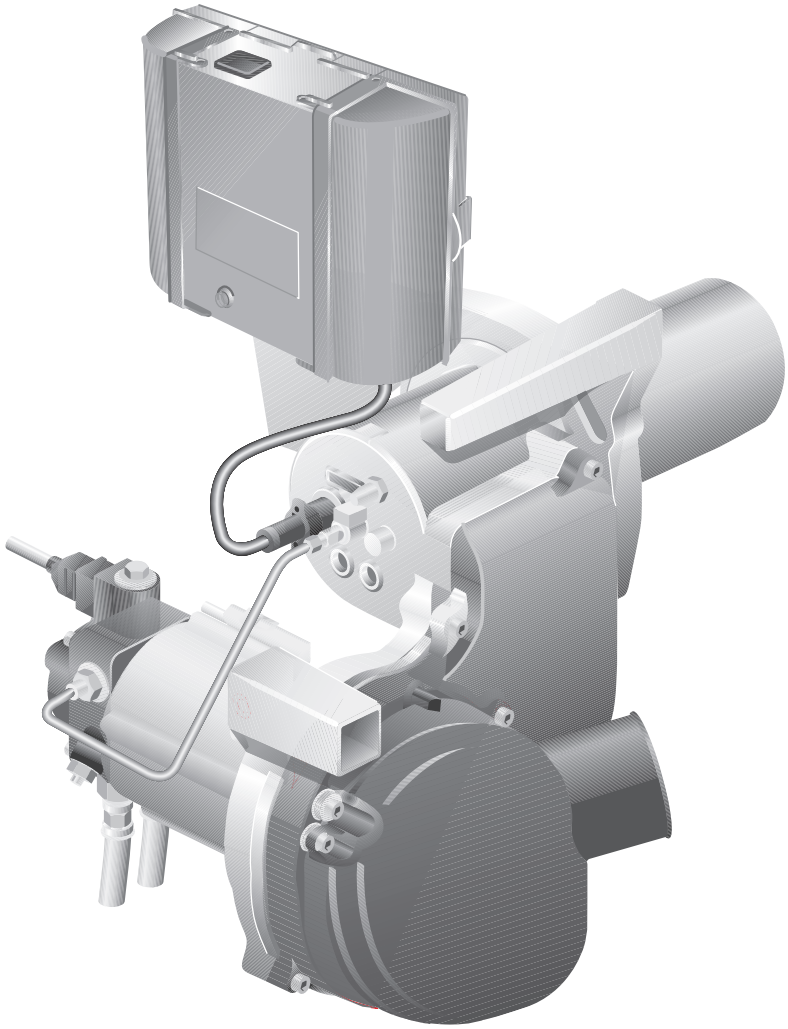
Инструкция по пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию

Горелки голубого пламени Logatop BE 1.3 и 2.3



Buderus

1 Общие положения 4

2 Техника безопасности 5

2.1 Об этой инструкции 5
2.2 Применение по назначению 5
2.3 Условные обозначения 5
2.4 Выполняйте эти указания 6

3 Описание оборудования 7

4 Технические характеристики и объем поставки 8

4.1 Типы горелок 8
4.2 Жаровой стакан 9
4.3 Трубы горелок 9
4.4 Установочные параметры и применяемые форсунки 10
4.5 Объем поставки 12
4.5.1 Logano G125 12
4.5.2 Logano S125 и Logano G225 12
4.6 Цифровой автомат горения SAFe 10 13
4.7 Настройка горелки (с забором наружного воздуха на горение) 13

5 Работа цифрового автомата горения SAFe 10 15

5.1 Выполнение программы 15
5.2 Рабочая индикация 16
5.3 Аварийный режим 16
5.4 Схема соединений SAFe 10 17

6 Включение горелки 18

6.1 Проверка электрических штекерных соединений 18
6.2 Проверка и подключение системы подачи дизельного топлива 18
6.3 Удаление воздуха из топливопровода 19
6.4 Пуск горелки 20
6.5 Подтяжка болтов крепления дверцы горелки 21
6.6 Проведение замеров и корректировка параметров 22
6.6.1 Проведение замеров 23
6.6.2 Определение потерь тепла с дымовыми газами (qA) 23
6.6.3 Проверка герметичности системы отвода дымовых газов 23
6.6.4 Регулировка при отклонении от технических характеристик 24
6.7 Проверка аварийного отключения 26
6.8 Протокол пуска в эксплуатацию 27

7 Осмотр и техническое обслуживание горелки 28

7.1 Проведение замеров и корректировка параметров 28
7.2 Проверка горелки и ее кожуха 28
7.3 Проверка работы мотора горелки и его замена 28
7.4 Выключение горелки 29

7.5 Очистка фильтра топливного насоса и его замена 29
7.5.1 Топливные насосы Danfoss 29
7.5.2 Топливные насосы фирмы Suntec 29
7.6 Проверка загрязнения и повреждений крыльчатки вентилятора 30
7.6.1 При небольшом загрязнении 30
7.6.2 При сильном загрязнении 30
7.7 Проверка запального электрода, смесительной системы, уплотнения, форсунки и трубы горелки31
7.7.1 Проверка запальных электродов и их замена в случае необходимости 31
7.7.2 Проверка смесительной системы и ее замена 32
7.7.3 Замена форсунки 32
7.7.4 Проверка запорного клапана подогревателя дизельного топлива и его замена 33
7.7.5 Проверка трубы горелки и ее замена 33
7.7.6 Монтаж горелки и проверка уплотнения 34
7.8 Затяжка болтов крепления дверцы горелки 35
7.9 Проверка электрических соединений 35
7.10 Проверка аварийного отключения 36
7.11 Дополнительное уплотнение для RLU 36
7.12 Протокол осмотра и технического обслуживания 37

8 Проведение дополнительных работ 39
8.1 Измерение тока датчика пламени (контроля пламени) 39
8.2 Проверка герметичности тракта дымовых газов 40
8.2.1 Определение граничного значения 40

9 Расчет системы подачи топлива 41
9.1 Установка топливного фильтра 41
9.2 Выбор размеров топливных трубопроводов 42
9.3 Проверка вакуума 45
9.4 Проверка герметичности всасывающего трубопровода 46
9.5 Противосифонный клапан 46

10 Устранение неисправностей горелки 47
10.1 Диагностика ошибок и неисправностей 47
10.2 Устранение неисправностей 48

11 Алфавитный указатель 50

1 Общие положения

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

При монтаже и работе установки соблюдайте нормы и правила, действующие в той стране, где она эксплуатируется!

Страна	Все страны
Топливо	Дизельное топливо EL по DIN 51603-1 (максимальная вязкость 6,0 мм^2/сек при 20 °C)
Примечания	Горелка должна работать только с указанным видом топлива. Один раз в год следует проводить чистку и техническое обслуживание. При этом надо проверить исправную работу всей установки. Обнаруженные неисправности должны быть сразу же устранены.

Таб. 1 Топливо, применяемое в различных странах, и примечания

Конструкция и эксплуатационные качества продукта соответствует нормам Евразийского таможенного союза. Соответствие подтверждено расположенным слева единым знаком обращения.

2 Техника безопасности

2.1 Об этой инструкции

Настоящая инструкция содержит важную информацию о безопасном и правильном монтаже, вводе в эксплуатацию, техническом обслуживании и устранении неисправностей горелок голубого пламени Logatop BE 1.3 и 2.3.

Инструкция по пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию предназначена для специалистов, имеющих специальное образование и опыт работы с отопительными установками, а также с дизельным и газовым оборудованием.

Горелки голубого пламени Logatop BE 1.3 и 2.3 называются далее в этой инструкции коротко "горелки".

Соблюдайте эти указания для обеспечения Вашей безопасности.

2.2 Применение по назначению

Горелка должна устанавливаться только в приведенные ниже отопительные котлы серии Logano или в их последующие модификации:

– Logano G125

– Logano S125

– Logano G225

Полностью автоматическая горелка соответствует требованиям DIN EN 230 и DIN EN 267.

Горелка проходит испытания на заводе и настраивается на номинальную мощность котла (см. этикетку на горелке). При первом пуске в эксплуатацию нужно только проверить настройки горелки и, возможно, подрегулировать или адаптировать к местным условиям.

2.3 Условные обозначения

Имеются две степени опасности, отмеченные специальными словами:



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

Указывает на опасность, которая может исходить от установки и которая при работе без соответствующей предосторожности может привести к тяжелым травмам или смерти.



ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ/ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Указывает на возможную опасную ситуацию, которая может привести к средним и легким травмам или стать причиной повреждения оборудования.

Другие символы, обозначающие опасность и указания по применению:



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

из-за возможного поражения электрическим током.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Указания для потребителя по оптимальному использованию и настройке оборудования, а также другая полезная информация.

2.4 Выполняйте эти указания



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

из-за отравления.
Недостаточный приток свежего воздуха к отопительной установке может привести к опасной концентрации дымовых газов.

- При работающей отопительной установке нельзя перекрывать вентиляционные отверстия для притока и вытяжки воздуха. Поперечное сечение вентиляционных отверстий должно соответствовать расчетным значениям.
- Запрещается эксплуатировать отопительную установку, если вентиляция в помещении не соответствует нормативным требованиям.



ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

из-за наличия легковоспламеняющихся материалов или жидкостей.

- Перед началом работ убедитесь, что в помещении, где находится котел, нет легковоспламеняющихся материалов и жидкостей.



ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ГОРЕЛКИ

из-за загрязненного воздуха для горения.

- Избегайте сильной запыленности помещения.



ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

из-за засорения фильтра.

Засорение фильтра сразу же после заполнения топливного бака может произойти из-за поднявшихся со дна бака осадков при заливке топлива.

- Укажите заказчику на необходимость отключения отопительной установки при заполнении топливного бака и выдержки ее минимум 6 часов после заливки топлива до включения.



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

из-за возможного поражения электрическим током.

- Перед работами на отопительной установке:
  отключите подачу к ней электроэнергии!



ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

из-за неправильно проведенного ремонта.

- Запрещается производить ремонт деталей и узлов, выполняющих функции безопасности.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

- Используйте только фирменные запчасти Будерус.

Мы не несем ответственности за повреждения, возникшие в результате применения запасных частей, поставленных не фирмой Будерус.

3 Описание оборудования

Основные составные части горелки:

– топливный насос с электромагнитным клапаном и шлангами для дизтоплива (Рис. 1, **поз. 1**)

– мотор горелки (Рис. 1, **поз. 2**)

– труба горелки (Рис. 1, **поз. 3**)

– цифровой автомат горения SAFe 10 с кнопкой подавления помех (Рис. 1, **поз. 5**)

– датчик пламени (Рис. 1, **поз. 6**)

– вентилятор (Рис. 1, **поз. 7**)

Горелка (Рис. 1) подключается к электросети через сетевой штекер (Рис. 1, **поз. 4**) и коммуникационным проводом соединяется с системой управления.

Управление и контроль за горелкой осуществляется через автомат горения, прошедший испытания конструктивного образца.

– Горелка включается при запросе тепла от системы электронного управления котлом, и дизельное топливо подогревается перед форсункой и внутри нее примерно до 65 °C. При холодном старте этот процесс может продолжаться до трех минут.

– По истечении времени прогрева электромагнитный клапан открывает подачу дизельного топлива, и происходит зажигание топливно-воздушной смеси.

– Сразу после розжига устанавливается голубое пламя.

– Благодаря создаваемому в этой системе сжигания обратному потоку горячих газов, распыленное через форсунку дизтопливо превращается в пар, равномерно перемешивается с воздухом и затем сгорает в трубе горелки.

– По истечении определенного времени ожидания датчик пламени должен подать сигнал о горении, иначе произойдет аварийное отключение установки.

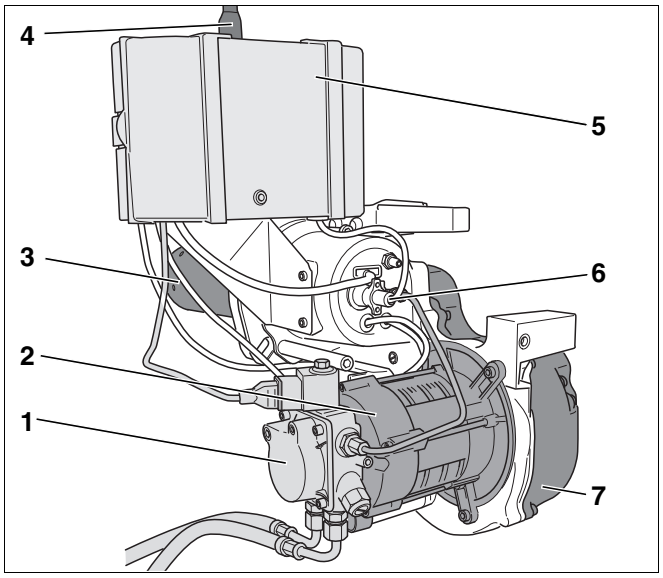


Рис. 1 Горелка Logatop BE 1.3 и 2.3

Поз. 1: *топливный насос с электромагнитным клапаном и шлангами для дизтоплива*

Поз. 2: *мотор горелки*

Поз. 3: *труба горелки*

Поз. 4: *сетевой штекер*

Поз. 5: *цифровой автомат горения SAFe 10 с кнопкой подавления помех*

Поз. 6: *датчик пламени*

Поз. 7: *вентилятор*

4 Технические характеристики и объем поставки

Технические характеристики дают информацию о мощностных параметрах горелок.

4.1 Типы горелок

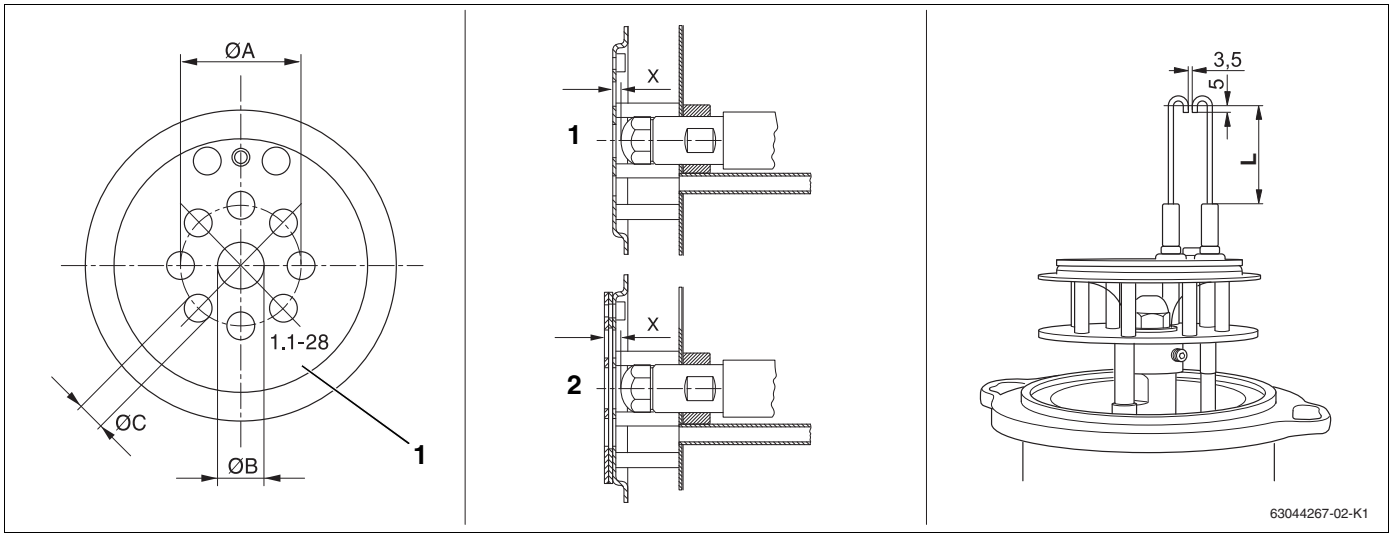


Рис. 2 Смесительная система – Ø A, B, C

Поз. 1: *штамп*

Рис. 3 Смесительная система – размер "X"

Поз. 1: *размер "X" – для горелок мощностью от 17 до 45 кВт*

Поз. 2: *размер "X" – для горелок мощностью от 55 до 68 кВт*

Рис. 4 Запальный электрод, размер "L" (размеры в мм)

Отопительный котел	Тип горелки	Смесительная система					Запальный электрод
		Штамп	Ø A в мм	Ø B в мм	Ø C в мм	X в мм	L в мм
Logano G125	BE 1.3 – 17	1.1 – 17	27,5	11,9	5,6	1,5	34,0
Logano S125	BE 1.3 – 21	1.1 – 21	30,0	12,1	6,0	2,0	34,0
	BE 1.3 – 28	1.1 – 28	32,5	12,5	7,1	2,0	34,0
	BE 2.3 – 34	2.1 – 34	32,5	12,8	8,0	2,0	34,0
Logano G225	BE 2.3 – 45	2.1 – 45	32,5	13,9	8,5	2,0	50,0
	BE 2.3 – 55	2.2 – 55	35,0	15,0	9,5	6,5	58,5
	BE 2.3 – 68	2.2 – 68	35,0	16,3	11,1	6,5	58,5

Таб. 2 Технические характеристики горелок – смесительные системы и запальные электроды

Отопительный котел	Тип горелки	Смесительная система					Запальный электрод
		Штамп	Ø A в мм	Ø B в мм	Ø C в мм	X в мм	L в мм
Logano G125 RLU	BE 1.3 – 21 RLU	1.1 – 21	30,0	12,1	6,0	2,0	34,0
	BE 2.3 – 28 RLU	1.1 – 28	32,5	12,5	7,1	2,0	34,0
	BE 2.3 – 34 RLU	2.1 – 34	32,5	12,8	8,0	2,0	34,0

Таб. 3 Технические характеристики горелок RLU – смесительные системы и запальные электроды

4.2 Жаровой стакан

Отопительный котел	Номинальная мощность, кВт	Размер "E" мм
Logano S125	17	300
	21	325
	28	400
	34	380

Таб. 4 Технические характеристики, жаровой стакан – размер "E"

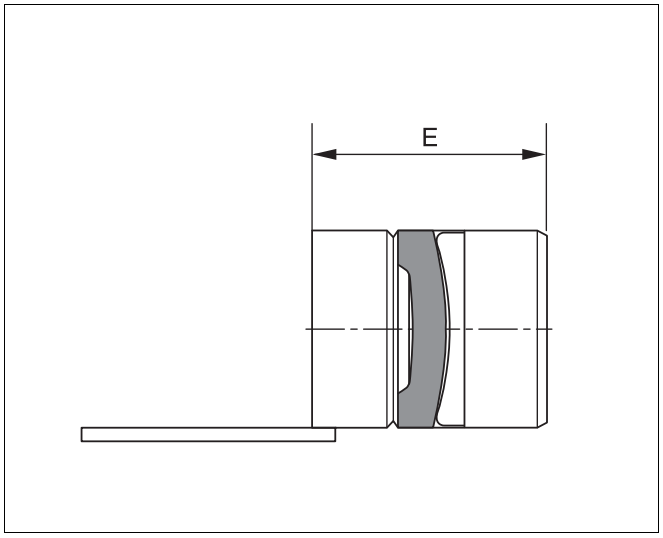


Рис. 5 Жаровой стакан – размер "E"

4.3 Трубы горелок

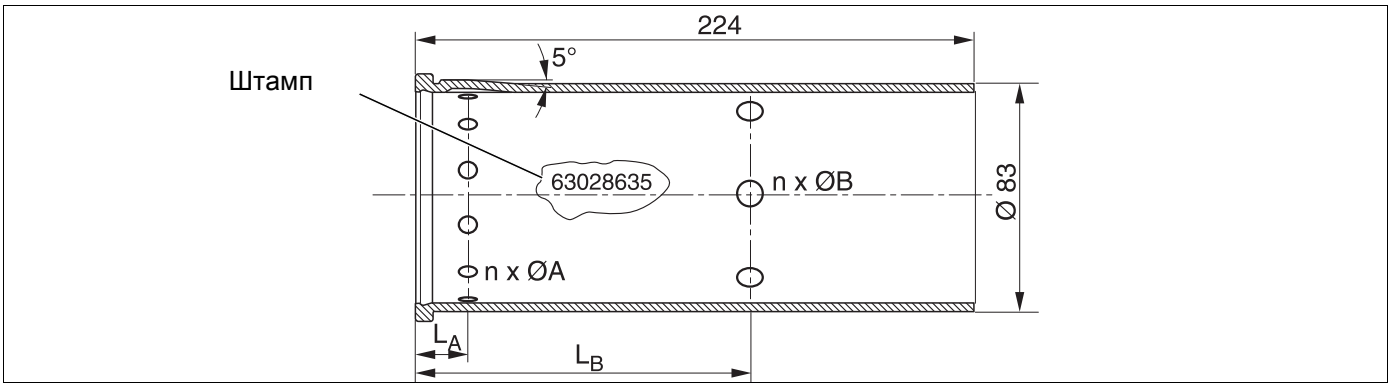


Рис. 6 Трубы горелок для чугунных и стальных котлов

Отопительный котел Logano	Горелка Logatop	Штамп	Трубы горелок	n x Ø A * мм	n x Ø B * мм	L_A мм	L_B мм
G125 / S125	BE 1.3 – 17	63028635	D83/L224/2,5/2,5	12 x 2,5	6 x 2,5	18	78
	BE 1.3 – 21	63028636	D83/L224/4,3/2,6	12 x 4,3	6 x 2,6	18	78
	BE 1.3 – 28	63028637	D83/L224/5,9/4,8	12 x 5,9	6 x 4,8	18	78
G125	BE 2.3 – 33/34	63028638	D83/L224/7,0/5,7	12 x 7,0	6 x 5,7	18	78
S125	BE 2.3 – 34	63030537	D83/L224/5,9/5,3	18 x 5,9	6 x 5,3	12	73
G225	BE 2.3 – 45	63028639	D83/L224/5,7/5,4	18 x 5,7	6 x 5,4	18	78

Таб. 5 Керамические трубы горелок для чугунных и стальных котлов

** Допуски отверстий составляют -0,4 мм*

Отопительный котел Logano	Горелка Logatop	Штамп	Трубы горелок	n x Ø A * мм	n x Ø B * мм	L_A мм	L_B мм
G125 RLU	BE 1.3 – 21 RLU	63028636	D83/L224/4,3/2,6	12 x 4,3	6 x 2,6	18	78
	BE 2.3 – 28 RLU	63028637	D83/L224/5,9/4,8	12 x 5,9	6 x 4,8	18	78
	BE 2.3 – 34 RLU	63028638	D83/L224/7,0/5,7	12 x 7,0	6 x 5,7	18	78

Таб. 6 Керамические трубы горелок для G125 RLU

** Допуски отверстий составляют -0,4 мм*

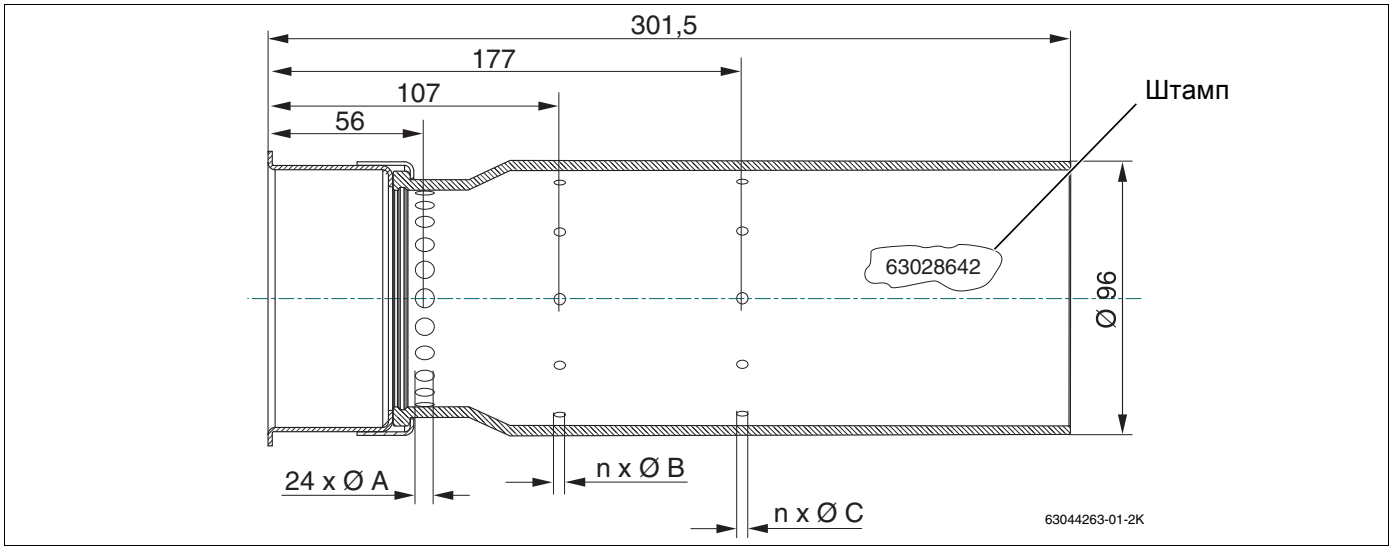


Рис. 7 Трубы горелок для чугунных котлов (номинальная мощность 55/68 кВт)

Отопительный котел Logano	Горелка Logatop	Штамп	Труба горелки	Ø A * мм	n x Ø B * мм	n x Ø C * мм
Logano G225	BE 2.3 - 55	63028641	63033639	5,5	8 x 4,9	8 x 4,9
	BE 2.3 - 68	63028642	63033642	5,5	12 x 4,9	12 x 4,9

Таб. 7 Технические характеристики труб горелок для чугунных котлов (номинальная мощность 55/68 кВт)

** Допуски отверстий составляют -0,4 мм*

4.4 Установочные параметры и применяемые форсунки

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Все данные приведены при температуре всасываемого воздуха 20 °C и высоте установки над уровнем моря 0 – 500 м.

Установочные параметры, применяемые форсунки [1]		Logano G125			
Номинальная мощность	кВт	17	21	28	34 (33) [2]
Тип горелки		BE 1.3 – 17	BE 1.3 – 21	BE 1.3 – 28	BE 2.3 – 34 (33) [2]
Смесительная система		1.1 – 17	1.1 – 21	1.1 – 28	2.1 – 34
Тип форсунки [1]		Fluidics 0,40 gph 80 °HF	Fluidics 0,45 gph 80 °HF	Fluidics 0,55 gph 60 °HF	Fluidics 0,65 gph 80 °HF
Давление дизтоплива	бар	11,5 – 17,0	13,0 – 20,0	15,0 – 23,0	15,0 – 23,0
Расход дизтоплива	кг/ч	1,55	1,90	2,6	3,1 (2,95) [2]
Подвод всасываемого воздуха (ALF), предварительная настройка		3,5	3,5	2,0	3,5
Статическое давление вентилятора	мбар	9,0 – 11,0	9,5 – 11,0	9,5 – 11,0	9,2 – 11,2
Давление в топочной камере	мбар	0 – 0,34	0 – 0,38	0 – 0,40	0 – 0,60
Необходимый напор (тяга) [3]	Па	0	0	0	0
Располагаемый напор	Па	30	30	30	50
Содержание CO_2 без кожуха горелки	%	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5
Содержание CO_2 с кожухом горелки	%	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0
Содержание CO	ppm	< 50	< 50	< 50	< 50
Размер "X"	мм	1,5	2,0	2,0	2,0

Таб. 8 Установочные параметры и применяемые форсунки для чугунных котлов G125

[1] *Рекомендация: применяйте только приведенные здесь типы форсунок.*

[2] *( ) Значения для Logano G125 – 33 кВт (только для Италии)*

[3] *Для дымовых труб с разрежением*

Установочные параметры, применяемые форсунки [1]		Logano G125 RLU		
Номинальная мощность	кВт	21	28	34
Тип горелки		BE 1.3 – 21 RLU	BE 2.3 – 28 RLU	BE 2.3 – 34 RLU
Смесительная система		1.1 – 21	1.1 – 28	2.1 – 34
Тип форсунки [1]		Fluidics 0,45 gph 80 °HF	Fluidics 0,55 gph 60 °HF	Fluidics 0,65 gph 80 °HF
Давление дизтоплива	бар	13,0 – 20,0	15,0 – 23,0	15,0 – 23,0
Расход дизтоплива	кг/ч	1,90	2,6	3,1
Подвод всасываемого воздуха (ALF), предварительная настройка		3,0	3,0	3,0
Статическое давление вентилятора	мбар	9,5 – 11,6	9,5 – 11,6	9,2 – 12,3
Давление в топочной камере	мбар	0 – 0,45	0 – 0,50	0 – 0,70
Располагаемый напор	Па	30	30	50
Содержание CO_2 без кожуха горелки	%	см. Рис. 8 и Рис. 9		
Содержание CO_2 с кожухом горелки	%	см. Рис. 8 и Рис. 9		
Содержание CO	ppm	< 50	< 50	< 50
Размер "X"	мм	2,0	2,0	2,0

Таб. 9 Установочные параметры и применяемые форсунки для чугунных котлов G125 RLU

[1] Рекомендация: применяйте только приведенные здесь типы форсунок.

Установочные параметры, применяемые форсунки [1]		Logano G225		
Номинальная мощность	кВт	45	55	68 (65) [2]
Тип горелки		BE 2.3 – 45	BE 2.3 – 55	BE 2.3 – 68 (65) [2]
Смесительная система		2.1 – 45	2.2 – 55	2.2 – 68
Тип форсунки [1]		Steinen 0,85 gph 60 °H	Danfoss 1,00 gph 60 °H	Monarch 1,35 gph 80 °NS
Давление дизтоплива	бар	18,5 – 23,5	17,0 – 23,0	17,0 – 24,0
Расход дизтоплива	кг/ч	4,05	5,00	6,15 (5,90) [2]
Подвод всасываемого воздуха (ALF), предварительная настройка		1,5	1,5	1,0
Статическое давление вентилятора	мбар	11,5 – 14,5	10,5 – 13,5	9,4 – 12,5
Давление в топочной камере	мбар	0,3 – 0,8	0,20 – 0,70	0,30 – 0,80
Необходимый напор (тяга) [3]	Па	0	0	0
Располагаемый напор	Па	50	50	30
Содержание CO_2 без кожуха горелки	%	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	12,5 – 13,0
Содержание CO_2 с кожухом горелки	%	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,0 – 13,5
Содержание CO	ppm	< 50	< 50	< 50
Запальный электрод, размер "L"	мм	50,0	58,5	58,5
Размер "X"	мм	2,0	6,5	6,5

Таб. 10 Установочные параметры и применяемые форсунки для чугунных котлов G225

[1] Рекомендация: применяйте только приведенные здесь типы форсунок.

[2] ( ) Данные для Logano G225 – 65 кВт (действуют только для Испании)

[3] Для дымовых труб с разрежением.

Установочные параметры, применяемые форсунки [1]		Logano S125				Logano S125 (Швейцария)		
Номинальная мощность	**кВт**	17	21	28	34	21	28	34
Тип горелки		BE 1.3 – 17	BE 1.3 – 21	BE 1.3 – 28	BE 2.3 – 34	BE 1.3 – 17	BE 1.3 – 21	BE 1.3 – 28
Смесительная система		1.1 – 17	1.1 – 21	1.1 – 28	2.1 – 34	1.1 – 17	1.1 – 21	1.1 – 28
Тип форсунки [1]		Fluidics 0,40 gph 80 °HF	Fluidics 0,45 gph 80 °HF	Fluidics 0,55 gph 60 °HF	Fluidics 0,65 gph 80 °HF	Fluidics 0,40 gph 80 °HF	Fluidics 0,45 gph 80 °HF	Fluidics 0,55 gph 60 °HF
Давление дизтоплива	**бар**	11,5 – 17,0	13,0 – 20,0	15,0 – 23,0	15,0 – 23,0	11,5 – 17,0	13,0 – 20,0	15,0 – 23,0
Расход дизтоплива	**кг/ч**	1,55	1,90	2,60	3,10	1,55	1,90	2,60
Подвод всасываемого воздуха (ALF), предварительная настройка		3,5	3,5	2,0	3,5	3,5	3,5	2,0
Статическое давление вентилятора	**мбар**	9,0 – 11,0	9,5 – 11,0	9,5 – 11,0	9,2 – 11,2	9,0 – 11,0	9,5 – 11,0	9,5 – 11,0
Давление в топочной камере	**мбар**	0,04	0,07	0,10	0,09	0,04	0,08	0,10
Необходимый напор (тяга) [2]	**Па**	0	0	0	0	0	0	0
Содержание CO_2 без кожуха горелки	**%**	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5	13,0 – 13,5
Содержание CO_2 с кожухом горелки	**%**	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0	13,5 – 14,0
Содержание CO	**ppm**	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Размер "X"	**мм**	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0
Размер "E" (жаровой стакан)	**мм**	300	325	400	380	325	400	380

Таб. 11 Установочные параметры и применяемые форсунки для стальных котлов S125

[1] Рекомендация: применяйте только приведенные здесь типы форсунок.

[2] Для дымовых труб с разрежением.

4.5 Объем поставки

- Проверьте целостность упаковки.
- Проверьте комплектность поставки.

4.5.1 Logano G125

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Горелка поставляется в виде комплектного узла с отопительным котлом, дверцей горелки, обшивкой и звукопоглощающим кожухом.

4.5.2 Logano S125 и Logano G225

Элемент	Кол-во	Упаковка
Смонтированная на дверце горелка и кожух горелки	1	1 коробка

4.6 Цифровой автомат горения SAFe 10

SAFe 10	
Напряжение в сети	230 В, перем. ток
Частота тока	50 – 60 Гц ±6 %
Внешний предохранитель	в MC10

Таб. 12 Технические характеристики SAFe 10

4.7 Настройка горелки (с забором наружного воздуха на горение)

Горелка имеет предварительную заводскую настройку. Поскольку воздух для горения забирается непосредственно снаружи, то между настройками для летнего и зимнего режима существует большая разница. Регулировку CO_2 нужно выполнять при пуске в эксплуатацию в зависимости от температуры поступающего воздуха.

Измерения следует проводить при температуре котловой воды примерно 60 °C и времени работы горелки более 20 минут.

- Ввести измерительный зонд в отверстие для замеров на трубе подачи воздуха для горения и определить температуру подаваемого воздуха.
- Отрегулировать содержание CO_2 можно регулировочным винтом на топливном насосе в соответствии с Рис. 8, стр. 14 или Рис. 9, стр. 14, в зависимости от того, как поступает воздух: непосредственно через наружную стену или по концентрической трубе.
- Если не удается настроить содержание CO_2 только регулированием давления дизельного топлива (давление топлива вне регулировочного диапазона), то нужно дополнительно изменить расход воздуха регулировкой подвода всасываемого воздуха (см. глава "Регулировка подвода всасываемого воздуха", стр. 25).

Пример: при температуре поступающего воздуха +25 °C (поступает непосредственно снаружи) горелку нужно настроить на содержание CO_2 14,1 % ±0,2 %.

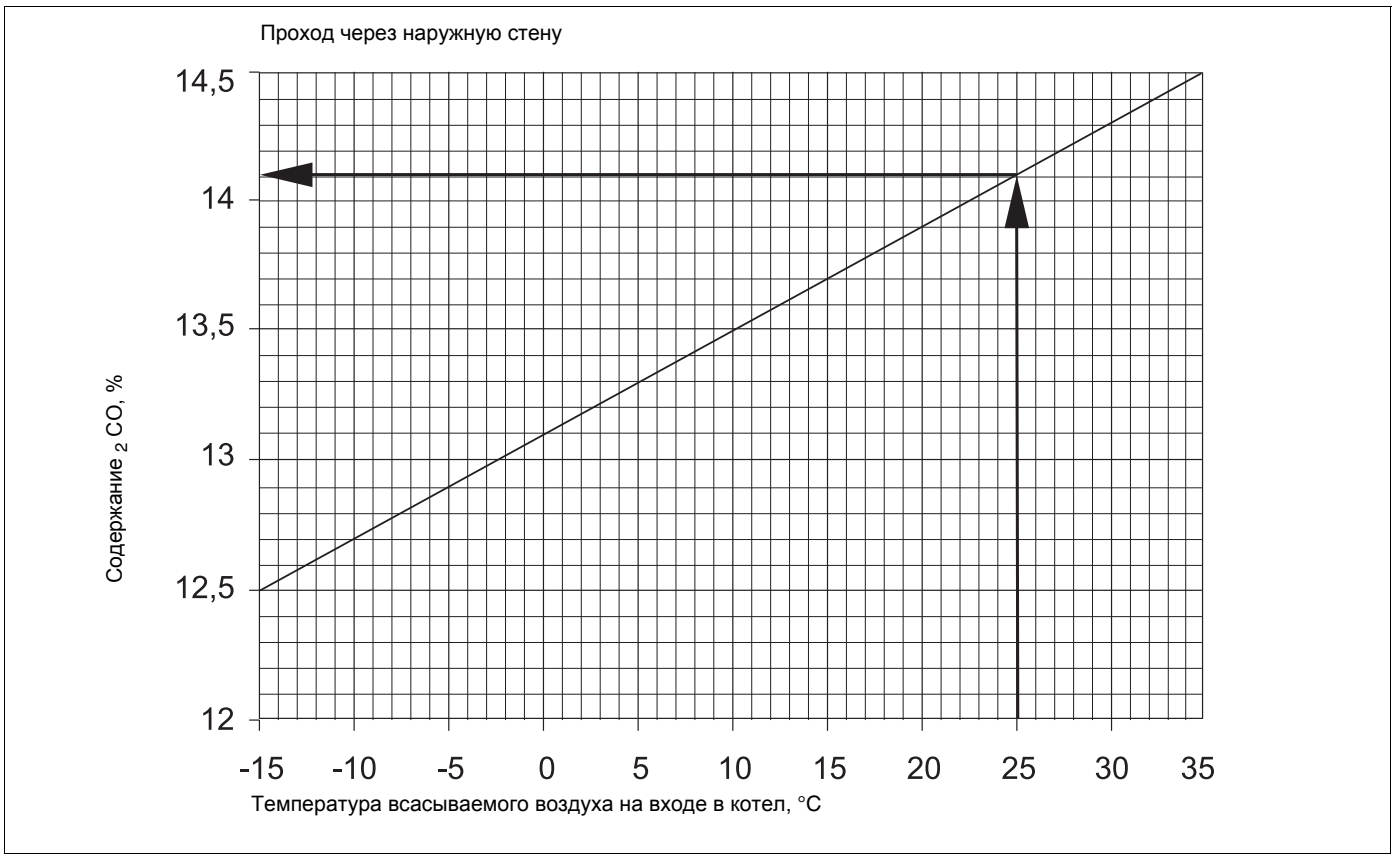


Рис. 8 Регулировка содержания CO_2 в зависимости от температуры всасываемого воздуха при его непосредственном поступлении через наружную стену (действительно как при наличии кожуха горелки, так и без него)

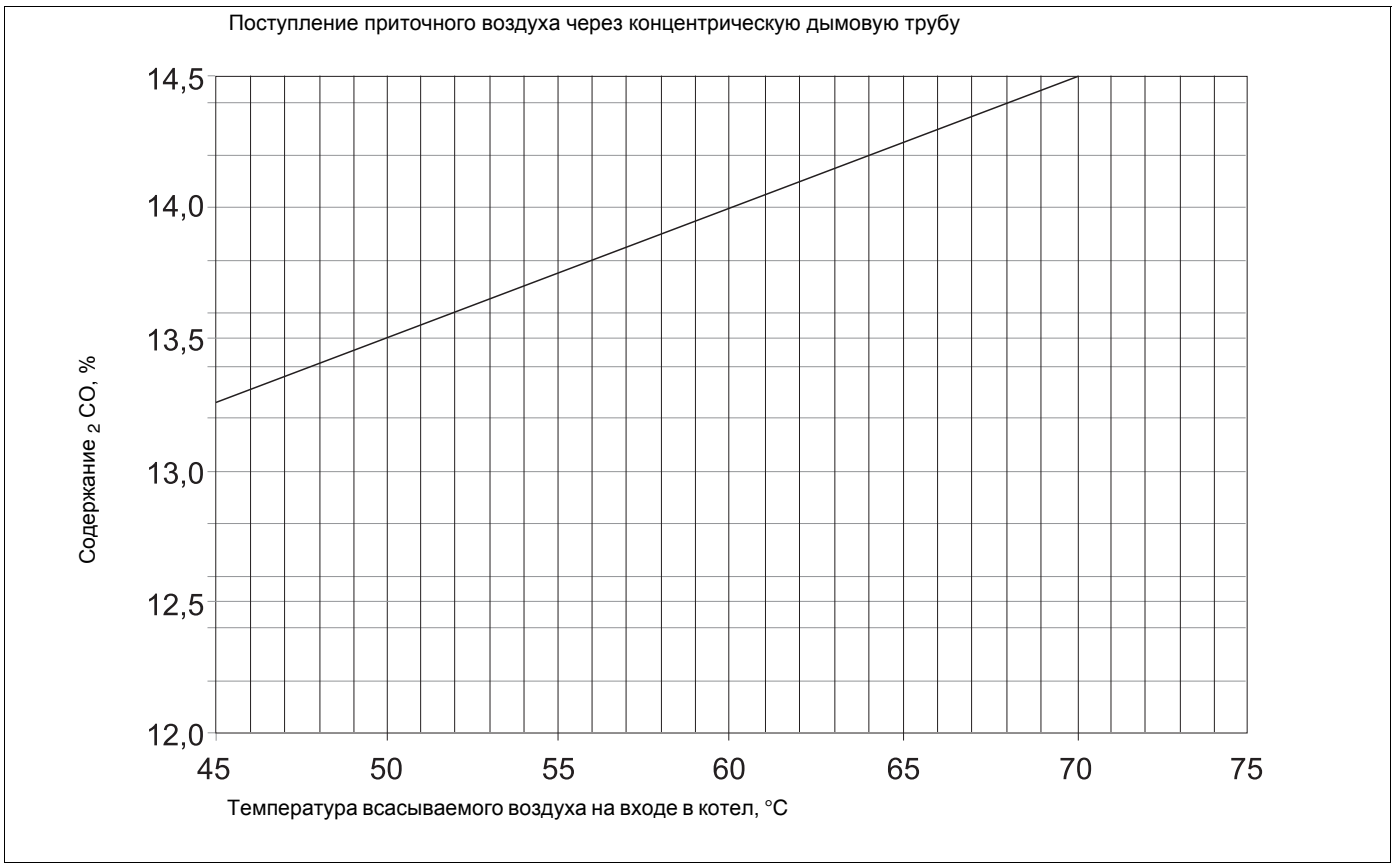


Рис. 9 Регулировка содержания CO_2 в зависимости от температуры всасываемого воздуха при поступлении его по концентрической трубе для подачи воздуха на горение и для отвода дымовых газов (действительно как при наличии кожуха горелки, так и без него)

5 Работа цифрового автомата горения SAFe 10

Цифровой автомат горения SAFe 10 осуществляет пуск и контроль за работой горелки.

Пламя горелки контролируется датчиком голубого пламени. Управление автоматом горения осуществляется от системы управления отопительного котла.



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

из-за возможного поражения электрическим током.

- Запрещается вскрывать автомат горения, предпринимать какие-либо действия или изменения, влияющие на его работу.
- Нельзя эксплуатировать прибор после его падения или удара даже если нет видимых повреждений, так как это может повлиять на его безопасную работу, .

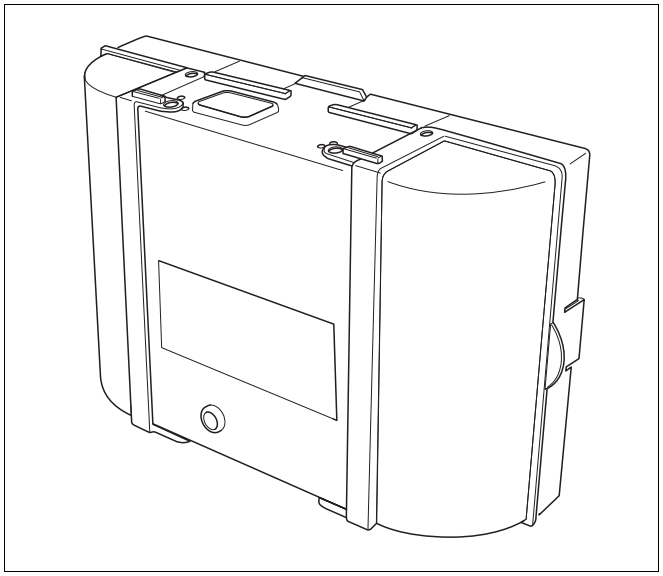


Рис. 10 Цифровой автомат горения SAFe 10

5.1 Выполнение программы

Экспликация:

STB	Предохранительный ограничитель температуры
OH	Предварительный подогреватель дизтоплива
OW	Контакт деблокировки подогревателя топлива
M	Мотор горелки/вентилятор
BV1	Электромагнитный клапан 1
Z	Запальный трансформатор
FS	Сигнал пламени
tw	Время ожидания
t1	Время предварительной продувки и деблокировка
t3n	Время запаздывания зажигания
TSA	Время задержки при пуске
Aґ	Начало пуска горелки
A	Предварительный разогрев дизельного топлива
B	Точка образования пламени
D	Рабочее состояние
E	Отключение регулирования

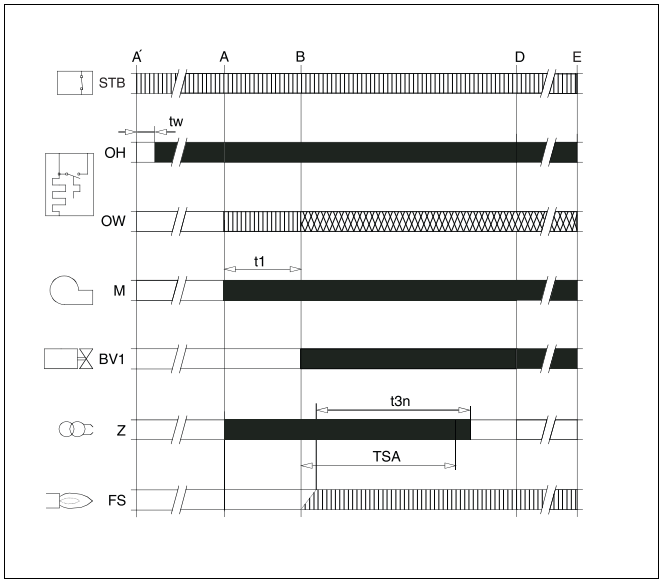


Рис. 11 Выполнение программы автомата горения

= управляющие сигналы

= требуемые входные сигналы

= допустимые входные сигналы

5.2 Рабочая индикация

Светодиод показывает текущее рабочее состояние.

Рабочее состояние	Цветовой код	Светодиод
SAFe работает.	■.....	горит
На SAFe - блокирующая ошибка.	■...○...■...○...■...○...■...○...■...○...■...○...	медленно мигает
SAFe в аварийном режиме, нарушена связь.	■○■○■○■○■○■○■○■○■○■○	быстро мигает
SAFe не работает.	○.....	не горит

Таб. 13 Светодиодная индикация рабочего состояния горелки

... = постоянно

○ = выключен

■ = зеленый

5.3 Аварийный режим

Автомат горения автоматически переходит в аварийный режим, если прервана связь с системой управления Logamatic MC10.

В аварийном режиме автомат горения SAFe 10 поддерживает температуру воды в котле 60 °C для обеспечения на должном уровне работу отопительной установки до восстановления связи.

Сброс неисправностей в аварийном режиме

В аварийном режиме неисправности могут быть сброшены только нажатием кнопки подавления помех на автомате горения. Сброс возможен только в том случае, если имеется блокирующая ошибка.

- Нажать кнопку подавления помех (Рис. 12, **поз. 1**) для сброса ошибки.

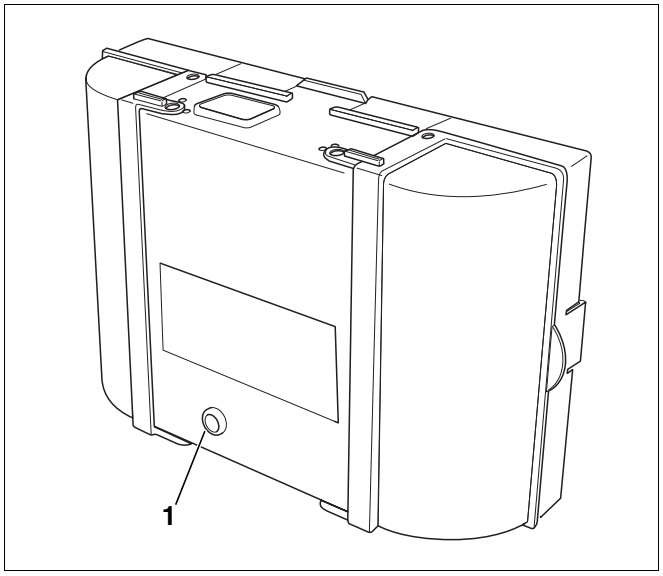


Рис. 12 Сброс неисправностей на автомате горения

Поз. 1: *кнопка подавления помех*

5.4 Схема соединений SAFe 10

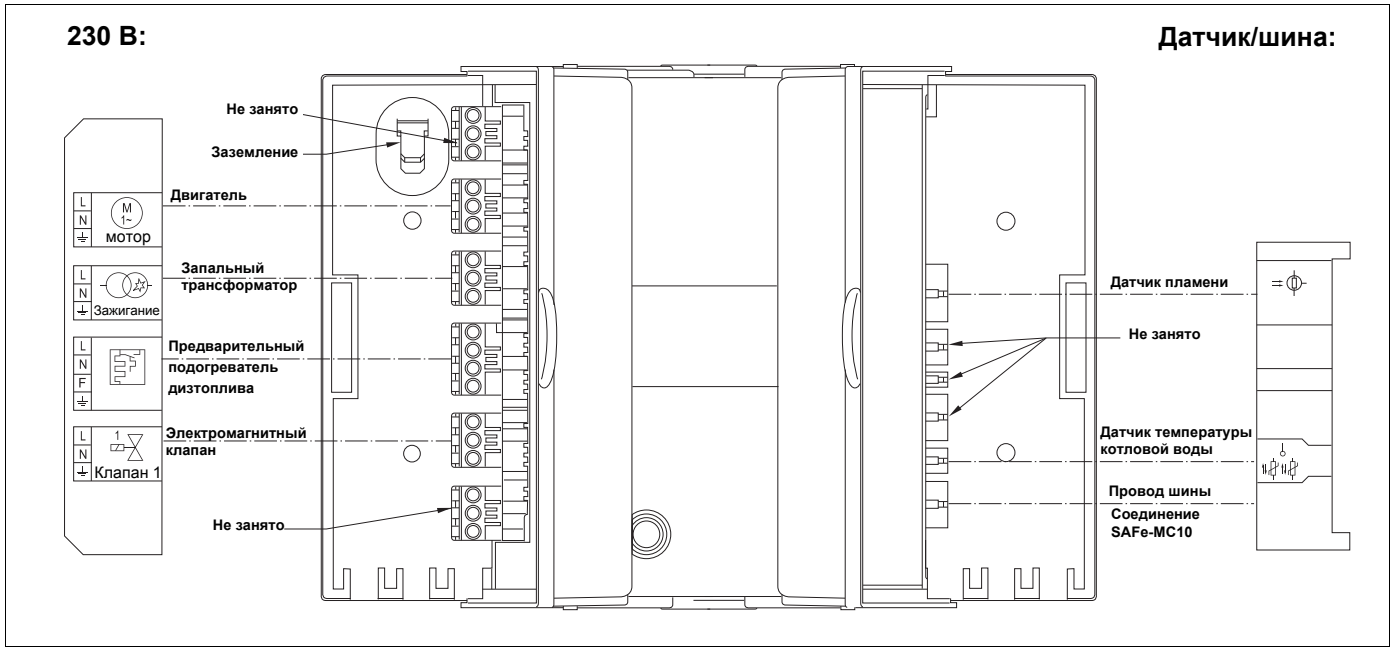


Рис. 13 Схема соединений SAFe 10

6 Включение горелки

В этой главе описывается, как происходит включение горелки.

Горелка прошла заводские испытания в разогретом состоянии, там же была произведена ее предварительная настройка, поэтому Вам нужно только проверить установленные параметры и откорректировать их в соответствии с условиями работы Вашей установки.

- В конце заполните протокол пуска в эксплуатацию (см. глава 6.8 "Протокол пуска в эксплуатацию", стр. 27).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Из соображений безопасности горелка поставляется в "состоянии неисправности".

6.1 Проверка электрических штекерных соединений

- Проверьте правильность установки всех электрических штекерных соединений.

6.2 Проверка и подключение системы подачи дизельного топлива

Перед подсоединением трубопроводов подачи дизельного топлива к горелке нужно проверить чистоту и герметичность всех топливопроводов и топливных фильтров.

- Осмотреть топливопровод, при необходимости очистить или заменить.
- Проверить топливный фильтр, при необходимости заменить.
- Проверить устройство подачи дизельного топлива (см. глава 9 "Расчет системы подачи топлива", стр. 41).
- Подсоединить топливные шланги горелки к топливному фильтру.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Следите за тем, чтобы не перепутать подключение всасывающего и возвратного топливопроводов (Рис. 14 и Рис. 15).

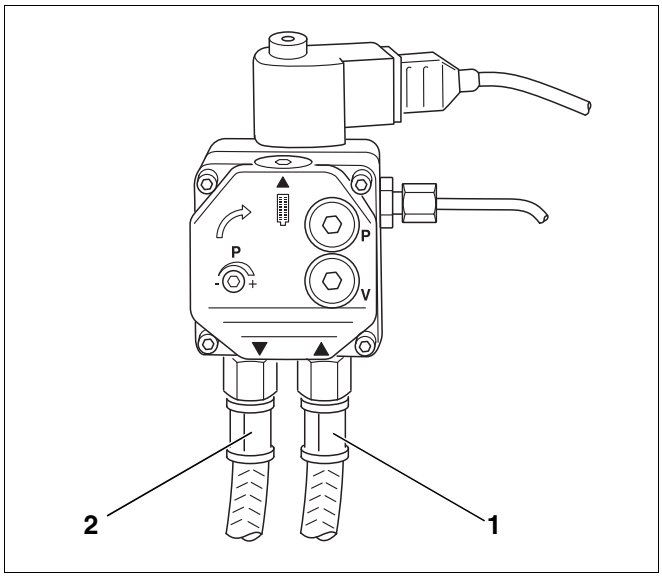


Рис. 14 Топливный насос – Danfoss

Экспликация к Рис. 14 и Рис. 15:

Поз. 1: *всасывающий топливный трубопровод (красный хомут)*

Поз. 2: *возвратный трубопровод (синий хомут)*

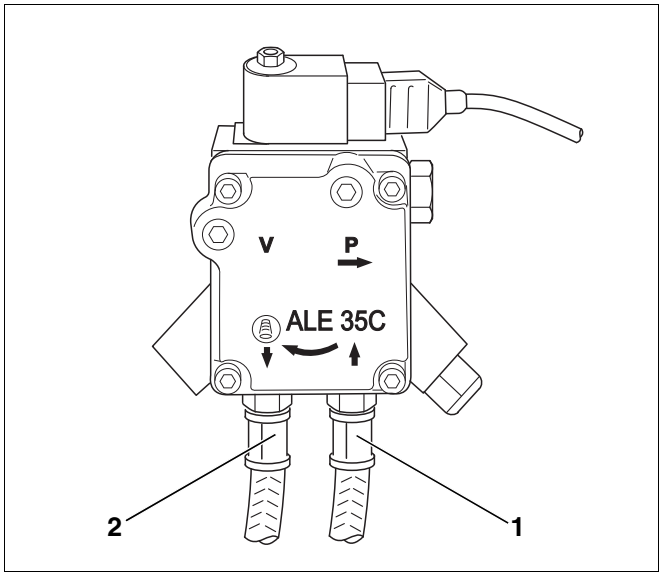


Рис. 15 Топливный насос – Suntec

6.3 Удаление воздуха из топливопровода

Для обеспечения нормальной работы горелки нужно проверить систему подачи дизельного топлива (см. глава 9 "Расчет системы подачи топлива", стр. 41). Проверьте, особенно на старых уста-новках, сопротивление на всасывающей стороне и герметичность.

- Отключить отопительную установку пусковым выключателем на главном регуляторе BC10.
- Закрыть запорный кран.
- Установить вакуумметр (Рис. 16, **поз. 3**) с прозрачным шлангом (Рис. 16, **поз. 4**; дополнительная комплектация), как показано на рис. 16, между топливным фильтром (Рис. 16, **поз. 5**) и всасывающим топливопроводом (Рис. 16, **поз. 1**).
- Открыть запорный кран подачи топлива.
- Включить отопительную установку пусковым выключателем на BC10.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Поскольку горелка специально поставляется в состоянии неисправности, то нужно перед первым пуском в эксплуатацию выполнить сброс неисправности, для чего нажмите кнопку Reset (Рис. 18, **поз. 3,** стр. 20). Или нажмите кнопку подавления помех на SAFe 10 (как это описано далее).

- Запустить двигатель с комнатного регулятора (см. инструкцию по сервисному обслуживанию комнатного регулятора).
- Удалить воздух из топливопровода.
- Контролируйте отсутствие пузырьков воздуха во всасываемом топливе, идущем по прозрачному шлангу (Рис. 16, **поз. 4**).
- Выключить двигатель на комнатном регуляторе (см. инструкцию по сервисному обслуживанию комнатного регулятора).

ОСТОРОЖНО!

ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

из-за неисправного топливного насоса.

- Нельзя допускать работу топливного насоса без дизельного топлива более пяти минут.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

- При необходимости нужно проверить герметичность и вакуум (см. глава 9.3 "Проверка вакуума", стр. 45).

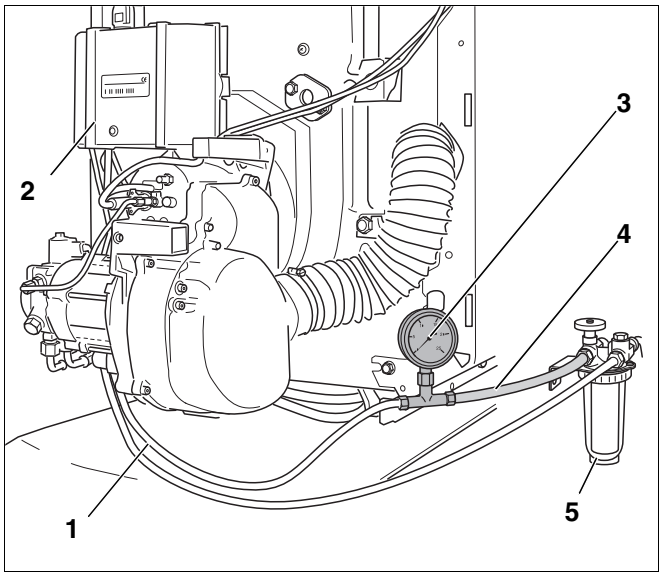


Рис. 16 Топливный фильтр, вакуумметр и прозрачный шланг

Поз. 1: *всасывающий топливопровод*

Поз. 2: *цифровой автомат горения SAFe 10*

Поз. 3: *вакуумметр*

Поз. 4: *прозрачный шланг*

Поз. 5: *топливный фильтр*

6.4 Пуск горелки

- Отключить отопительную установку от электросети.
- Перекрыть запорный кран на топливном фильтре (Рис. 17, **поз. 5**) и снять прозрачный шланг (Рис. 17, **поз. 4**) с вакуумметром (Рис. 17, **поз. 3**).
- Присоединить всасывающий трубопровод (Рис. 17, **поз. 1**) к штуцеру на топливном фильтре (Рис. 17, **поз. 5**).
- Открыть запорный кран на топливном фильтре (Рис. 17, **поз. 5**).
- Включить отопительную установку пусковым выключателем на BC10.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Поскольку горелка специально поставляется в состоянии неисправности, то перед первым пуском в эксплуатацию нужно выполнить сброс неисправности, для чего нажмите кнопку Reset на BC10 (Рис. 18, **поз. 3**). Или нажмите кнопку подавления помех на автомате горения (как это описано далее).

- Подождать примерно 1 минуту до готовности системы EMS к работе.
- Установить ручки управления "максимальной температурой котловой воды" (Рис. 18, **поз. 2**) и "заданной температурой горячей воды" (Рис. 18, **поз. 1**) на "Aut".
- Проверить герметичность соединений топливной аппаратуры.

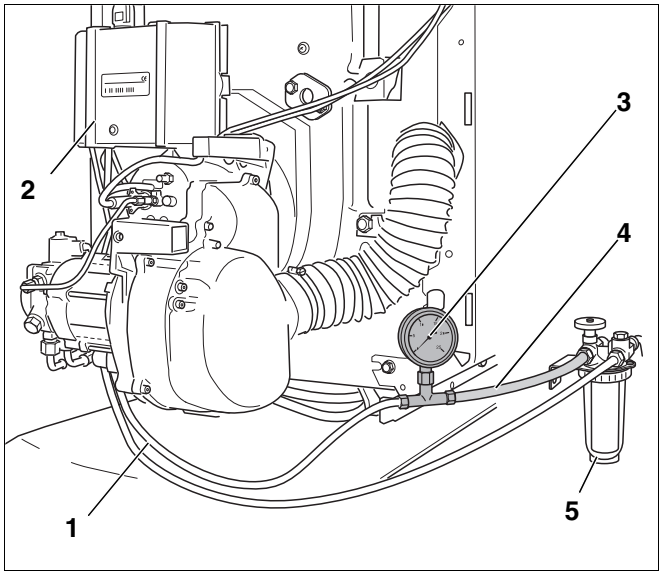


Рис. 17 Демонтаж всасывающего топливопровода

Поз. 1: *всасывающий топливопровод*

Поз. 2: *цифровой автомат горения SAFe 10*

Поз. 3: *вакуумметр*

Поз. 4: *прозрачный шланг*

Поз. 5: *топливный фильтр*

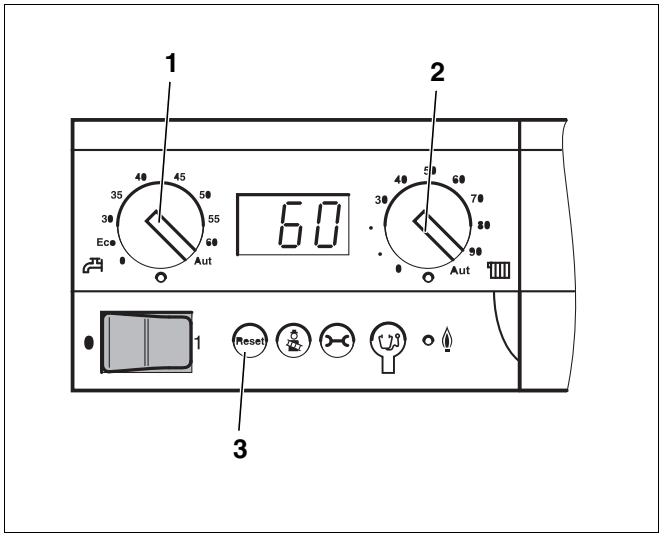


Рис. 18 Главный регулятор Logamatic BC10

Поз. 1: *ручка управления "заданной температурой горячей воды"*

Поз. 2: *ручка управления "максимальной температурой котловой воды" в режиме отопления*

Поз. 3: *кнопка "Сброс" (Reset)*

- Нажмите на кнопку подавления помех (Рис. 19, **поз. 1**) более одной секунды (разблокировка). Примерно через пять секунд горелка перейдет в пусковой или рабочий режим.

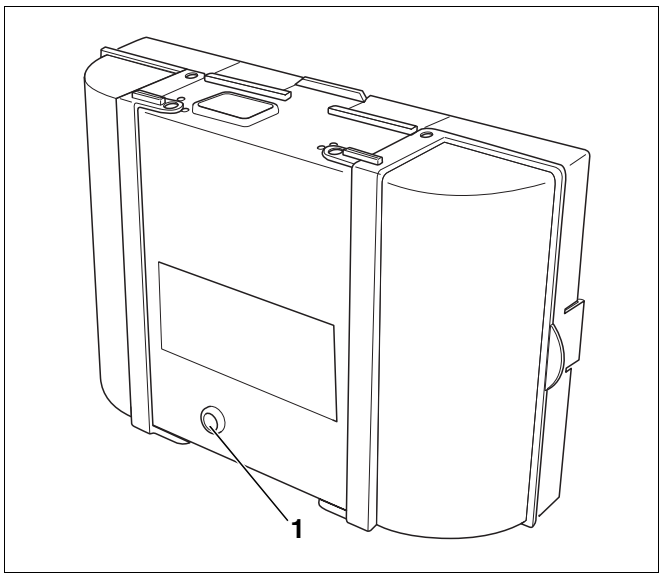


Рис. 19 SAFe 10, кнопка подавления помех со светодиодом

Поз. 1: *кнопка подавления помех со светодиодом*

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

- Первый пуск в эксплуатацию горелки выполняйте через тест дымовых газов главного регулятора Logamatic BC10.

- Вызвать тест дымовых газов на главном регуляторе Logamatic BC10, для этого удерживать нажатой кнопку "Тест дымовых газов" до появления десятичной точки на индикации состояния (Рис. 20). Горелка включается.

Если горелка не запускается:

Если после пяти попыток стартовать горелка не запускается, то нужно выяснить причину (см. глава 10 "Устранение неисправностей горелки", стр. 47).

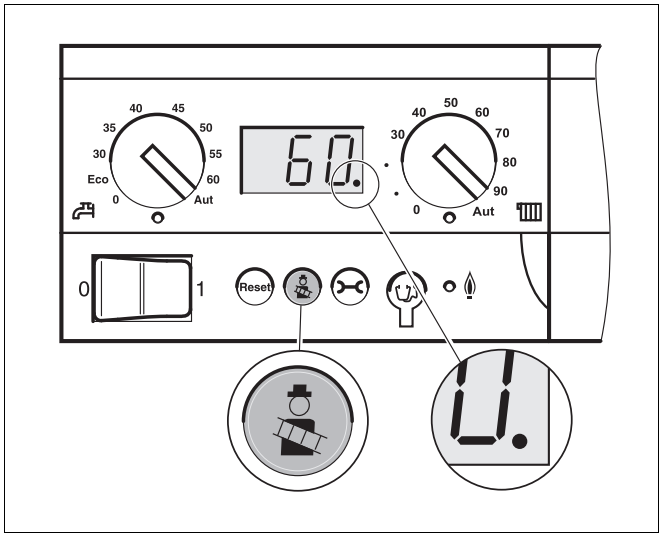


Рис. 20 Главный регулятор Logamatic BC10

6.5 Подтяжка болтов крепления дверцы горелки

Подтяжка вручную в горячем состоянии болтов крепления дверцы горелки необходима для предотвращения попадания подсасываемого наружного воздуха в топочную камеру (момент затяжки примерно 10 Нм).

- Подтянуть болты крепления дверцы горелки.

6.6 Проведение замеров и корректировка параметров

Замеры осуществляются только на присоединительном участке дымовой трубы (Рис. 22) или на штуцере концентрической дымовой трубы (Рис. 21).

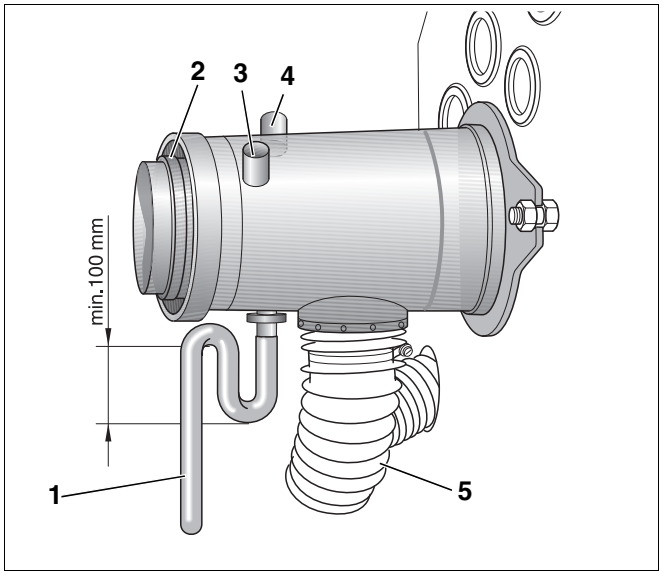


Рис. 21 Соединительный штуцер концентрической дымовой трубы

Поз. 1: *слив конденсата*

Поз. 2: *соединительный концентрический штуцер*

Поз. 3: *отверстие для измерения параметров приточного воздуха*

Поз. 4: *отверстие для измерения параметров дымовых газов*

Поз. 5: *шланг подачи воздуха для горения*

Отверстие для замеров (муфта; Рис. 22, **поз. 2**) должно находиться на расстоянии "A" (примерно 2 диаметра дымовой трубы "D") от патрубка дымовых газов (Рис. 22). Если сразу после отопительного котла установлено колено для соединения с системой отвода дымовых газов, то замеры нужно производить до этого колена.

- Дымовая труба между патрубком дымовых газов и местом измерений должна быть уплотнена, так как подсос воздуха влияет на результаты замеров.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Мы рекомендуем установить уплотнительную манжету (Рис. 22, **поз. 1**) для соединения котла с дымовой трубой.

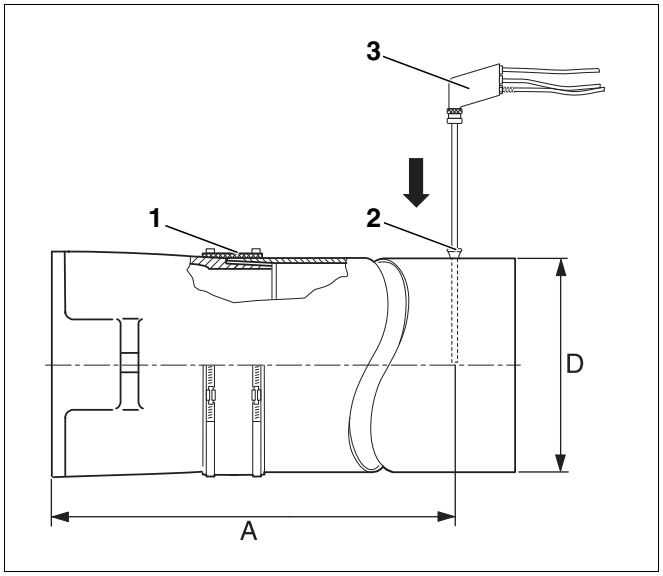


Рис. 22 Проведение замеров

Поз. 1: *уплотнительная манжета дымовой трубы*

Поз. 2: *отверстие для измерений (муфта)*

Поз. 3: *измерительный зонд*

6.6.1 Проведение замеров

Температура котловой воды заметно влияет на температуру дымовых газов. Поэтому замеры следует по возможности производить при температуре котловой воды около 60 °C и времени работы горелки более пяти минут.

При работе с забором наружного воздуха на горение замеры надо проводить, когда горелка отработала примерно 20 минут.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Мы рекомендуем проверить заводские настройки и не менять их, если они соответствуют техническим характеристикам.

- Опустить измерительный зонд (Рис. 22, **поз. 3**, стр. 22) в центр потока (середина трубы), здесь дымовые газы имеют наивысшую температуру.
- Произвести замеры и результаты занести в протокол пуска в эксплуатацию (см. глава 6.8 "Протокол пуска в эксплуатацию", стр. 27).
- После проведения замеров закрыть все отверстия.

6.6.2 Определение потерь тепла с дымовыми газами (q_A)

Потери тепла с дымовыми газами не должны превышать значение, указанное в Федеральном законе об охране окружающей среды от вредных выбросов BImSchV.

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot (0{,}5/CO_2 + 0{,}007) \text{ в } \%$$

t_A = температура дымовых газов, брутто, °C
t_L = температура воздуха, °C
CO_2 = двуокись углерода, %

6.6.3 Проверка герметичности системы отвода дымовых газов

У котлов, работающих с забором наружного воздуха на горение, поступающего через концентрическую дымовую трубу, нужно проверить герметичность системы отвода дымовых газов.



ОСТОРОЖНО!

ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ГОРЕЛКИ

из-за подсоса дымовых газов.

Подсос горелкой дымовых газов приводит к ее неисправностям.

- Измерить содержание CO_2 в поступающем воздухе в присоединительном штуцере концентрической дымовой трубы.
- Если во всасываемом воздухе присутствует CO_2, то дымоход не герметичен.
- Устранить протечку.

6.6.4 Регулировка при отклонении от технических характеристик

При отклонении параметров от приведенных в технических характеристиках (см. глава 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8) необходимо сделать следующее:

– отрегулировать содержание CO_2

– измерить содержание CO (окиси углерода)

– отрегулировать подвод всасываемого воздуха

– измерить тягу в дымовой трубе

– провести тест на наличие сажи

Регулировка содержания CO_2

При незначительном повороте регулировочного винта (Рис. 23, **поз. 1** или Рис. 24, **поз. 1**) меняется давление топливного насоса и содержание CO_2.

- Ввернуть манометр давления топлива в соответствующее место подключения на топливном насосе (маркировка "P").

Увеличение давления:

вращать направо = повышение содержания CO_2

Уменьшение давления:

вращать налево = уменьшение содержания CO_2

Если заданное содержание CO_2 невозможно достичь в пределах регулировки давления, то нужно проверить герметичность тракта дымовых газов (см. глава 8.2 "Проверка герметичности тракта дымовых газов", стр. 40).

Измерение содержания CO (окиси углерода)

Содержание CO (окиси углерода) не должно превышать 50 ppm (мг/кг) (CO < 50 ppm).

- При отклонении от указанного значения: устранить неисправность (см. глава 10 "Устранение неисправностей горелки", стр. 47).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Если при первом пуске в эксплуатацию было замечено слишком высокое содержание CO, то причиной этого может быть выход газов из органических связующих средств (например, из изоляции двери).

- Поэтому проводить замеры CO следует не раньше, чем после 20 - 30 минут работы горелки.

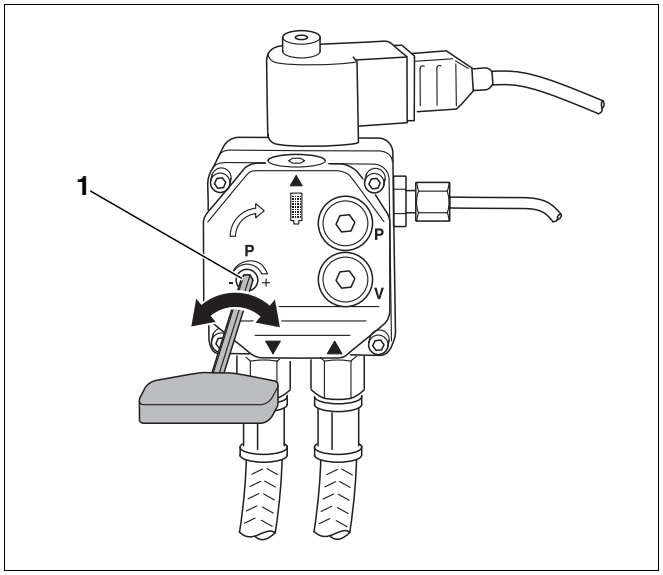


Рис. 23 Регулировка давления – топливный насос Danfoss

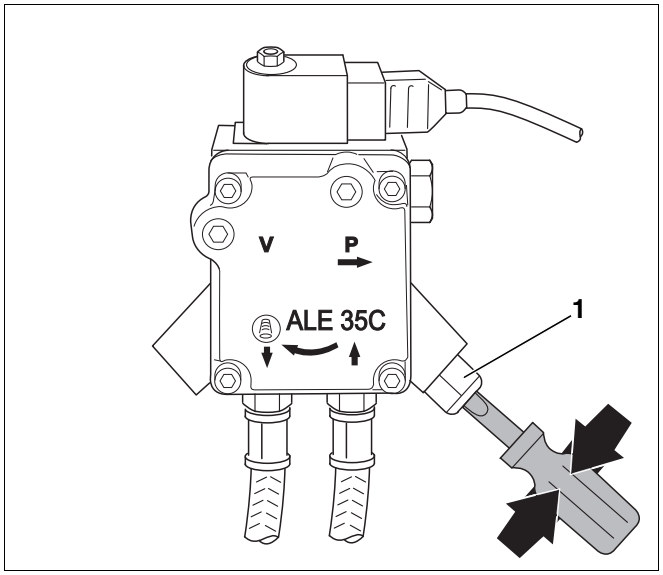


Рис. 24 Регулировка давления – топливный насос Suntec

Регулировка подвода всасываемого воздуха

Если не удается настроить содержание CO_2 только регулированием давления дизельного топлива (давление вне регулировочного диапазона), то нужно дополнительно изменить расход воздуха регулировкой подвода всасываемого воздуха.

- Ослабить крепление подвода всасываемого воздуха (ALF) (Рис. 25, **поз. 1**).
- Отрегулировать статический напор вентилятора поворотом подвода всасываемого воздуха.

Обратите внимание на то, что поворот в сторону меньших значений на шкале приводит к увеличению напора вентилятора. Это соответствует направлению стрелки на Рис. 25.

- Отрегулировать давление дизельного топлива так (см. глава "Регулировка содержания CO2", стр. 24), чтобы содержание CO_2 было в нужных пределах (см. глава 4.4 "Установочные параметры и применяемые форсунки", стр. 10). При необходимости заменить форсунку.

Шкала	Расход воздуха	Содержание CO_2
0	максимальный	минимальное
6	минимальный	максимальное

Таб. 14 Регулировка расхода воздуха

Измерение тяги в дымовой трубе

При слишком высокой тяге нужно установить устройство регулирования подачи дополнительного воздуха в дымовую трубу.



ОСТОРОЖНО!

ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

из-за засорения дымовой трубы.

- Не допускайте засорений дымовой трубы, которая рассчитывается по DIN EN 13384.
- При возникновении вопросов обращайтесь к специалисту, обслуживающему дымовые трубы.

Если для регулировки тяги в дымовой трубе требуется устройство регулирования подачи дополнительного воздуха, то его следует устанавливать непосредственно на дымовой трубе, а не на присоединительном участке дымовых газов, идущим от котла к дымовой трубе. Это предотвращает передачу шума в помещение, где установлен котел.

Проведение теста на наличие сажи

Сажевое число должно быть равно "0" (RZ = 0).

- При отклонениях от приведенного значения необходимо устранить неисправность (см. глава 10 "Устранение неисправностей горелки", стр. 47).

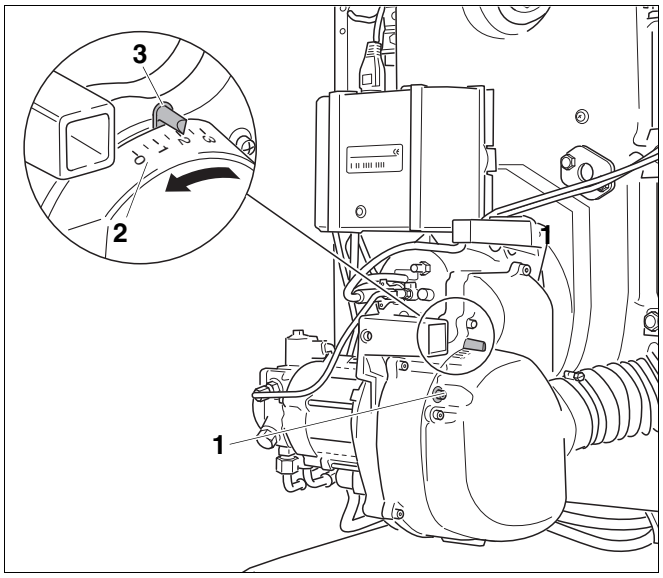


Рис. 25 Регулировка подвода всасываемого воздуха

Поз. 1: *винты*

Поз. 2: *шкала*

Поз. 3: *указатель шкалы подвода всасываемого воздуха*

6.7 Проверка аварийного отключения

- При работающей горелке вынуть датчик пламени из держателя (Рис. 26, **поз. 3**).
- Датчик пламени держать против света (Рис. 26, **поз. 1**). После повторного запуска должно произойти отключение из-за неисправности.
- После аварийного отключения вновь вставить датчик пламени.
- По истечении времени ожидания, составляющего примерно 30 секунд, нужно разблокировать автомат горения дизельного топлива, нажав кнопку подавления помех (Рис. 26, **поз. 2**).
- Произвести старт горелки (см. глава 6.4 "Пуск горелки", стр. 20).

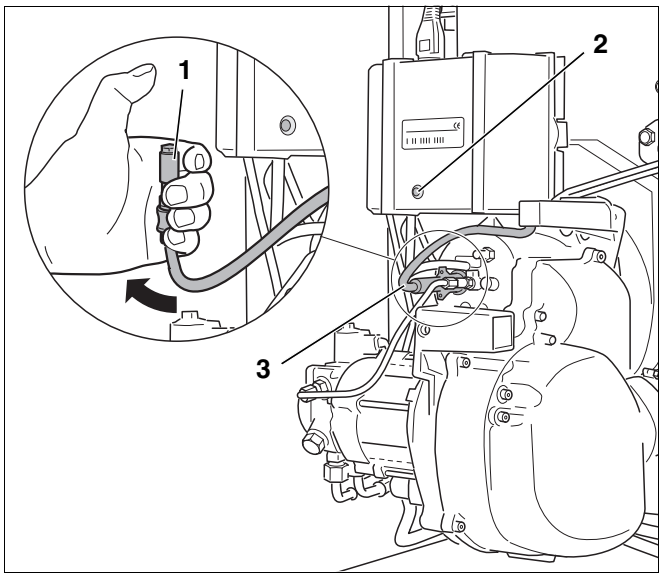


Рис. 26 Проверка работы датчика пламени

6.8 Протокол пуска в эксплуатацию

- При проведении пуска в эксплуатацию аккуратно вынуть из инструкции протокол пуска установки и правильно заполнить его.

	Работы при пуске в эксплуатацию		Замечания и результаты замеров
1.	Проверка электрических штекерных соединений	стр. 18	☐
2.	Проверка и подключение системы подачи дизельного топлива	стр. 18	☐
3.	Удаление воздуха из топливопровода	стр. 19	☐
4.	Включение горелки	стр. 18	☐
5.	Подтяжка болтов крепления дверцы горелки	стр. 21	☐
6.	Проведение замеров и корректировка параметров	стр. 22	☐
	а) Температура дымовых газов, брутто	стр. 22	_____ °C
	б) Температура воздуха	стр. 22	_____ °C
	в) Температура дымовых газов, нетто (температура дымовых газов брутто – температура воздуха)	стр. 22	_____ °C
	г) Измерение содержания CO_2 (двуокиси углерода)	стр. 24	_____ %
	д) Измерение содержания CO (окиси углерода)	стр. 24	_____ ppm
	е) Измерение тяги в дымовой трубе	стр. 25	_____ мбар
7.	Определение потерь тепла с дымовыми газами (qA)	стр. 23	_____ %
8.	RLU: проверка герметичности системы отвода дымовых газов	стр. 23	_____
9.	Проведение теста на наличие сажи	стр. 25	_____ BA
10.	Проверка аварийного отключения	стр. 26	☐
11.	Проведение инструктажа обслуживающего персонала и передача ему технической документации		☐
12.	Подтверждение квалифицированного пуска в эксплуатацию		☐
	Печать фирмы / подпись / дата		

7 Осмотр и техническое обслуживание горелки

В этой главе описывается проведение осмотра и технического обслуживания горелки.

- Заполните протокол осмотра и технического обслуживания (см. глава 7.12 "Протокол осмотра и технического обслуживания", стр. 37).

Перед проведением осмотра или перед техническим обслуживанием горелки нужно провести замеры в рабочем состоянии. Перед проведением осмотра или работ по техническому обслуживанию нужно выключить отопительную установку.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Запасные части можно заказать по каталогу запчастей фирмы Будерус.

7.1 Проведение замеров и корректировка параметров

- Провести замеры в соответствии с пунктом 1 протокола работ по техническому обслуживанию (см. глава 6.6 "Проведение замеров и корректировка параметров", стр. 22).
- Записать результаты замеров (см. глава 7.12 "Протокол осмотра и технического обслуживания", стр. 37).
- Герметичность системы отвода дымовых газов необходимо проверять у котлов, работающих с забором наружного воздуха на горение, поступающего по концентрической дымовой трубе, через которую также происходит и отвод дымовых газов (см. глава 6.6.3 "Проверка герметичности системы отвода дымовых газов", стр. 23).

7.2 Проверка горелки и ее кожуха

- Проверить горелку и ее кожух на наличие внешних загрязнений и повреждений.
- Обратите внимание на наличие пыли, коррозии, повреждений топливопроводов, электрического кабеля, вентилятора и обшивки.

7.3 Проверка работы мотора горелки и его замена

- Проверить работу мотора горелки и шумы во время работы.

Шум при работе мотора указывает на повреждение подшипников.

- Заменить мотор горелки.

7.4 Выключение горелки

- Перекрыть запорный кран перед топливным фильтром.
- Отключить отопительную установку от электросети.
- Снять кожух горелки.
- Вынуть сетевой штекер (Рис. 1, стр. 7).

7.5 Очистка фильтра топливного насоса и его замена

7.5.1 Топливные насосы Danfoss

- Открутить расположенный сверху винт с внутренним шестигранником (Рис. 27, **поз. 2**).
- Вынуть вверх фильтр топливного насоса (Рис. 27, **поз. 1**).
- Проверить уплотнение и заменить его при наличии повреждений.
- Очистить фильтр топливного насоса (Рис. 27, **поз. 1**) промывочным бензином, если требуется, заменить его, и вновь установить на прежнее место.

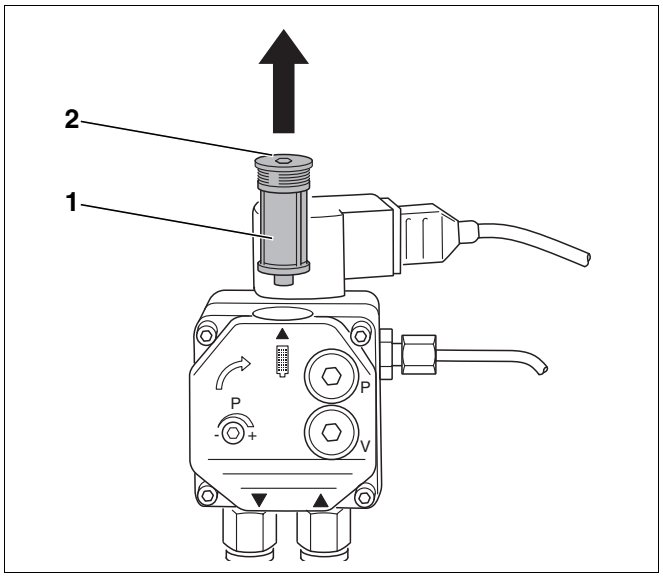


Рис. 27 Проверка фильтра топливного насоса Danfoss

7.5.2 Топливные насосы фирмы Suntec

- Отвернуть четыре винта с внутренним шестигранником (Рис. 28, **поз. 1**).
- Снять крышку корпуса (Рис. 28, **поз. 2**).
- Вынуть топливный фильтр (Рис. 28, **поз. 3**).
- Проверить уплотнение (Рис. 28, **поз. 4**), заменить его при наличии повреждений.
- Очистить фильтр топливного насоса (Рис. 28, **поз. 3**) промывочным бензином, если требуется, заменить его, и вновь установить на прежнее место.

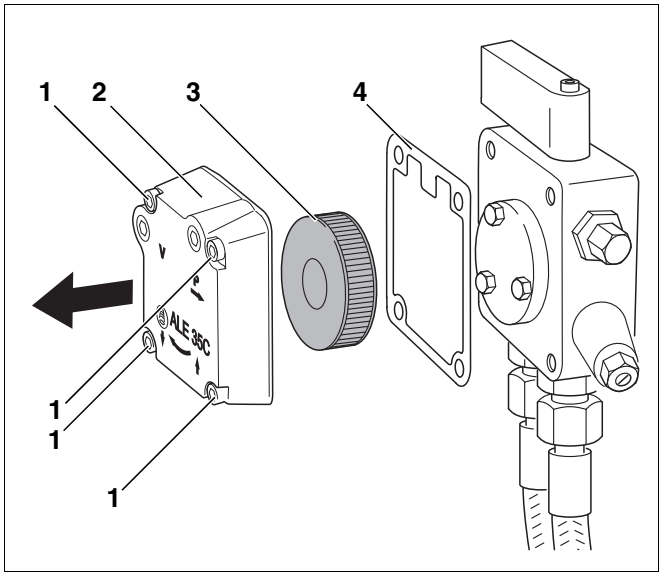


Рис. 28 Проверка фильтра топливного насоса Suntec

Поз. 1: *винты с внутренним шестигранником (четыре штуки)*

Поз. 2: *крышка корпуса*

Поз. 3: *фильтр топливного насоса*

Поз. 4: *уплотнение*

7.6 Проверка загрязнения и повреждений крыльчатки вентилятора

Для проверки состояния крыльчатки вентилятора следует сделать следующее:

Демонтировать глушитель на всасывании

- Ослабить специальный хомут (Рис. 29, **поз. 1**) на шланге подачи воздуха для горения при работе с забором наружного воздуха.
- Снять шланг подачи воздуха для горения.
- Отвернуть крепежные винты (Рис. 29, **указаны стрелками**) и снять глушитель на всасывании (Рис. 29, **поз. 2**).

Снять кожух вентилятора

- Отвернуть шесть крепежных винтов (Рис. 30, **указаны стрелками**) и снять кожух вентилятора.

7.6.1 При небольшом загрязнении

- Кисточкой очистить крыльчатку.

7.6.2 При сильном загрязнении

- Ослабить крыльчатку вентилятора (Рис. 31, **поз. 1**) ключом для внутреннего шестигранника (Рис. 31, **поз. 2**) и снять с вала.
- Очистить, используя обычное средство для чистки (моющее средство).
- Установить крыльчатку (Рис. 31, **поз. 1**) на место.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

При монтаже обратите внимание на то, чтобы винт крыльчатки вентилятора находился на лыске вала. Крыльчатка должна свободно вращаться! Зазор между задней стенкой крыльчатки вентилятора и фланцем двигателя должен составлять 0,5 мм.

- Закрепить кожух вентилятора (Рис. 30) и глушитель на всасывании (Рис. 29, **поз. 2**).

ОСТОРОЖНО!

ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ

- Эксплуатация горелки должна происходить только при установленном глушителе на всасывании.

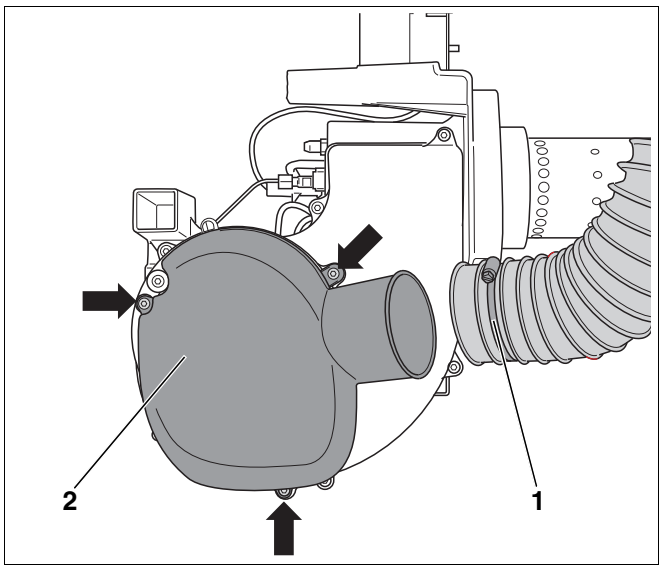


Рис. 29 Демонтировать глушитель на всасывании

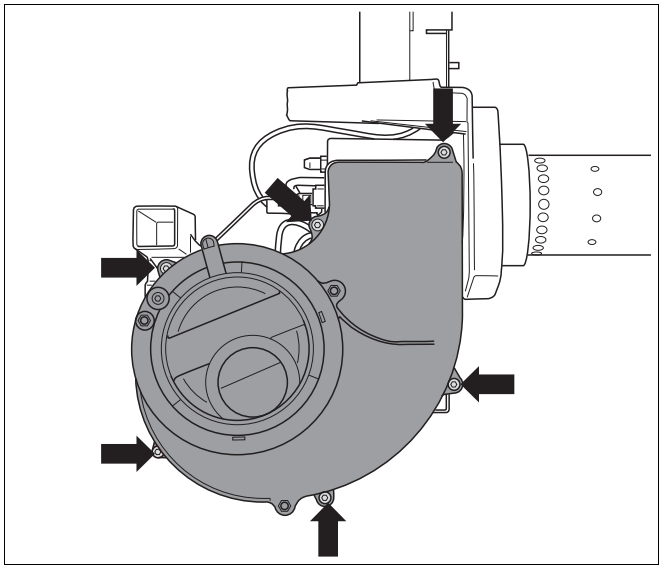


Рис. 30 Демонтаж кожуха вентилятора

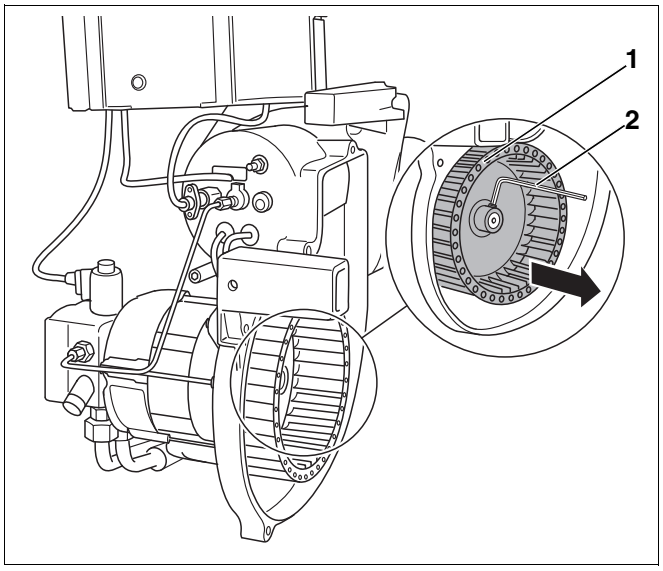


Рис. 31 Проверка крыльчатки вентилятора и ее чистка

7.7 Проверка запального электрода, смесительной системы, уплотнения, форсунки и трубы горелки

- Ослабить специальный хомут (Рис. 29, **поз. 1**, стр. 30) и снять всасывающий шланг.
- Ослабить оба винта штыкового крепления (Рис. 32, показаны **стрелкой**).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Можно облегчить демонтаж горелки, если выкрутить винты штыкового крепления на пять – шесть оборотов.

- Вывесить горелку.
- Установить горелку в положение для обслуживания (Рис. 33).

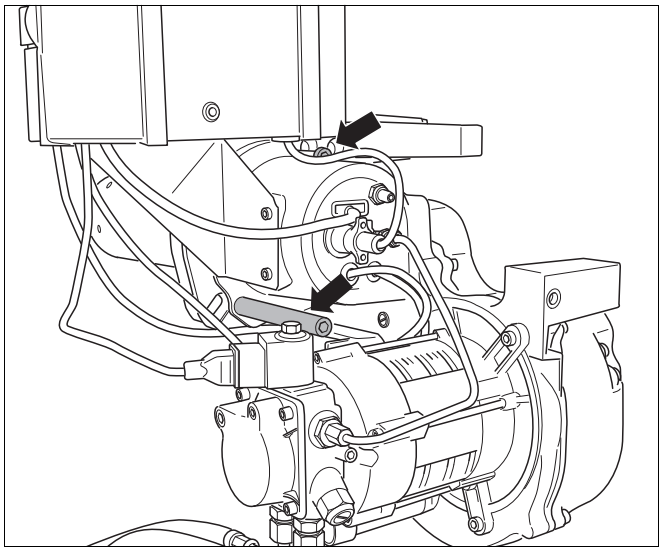


Рис. 32 Ослабить болты штыкового крепления

7.7.1 Проверка запальных электродов и их замена в случае необходимости

На запальных электродах (Рис. 33, **поз. 1**) не должно быть отложений.

- Приведенные размеры должны быть обязательно выдержаны, при необходимости очистить или заменить запальный электрод (см. глава 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).

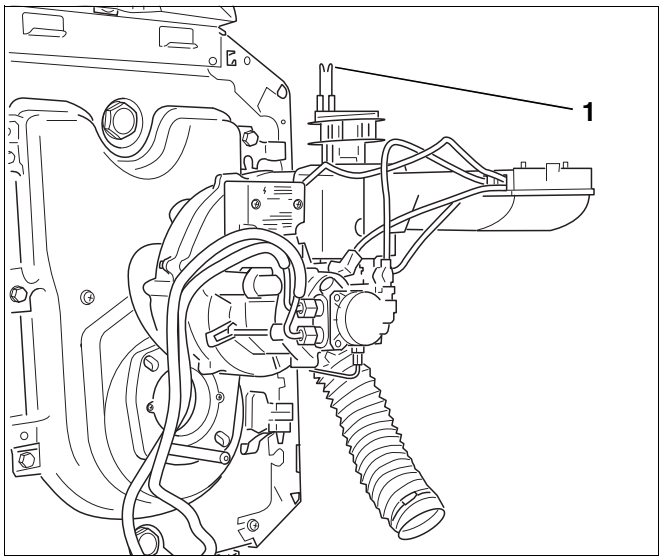


Рис. 33 Установка горелки в положение для обслуживания

Для замены запального электрода нужно выполнить следующее:

- Отвернуть винт (Рис. 34, **поз. 1**) между запальными электродами.
- Отсоединить провода от запальных электродов (Рис. 34, **поз. 4**).
- Демонтировать запальные электроды (Рис. 34, **поз. 5**).

ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

ОСТОРОЖНО!

из-за дефектных проводов запальных электродов.

- Провода запальных электродов нельзя крепить или снимать плоскогубцами.

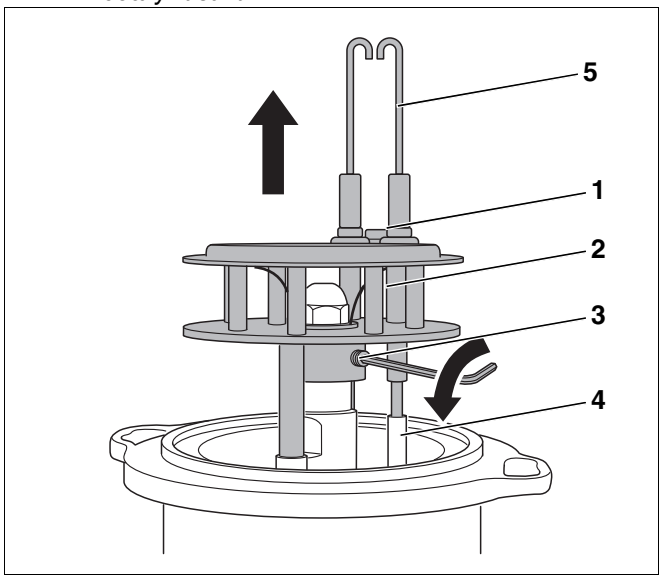


Рис. 34 Демонтаж смесительной системы

7.7.2 Проверка смесительной системы и ее замена

Небольшой черный налет на смесительной системе считается нормальным и не влияет на ее работу. При сильном загрязнении смесительную систему нужно очистить или заменить. Учитывайте обозначения смесительной системы (см. глава 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).

- Ослабить штифт (Рис. 34, **поз. 3,** стр. 31) и вынуть смесительную систему (Рис. 34, **поз. 2**, стр. 31) вверх.

7.7.3 Замена форсунки

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Мы рекомендуем заменять форсунку во время работ по техническому обслуживанию.

- Пользуйтесь таблицей технических характеристик для выбора правильной форсунки (см. глава 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).

- Открутить форсунку (Рис. 35, **поз. 1**) двумя гаечными ключами SW 16 и SW 19.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Если Вы установили, что запорный клапан неисправен, то его нужно заменить (см. глава 7.7.4 "Проверка запорного клапана подогревателя дизельного топлива и его замена", стр. 33).

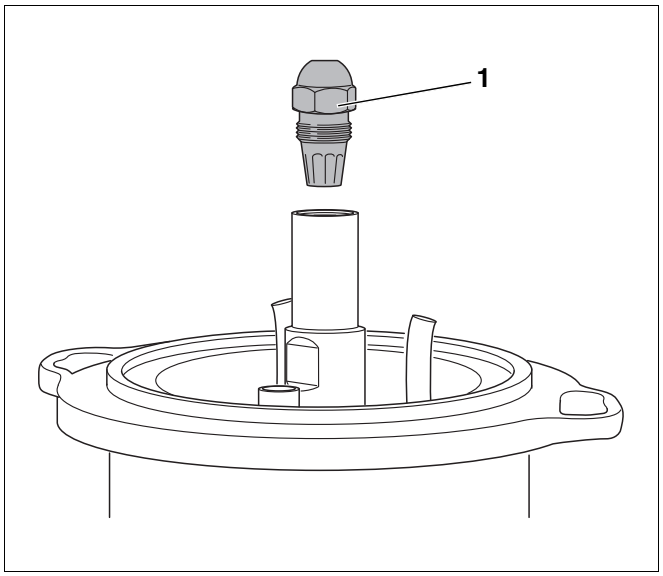


Рис. 35 Демонтаж форсунки

- Ввернуть новую форсунку
- Установить смесительную систему (Рис. 36, **поз. 3**).
- Подсоединить провода к запальным электродам (Рис. 36, **поз. 4**).
- Установить вставную трубу (Рис. 36, **поз. 2**) в опорную (Рис. 36, **поз. 1**).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

- Перед окончательным закреплением поверните смесительную систему так, чтобы вставная труба была соосна опорной трубе.

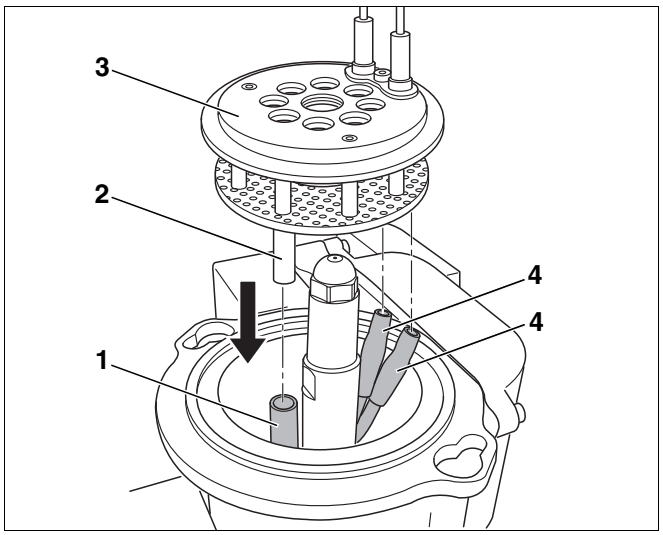


Рис. 36 Установка смесительной системы

Поз. 1: *опорная труба*

Поз. 2: *вставная труба*

Поз. 3: *смесительная система*

Поз. 4: *провода запальных электродов*

7.7.4 Проверка запорного клапана подогревателя дизельного топлива и его замена

Запорный клапан (Рис. 37, **поз. 3**) в подогревателе топлива работает как обратный клапан. Работающий топливный насос подает дизтопливо через запорный клапан. При выключении насоса клапан закрывается пружиной (Рис. 37, **поз. 1**).

Если на диафрагме горелки появляется топливо, то может быть неисправен запорный клапан. В этом случае замените запорный клапан.

- Демонтировать форсунку (Рис. 35, стр. 32).
- Ввернуть винт M5 × 50 (Рис. 37, **поз. 2**) и вынуть запорный клапан (Рис. 37, **поз. 3**).
- Выкрутить винт и закрутить в новый запорный клапан.
- Вставить запорный клапан с винтом и вывернуть винт.
- Закрутить форсунку.

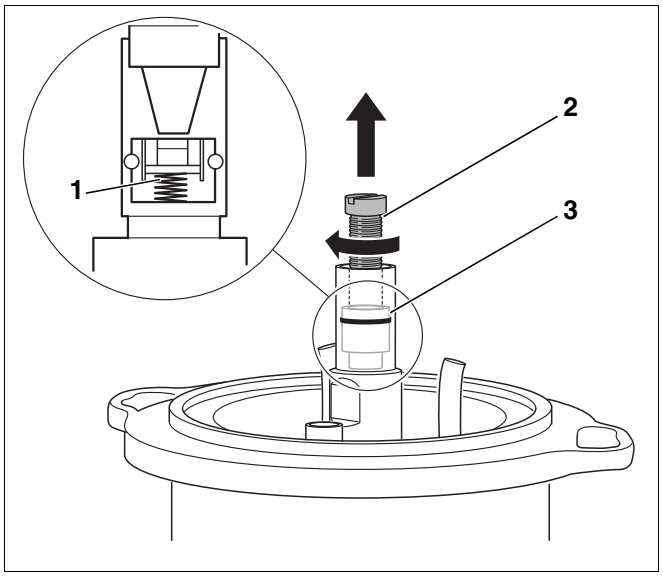


Рис. 37 Замена запорного клапана

Поз. 1: *пружина запорного клапана*

Поз. 2: *винт (M5 × 50)*

Поз. 3: *запорный клапан*

7.7.5 Проверка трубы горелки и ее замена

- Открыть дверцу горелки.
- Осмотреть трубу горелки. Очистить трубу или заменить в случае необходимости.

Замена трубы горелки у горелок мощностью до 45 кВт

- Вынуть из опорной трубы старую трубу горелки.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Осторожно устанавливайте керамическую трубу, т.к. она восприимчива к толчкам и ударам.

- Нужный типоразмер трубы горелки можно определить по маркировке на старой горелке или взять из технических характеристик (см. глава 4.3 "Трубы горелок", стр. 9).
- Установить трубу горелки (Рис. 38, **поз. 5**) в опорную трубу. Для этого вставить трубу горелки до упора в опорную трубу так, чтобы выступ был внутри нее (Рис. 38, **поз. 2**). Выступ трубы горелки должен зафиксироваться, находясь внизу (Рис. 38, выноска).
- Установить новое уплотнение (Рис. 38, **поз. 6**).

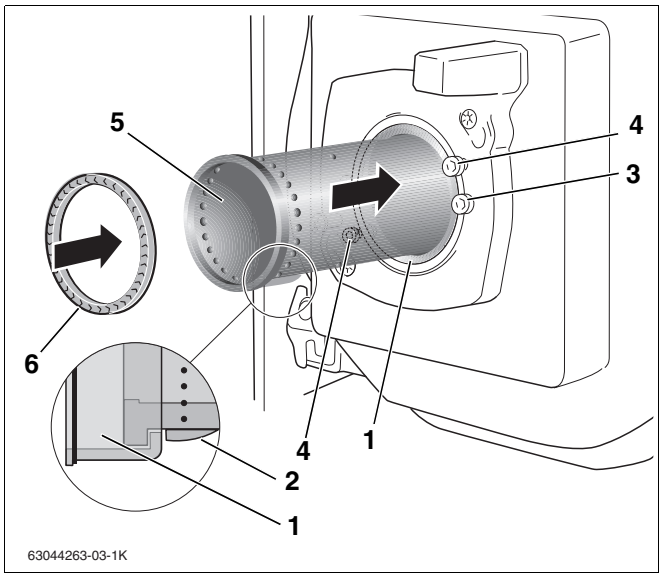


Рис. 38 Замена трубы горелки

Поз. 1: *опорная труба*

Поз. 2: *выступ*

Поз. 3: *крепежные винты опорной трубы*

Поз. 4: *винты штыкового крепления*

Поз. 5: *труба горелки*

Поз. 6: *уплотнение*

Замена трубы горелки у горелок мощностью 55 кВт - 68 кВт

- Открутить оба крепежных винта (Рис. 39, **поз. 2**).
- Вынуть старую трубу горелки (Рис. 39, **поз. 4**).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Осторожно устанавливайте керамическую трубу, т.к. она восприимчива к толчкам и ударам.

- Нужный типоразмер трубы горелки можно определить по маркировке на старой горелке или взять из технических характеристик (см. глава 4.3 "Трубы горелок", стр. 9).
- Установить новую трубу (Рис. 39, **поз. 4**) и кольцо (Рис. 39, **поз. 1**).

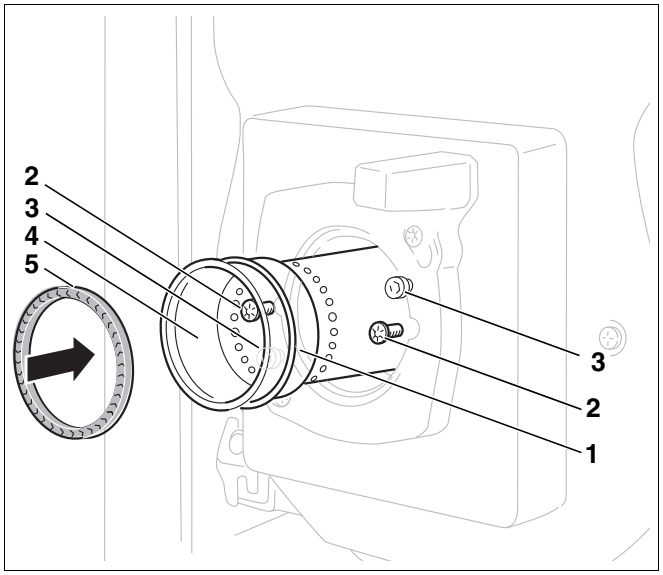


Рис. 39 Замена трубы горелки

Поз. 1: *кольцо*

Поз. 2: *крепежные винты*

Поз. 3: *болты на фланце горелки*

Поз. 4: *труба горелки*

Поз. 5: *уплотнение*

7.7.6 Монтаж горелки и проверка уплотнения

- Перед установкой горелки нужно проверить уплотнение (Рис. 38 или Рис. 39) между смесительной системой и трубой горелки.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Для надежной работы горелки и обеспечения параметров дымовых газов замените поврежденное уплотнение на новое.

Типы горелок 17 - 45 кВт:

- Установить уплотнение (Рис. 38 или Рис. 39) в трубу горелки.

Типы горелок 55 - 68 кВт:

- Уплотнение (Рис. 40, **поз. 1**) установить сначала на смесительную систему.
- Надеть горелку на оба болта на фланце (Рис. 38 или Рис. 39).
- Вставить смесительную систему в трубу горелки.
- Повернуть влево до упора и затянуть крепежные винты (Рис. 38 или Рис. 39).

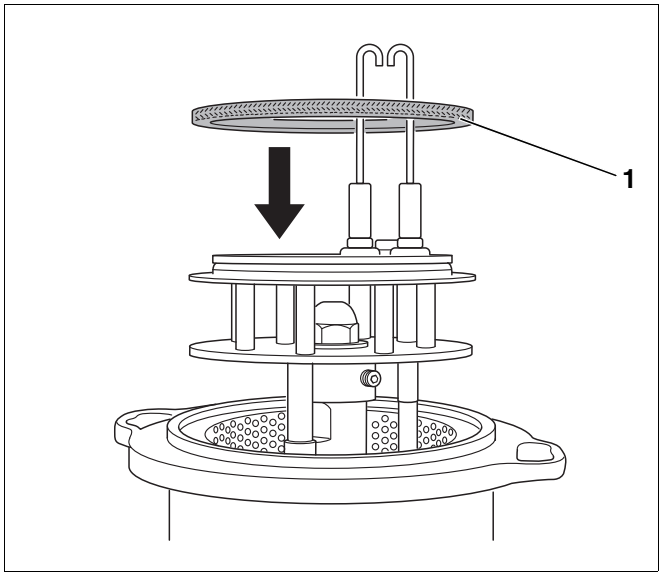


Рис. 40 Установка уплотнения у горелок мощностью от 55 до 68 кВт

После закрепления горелки нужно проверить правильное положение смесительной системы.

- Вынуть шланг подачи топлива (Рис. 41, **поз. 1**) примерно на 5 мм.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Смесительная система должна сама отжаться в исходное положение. Если этого не произошло, то в смесительную систему будет подсасываться дополнительный воздух, который влияет на процесс горения.

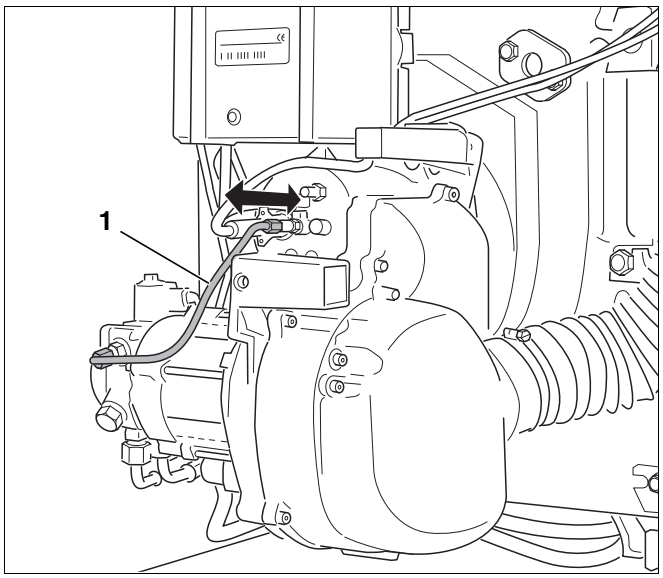


Рис. 41 Проверка правильной установки смесительной системы

- При открытой дверце горелки (Рис. 42, **поз. 1**) проверить правильную установку уплотнения (Рис. 42, **поз. 2**).

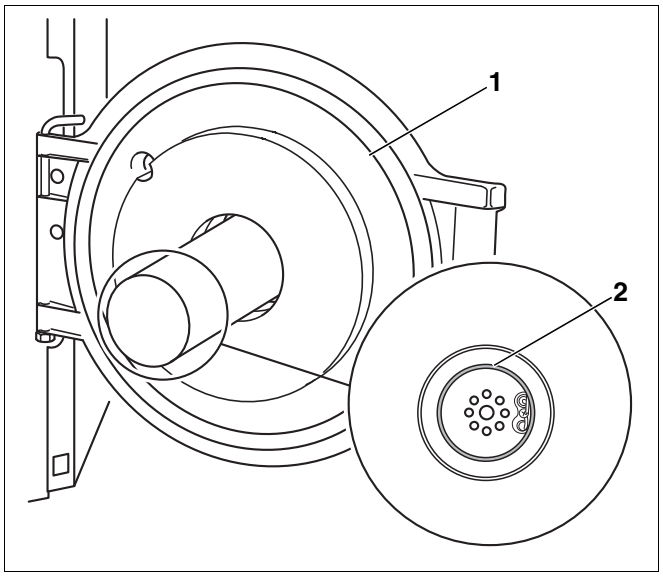


Рис. 42 Проверка правильной установки уплотнения

7.8 Затяжка болтов крепления дверцы горелки

- Закрыть дверцу горелки (Рис. 42, **поз. 1**) и затянуть крепежные болты (момент затяжки примерно 10 Нм).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Когда горелка снова в работе, нужно подтянуть крепежные болты в горячем состоянии.

7.9 Проверка электрических соединений

- Подключить электрические провода.
- Проверить все контакты электрических соединений.

7.10 Проверка аварийного отключения

- Включить горелку (см. глава 6.4 "Пуск горелки", стр. 20).
- При работающей горелке вынуть датчик пламени из держателя (Рис. 43, **поз. 3**).
- Датчик пламени держать против света (Рис. 43, **поз. 1**). После повторного запуска должно произойти отключение из-за неисправности.
- Очистить датчик пламени мягкой тряпкой.
- После аварийного отключения вновь вставить датчик пламени.
- По истечении времени ожидания, составляющего примерно 30 секунд, нужно разблокировать автомат горения дизельного топлива, нажав кнопку подавления помех (Рис. 43, **поз. 2**) или кнопку Reset на BC10.
- Проверить, видно ли пламя через держатель датчика пламени. Очистить горелку, если это необходимо.

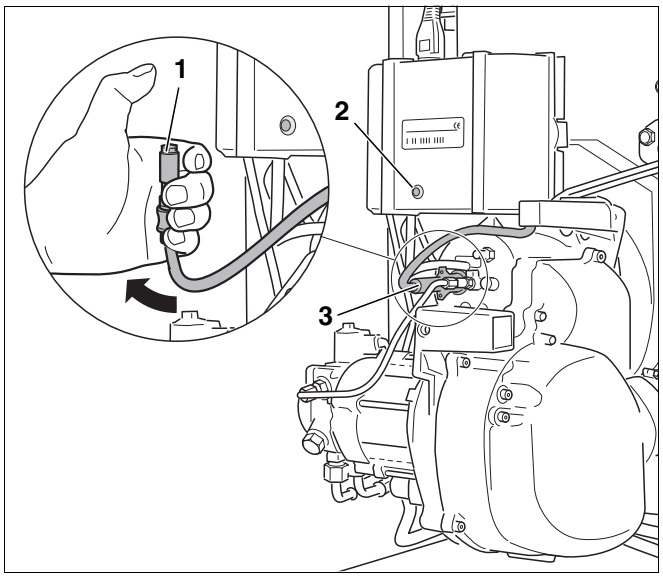


Рис. 43 Проверка работы датчика пламени

7.11 Дополнительное уплотнение для RLU

Горелка Logatop BE RLU для работы с забором наружного воздуха на горение отличается от стандартной версии горелок Logatop BE наличием следующих элементов:

– плоское уплотнение фланца горелки (Рис. 44, **поз. 1**).

– уплотнение шумоглушителя (Рис. 44, **поз. 4**).

– уплотнение основания корпуса круглым шнуром (Рис. 44, **поз. 3**).

– держатель датчика пламени (Рис. 44, **поз. 2**).

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

В случае замены горелки при заказе укажите тип "RLU", что значит для работы с забором наружного воздуха для горения.

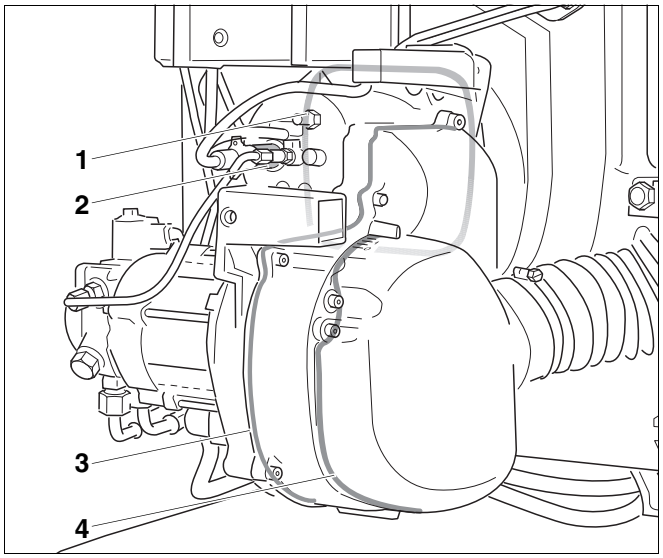


Рис. 44 Дополнительное уплотнение Logatop BE RLU

Поз. 1: *уплотнение*

Поз. 2: *держатель датчика пламени*

Поз. 3: *уплотнение из круглого шнура*

Поз. 4: *уплотнение шумоглушителя*

7.12 Протокол осмотра и технического обслуживания

Протокол осмотра и технического обслуживания отражает все проведенные работы по контролю и техобслуживанию отопительной установки.

Заполните протокол при проведении указанных работ.

- Аккуратно выньте бланк протокола осмотра и технического обслуживания из инструкции, подпишите его и поставьте дату.

	Осмотр и техническое обслуживание		до	после	до	после
1.	Проведение замеров и корректировка параметров	стр. 28	☐		☐	
	а) Температура дымовых газов, брутто	стр. 28	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	б) Измерение температуры воздуха	стр. 28	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	в) Температура дымовых газов, нетто (температура дымовых газов брутто – температура воздуха)	стр. 28	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	г) Измерение содержания CO_2 (двуокиси углерода)	стр. 28	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
	д) Измерение содержания CO (окиси углерода)	стр. 28	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm
	е) Измерение тяги в дымовой трубе	стр. 25	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар
	ж) Определение потерь тепла с дымовыми газами (q_A)	стр. 23	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
	з) Тест на наличие сажи	стр. 25	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА
2.	RLU: Проверка герметичности системы отвода дымовых газов	стр. 23	☐		☐	
3.	Проверка горелки и ее кожуха	стр. 28	☐		☐	
4.	Проверка работы мотора горелки и его замена	стр. 28	☐		☐	
5.	Выключение горелки	стр. 29	☐		☐	
6.	Очистка фильтра топливного насоса и его замена	стр. 29	☐		☐	
7.	Проверка запорного клапана подогревателя дизельного топлива и его замена	стр. 33	☐		☐	
8.	Проверка загрязнения и повреждений крыльчатки вентилятора	стр. 30	☐		☐	
9.	Проверка запального электрода, смесительной системы, уплотнения, форсунки и трубы горелки	стр. 31	☐		☐	
10.	Затяжка болтов крепления дверцы горелки	стр. 35	☐		☐	
11.	Проверка электрических соединений	стр. 35	☐		☐	
12.	Пуск горелки	стр. 20	☐		☐	
13.	Подтяжка болтов крепления дверцы горелки	стр. 35	☐		☐	
14.	Проведение замеров и корректировка параметров или настройка горелки	стр. 28	☐		☐	
15.	Проверка аварийного отключения	стр. 36	☐		☐	
16.	Подтверждение квалифицированного проведения технического обслуживания		☐		☐	
			Печать фирмы/ подпись/дата		Печать фирмы/ подпись/дата	

до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
☐		☐		☐		☐		☐	
_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm	____ ppm
___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар	___ мбар
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА	_____ ВА
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐		☐	
Печать фирмы/ подпись/дата		Печать фирмы/ подпись/дата		Печать фирмы/ подпись/дата		Печать фирмы/ подпись/дата		Печать фирмы/ подпись/дата	

8 Проведение дополнительных работ

В этой главе приведено описание измерения тока датчика пламени и контроля герметичности тракта дымовых газов.

8.1 Измерение тока датчика пламени (контроля пламени)

Значения тока датчика пламени можно вывести на дисплей комнатного регулятора (см. инструкцию по сервисному обслуживанию комнатного регулятора).

Ток датчика должен составлять в рабочем режиме минимум 50 µA (без пламени < 5 µA).

Если ток датчика меньше 50 µA, то необходимо очистить датчик пламени и проверить отверстие в топочной камере.

Проверка и чистка датчика пламени

- При работающей горелке вынуть датчик пламени из держателя.
- Проверить, видно ли пламя в отверстии.
- Очистить датчик пламени мягкой тряпкой.
- Вновь установить датчик пламени.

8.2 Проверка герметичности тракта дымовых газов

Если имеются неплотности в котельном блоке или в тракте дымовых газов, то возможны ошибки при замерах содержания CO_2. Из-за подсосов воздуха на присоединительном участке дымовой трубы содержание CO_2 будет меньше, чем в действительности в дымовых газах. При нарушениях рабочего режима или при неудовлетворительных показателях процесса сжигания топлива замеры содержания CO_2 нужно проверить следующим образом.

8.2.1 Определение граничного значения

Горелка эксплуатируется в основном с избыточным воздухом.

Если расход дизельного топлива приближается к максимальному значению, при котором еще происходит его полное сгорание, то это ведет к существенному увеличению эмиссии CO.

В горелках это наблюдается, начиная с содержания CO_2 14,8 %. Это значение называется граничным.

Поступайте следующим образом:

- Повысить давление дизельного топлива до значения, при котором содержание CO составляет 100 ppm – 200 ppm.
- Снять показания концентрации CO_2 (граничное значение с подсосом воздуха).

Если установленное таки м образом граничное значение с подсосом воздуха лежит в пределах до 14,3 % (отклонение > 0,5 %), то между горелкой и точкой измерения имеется утечка.

- Устранить утечку, поставив уплотнение.

9 Расчет системы подачи топлива

Расчет системы подачи дизельного топлива, состоящей из топливного бака и топливопроводов, проводите таким образом, чтобы минимальная температура топлива в горелке не опускалась ниже +5 °C.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Не следует применять добавки к дизельному топливу, улучшающие процесс сгорания, так как в этих горелках улучшения горения не происходит.

Параметры системы подачи дизельного топлива	Значения
Предпочтительные внутренние диаметры топливопроводов	d_i 4...10
Максимальная высота всасывания	H = 3,50 м
Максимальное давление подающей линии	0,5 бар
Максимальное давление обратной линии	1 бар
Максимальное сопротивление всасывания (вакуум)	0,4 бар

Таб. 15 Характеристики системы подачи дизельного топлива

9.1 Установка топливного фильтра

- Установите топливный фильтр перед горелкой.

Чтобы избежать забивания форсунки, мы рекомендуем использовать фильтрующий элемент из агломерационной пластмассы (SiKu).

ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

ОСТОРОЖНО!

из-за забивания форсунки.

- Учтите, что для форсунок, размером меньше 0,6 gph, не следует устанавливать войлочный фильтр.

Размеры форсунок, gph	Тонкость фильтрации, мкм
0,40 – 0,60	максимум 40
> 0,6	максимум 75

Таб. 16 Рекомендуемая тонкость фильтрации

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Необходимые топливные фильтры можно приобрести на фирме Будерус как дополнительные комплектующие.

9.2 Выбор размеров топливных трубопроводов

Горелка может быть подключена в однотрубную или двухтрубную систему. В однотрубной системе всасывающая и обратная линии подключаются к топливному фильтру с рециркуляцией. Тогда от топливного фильтра с рециркуляцией проходит трубопровод к топливному баку.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Мы рекомендуем в однотрубной системе применять топливный фильтр с автоматическим выпуском воздуха.

Длина топливопровода складывается из всех горизонтальных и вертикальных участков, с учетом колен и арматуры.

Приведенные в таб. 17 - таб. 20, стр. 43 - стр. 44 максимальные длины всасывающей линии (в метрах) определены в зависимости от высоты всасывания и условного прохода. В расчете учтены местные сопротивления обратного клапана, запорного клапана и четырех колен при вязкости топлива примерно 6 сСт.

При увеличении сопротивления за счет большого числа арматуры и колен нужно соответственно уменьшить длину топливопроводов.

При прокладке топливопроводов надо соблюдать особую осторожность. Требуемый диаметр трубопровода зависит от статической высоты и длины трассы (см. таблицы на следующих страницах).

Трубопровод подачи дизельного топлива должен быть проложен на таком расстоянии от горелки, чтобы гибкие шланги можно было подключить без натяжения.

Используйте топливопроводы из подходящего материала. На медных трубах можно применять только металлические резьбовые соединения с врезными кольцами и гильзами.

Двухтрубная система

Топливный бак установлен выше топливного насоса (Рис. 45):

Мощность горелки, кВт	17 – 68		
Внутренний диаметр всасывающей линии, d_i, мм	6	8	10
H, м	Макс. длина всасывающей линии, м		
0	17	53	100
0,5	19	60	100
1	21	66	100
2	25	79	100
3	29	91	100
4	34	100	100

Таб. 17 Определение размеров трубопроводов подачи дизельного топлива

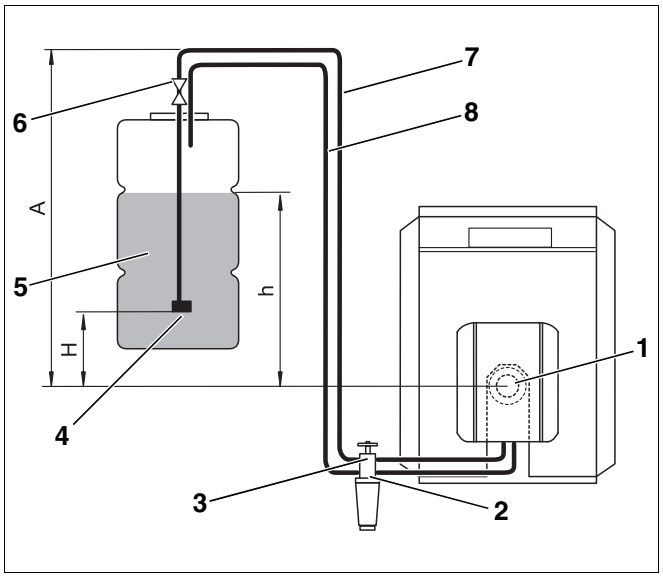


Рис. 45 Топливный бак установлен выше топливного насоса

Экспликация к Рис. 45 и Рис. 46:

Поз. 1: *горелки*

Поз. 2: *обратный клапан*

Поз. 3: *топливный фильтр с запорным вентилем*

Поз. 4: *всасывающий клапан*

Поз. 5: *топливный бак*

Поз. 6: *арматура бака с быстродействующим клапаном*

Поз. 7: *всасывающая линия*

Поз. 8: *обратная линия*

Двухтрубная система

Топливный бак установлен ниже топливного насоса (Рис. 46):

Мощность горелки, кВт	17 – 68		
Внутренний диаметр всасывающей линии, d_i, мм	6	8	10
H, м	Макс. длина всасывающей линии, м		
0	17	53	100
0,5	15	47	100
1	13	41	99
2	9	28	68
3	5	15	37
4	–	–	–

Таб. 18 Размеры трубопроводов подачи дизельного топлива

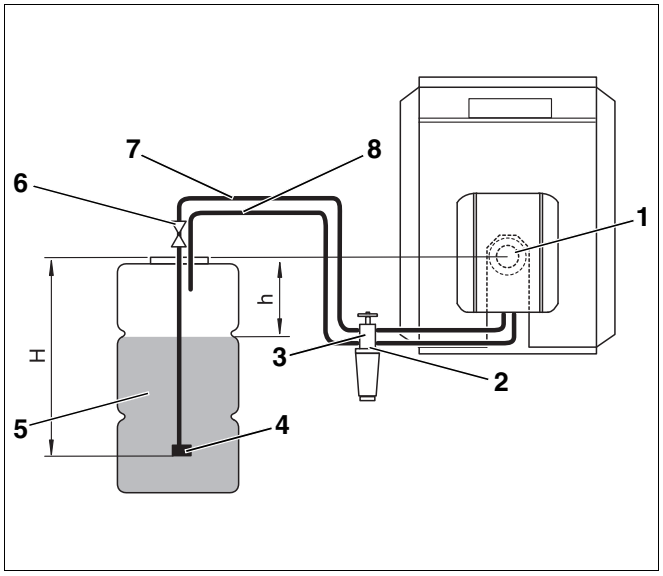


Рис. 46 Топливный бак установлен ниже топливного насоса

Однотрубная система, топливный фильтр с рециркуляционной линией

Топливный бак установлен выше топливного насоса (Рис. 47):

Мощность горелки, кВт	17 – 28		34 – 68	
Внутренний диаметр всасывающей линии, d_i, мм	4	6	4	6
H, м	Макс. длина всасывающей линии, м			
0	52	100	26	100
0,5	56	100	28	100
1	58	100	30	100
2	62	100	37	100
3	75	100	37	100
4	87	100	52	100

Таб. 19 Размеры трубопроводов подачи дизельного топлива

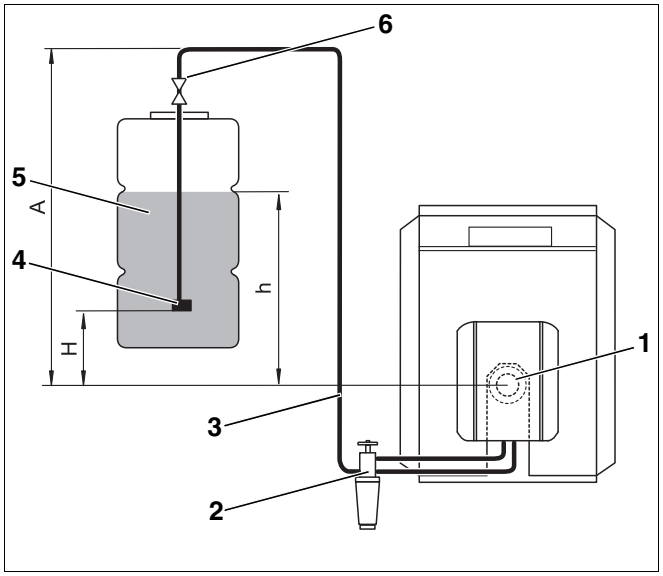


Рис. 47 Топливный бак установлен выше топливного насоса

Экспликация к Рис. 47 и Рис. 48:

Поз. 1: *горелки*

Поз. 2: *топливный фильтр с запорным вентилем*

Поз. 3: *всасывающая линия*

Поз. 4: *всасывающий клапан*

Поз. 5: *топливный бак*

Поз. 6: *арматура бака с быстродействующим клапаном*

Однотрубная система, топливный фильтр с рециркуляционной линией

Топливный бак установлен ниже топливного насоса (Рис. 48):

Мощность горелки, кВт	17 – 28		34 – 68	
Внутренний диаметр всасывающей линии, d_i, мм	4	6	4	6
H, м	Макс. длина всасывающей линии, м			
0	52	100	26	100
0,5	46	100	23	100
1	40	100	20	100
2	27	100	14	69
3	15	75	7	37
4	–	–	–	–

Таб. 20 Определение размеров трубопроводов подачи дизельного топлива

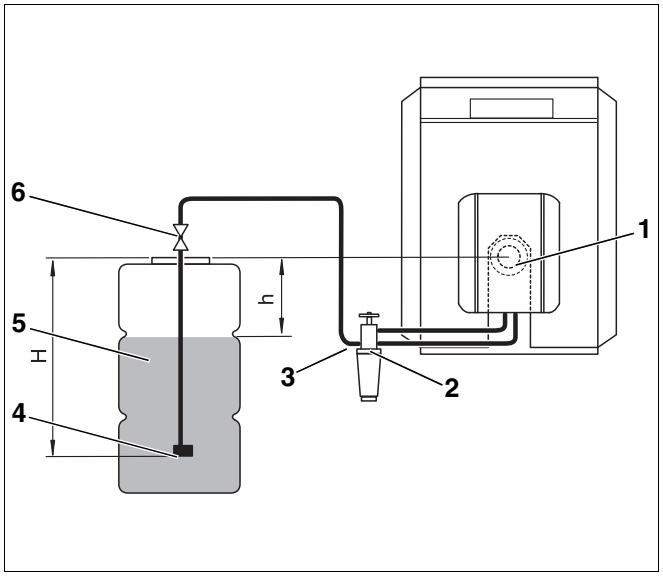


Рис. 48 Топливный бак установлен ниже топливного насоса

9.3 Проверка вакуума

Максимальный вакуум (разрежение) -0,4 бар (измеренный на всасывающем патрубке топливного насоса или на всасывающем трубопроводе непосредственно перед насосом) не должен быть превышен, независимо от уровня топлива в баке.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Вакуум должен замеряться вакуумметром с прозрачным шлангом длиной 1 м (дополнительная комплектация), чтобы одновременно произвести проверку герметичности системы подачи дизельного топлива.

Максимально допустимый вакуум зависит от конструкции системы подачи дизельного топлива и от уровня топлива в баке.

Допустимые значения приведены в таб. 21 - 24. Определите длину топливопровода и разницу высот "h" между топливным насосом и уровнем топлива в баке (см. Рис. 45 - 48, стр. 43 и стр. 44).

Причиной превышения вакуума может быть следующее:

– переломлен или поврежден топливный шланг.

– сильное загрязнение топливного фильтра.

– запорный вентиль топливного фильтра не полностью открыт или загрязнен.

– один или несколько элементов установки (например, места уплотнений, резьбовые соединения с врезным кольцом, топливопроводы, соединительная арматура топливного фильтра, топливный бак) возможно замяты из-за неправильного монтажа (большой момент затяжки).

– быстрозапорный клапан арматуры топливного бака загрязнен или неисправен.

– шланг в топливном баке пористый, старая пластиковая труба с повреждениями.

– всасывающий клапан в топливном баке из-за высокого вакуума загрязнен или "залип".

D_i, мм	8			10		
Макс. длина топливопровода м	10	20	40	10	20	40
h, м	**Макс. вакуум (разрежение), бар**					
0	0,16	0,17	0,18	0,13	0,15	0,16
0,5	0,12	0,13	0,14	0,09	0,11	0,12
1	0,07	0,08	0,09	0,04	0,06	0,07
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0

Таб. 21 Двухтрубная система – топливный бак выше топливного насоса

D_i, мм	8			10		
Макс. длина топливопровода м	10	20	40	10	20	40
h, м	**Макс. вакуум (разрежение), бар**					
0	0,16	0,17	0,18	0,13	0,15	0,16
0,5	0,20	0,21	0,22	0,17	0,19	0,20
1	0,25	0,26	0,27	0,22	0,24	0,25
2	0,34	0,35	–	0,31	0,33	–
3	0,43	–	–	0,40	0,41	–

Таб. 22 Двухтрубная система – топливный бак ниже топливного насоса

D_i, мм	6			8		
Макс. длина топливопровода м	10	20	40	10	20	40
h, м	**Макс. вакуум (разрежение), бар**					
0	0,08	0,09	0,10	0,07	0,08	0,09
0,5	0,04	0,05	0,06	0,03	0,04	0,05
1	0	0	0,01	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0

Таб. 23 Однотрубная система – топливный бак выше топливного насоса

D_i, мм	6			8		
Макс. длина топливопровода м	10	20	40	10	20	40
h, м	**Макс. вакуум (разрежение), бар**					
0	0,08	0,09	0,10	0,07	0,08	0,09
0,5	0,12	0,13	0,14	0,11	0,12	0,13
1	0,17	0,18	0,19	0,16	0,17	0,18
2	0,26	0,27	0,28	0,25	0,26	0,27
3	0,35	0,36	0,37	0,34	0,35	0,36

Таб. 24 Однотрубная система – топливный бак ниже топливного насоса

9.4 Проверка герметичности всасывающего трубопровода

Герметичность всасывающего трубопровода можно проверить с помощью вакуумметра и прозрачного шланга длиной 1 м, d_a = 12 мм (дополнительные комплектующие).

- Соединить прозрачный шланг (Рис. 49, **поз. 1**) со всасывающей линией за топливным фильтром (Рис. 49, **поз. 2**).
- Сделать из прозрачного шланга вертикальную петлю так, как показано на (Рис. 49).
- Включить горелку и дать поработать ей минимум три минуты.
- Выключить горелку.
- Проверить размеры воздушного пузырька, образовавшегося в шланге (Рис. 49, **вид A** и **B**).

Топливопровод достаточно герметичен, если воздушный пузырек в верхней части шланга имеет небольшие размеры (Рис. 49, **вид A**).

Большой воздушный пузырек (Рис. 49, **вид B**) говорит о том, что на всасывающей линии и/или в местах подключений имеются неплотности.

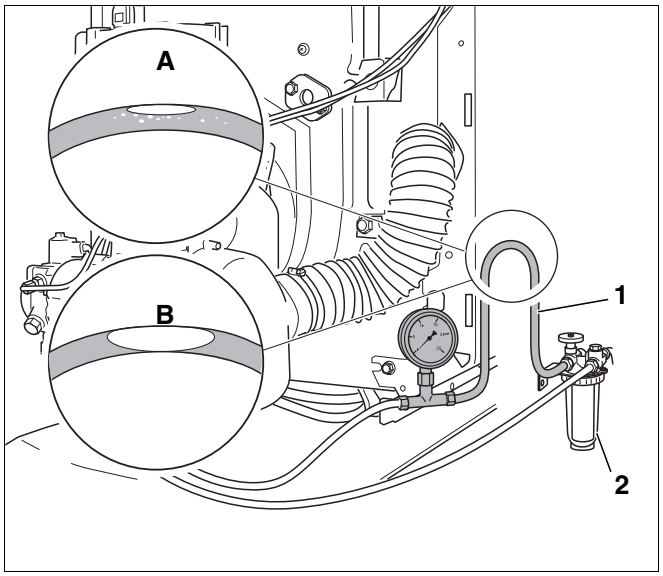


Рис. 49 Проверка герметичности всасывающего трубопровода

Поз. 1: *прозрачный шланг*

Поз. 2: *топливный фильтр*

9.5 Противосифонный клапан

При использовании противосифонного клапана с вакуумным регулированием (например, мембранный или золотниковый клапан) повышается разрежение на стороне всасывания насоса. Поэтому часто не удается выдержать границу 0,4 бар.

Мы рекомендуем установку электромагнитного противосифонного клапана (без подачи электроэнергии закрыт).

Для электрического подключения можно дополнительно приобрести соответствующий переходник.

10 Устранение неисправностей горелки

10.1 Диагностика ошибок и неисправностей

В этой главе описывается устранение ошибок и неисправностей по коду неисправности на автомате горения SAFe, а также по коду неисправностей и сервисному коду на системе управления Logamatic EMS (**E**nergie **M**anagement **S**ystem), которые сведены в таблицу.

Отопительные котлы Logano G125, S125 и G225 оснащены системой EMS, в которую входят цифровой автомат горения SAFe (**S**icherheits-**A**utomat für **Fe**uerung), идентификационный модуль **г**орелки BIM, система управления Logamatic MC10 и главный регулятор Logamatic BC10. Опционально она может быть дополнена комнатными регулято-рами RC10, RC20, RC30, RC35 и другими функциональными модулями.

Система EMS постоянно контролирует состояние котла и всей отопительной установки через подключенные датчики. При отклонении от заданных параметров она выдает сообщение об ошибке или о необходимости проведения технического обслуживания. При отклонениях, угрожающих безопасности установки, от SAFe поступает блокирующее или запирающее отключение, в зависимости от того, насколько серьезна эта ошибка.

Сервисные коды и коды ошибок облегчают поиск неисправностей.

УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Описание сервисных кодов и кодов ошибок, а также рекомендации по устранению неисправностей приведены в технической документации на MC10 и BC10.

- При блокирующей ошибке нужно сначала нажать на кнопку "Сброс" и посмотреть, не повторится ли ошибка.

10.2 Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение
Высокое содержание CO_2 (> 14 %).	Низкий напор вентилятора.	Повысить напор вентилятора (см. главу 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).
	Большой расход дизельного топлива.	Снизить давление топлива (см. главу 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8). Проверить смесительную систему.
	Недостаточная вентиляция котельной или засор в приточном воздуховоде.	Недостаток воздуха, обеспечить вентиляцию. Проверить канал подачи воздуха.
	Загрязненная горелка.	Очистить горелку и крыльчатку вентилятора.
	Установлена неправильная форсунка.	Заменить форсунку.
	Неисправность форсунки.	Заменить форсунку.
	Неправильная смесительная система.	Заменить смесительную систему.
Низкое содержание CO_2 (< 13,5 %).	Высокий напор вентилятора.	Снизить напор вентилятора (см. главу 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).
	Слишком низкий расход дизельного топлива.	Увеличить давление топлива (см. главу 4 "Технические характеристики и объем поставки", стр. 8).
	Подсос воздуха.	Подтянуть ключом вручную крепежные болты дверцы горелки. Проверить герметичность присоединительного участка дымовой трубы (см. главу 8.2 "Проверка герметичности тракта дымовых газов", стр. 40).
	Повреждено уплотнение между трубой горелкой и смесительной системой.	Установить новое уплотнение.
	Неправильная смесительная система.	Проверить смесительную систему.
	Установлена неправильная форсунка.	Заменить форсунку.
	Неисправность форсунки.	Заменить форсунку.
	Загрязнен фильтр форсунки.	Заменить форсунку.
Горелка стартует, указатель уровня топлива на фильтре остается пустым.	Неправильное подключение при первом пуске в эксплуатацию.	Проверить подсоединение топливных шлангов.
	Трубопровод не был заполнен топливом перед пуском, потребуется несколько минут для всасывания топлива.	Удалить воздух из топливопровода (см. главу 6.2 "Проверка и подключение системы подачи дизельного топлива", стр. 18).
	Есть ли топливо в баке? Открыт ли клапан на всасывающей линии?	Проверить показание уровня топлива в баке и вентиль на всасывающем трубопроводе.
	Неправильное направление потока через обратный клапан.	Проверить направление потока через обратный клапан.
	Неисправна муфта между мотором и топливным насосом.	Заменить муфту.
	Неплотности на всасывающей линии или слишком высокое разрежение. Пережат топливопровод.	Проверить топливопровод (см. главу 9.4 "Проверка герметичности всасывающего трубопровода", стр. 46).
	Закрыт отдельный вентиль, например, вентиль топливного бака.	Открыть соответствующий вентиль. Проверить прокладку топливопровода.

Таб. 25 Таблица неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение
Хлопки или "жесткий" старт горелки.	Неправильное расположение запальных электродов.	Проверить запальные электроды, заменить в случае необходимости. **Внимание:** при повторных попытках старта возможно образование паров топлива, что может привести к хлопкам.
	Низкое давление топлива.	Отрегулировать давление топлива.
	Неисправность форсунки.	Заменить форсунку.
	Неплотность между топливным насосом, топливной трубой, подогревателем топлива и форсункой.	Проверить герметичность соединений.
	Дополнительный впрыск через форсунку, из-за этого неконтролируемое образование паров топлива.	Не закрывается электромагнитный клапан. Заменить топливный насос.
	Воздух в стержне форсунки.	Проверить уплотнения системы подачи топлива.
	Заклинивает ограничитель тяги в открытом положении, из-за этого неблагоприятные условия тяги.	Проверить ограничитель тяги.
	Электромагнитный клапан открывается неправильно.	Проверить катушку, при необходимости заменить.
Загрязнена форсунка, отложения сажи в смесительной системе.	Неисправность форсунки.	Заменить форсунку.
	Высокое давление топлива.	Отрегулировать давление топлива.
	Неправильная форсунка.	Проверить форсунку (см. главу 4.4 "Установочные параметры и применяемые форсунки", стр. 10), при необходимости заменить.
	Неправильная смесительная система.	Проверить смесительную систему, при необходимости заменить (см. главу 4.1 "Типы горелок", стр. 8).
	Загрязнена смесительная система.	Очистить смесительную систему, при необходимости заменить.
	Неправильный розжиг.	Проверить запальные электроды, при необходимости заменить (см. главу 4.1 "Типы горелок", стр. 8).
	Неплотность между форсункой и подогревателем топлива.	Тщательно очистить форсунку и подогреватель топлива, при необходимости заменить (проверить уплотнительные поверхности).
	Колебания давления – пузыри воздуха в топливе.	Удалить воздух из топливопровода.
	Неправильное давление в топочной камере.	Проверить тягу, при необходимости отрегулировать ограничитель тяги.
	Повреждено уплотнение между смесительной системой и трубой горелки.	Проверить уплотнение, при необходимости заменить.
	Неисправен клапан регулировки давления.	Заменить топливный насос.
Впрыск топлива и горение после отключения горелки.	Недостаточно выпущен воздух из топливопроводов.	Удалить воздух из топливопровода (см. главу 6.3 "Удаление воздуха из топливопровода", стр. 19).
	Неплотности на всасывающем трубопроводе, из-за этого подсос воздуха. Воздух в стержне форсунки.	Проверить уплотнения системы подачи топлива.

Таб. 25 Таблица неисправностей

11 Алфавитный указатель

А
Автомат горения 15
Б
Болты крепления дверцы горелки 21, 35
В
Вакуум 45
Вентилятор 7, 30
Г
Герметичность всасывающей линии 46
Герметичность тракта дымовых газов 40
Главный регулятор BC10 20
Граничное значение 40
Д
Датчик пламени 7, 26, 36, 39
Двухтрубная система 43
Добавки 41
З
Замена трубы горелки 33
Замена форсунки 32
Запальный 11
Запальный электрод 8, 31
Запорный клапан 33
И
Измерительный зонд 23
К
Кнопка подавления помех 16, 21
Крыльчатка вентилятора 30
М
Мотор горелки 7, 28
Н
Неисправности (горелка) 48, 49
О
Однотрубная система 44
Осмотр 28
П
Подключение подачи дизтоплива 18
Положение для обслуживания горелки 31
Предварительный подогреватель дизтоплива .33
Применяемые форсунки 10
Проведение замеров 23, 28
Проверка уплотнения 34
Противосифонный клапан 46
Пуск в эксплуатацию 18
Р
Рабочее состояние 16
С
Сажевое число 25
Система подачи дизельного топлива 18, 41
Смесительная система 8, 10, 11, 12, 32
Содержание CO 24
Содержание CO2 24
Т
Технические характеристики 8
Техническое обслуживание 28
Ток датчика 39
Топливный насос 7, 24
Топливный фильтр 41
Топливопровод 19, 46
Труба горелки 7
Трубопроводы подачи дизельного топлива . . 42
Тяга в дымовой трубе 25
У
Увеличение давления 24
Уменьшение давления 24
Установочные параметры 10
Ф
Фильтр топливного насоса 29
Функция 7
Э
Электрические штекерные соединения 18

EMS 47
SAFe 21

Для записей

ООО "Бош Термотехника"
141400, Московская обл., г.Химки, Вашутинское шоссе, вл. 24
Телефон: +7 (495) 560-90-65
www.buderus.ru | info@buderus.ru

195027, Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д.21.
Телефон: (812) 606-60-39 Факс: (812) 606-60-38

394007, Воронеж, ул. Старых Большевиков, 53А
Телефон/Факс: (4732) 26 62 73

300041, Тула, ул. Советская, д.59
Телефон/Факс: +7 4872 25-23-10

150014, Ярославль, ул. Рыбинская, д.44а, оф.410
Телефон/Факс: (4852) 45-99-04

344065, Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша, 1/52, оф. 518
Телефон/Факс: (863) 203-71-55

350980, Краснодар, ул. Бородинская, 150, офис, учебный центр, склад
Телефон/Факс: (861) 266-84-18 (861) 200-17-90

400137, Волгоград, бульвар 30 лет Победы 21, ТРК Park-House, оф. 500
Телефон: (8442) 55-03-24

354068, Сочи, ул. Донская, 14
Телефон/Факс: (8622) 96-07-69

680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 73
Телефон (4212) 45-65-75 Факс (4212) 45-65-76

690106, Владивосток, пр-т Красного Знамени, 3, оф. 501
Телефон +7 (423) 246-84-20 Факс: +7 (423) 246-84-50

630015, Новосибирск, ул. Комбинатский переулок, д. 3. территория завода «Сибгормаш»
Телефон: (383) 354-30-10 Факс: (383) 279-14-14

664047, Иркутск, ул. Пискунова, 54, оф. 15-17
Телефон/Факс: (3952) 24-94-21

622000, Свердловская обл., г. Берёзовский, Режевской тракт, 15 км., строение 1
Телефон: (343) 379-05-49, 379-05-89

454053, Челябинск, Троицкий тракт 11-Г, оф. 315
Телефон 8-912-870-72-41

625023, Тюмень, ул. Харьковская, д.77, оф.602
Телефон/Факс: (3452) 41-05-75

603140, Нижний Новгород, Мотальный переулок д. 8, офис В211,
Телефон: (831) 461-91-73 Факс (831) 461-91-72.

422624, Татарстан, Лаишевский район, с. Столбище, ул. Советская 271
Складской комплекс Q-Park Казань
Телефон: (843) 567 14 67 Факс: (843) 567 14 68

443017 Самара, ул. Клиническая 261
Телефон: (846) 336 06 08 Факс: (846) 268 84 37

450071, Уфа, ул. Ростовская 18, оф. 503
Телефон/Факс: (347) 292 92 17, 292 92 18

426057, Ижевск, ул. М. Горького, 79, (цокольный этаж)
Телефон/Факс: (3412) 912-884

610042, г. Киров, ул. Лепсе, д.22, оф.101
Телефон/Факс: (8332) 215-679

614064, Пермь, ул. Чкалова, 7 оф. 30
Телефон/Факс: (342) 249-87-55

413105, Энгельс, пр-т Ф. Энгельса 139
Телефон/Факс: (8453) 56-29-77

355011, Ставрополь, ул. 50 лет ВЛКСМ, 93 оф. 69
Телефон/Факс: (8652) 57-10-64

Bosch Thermotechik GmbH
Sophienstrasse 30-32
D-35576 Wetzlar
www.bosch-thermotechnology.com

Buderus