар
10 - 2	1,56	130	0,0064	7,1	
14 - 3	1,63	92	0,0121	5,0	мин.
18 - 3	1,27	120	0,0144	5,5	0,03
20 - 4	1,45	103	0,0183	4,7	макс.
25 - 4	1,16	120	0,0209	5,2	0,1
32 - 5	1,07	120	0,0283	4,9	

* Измерения произведены за предохранителем потока, при комнатной температуре 20 °С, через 1 м газоотводного трубопровода, без дымовой трубы.

** При комнатной температуре 20 °С, 60 °С температуры котельной воды, через 1 м газоотводного трубопровода, без дымовой трубы.

Значения установлены соответственно условиям по ДИН 4702, часть 3. Различные условия установки могут привести к отклонениям.

Главные сопла и номинальные давления газовых сопел при работе на природном газе *

Типоразмер котла	Количество сопел	Диаметр главных сопел обозначение в 1/100 мм					Номинальное давление газового сопла	
		Природный газ			Бытовой газ	Сжиженный газ	Природный газ мбар	Природный газ L/LL мбар
		H	L	LL				
10 - 2	1	3,0	3,3	3,4	5,6	1,65	11,6	11,5
14 - 3	2	2,7	3,1	3,2	4,8	1,35	8,3	7,0
18 - 3	2	2,7	3,1	3,2	5,0	1,55	13,8	11,7
20 - 4	3	2,7	3,1	3,2	4,8	1,30	7,6	6,4
25 - 4	3	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45	12,0	10,1
32 - 5	4	2,7	3,1	3,2	5,0	1,45	11,0	9,3

* Значения для установки давления сопел указаны в таблице 5.

При работе на сжиженном газе номинальная нагрузка установлена на 50 мбар присоединительного давления.

Характеристики, сдача установки

Тип _____ Потребитель _____

Заводской № _____ Место установки _____

Фирма, устанавливающая оборудование
(Специализированная фирма) _____

Установка и ввод в эксплуатацию вышеуказанного оборудования произведены соответственно правилам техники, а также и правилам строительного надзора и законодательных правил.

Потребителю передана техническая документация. Его ознакомили с указаниями по технике безопасности, обслуживанием вышеуказанного оборудования и техходом.

Дата, подпись фирмы, установившей оборудование _____

Дата, подпись потребителя _____



Для фирмы, установившей оборудование

Тип _____ Потребитель _____

Заводской № _____ Место установки _____

Потребителю передана техническая документация. Его ознакомили с указаниями по технике безопасности, обслуживанием вышеуказанного оборудования и техходом.

Дата, подпись потребителя _____



