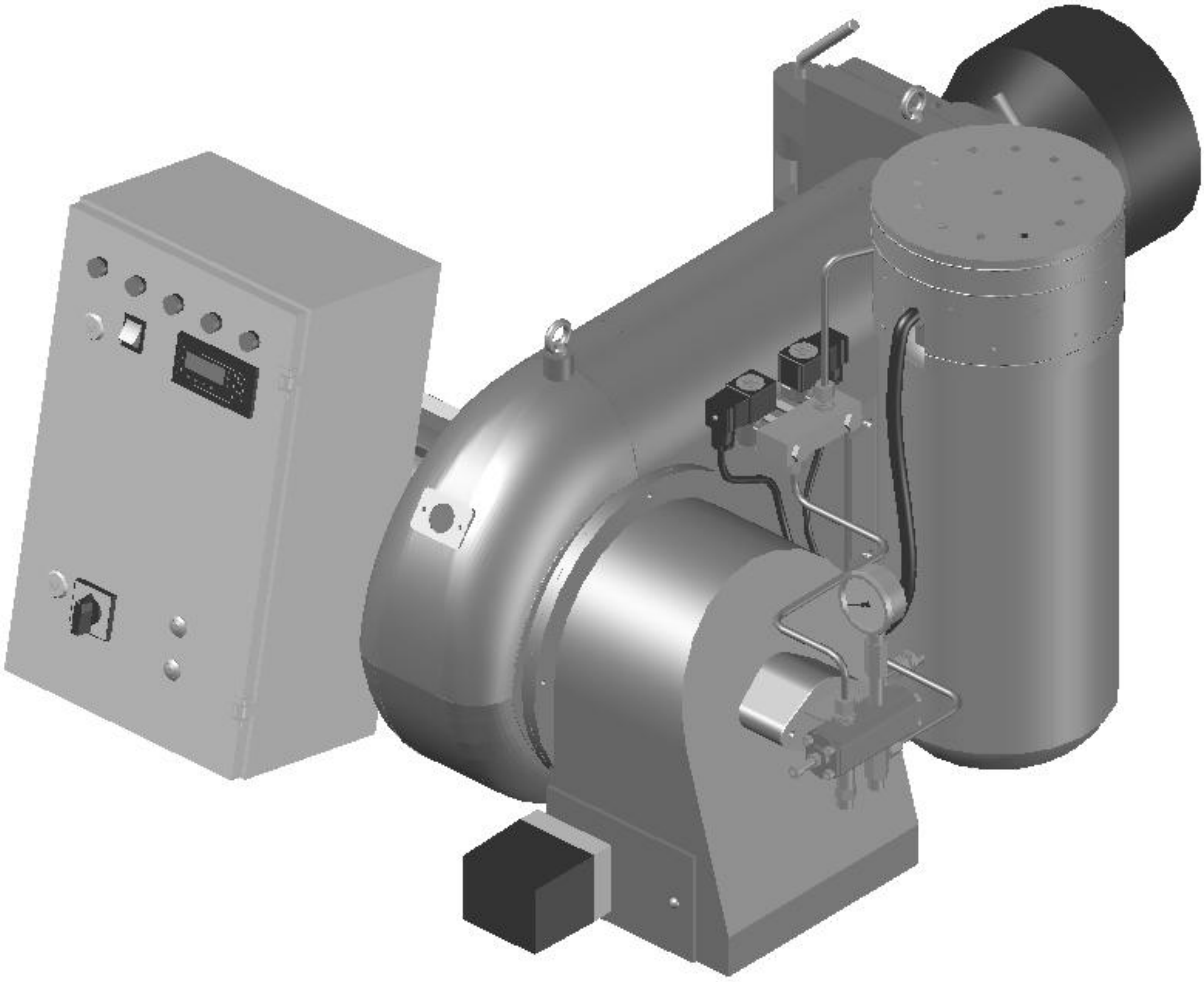
СИБСТРОНГ

Инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию



Жидкотопливные мазутные горелки **СИБСТРОНГ**

Модели IL-S

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИБСТРОНГ"
Место нахождения (адрес юридического лица): 630051, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Европейская, дом 2/1, офис 3
Адрес места осуществления деятельности: 630051, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Европейская, дом 2/1
Основной государственный регистрационный номер 1055405217911.
Телефон: +73833049334 Адрес электронной почты: info@sibstrong.com
в лице Директора Молодцовой Раисы Васильевны

заявляет, что Горелки жидкотопливные, встраиваемые в оборудование, предназначенное для использования в технологических процессах на промышленных предприятиях: горелки дутьевые блочные автоматические, торговой марки «СИБСТРОНГ», модели: IL-2S/(K/D), IL-2SA/(K/D), IL-2L/(K/D), IL-2LA/(K/D), IL-2S-T/(K/D), IL-2SA-T/(K/D), IL-2SV/(K/D), IL-2SVA/(K/D), IL-3S/(K/D), IL-3SA/(K/D), IL-3S2/(K/D), IL-3S2A/(K/D), IL-3L/(K/D), IL-3LA/(K/D), IL-3L2/(K/D), IL-3L2A/(K/D), IL-3S-T/(K/D), IL-3SA-T/(K/D), IL-3S2-T/(K/D), IL-3S2A-T/(K/D), IL-3SV/(K/D), IL-3SV2/(K/D), IL-5S/(K/D), IL-5S2/(K/D), IL-5S2A/(K/D), IL-5L/(K/D), IL-5L2/(K/D), IL-5L2A/(K/D), IL-5LM/(K/D), IL-5S-T/(K/D), IL-5S2-T/(K/D), IL-5S2A-T/(K/D), IL-5SM-T/(K/D), IL-5SM/(K/D), IL-5SMA(K/D), IL-7S2/(K/D), IL-7S3/(K/D), IL-7SM/(K/D), IL-7L2/(K/D), IL-7L3/(K/D), IL-7LM/(K/D), IL-7S2-T/(K/D), IL-7S3-T/(K/D), IL-7SM-T/(K/D), IL-8S2/(K/D), IL-8S2A/(K/D), IL-8S3/(K/D), IL-8S3A/(K/D), IL-8SM/(K/D), IL-8SAM/(K/D), IL-8L2/(K/D), IL-8L2A/(K/D), IL-8L3/(K/D), IL-8L3A/(K/D), IL-8LM/(K/D), IL-8LMA/(K/D), IL-8S2-T/(K/D), IL-8S2A-T/(K/D), IL-8S3-T/(K/D), IL-8S3A-T/(K/D), IL-8SM-T/(K/D), IL-8SAM-T/(K/D), IL-9S2/(K/D), IL-9S3/(K/D), IL-9SM/(K/D), IL-9L2/(K/D), IL-9L3/(K/D), IL-9LM/(K/D), IL-9S2-T/(K/D), IL-9S3-T/(K/D), IL-9SM-T/(K/D), IL-10S2/(K/D), IL-10S3/(K/D), IL-10SM/(K/D), IL-10L2/(K/D), IL-10L3/(K/D), IL-10LM/(K/D), IL-10S2-T/(K/D), IL-10S3-T/(K/D), 10SM-T/(K/D).

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИБСТРОНГ"
Место нахождения (адрес юридического лица): 630051, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Европейская, дом 2/1, офис 3
Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 630051, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Европейская, дом 2/1
Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями 28.21.11-002-93085325-2018 «Горелки на жидком виде топлива. Технические условия».
Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8416101000
Серийный выпуск

соответствует требованиям
Технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования" (ТР ТС 010/2011)

Декларация о соответствии принята на основании
сертификата на тип № ЕАЭС RU.СТ-RU.АБ53.В.01647 от 30.06.2022 года, выданного Обществом с ограниченной ответственностью «СибПромТест» (аттестат аккредитации № RA.RU.11АБ53), протокола заводских испытаний № 2089 от 23.06.2022 года, обоснования безопасности № 00.00.001 ОБ от 03.05.2018 года, руководств по эксплуатации №№ 00.00.006, 00.00.003, 00.00.004, 00.00.005 от 03.05.2018 года, паспорта б/н от 24.05.2018 года
Схема декларирования соответствия: 5д

Дополнительная информация
ГОСТ 27824-2000 "Горелки промышленные на жидком топливе. Общие технические требования" раздел 5. Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 30.06.2027 включительно.

М.П. Молодцова Раиса Васильевна
(подпись) (Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.

Дата регистрации декларации о соответствии: 01.07.2022

Содержание

1 Введение....5
1.1 Целевая группа....5
1.2 Гарантии и ответственность....5
1.3 Меры безопасности....6
1.4 Электроподключение....7
1.5 Топливопровод....8
2 Описание продукции....9
2.1 Целевое использование....9
2.2 Технические характеристики....9
2.3 Рабочее поле....10
2.4 Габаритные размеры....13
2.5 Комплект поставки....15
2.6 Устройство и работа....16
2.7 Маркировка....18
2.8 Заводской номер....18
2.9 Упаковка....18
3 Описание и работа составных частей....19
4 Подготовка горелки к использованию....21
4.1 Меры безопасности при подготовке изделия....21
4.2 Монтаж горелки....22
4.2.1 Монтаж горелки с механической опорой....23
4.3 Монтаж внешней насосной станции....24
4.4 Подключение....25
4.4.1 Система подачи жидкого топлива....25
4.4.2 Электромонтаж....29
4.5 Наполнение топливной системы....30
5 Ввод в эксплуатацию....30
5.1 Условия....30
5.2 Настройка температуры топлива....31
5.3 Проверка давления за насосом....33
5.4 Установка электродов зажигания....33
5.5 Регулировка горелки....34

5.5.1 Подбор форсунок 34
5.5.2 Регулировка подачи воздуха 35
5.6 Пуск горелки 38
5.7 Заключительные работы 38
6 Техническое обслуживание 38
6.1 Открытие горелки 40
6.2 Демонтаж и монтаж форсунок 41
6.3 Техническое обслуживание горелочного узла 42
6.4 Демонтаж и монтаж крыльчатки 42
7 Возможные неисправности и методы их устранения 43
8 Хранение 46
9 Транспортирование 46
10 Срок службы 47
11 Рекомендации по безопасной утилизации 47

1 Введение

Данная инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию предназначена для изучения устройства и правил эксплуатации автоматической горелки, является частью поставки и должна постоянно храниться рядом с ней.

Инструкция содержит сведения, необходимые для обеспечения монтажа, эксплуатации, наладки и технического обслуживания горелки. Выполнение всех изложенных в руководстве указаний, норм и правил эксплуатации обеспечит стабильную работу горелки при максимальном использовании ее технических возможностей.

1.1 Целевая группа

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

1.2 Гарантии и ответственность

ООО «СибСтронг» предоставляет гарантию сроком 1 (один) год с фактической даты продажи при соблюдении требований данной инструкции.

Фирма не принимает рекламаций по выполнению гарантийных обязательств и не несет ответственности при нанесении ущерба людям и поломке оборудования, произошедшим по одной из следующих причин:

- Использование горелки не по назначению,
- Любое повреждение, возникающее как следствие или в связи с небрежностью заказчиков, несоблюдением их обязанностей в отношении горелки при вводе в эксплуатацию, в процессе эксплуатации и техническом обслуживании, которые описаны в Инструкции по эксплуатации.
- Любое повреждение, возникающее как следствие или в связи с установкой, вводом в эксплуатацию, ремонтом или техническим обслуживанием, произведенными не уполномоченными службами, персоналом или фирмами.
- Любое повреждение, которые могут иметь место во время транспортировки или хранения товара.
- Любое повреждение, которое может иметь место как прямое следствие не сохранения товара в его оригинальной коробке/упаковке до момента установки.
- Любое повреждение, которое может иметь место в результате неправильного или нетщательного подсоединения силовых кабелей, подачи

неправильного номинального напряжения и колебания питающего напряжения.

- Любое повреждение, которое может иметь место в результате использования несоответствующего требованиям ГОСТ топлива или содержания в топливе инородных частиц, воды, а также при запуске горелки без топлива.
- Любое повреждение, которое может иметь место в результате попадания инородных частиц и/или веществ в горелку во время монтажа или ввода в эксплуатацию.
- Установление факта, что полученное повреждение или дефект имели место в результате неправильного выбора заказчиком типа горелки.
- Любое повреждение, возникающее вследствие действий непреодолимой силы.
- При неравномерности напряжения сети более чем на ± 10% от номинального значения. (При резких перепадах напряжения в электросети рекомендуются устанавливать стабилизатор).

1.3 Меры безопасности

Перед подключением горелки убедитесь, что данные питающей сети (напряжение, сечение проводника, вид топлива, диаметр топливопровода) соответствуют характеристикам горелки.

Части горелки, расположенные рядом с пламенем и системой подготовки топлива, нагреваются во время работы и остаются горячими в течение некоторого времени после отключения. Не прикасайтесь к ним.

Перед запуском горелки, по крайней мере, один раз в год следует привлекать квалифицированный персонал для выполнения следующих операций:

- Регулировка подачи топлива в зависимости от мощности котла;
- Регулировка подачи воздуха, поддерживающего горение, с целью получения, максимальной эффективности сгорания в соответствии с НТД(Нормативной Технической Документацией) и действующим законодательством;
- Осуществление проверки процесса сгорания во избежание выделения продуктов неполного сгорания или вредных газов, превышающего уровень, установленный действующими нормами;
- Проверка работы регулировочных и предохранительных устройств;
- Проверка правильной работы системы вытяжки продуктов сгорания;

- Проверка затяжки всех систем механической блокировки регулировочных устройств после завершения регулировки;
- Проверка наличия инструкции по эксплуатации и обслуживанию горелки в помещении котельной.

При эксплуатации корпус горелки должен быть закрыт.

Не касаться движущихся и топливопроводящих блоков горелки во время работы.

В случае повторяющегося срабатывания аварийной блокировки горелки не продолжайте перезапускать горелку, а обратитесь к квалифицированному персоналу во избежание возникновения опасных ситуаций.

Эксплуатация и обслуживание горелки должны выполняться исключительно аттестованным персоналом в соответствии с нормами по действующему законодательству.

Неквалифицированное использование может привести к следующим последствиям:

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

1.4 Электроподключение

Электробезопасность горелки обеспечивается только при условии её правильного подключения к эффективному заземляющему устройству, выполненному в соответствии с действующими нормами безопасности. Необходимо проверить соблюдение этого основного требования безопасности. В случае сомнения, обратитесь к квалифицированному персоналу для выполнения тщательной проверки электрооборудования, т.к. завод-изготовитель не несёт ответственности за вред, причинённый отсутствием заземления устройства.

Квалифицированный персонал должен проверить , чтобы характеристики электросети соответствовали максимальной потребляемой мощности горелки, удостоверившись, в частности, что сечение проводов системы соответствует мощности, потребляемой горелкой.

Для подключения горелки к электросети не допускается использование переходных устройств, многоконтактных розеток или удлинителей.

Для подключения горелки к сети необходим многополюсный выключатель, в соответствии с нормами безопасности по действующему законодательству.

Использование любого оборудования, потребляющего электроэнергию, требует соблюдения основных правил, таких как:

- не дёргать электропровода;
- не оставлять горелку под влиянием атмосферных факторов (дождь, солнце, и т.д.);
- не допускать использование горелки неквалифицированным персоналом.
- не допускается замена кабеля питания горелки пользователем. В случае повреждения кабеля необходимо отключить горелку и для замены обратиться исключительно к квалифицированному персоналу.
- в случае отключения горелки на определённый период рекомендуется отключить её питание.

1.5 Топливопровод

Подключение горелки должно выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с нормами и предписаниями по действующему законодательству, т.к. ошибка при подключении может стать причиной нанесения вреда людям, животным или вещам, за который завод-изготовитель не несёт ответственности.

До монтажа рекомендуется тщательно прочистить подающий топливопровод, чтобы обеспечить нормальную работу горелки.

Перед первым запуском горелки квалифицированный персонал должен проверить:

- внутреннюю и наружную герметичность топливопровода;
- соответствие расхода топлива требуемой мощности горелки;
- соответствие применяемого топлива характеристикам горелки;
- соответствие давления подачи топлива;
- соответствие системы подачи топлива требуемому горелкой расходу, а также её оснащение всеми контрольно-предохранительными приспособлениями, предусмотренными нормами по действующему законодательству.

В случае отключения горелки на неопределённый период промойте дизельным топливом систему и перекройте краны подачи топлива.

2 Описание продукции

2.1 Целевое использование

Горелки предназначены для сжигания тяжелого жидкого вида топлива мазут, с показателем вязкости до 100 cSt при 80˚ (ГОСТ 10585-2013) и дизельного топлива (ГОСТ 305-2013) на энергетических установках (водогрейных и паровых котлах , теплогенераторах и др.) и технологических агрегатах.

2.2 Технические характеристики

Питание горелки осуществляется от сети электрического тока напряжением 220/380 В и частотой 50 Гц.

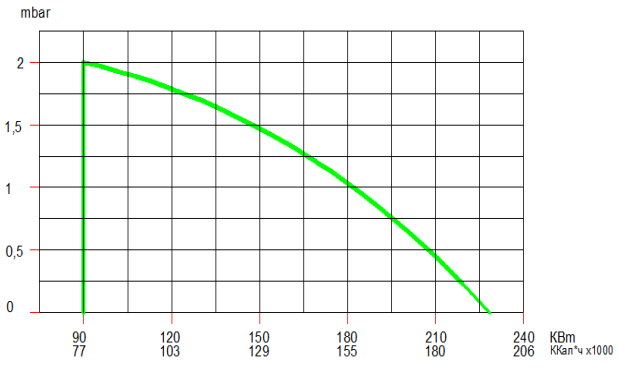
Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150

Воздух на сжигание не должен содержать агрессивные вещества (галогены, хлориды, фториды и т.п.). При загрязненности воздуха в помещении необходимо учитывать повышение затрат на чистку и сервисное обслуживание. В таком случае рекомендуется устанавливать систему забора воздуха из другого помещения.

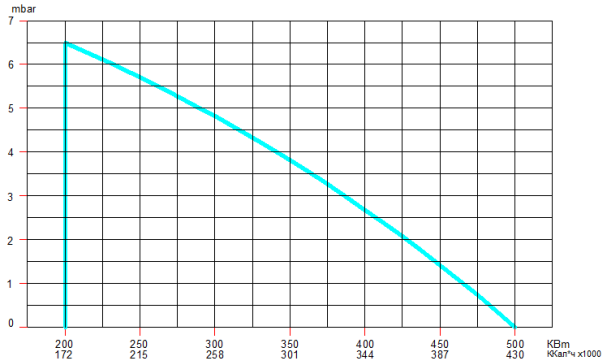
IL-S	Тепловая мощность кВт	Расход топлива, кг	Потребляемая электрическая мощность, не более, кВт	Мощность электродвигателя, кВт	Мощность топливоподогревателя, кВт	Диаметр топливопровода вх-вых, дюйм	Вес, не более, кг
IL-2SA	90-230	8-21	3	0,37	1,6	1/2-3/8	42
IL-3SA	200-500	18-45	5,3	0,75	3,9	1/2-3/8	60
IL-3S2A	200-700	18-63	5,3	0,75	3,9	1/2-3/8	60
IL-5S	465-850	42-76	8,7	1,5	6	1/2-3/8	72
IL-5S2/M	465-1200	42-107	8,7	1,5	6	1/2-3/8	72
IL-7S2/3/M	600-1800	54-161	14,4	3	10,2	1/2-3/8	120
IL-8S2/3/M	700-2900	63-260	20,2	4	15	1/2-3/8	125
IL-8S2A3/M	700-3200	63-287	20,2	4	15	1/2-3/8	125
IL-9S2/3/M	1000-4000	90-359	29,6	5,5	22,5	3/4-1/2	223
IL-10S3/M	1200-6000	107-538	43,4	11	30	3/4-3/4	250

2.3 Рабочее поле

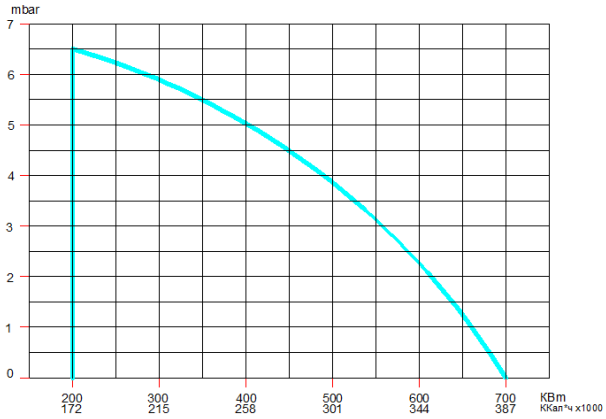
IL-2SA



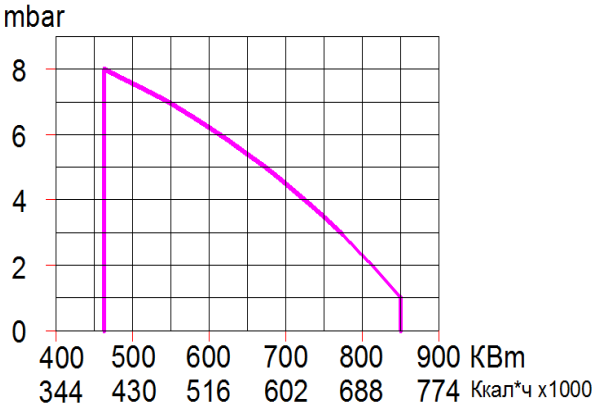
IL-3SA



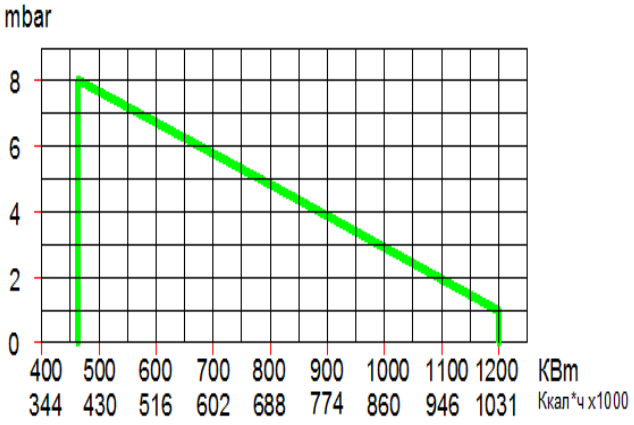
IL-3S2A



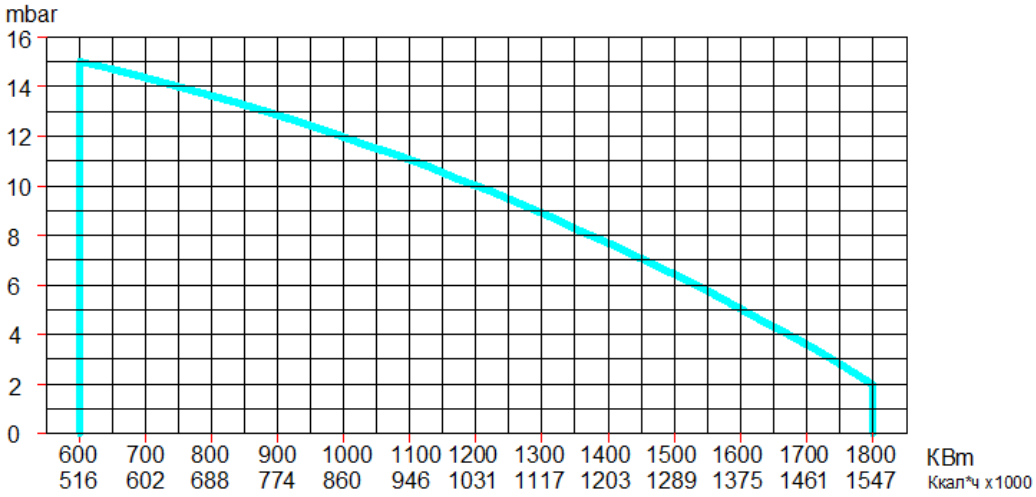
IL-5S



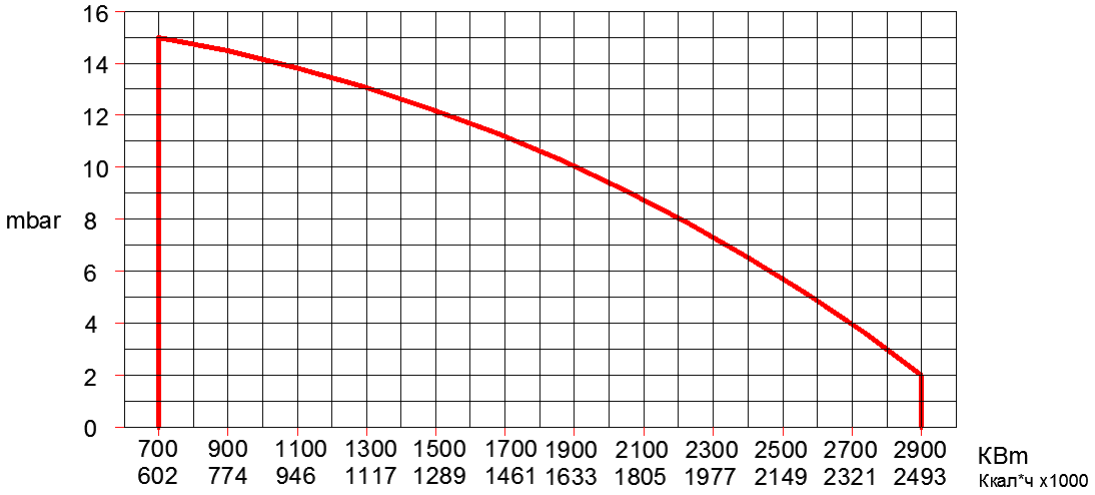
IL-5S2/M



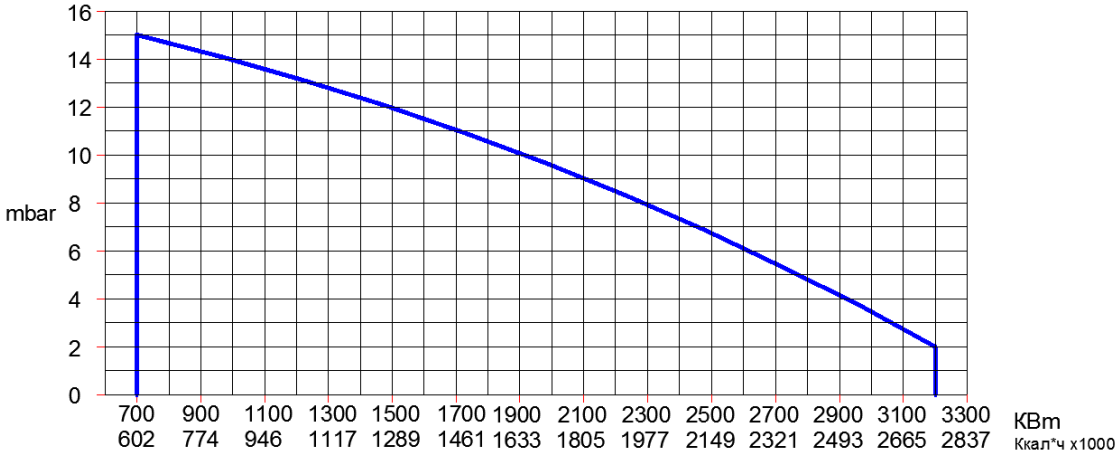
IL-7S2/3/M



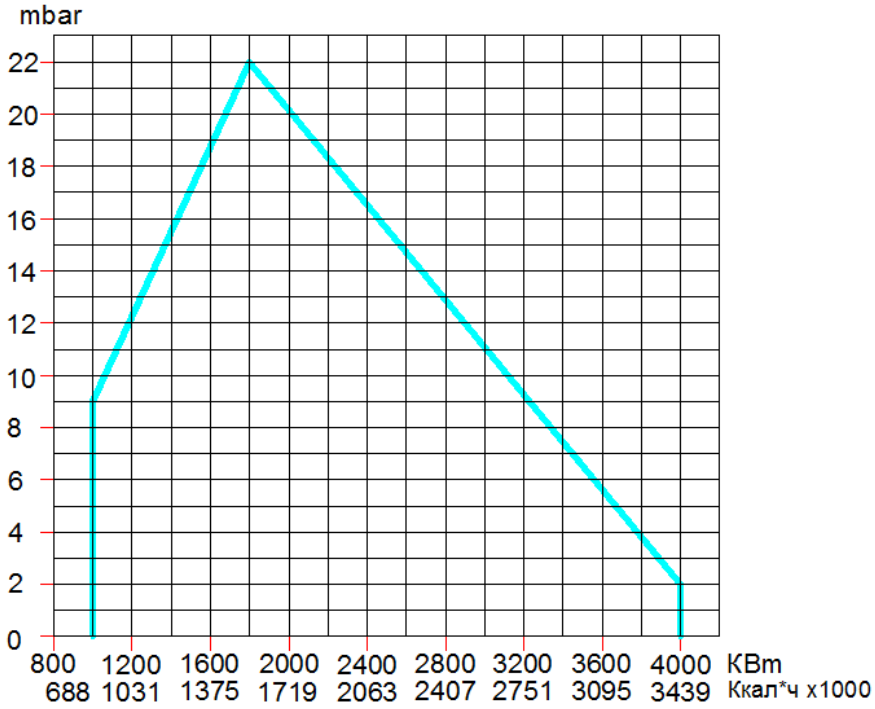
IL-8S2/3/M



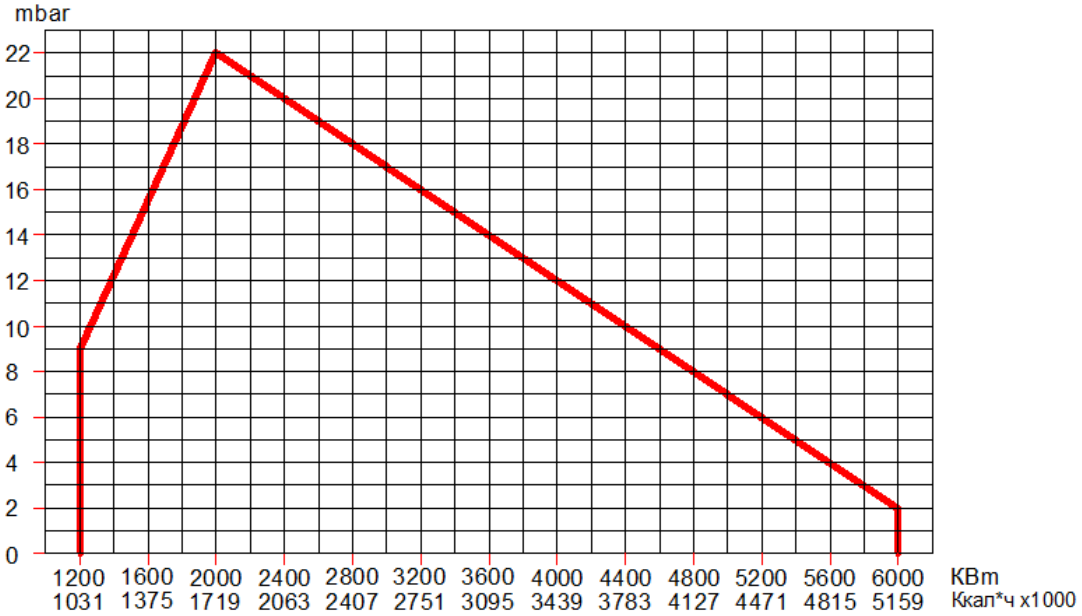
IL-8S2A/3A/MA



IL-9S2/3/M

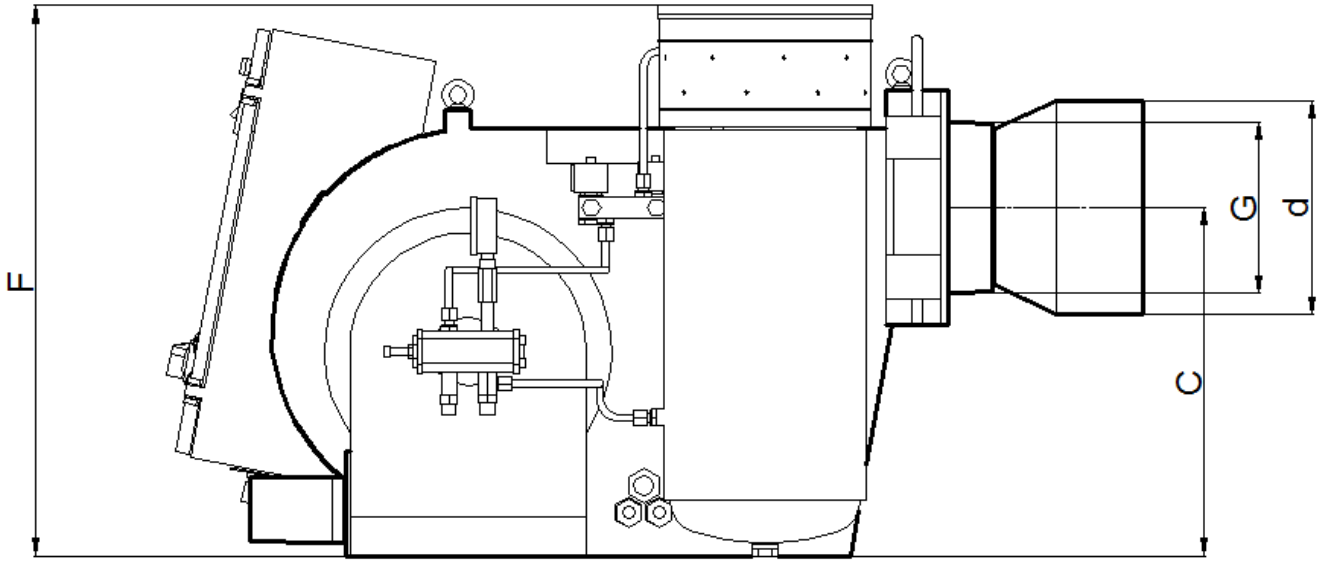


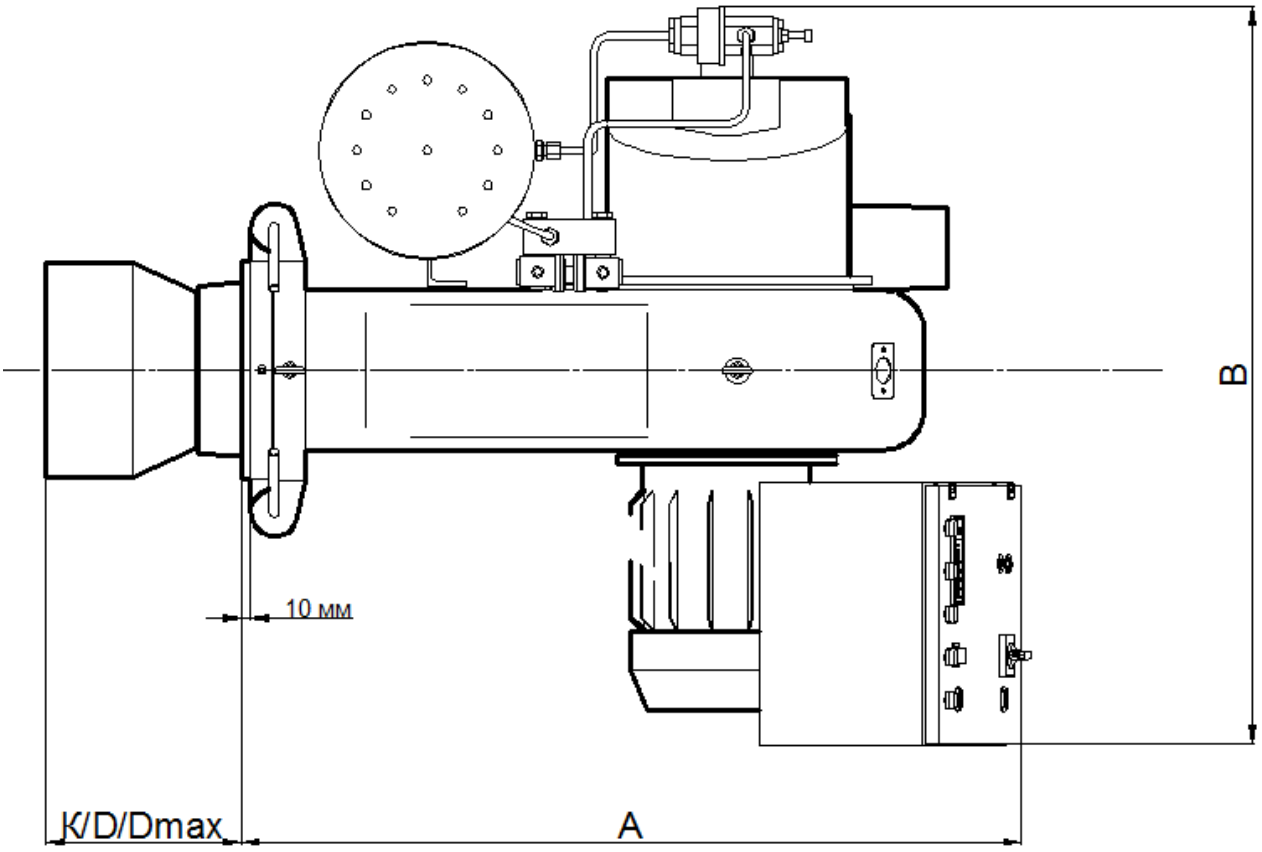
IL-10S3/M



Рабочая точка находится на пересечении вертикальной линии, идущей от требуемой производительности и горизонтальной линии, соответствующей давлению в камере сгорания. Точка пересечения этих линий и будет рабочей точкой, которая должна попасть внутрь области.

2.4 Габаритные размеры

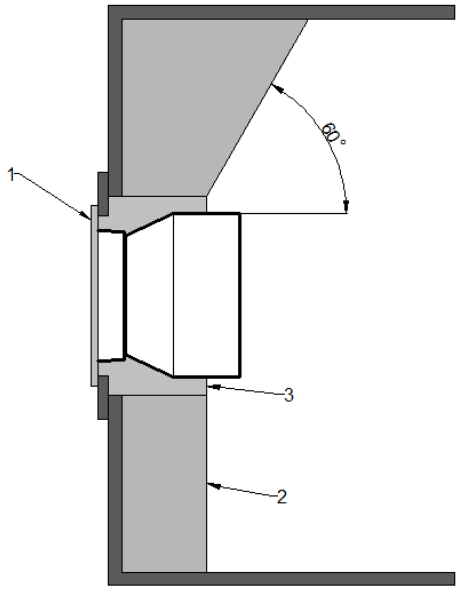




	IL-2S	IL-3S	IL-5S	IL-7S	IL-8S	IL-9S	IL-10S
A	450	650	730	900	900	1050	975
B	475	605	650	840	840	1000	1040
C	250	307	370	400	400	495	490
d	130	160	180	200	240	240	300
K	120	130	175	220	220	235	340
D	205	255	305	310	310	355	455
Dmax	300	350	450	500	500	500	500
F	395	470	570	670	670	750	750
G	118	136	150	196	196	256	284

Длина горелочной трубы:

Длина горелочной трубы выбирается в соответствии с инструкциями производителей котлов, но в любом случае, она должна быть больше, чем толщина дверцы котла, включая толщину огнеупорного материала.



Обмуровка (2) не должна выступать за кромку пламенной головы, однако может иметь коническую форму (миним. 60˚).

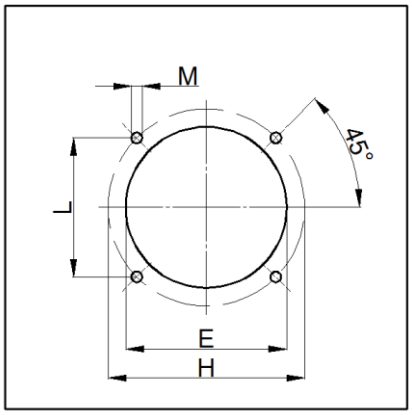
На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка необязательна, если нет других указаний производителя установки.

После монтажа необходимо заполнить кольцевой зазор (3) между горелочной трубой и обмуровкой негорючим изоляционным материалом (не обмуровывать).

Фланец котла:

Просверлите отверстия во фланце котла, который закрывает камеру сгорания, как показано на рисунке. Расположение отверстий с резьбой можно

разметить с помощью теплового экрана, который входит в комплект поставки горелки.

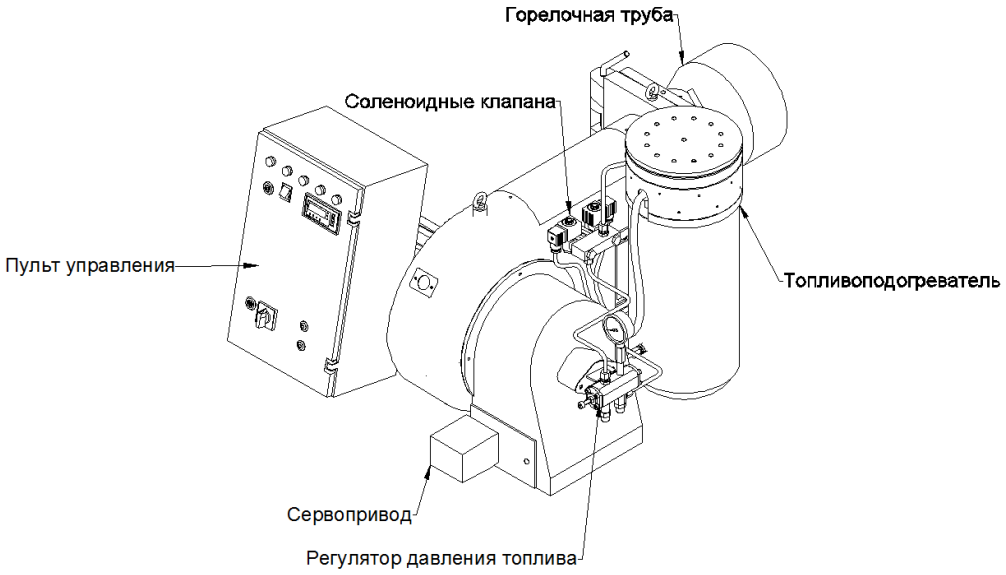


	IL-2	IL-3	IL-5	IL-7	IL-8	IL-9	IL-10
E	135	165	185	205	245	245	305
H	147	212	220	260	260	330	355
L	104	150	156	184	184	233	251
M	M8	M10	M12	M12	M12	M16	M16

2.5 Комплект поставки

№ п/п	Наименование изделия	Кол-во
1	Горелка на тяжелом жидком виде топлива (мазут)	1 шт.
2	Шланг топливный	3 шт.
3	Манометр	1 шт.
4	Инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию	1 шт.
5	Паспорт	1 шт.

Места расположения основных составных частей изделия:

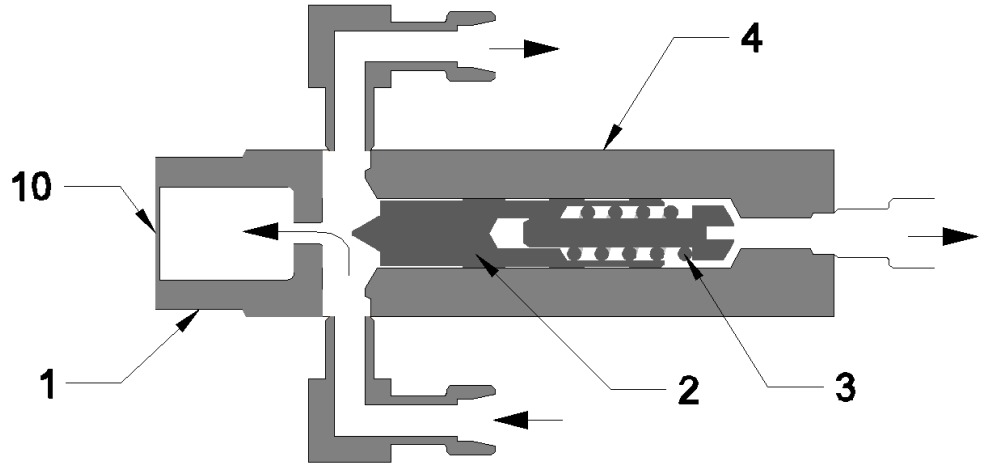


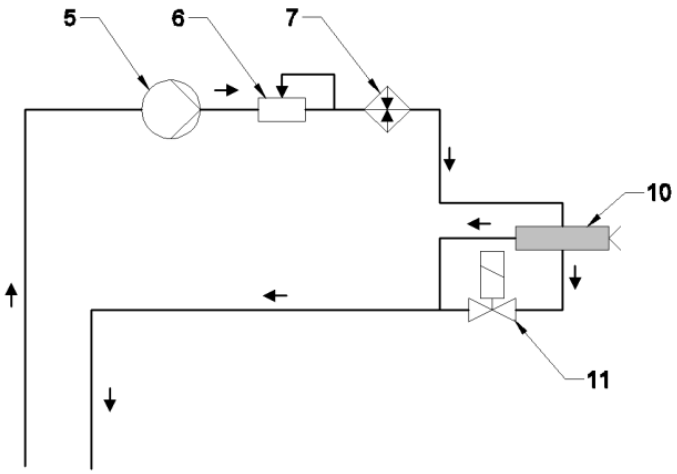
2.6 Устройство и работа

Порядок выполнения функций одноступенчатой горелки

Если при запросе на тепло температура в топливоподогревателе (7) достигнет температуры включения, запускается предварительная продувка. Во время предварительной продувки происходит прокачка топлива через насос (5). Одна часть топлива пройдя через редукционный клапан (6) сбрасывается, другая часть подается в топливный узел (4), после чего сбрасывается через магнитный клапан первой ступени (11). В связи с тем, что магнитный клапан (11) открыт – поршень (2) плотно прижат пружиной (3) к резьбовой втулке (1) (истечение топлива через сопло не происходит).

По окончании прокачки топлива по команде системы управления магнитный клапан первой ступени (11) закрывается, давление в системе возрастает, это вызывает отжатие поршня (2) от гайки (1). Часть топлива отводится за поршень (2), тем самым препятствуя выравниванию давления, оставшаяся часть топлива распыляется через форсунку и автоматически поджигается дугой, проходящей между электродами.



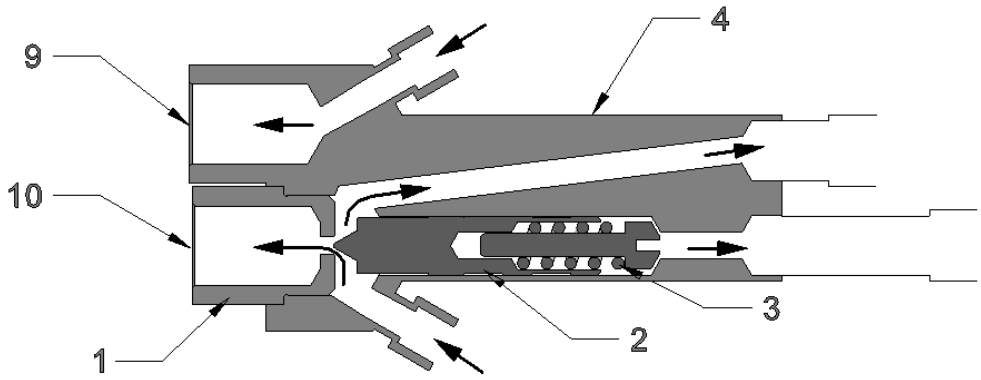


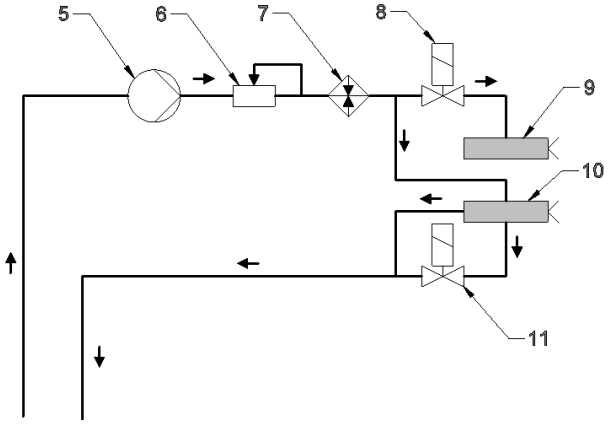
Порядок выполнения функция двух- и трех- ступенчатых горелок

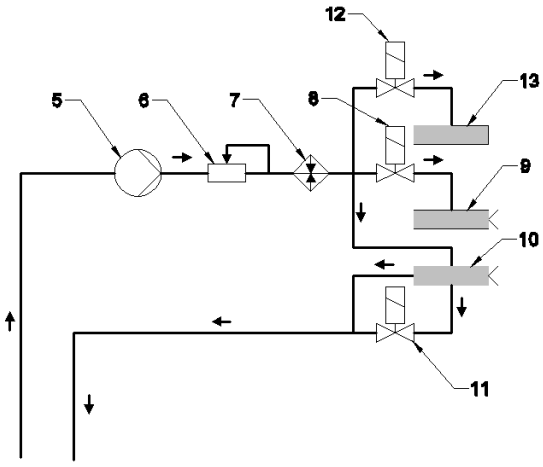
Порядок работы первой ступени аналогичен работе одноступенчатой горелки.

Для включения второй и третьей ступени горелки происходит открытие магнитного клапана второй и третьей ступени соответственно и открытие воздушной заслонки, которая обеспечивает дополнительную подачу воздуха.

При внезапном погасании факела, который отслеживается фотодатчиком, происходит автоматическое отключение горелки







1- Резьбовая втулка
2- Поршень
3- Пружина
4- Топливный узел
5- Внешняя насосная станция
6- Редукционный клапан
7- Топливоподогреватель
8- Магнитный клапан второй ступени
9- Форсунка второй ступени
10- Форсунка первой ступени
11- Магнитный клапан первой ступени
12- Магнитный клапан третьей ступени
13- Форсунка третьей ступени

2.7 Маркировка
Расшифровка обозначения

Пример: IL-8S2A/D

«IL» - Марка горелки

«8» - Типоразмер горелки

«S» - Тип сжигаемого топлива (S- мазут)

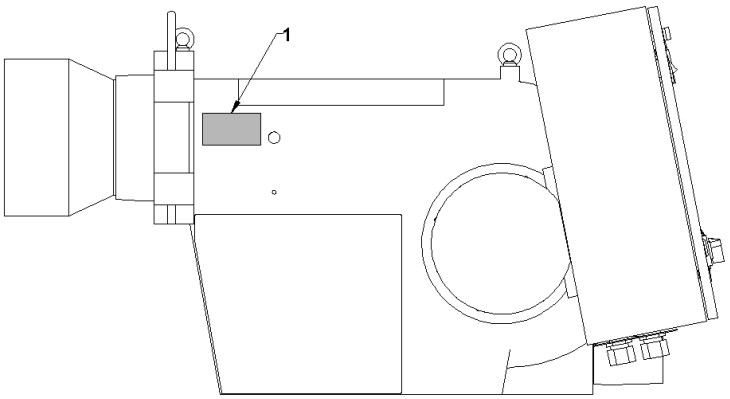
«2» - Двухступенчатая горелка

«A» - Увеличенная производительность

«D» - Длинная горелочная труба

2.8 Заводской номер

Заводской номер находится на типовой табличке, расположенной на боковой стенке горелки. Он необходим для заказа запасных деталей и для идентификации горелки.



1- Типовая табличка

2.9 Упаковка

Упаковка горелки производится в транспортный ящик, изготовленный по документации предприятия-изготовителя.

Перед упаковкой в транспортный ящик горелка оборачивается в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354.

Эксплуатационно-техническая документация укладывается в полиэтиленовый пакет и помещается в транспортный ящик.

На транспортный ящик крепится упаковочный лист. В упаковочном листе указывается перечень комплектности согласно таблицы п.2.5. В упаковочном листе делается отметка даты упаковки.

3 Описание и работа составных частей

Подача воздуха

Воздушные заслонки

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

Вентиляторное колесо

Вентиляторное колесо подает воздух от корпуса воздухозаборника в пламенную голову.

Подача жидкого топлива

Внешняя насосная станция

Насос всасывает топливо через топливопровод и под давлением подает его к грелки. При этом клапан регулировки давления поддерживает давление жидкого топлива на постоянном уровне.

Топливоподогреватель

Топливоподогреватель нагревает топливо заданной температуры.

Соленоидные клапана

Магнитные клапаны открывают и блокируют подачу жидкого топлива.

Горелочный узел

От насоса топливо через топливоподогреватель и магнитные клапаны для распыления проходит к топливному узлу, на котором установлены форсунки. Встроенный затвор форсунки открывает или закрывает подачу топлива напрямую на форсунку. В нормальном состоянии поршень блокирует подачу топлива в форсунку, позволяя прокачать разогретое топливо по внутреннему контуру.

Редукционный клапан

Регулировка давления на выходе из внешней насосной станции осуществляется при помощи регулятора давления. Для увеличения рабочего

давления горелки необходимо вращать регулировочный болт по часовой стрелки до необходимого показателя давления на установленном манометре.

Электрические компоненты

Блок управления

Менеджер горения является центральным управляющим блоком горелки. Он управляет последовательностью выполнения функций, осуществляет контроль пламени и связь со всеми задействованными элементами.

Двигатель горелки и насосной станции

Электродвигатели горелки и внешней насосной станции приводит в действие крыльчатку и топливный насос соответственно.

Трансформатор поджига

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

Фотодатчик

Менеджер горения контролирует при помощи датчика пламени сигнал наличия или отсутствия факела.

4 Подготовка горелки к использованию

Для обеспечения работоспособности изделия необходимо строго соблюдать климатические условия эксплуатации.

4.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Во избежание несчастных случаев необходимо строго соблюдать требования техники безопасности, изложенные в настоящем Руководстве.

Выполнение правил техники безопасности является обязательным во всех случаях, при этом срочность работы и другие причины не могут считаться основанием для их нарушения.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- осуществлять электропитание изделия при поврежденной изоляции соединительных кабелей;

- производить электромонтажные работы непосредственно на токоведущих частях при включенном электропитании изделия;

- вынимать разъем электропитания изделия при поданном на него напряжении.

- производить какие-либо изменения в схемах блокировок и защиты изделия;

- при монтаже и техническом обслуживании загромождать рабочее место посторонними предметами.

4.2 Монтаж горелки

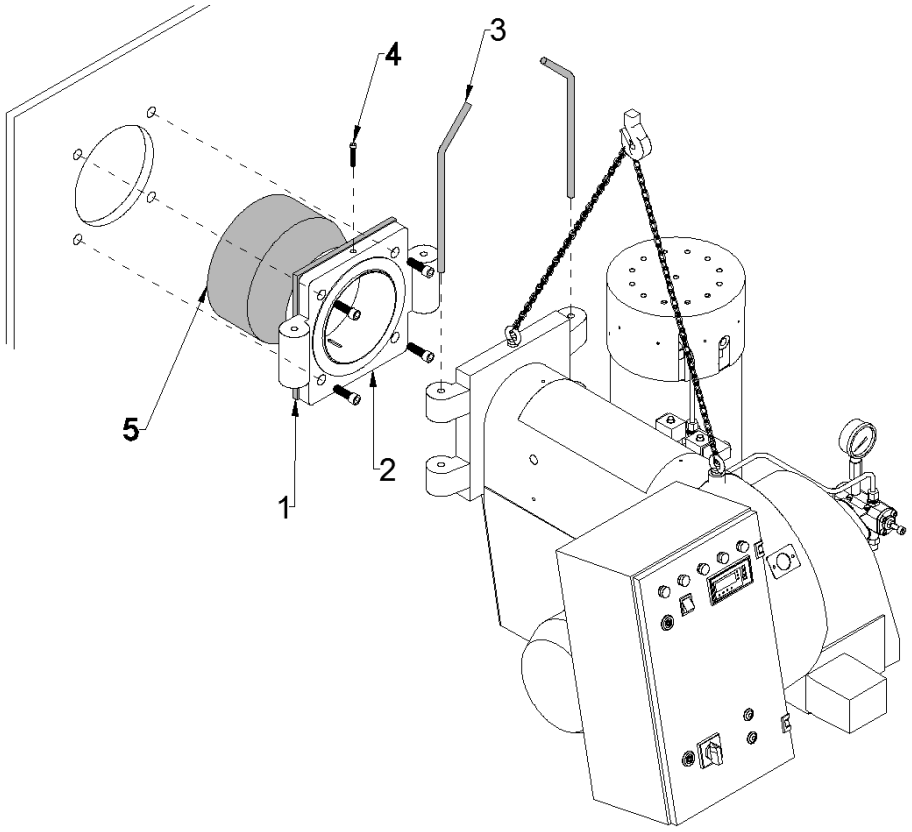
1) Снять поворотные шпильки (3).

2) Установить на плиту котла фланец горелки (2) с уплотнением (1).

3) Кольцевой зазор между горелочной трубой (5) и обмуровкой заполнить негорючим изоляционным материалом.

4) Поднять горелку подъемником и закрепить её шпильками на фланце горелки.

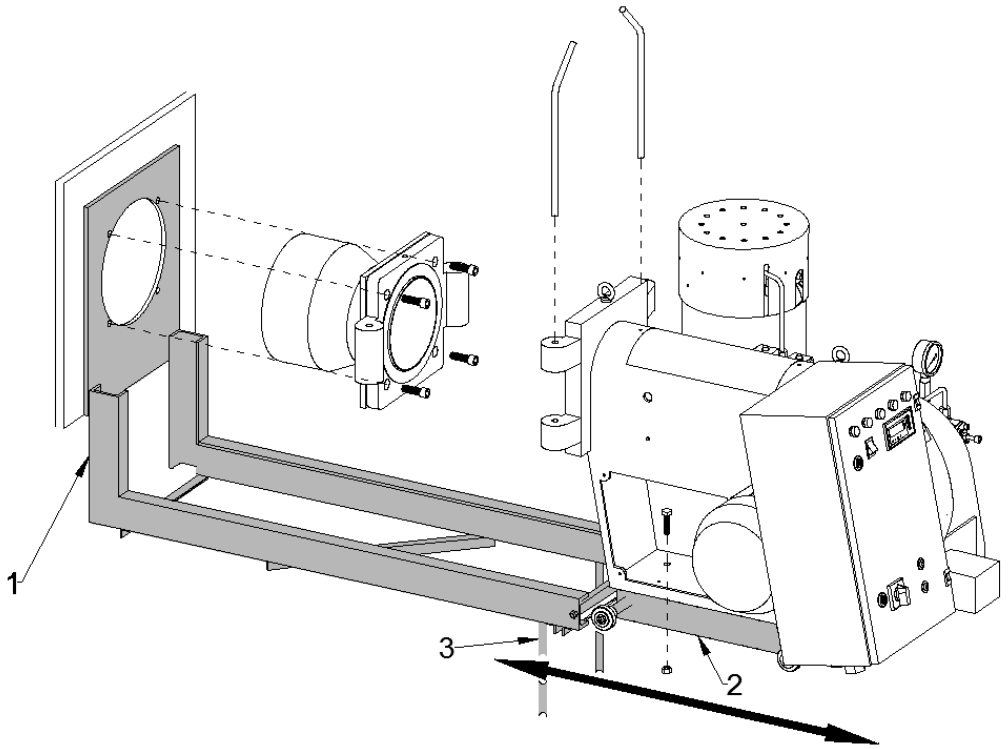
Для того что бы снять горелочную трубу необходимо выкрутить фиксирующий болт (4).



4.2.1 Монтаж горелки с механической опорой

Механическая опора: дополнительный аксессуар, поставляется по запросу. Позволяет не используя подъемные механизмы откатить горелку от теплогенератора для проведения технического обслуживания. Фланец опоры позволяет установить горелку на крепежные отверстия не соответствующие пункту 3.3.2.

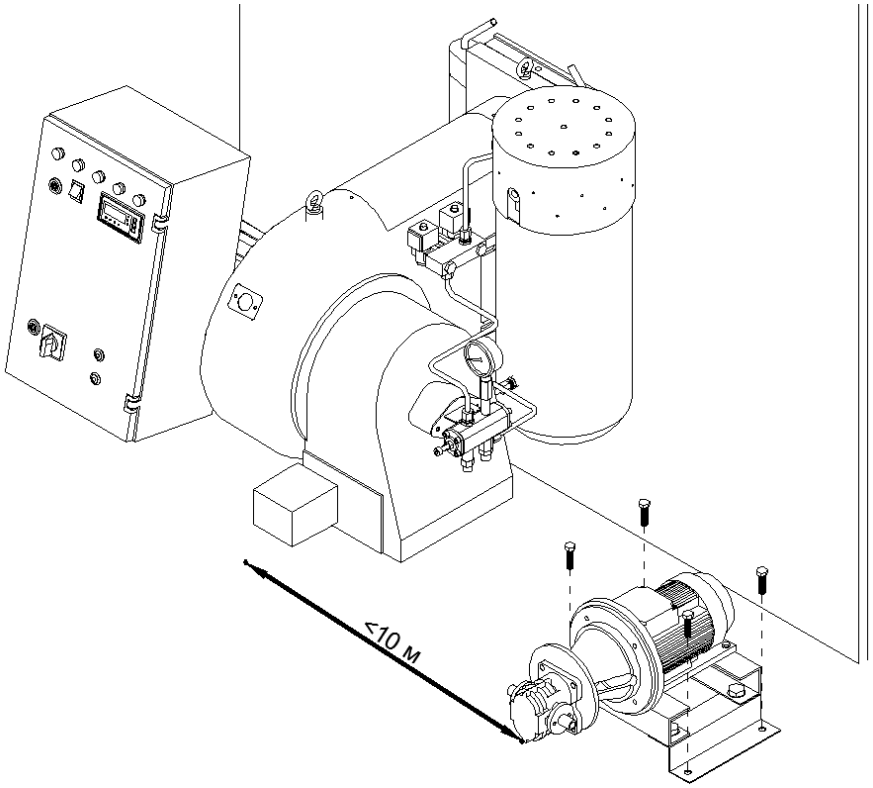
1) Установить на плиту котла механическую опору (1).
2) Смонтировать опорные стойки (3) (в комплект поставки не входят).
3) Снять поворотные шпильки.
4) Установить фланец горелки с уплотнением.
5) Кольцевой зазор между горелочной трубой и обмуровкой заполнить негорючим изоляционным материалом.
6) Закрепить горелку на тележки (2).
7) Закатить тележку в опору и закрепить горелку шпильками.



4.3 Монтаж внешней насосной станции

Внешняя насосная станция является неотъемлемой частью гидравлической схемы горелки. Максимальная удаленность от горелки не должна превышать 10 метров.

В процессе работы насосная станция создает вибрацию. Рекомендуется закрепить её.



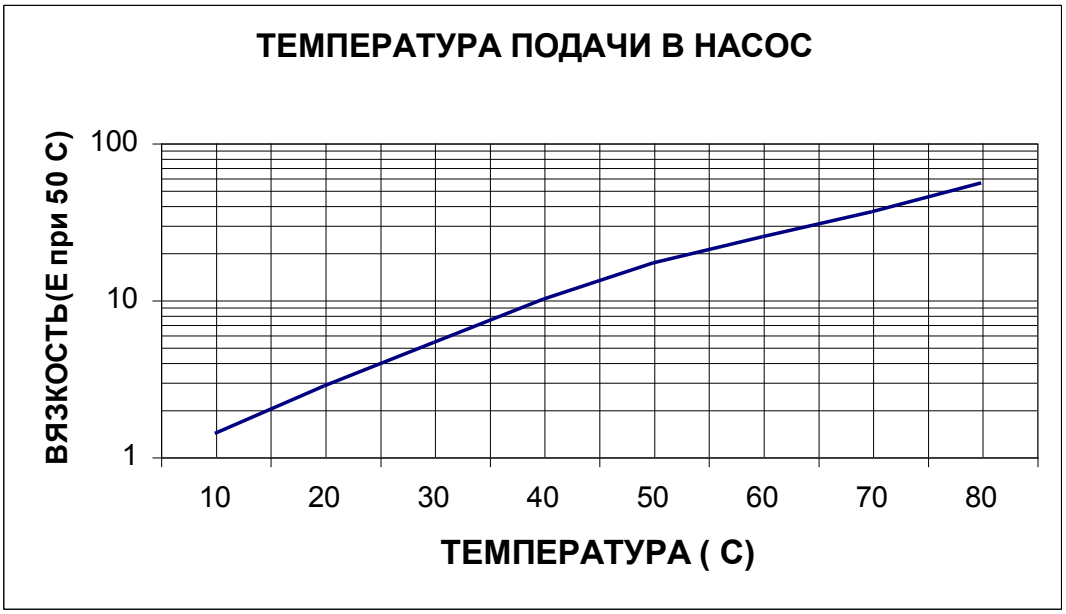
4.4 Подключение

4.4.1 Система подачи жидкого топлива

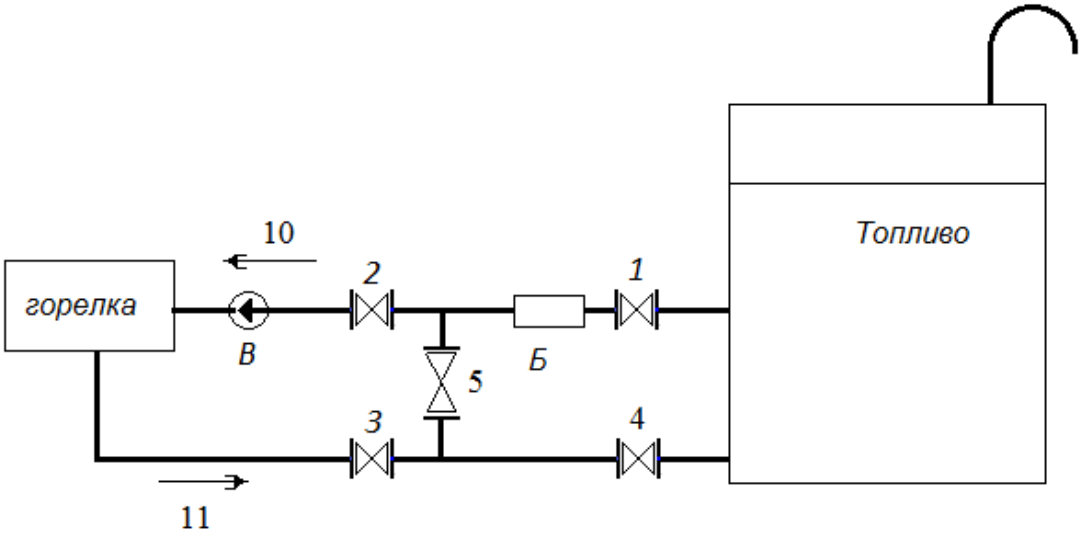
Для правильной работы мазутной горелки система подачи топлива должна иметь постоянную циркуляцию и соответствовать условиям работы:

- Сопротивление на всасывание не более 0,5 бар
- Давление в прямой линии не более 1 бар
- Температура в прямой линии не более 80˚С

Температура мазута перед горелкой зависит от марки применяемого топлива и определяется с помощью графика.



Система топливоподачи должна соответствовать гидравлической схеме представленной ниже. Монтаж линии отвода воздуха следует производить с уклоном в сторону слива топлива, исключая образования застойных зон. В случае образования застойных зон, при попадании в нее топлива образуется топливная пробка, которая препятствует отводу воздуха из системы топливоподачи, что в значительной степени ухудшает условия работы оборудования.



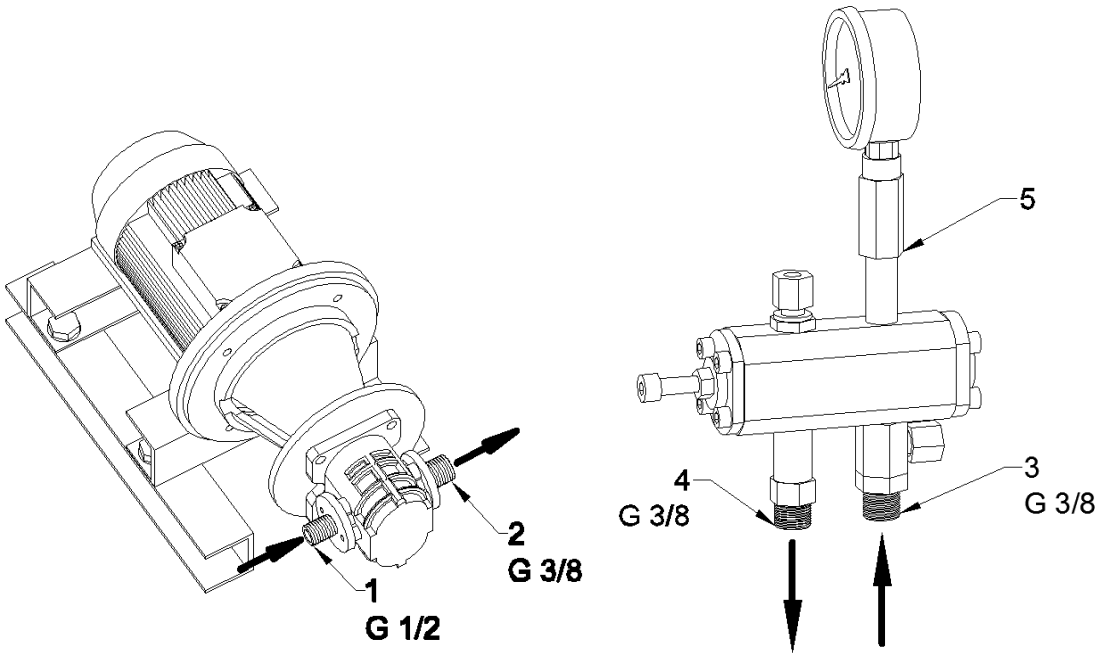
1- Кран подающей линии топлива
2- Кран подающей линии к горелке
3- Кран обратной линии от горелки
4- Кран обратной линии топлива
5- Кран обходной линии (байпас)
Б- Сетчатый фильтр (250 мкм)
В- Топливный насос

Перед горелкой необходимо установить топливный фильтр. Работа горелок без фильтров недопустима, в связи с опасностью попадания механических примесей в горелочное устройство. Рекомендуемая тонкость фильтрации установленных фильтров 250 мкм.

Неправильное подключение прямой и обратной линии может привести к повреждению насоса. Топливные шланги прямой и обратной линии необходимо подключать правильно!

Для моделей IL-2,3,5,7,8,9 необходимо:

1) Соединить подающую линию топливопровода со штуцером насоса (1) шлангом высокого давления G 1/2 (G 3/4 для модели IL-9);
2) Соединить штуцер насоса (2) с подающей линией редукционного клапана (3) шлангом высокого давления G 3/8 (G 1/2 для модели IL-9);
3) Соединить обратную линию редукционного клапана (4) с обратной линией топливопровода шлангом высокого давления G 3/8 (G 1/2 для модели IL-9);
4) Установить манометр (5).



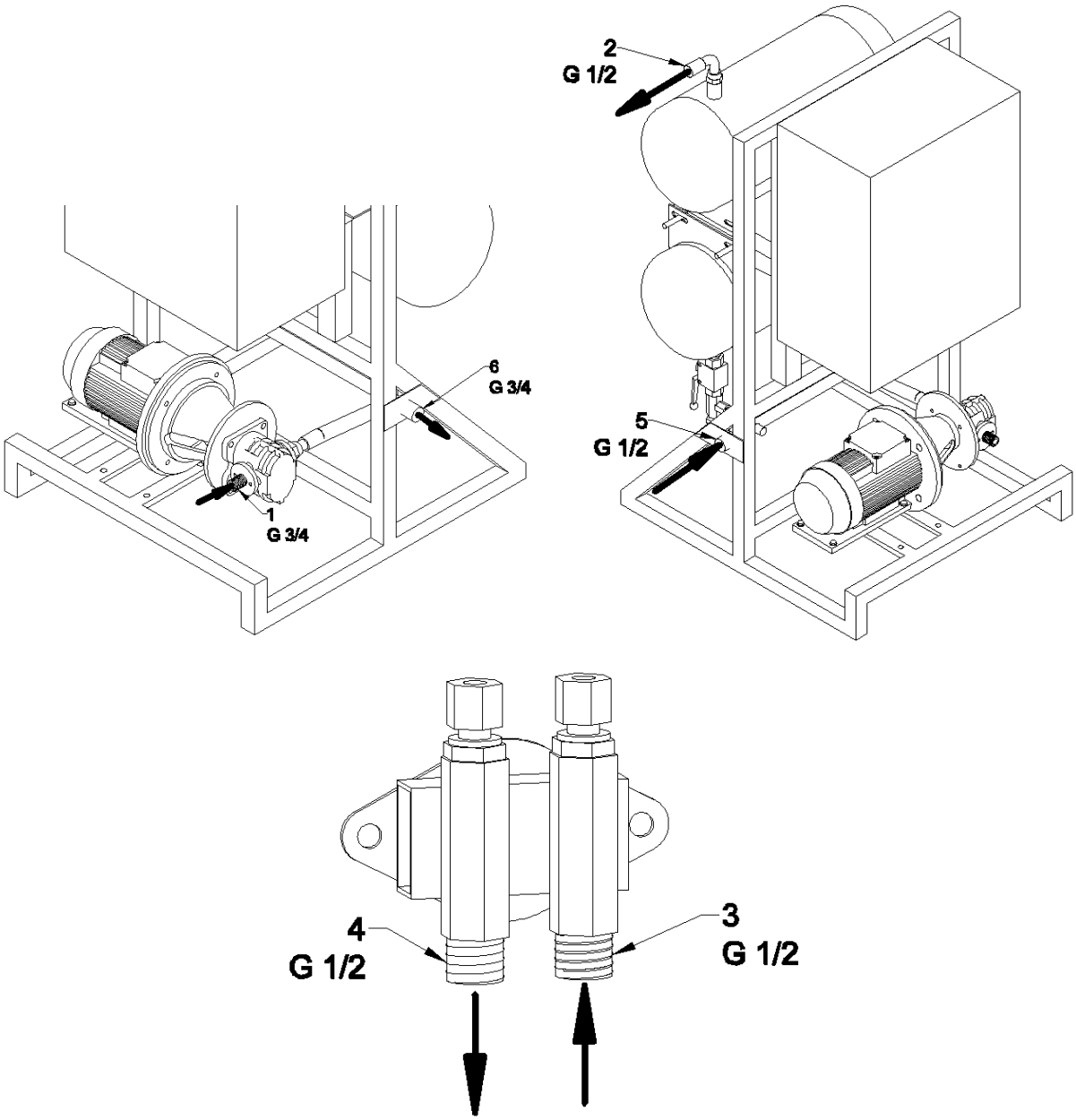
Для модели IL-10 необходимо:

1) Соединить подающую линию топливопровода со штуцером насоса (1) шлангом высокого давления G 3/4;

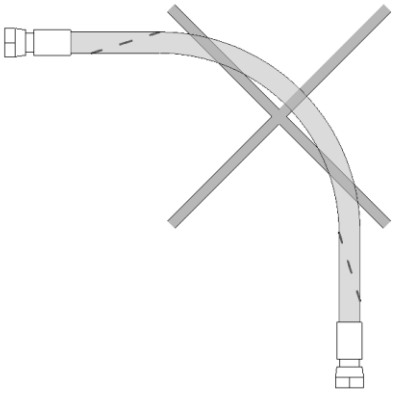
2) Соединить выход топливоподогревателя (2) с подающей линией горелки (3) шлангом высокого давления с тефлоновым покрытием G 1/2;

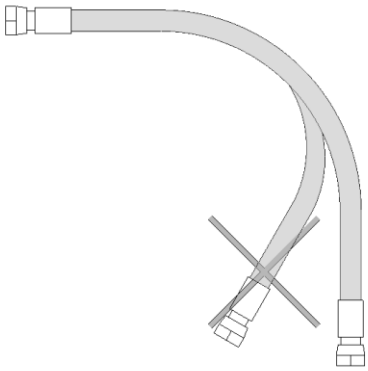
3) Соединить обратную линию горелки (4) со штуцером обратной линии гидростанции (5) шлангом высокого давления с тефлоновым покрытием G 1/2;

4) Соединить штуцер обратной линии гидростанции (6) с обратной линией топливопровода шлангом высокого давления G 3/4;



При этом:
- Не перекручивать шланги,
- Избегать механического натяжения
- Шланги не перегибать.





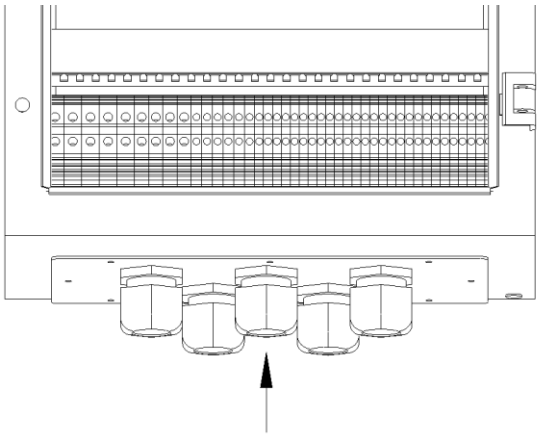
4.4.2 Электромонтаж

Перед началом работы отключите горелку от сети.

Электромонтаж может выполнять только специально обученный персонал. Соблюдать требования местного законодательства.

Электромонтаж проводить таким образом, чтобы в дальнейшем можно было открыть горелку.

Все провода, которые присоединяются к клеммной колодке горелки, проходят через отверстия кабельных сальников. Подключение производится в соответствии с прилагающейся электросхемой.



ВНИМАНИЕ: Не перепутайте фазу с нейтралью в проводах электропитания.

После выполнения всех работ по монтажу и подключению необходимо проверить:

- теплогенератор полностью заполнен теплоносителем;

- электроподключение выполнено правильно, силовые контуры защищены надлежащим образом, меры по защите от прикосновения к электрическим устройствам предприняты и вся проводка проверена;
- все устройства регулирования, управления, а также предохранительные устройства исправны и правильно настроены;
- дымоходы свободны.

4.5 Наполнение топливной системы

Для первого пуска горелки необходимо наполнить топливоподогреватель. Для этого необходимо:

1) Проверить, есть ли циркуляция топлива в топливопроводе.
2) Открыть вентиль подачи топлива на горелку.
3) Шланг возврата топлива от горелки отсоединить от топливопровода и поместить в емкость.
4) Подать электропитание на горелку.
5) Нажатием на кнопку «Топливный насос» закачать топливо в топливоподогреватель горелки, до тех пор, пока в емкость не польется топливо.

ВНИМАНИЕ! Если в процессе заполнения горелки мазутом слышится характерный "свист" в топливном насосе горелки, значит, мазут не поступает к насосу (проверить: фильтр перед горелкой, шланг подачи топлива, вентиль подачи топлива к горелкам).

6) Шланг возврата топлива от горелки подсоединить к топливопроводу.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Условия

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

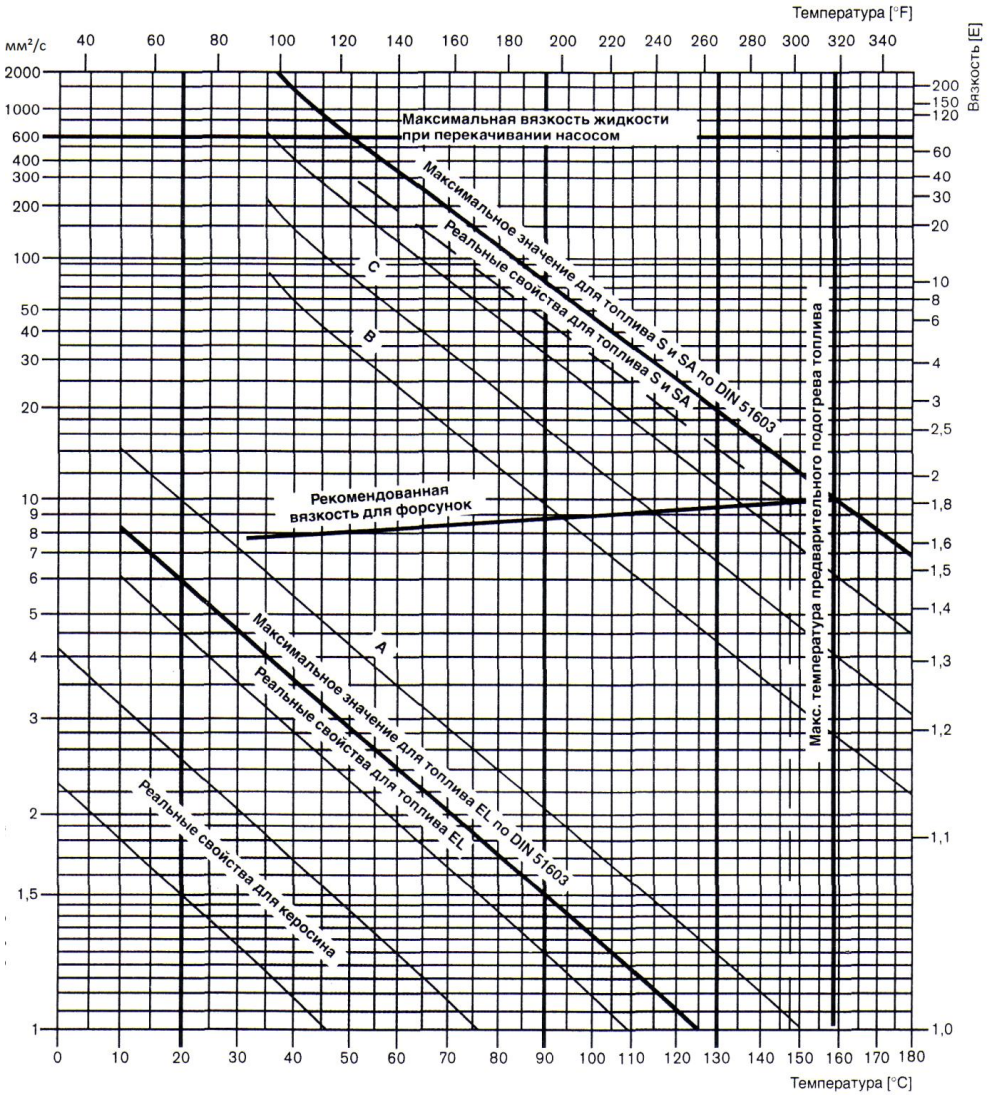
Только корректно проведенные пуско-наладочные работы гарантируют надежность эксплуатации горелки.

Перед вводом в эксплуатацию проверить следующее:
- все работы по монтажу и подключению завершены и проверены,
- воздушный зазор между горелочной трубой и теплогенератором заизолирован,
- теплогенератор полностью заполнен теплоносителем

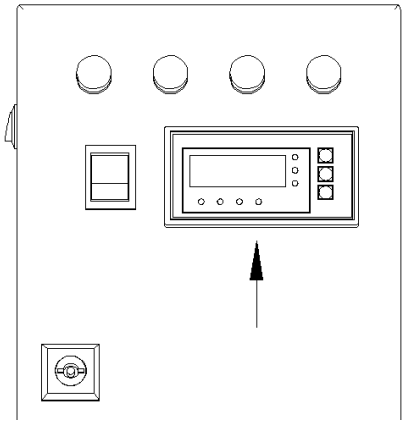
- электроподключение выполнено правильно, силовые контуры защищены надлежащим образом, меры по защите от прикосновения к электрическим устройствам предприняты и вся проводка проверена,
- все устройства регулирования, управления, а также предохранительные устройства исправны и правильно настроены,
- дымоходы свободны,
-имеется место для измерения состава дымовых газов

5.2 Настройка температуры топлива

Температура подогрева топлива выбирается в зависимости от марки используемого топлива. Температура в подогревателе должна быть установлена таким образом, чтобы на сопле получить оптимальную вязкость топлива для распыления, и определяется с помощью графика.



Термостат топливоподогревателя контролирует температуру топлива в топливоподогревателе горелки.



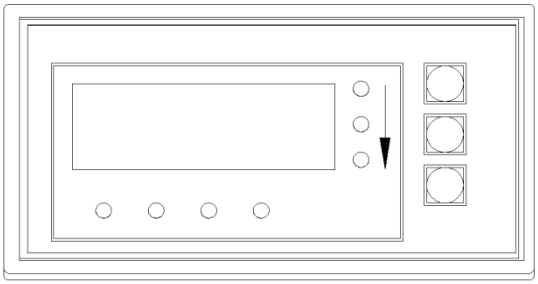
Температура топлива настраивается следующим образом:

Для 2ТРМ1

1) При подаче электроэнергии на термостат, на экране появится текущая температура топлива

2) При каждом нажатии на клавишу «Прог» показания термостата меняются на:

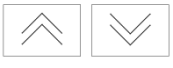
- ΔT гистерезис температуры запуска (2˚C)
- II температура подогрева топлива
- ΔT гистерезис температуры нагрева топлива (1˚C)
- I температура запуска горелки

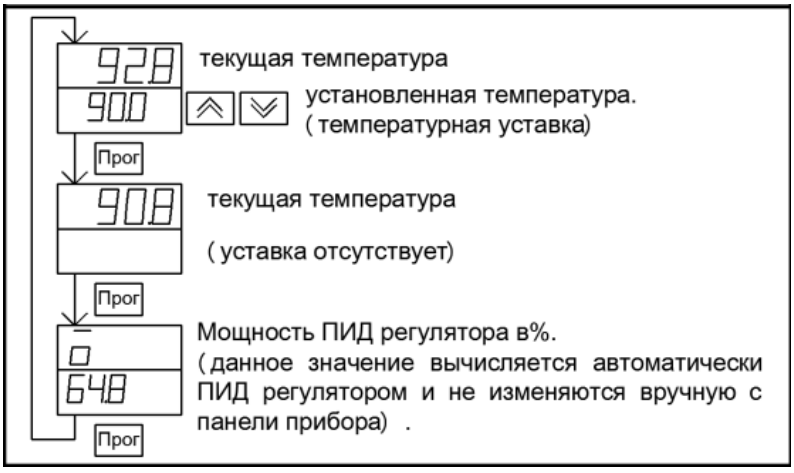


Температура запуска горелки «I» устанавливается на 20 °C ниже температуры нагрева топлива «II».

Для ТРМ210

1) При подаче электроэнергии на термостат, на экране появится текущая температура топлива

2) Для изменения температуры нагрева, при помощи клавиши прог. выбрать установленную температуру (температурную уставку) на нижнем зелёном дисплее и при помощи клавиш  установить необходимую температуру , после чего для записи нового значения в память прибора необходно нажать клавишу «прог».



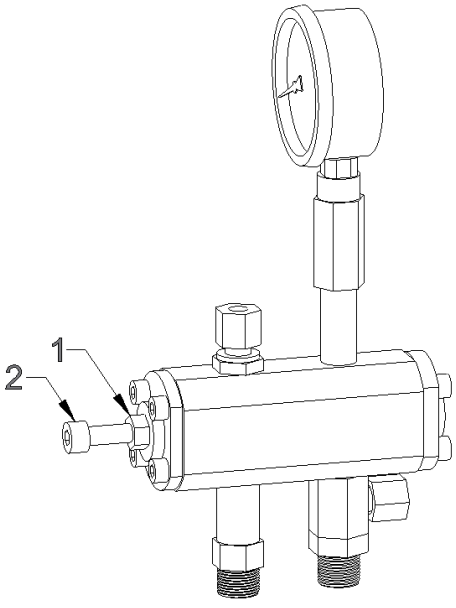
5.3 Проверка давления за насосом

Давление за насосом должно составлять:

- 12...16 бар при продувке;
- 18…20 бар при зажигании.

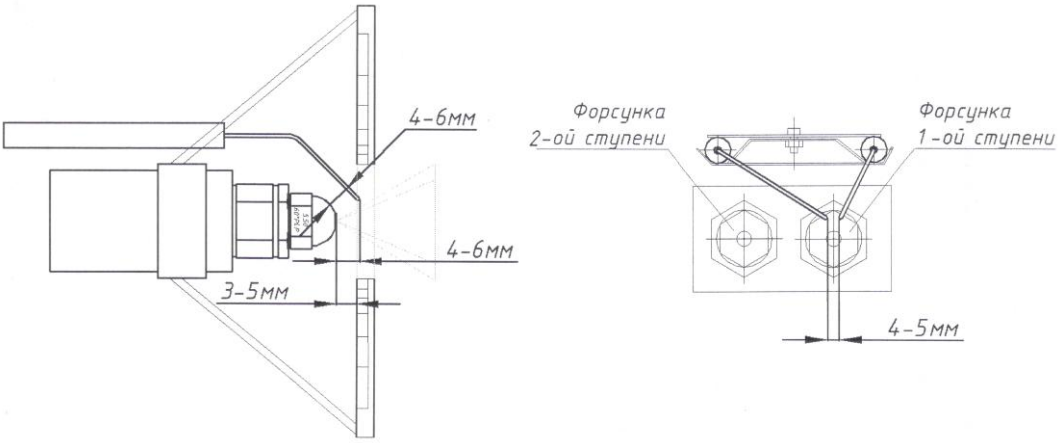
Проверка осуществляется манометром. При необходимости скорректировать.

- Выкрутить контргайку (1).
- Настроить давление регулировочным винтом (2) (Вращение вправо = повышение давления, Вращение влево = понижение давления).



5.4 Установка электродов зажигания

Установка электродов должна производиться в соответствии с ниже приведенной схемой.



5.5 Регулировка горелки

Для того, чтобы настроить горелку оптимальным образом, необходимо произвести анализ дымовых газов, выходящих из котла после сгорания.

5.5.1 Подбор форсунок

Расход топлива зависит от форсунки и от регулировки давления подачи топлива. Выбор необходимой форсунки осуществляется при помощи нижеследующей таблицы регулирования расхода топлива. Данные форсунки, её производительность G.P.H. *(галлон/ч)* и угол впрыска топлива нанесены на лицевой стороне шестигранника форсунки. Расход горелки на первой ступени определяется расходом форсунки 1-ой ступени. Расход горелки на второй ступени определяется суммарным расходом форсунки 1-ой ступени и форсунки 2-ой ступени.

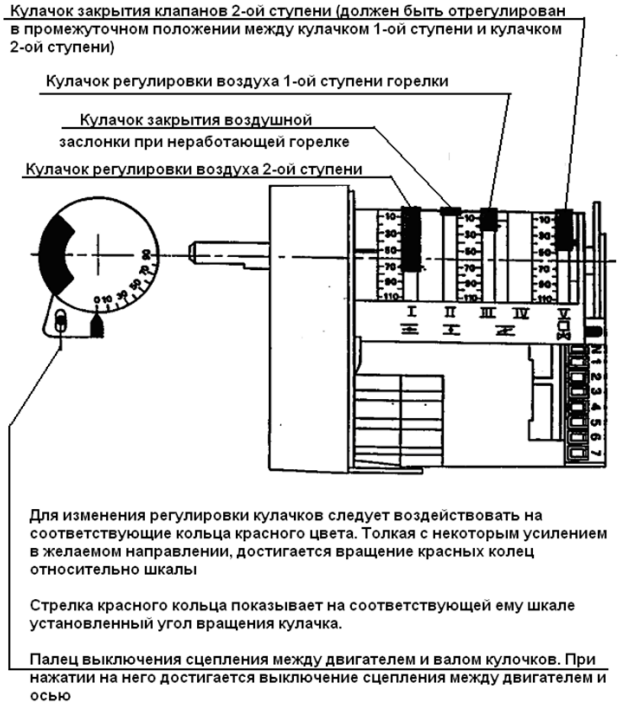
ФОРСУНКА G.P.H. (галлон/ч)	Давление насоса в Бар.							
	14	15	16	17	18	19	20	21
0,6	3	3,1	3,2	3,3	3,35	3,4	3,5	3,6
0,75	3,7	3,8	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
1	4,9	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9	6,0
1,25	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0	7,2	7,3
1,5	7,4	7,6	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,0
1,75	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,0	10,3	10,6
2,0	9,9	10,2	10,5	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1
2,5	12,3	12,7	13,2	13,6	14,0	14,3	14,7	15,1
3	14,8	15,3	15,8	16,3	16,8	17,2	17,7	18,1
3,5	17,2	17,8	18,4	19	19,6	20,1	20,6	21,1
4	19,4	20,4	21,1	21,7	22,3	23	23,5	24,1
4,5	22,2	22,9	23,7	24,4	25,1	25,8	26,5	27,1
5	24,6	25,5	26,3	27,1	27,9	28,7	29,4	30,2
5,5	27,1	28	29	29,8	30,7	31,6	32,4	33,2

6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,5	34,4	35,3	36,2
6,5	32	33,1	34,2	35,3	36,3	37,3	38,3	39,2
7	34,5	35,7	36,9	38	39,1	40,2	41,2	42,2
8	38,7	39,6	40,9	42	44,4	45,6	46,9	48,1
9,5	46,8	48,4	50	51,6	53,1	54,5	55,9	57,3
10,5	51,7	53,5	55,3	57	58,6	60,2	61,8	63,3
12	59,1	61,2	63,2	65,1	67	68,9	70,6	72,4
13,5	68	70,4	72,7	74,9	77,1	79,2	81,2	83,2
15,5	75,4	78	80,6	83	85,4	87,8	90,1	92,3
17,5	86,2	89,2	92,1	95	97,7	100,4	103	105,6
19,5	96	99,4	102,7	105,8	108,9	111,9	114,8	117,6
21,5	105,9	109	113,2	116,7	120,1	123,4	126,6	129,7
24	118,2	122	126,4	130,3	134	137,7	141,3	144,8
28	137,9	139	147,4	152	156,4	160,7	164,8	168,9
30	147,8	152	158	162,8	167,5	172,1	176,6	181
G.P.H. (галлон/ч)	РАСХОД НА ВЫХОДЕ ИЗ ФОРСУНКИ, кг/ч							

5.5.2 Регулировка подачи воздуха

Для достижения оптимального горения топлива необходимо производить регулировку подачи воздуха. На двухступенчатых горелках регулирование подачи воздуха производится автоматически сервоприводом.

Сервопривод SQN 30 (Двухступенчатые горелки IL-3,5,7,8)



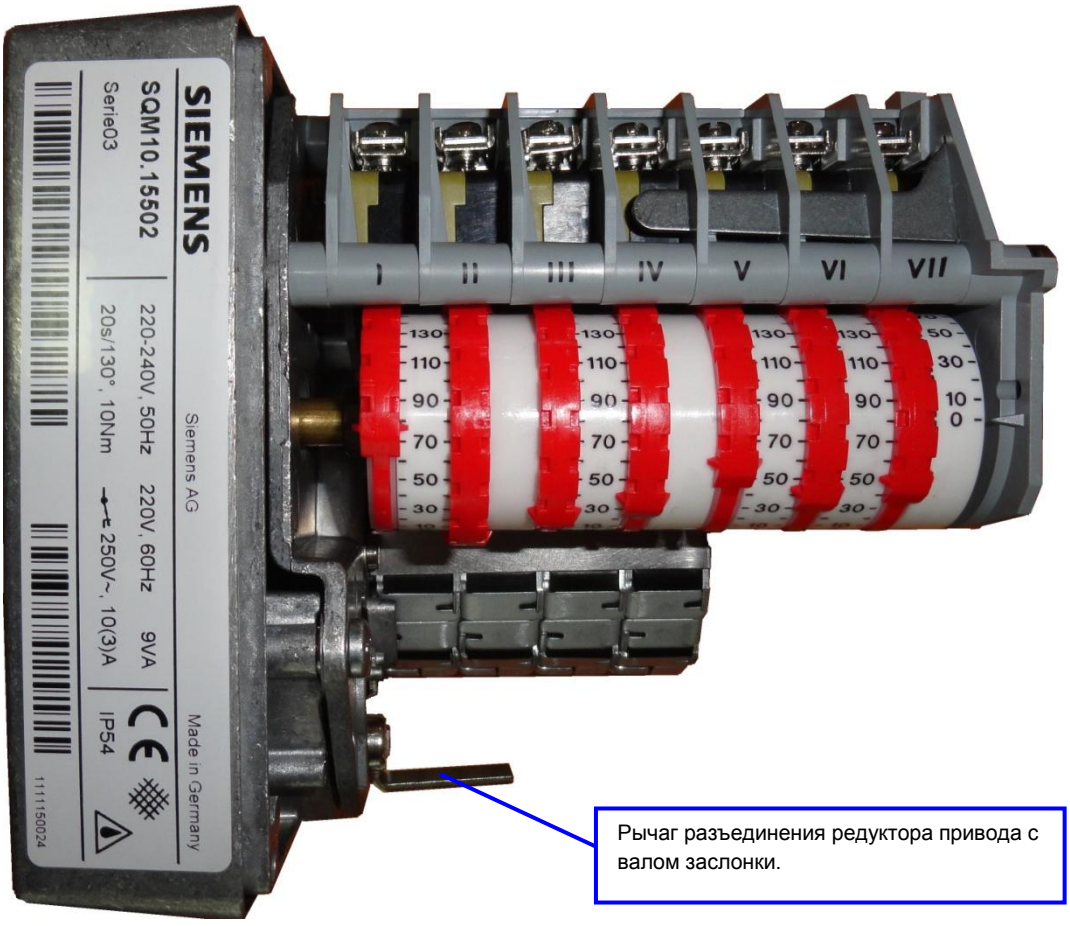
Четыре кулачка имеют знаковые и цифровые (римские) обозначения.

- Первый кулачок (I) управляет регулировкой воздуха 2-го пламени, он устанавливается примерно на 60 - 70% открытия;
- Второй кулачок (II) управляет закрытием воздушной при неработающей горелке, поэтому устанавливается примерно на нуль;
- Третий кулачок (III) управляет регулировкой воздуха 1-го пламени и устанавливается примерно на 10 -15%;
- Четвёртый кулачок (V) управляет включением клапана 2-го пламени, он устанавливается в промежуточном положении между кулачком регулирования воздуха 1-го и кулачком 2-го пламени.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вышеуказанные значения – чисто рекомендательного характера и нужны для проведения первого запуска горелки; при зажженной горелке необходимо откорректировать их, чтобы приспособить подачу воздуха к реальным потребностям.

Внутри сервопривода есть палец, при нажатии которого выключается сцепление между двигателем и валом кулачков.

Сервопривод SQN 10 (Двухступенчатые горелки IL-9)



№ Кулачок	Назначение	Установка*
I	Кулачок регулировки воздуха 2-ой ступени	60-70˚
II	Кулачок нулевого положения заслонки	0
III	Кулачок регулировки воздуха 1-ой ступени	10-15˚
IV	Кулачок включения клапана 2-ой ступени (должен быть отрегулирован в промежуточном положении между кулачком III и кулачком I).	20-50˚
V	Кулачок регулировки воздуха в момент розжига горелки (должен быть отрегулирован в промежуточном положении между кулачками III и II).	0-10˚

Кулачки (VI), (VII) не используются.

Сервопривод SQN 10 (Трёхступенчатые горелки IL-8,9,10)

№ Кулачок	Назначение	Установка*
I	Кулачок регулировки воздуха 3-й ступени	60-70˚
II	Кулачок регулировки воздуха в момент розжига горелки	0-10˚
III	Кулачок регулировки воздуха 1-й ступени	10-15˚
IV	Кулачки регулировки воздуха 2-й ступени, устанавливаются всегда в одинаковом положении. (кулачок IV отвечает за положение заслонки на 2-й ступени при переходе горелки с 1-й на 2-ю ступень) (кулачок V отвечает за положение заслонки на 2-й ступени при переходе горелки с 3-й на 2-ю ступень)	30-35˚
V		
VI	Кулачок включения клапана 2-й ступени (должен быть установлен в промежуточном положении между кулачком 1-й и кулачком 2-й ступени)	20-25˚
VII	Кулачок включения клапана 3-й ступени (должен быть установлен в промежуточном положении между кулачком 2-й и кулачком 3-й ступени)	40-50˚

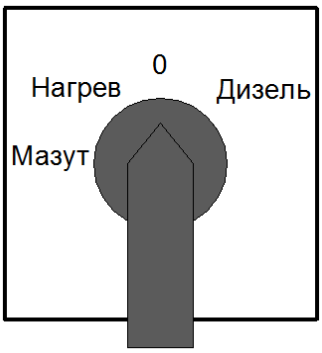
ПРИМЕЧАНИЕ: Вышеуказанные значения – чисто рекомендательного характера и нужны для проведения первого запуска горелки; при зажженной горелке необходимо откорректировать их, чтобы приспособить подачу воздуха к реальным потребностям.

5.6 Пуск горелки

Для запуска горелки необходимо:

1) Подать электропитание
2) Включить нагрев топлива поворотом ключа выбора режима работы горелки в положение «Нагрев» и дождаться нагрева топлива.
3) Запустить горелку поворотом ключа выбора режима работы в положение «Мазут».

ПРИМЕЧАНИЕ: Если пуск осуществляется на дизельном топливе пропустить пункт №2, а ключ выбора режима работы повернуть в положение «Дизель».



5.7 Заключительные работы

- Проверить функции всех регуляторов, управляющих и предохранительных устройств на работающей горелке и провести их настройку.
- Проверить герметичность топливопроводящих блоков.
- Занести параметры сжигания и настройки горелки в протокол.
- Передать эксплуатационнику данную инструкцию и сообщить что она должна находиться рядом с горелкой.
- Проинформировать эксплуатационника о необходимости проведения ежегодного сервисного обслуживания горелки.

6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание — это совокупность обязательных операций по проверке, очистке, креплению и регулировке деталей и узлов горелки, имеющих целью — предупредить преждевременные износы, появление неисправностей и поломок и обеспечить работоспособное состояние горелки. Техническое обслуживание является профилактическим.

Техническое обслуживание разделяется: ЕТО (ежедневное техническое обслуживание); ПТО(периодическое техническое обслуживание проводится не реже одного раза в месяц); СТО(сезонное техническое обслуживание).

Вид ТО	Вид работ
ЕТО	**-Контроль плотности всех соединений топливных шлангов на предмет возможной утечки топлива.** **-Контроль входного и рабочего давления топлива с помощью манометра.** **- Необходимо один раз в смену проводить принудительное выключение/включение горелки.**
ПТО	**- Очистка электродов поджига и турбулятора от нагара.** **- Регулировка электродов поджига и турбулятора согласно инструкции** **- Промывка форсунок.** **- Проверка состояния фотодатчика, очистка по мере загрязнения.** **- Очистка корпуса горелки** **- Проверка срабатывания аварийного выключения горелки при отсутствии (обрыве) пламени.** **- Очистка расходного бака горелки с помощью очистителя.** **- Контроль технического состояния полумуфт и эластичной крестовины на насосе.** ***!В ПТО входят все виды работ включенные в ЕТО!***
СТО	**-Разборка горелки, очистка и промывка всех узлов в том числе очистка трубы и турбулятора от нагара, если на стенках трубы и ее комплектующих имеются прогорания, то НЕОБХОДИМО ЗАМЕНИТЬ прогоревшие комплектующие.** **-Проверка состояния топливного насоса.** **- Проверка технического состояния электродов поджига, трансформатора зажигания, высоковольтных проводов, системы топливоподачи, клапанов, гребенки, соединительных фитингов, держателя форсунки, вала привода, полумуфт насоса и двигателя, крыльчатки вентилятора, сервопривода, двигателя, всех комплектующих щита управления, проводов;** **-Проверка состояния топливоподогревателя.** **-Сборка горелки** **-Регулировка подачи воздуха.** **-Проверка плотности всех соединений на предмет возможной утечки топлива.** **-Осмотр и проверка манометра на правильность показаний.** **- Контрольный запуск горелки в работу и его настройка** ***! В СТО входят все виды работ включенные в ЕТО и ПТО***

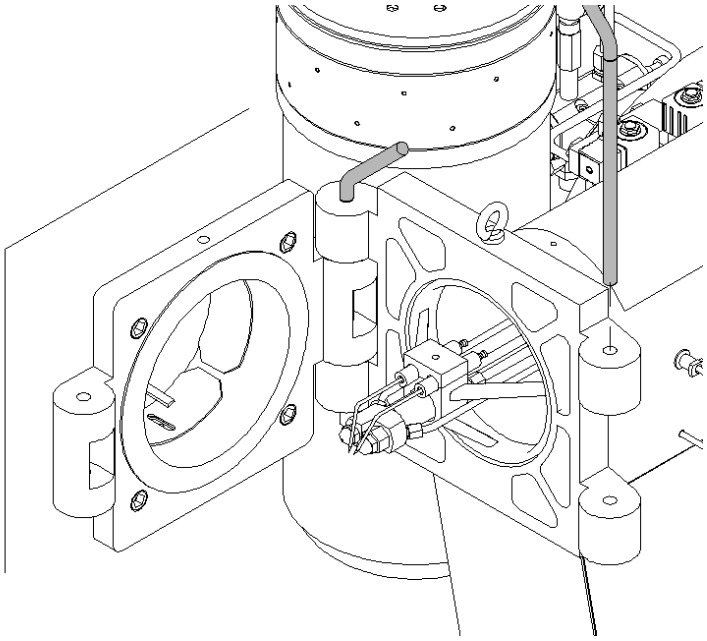
СТО (сезонное техническое обслуживание) горелок работающих на технологических установках проводить не реже 2 раз в год.

Техническое обслуживание может проводить только квалифицированный персонал. Необходимо минимум один раз в год проводить сервисное техническое обслуживание горелки.

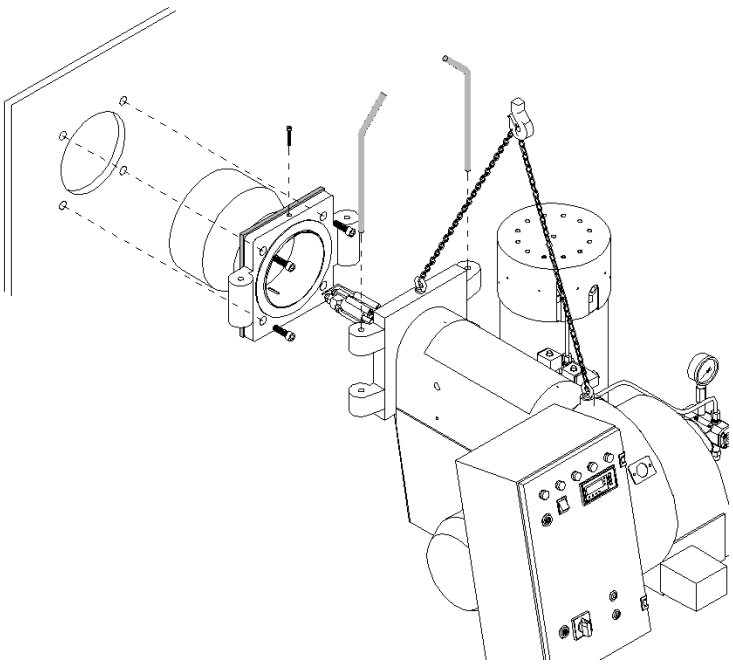
ЦЕНТР СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ:
г. Новосибирск, ул. Европейская, 2/1. Тел. (383) 304-93-34.
www.sibstrong.com, e-mail: info@sibstrong.com.

6.1 Открытие горелки

С короткой горелочной трубой:



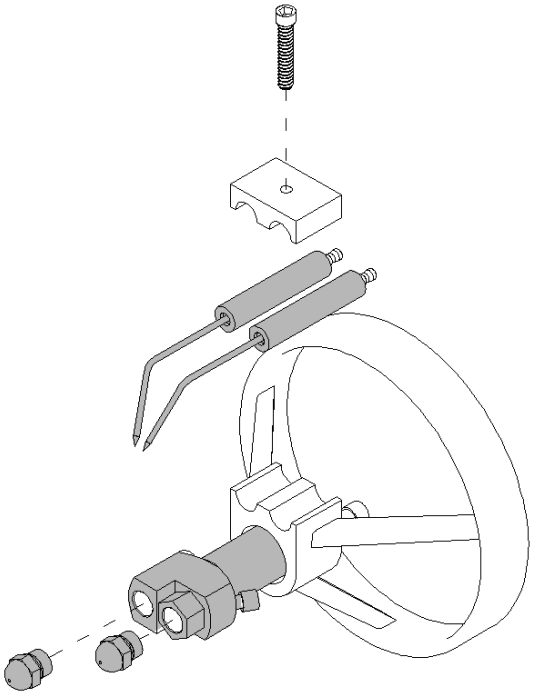
С длинной горелочной трубой:



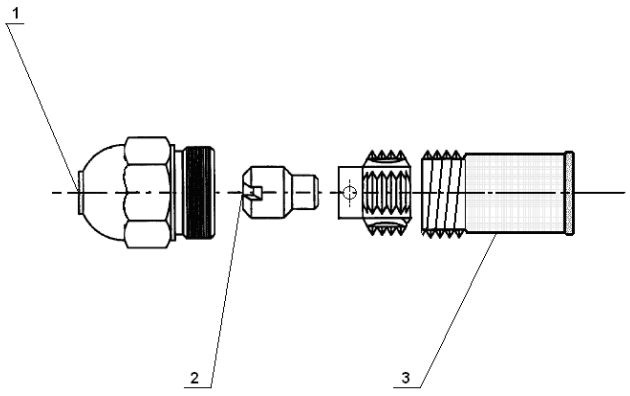
6.2 Демонтаж и монтаж форсунок

Для демонтажа и монтажа форсунок необходимо:

1) Открыть горелку
2) Снять электроды зажигания
3) Горелочный узел удерживать гаечным ключом для упора
4) Открутить/закрутить форсунку
5) Установить и настроить электроды зажигания.



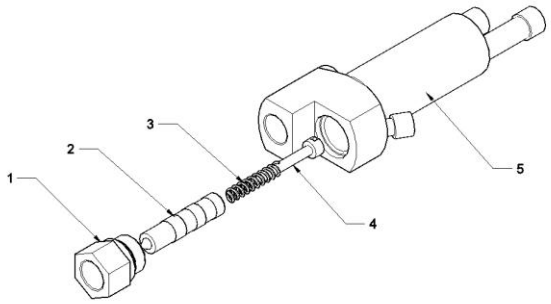
Не подвергать механической чистке завихритель форсунки. Использовать чистящие средства.

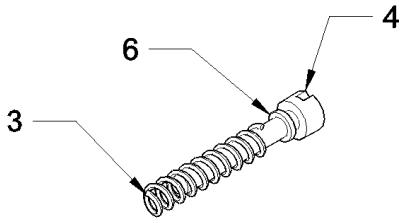


1- Отверстие для выхода топлива
2- Завихритель
3- Фильтр форсунки

6.3 Техническое обслуживание горелочного узла

В горелке применяется топливный узел с промежуточным кольцевым контуром. Такой топливный узел состоит из корпуса (5), штока (4), пружины (3), поршня (2), резьбовой втулки (1).



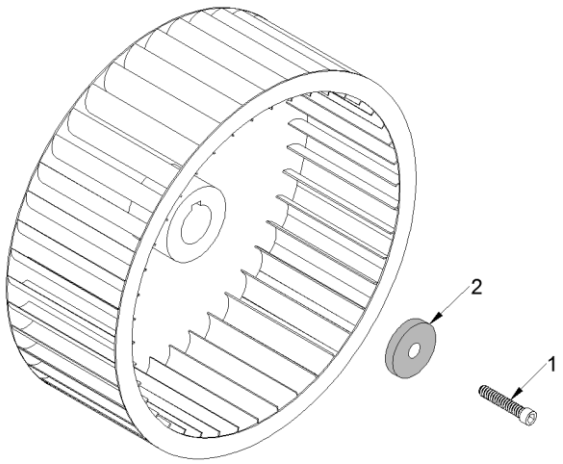


В процессе работы пружина, под действием высоких температур, может терять свою жесткость, что может привести к распылу топлива во время продувки. Для компенсации потери жесткости пружины необходимо надеть регулировочную шайбу (6) на шток перед пружиной. При необходимости повторить до устранения.

6.4 Демонтаж и монтаж крыльчатки

Следите за тем, чтобы внутри крыльчатки и на лопастях не осаждалась пыль: она уменьшает производительность по воздуху и вследствие этого процесс горения становится не эффективным.

1) Выкрутить винт (1)
2) Снять стопорную шайбу (2)
3) При помощи съемного устройства снять крыльчатку с вала двигателя.



7 Возможные неисправности и методы их устранения

№ п.п	Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
1	Забилась форсунка, топливо не распыляется или распыляется неравномерно	Некачественное топливо, отсутствие технического обслуживания горелки	Снять форсунку, разобрать, промыть в дизельном топливе, собрать и установить
		износ поршня	заменить поршень или узел держателя.
2	Отсутствие распыляемого топлива при прочищенной форсунке	Заклинило поршень горелочного узла	Снять горелочный узел, разобрать, промыть дизельным топливом, собрать и установить
3	Отсутствует подача топлива	Попадание воздуха в топливную систему	Стравить попавший в систему воздух и запустить топливную систему
4	Топливный насос не развивает требуемого давления	Не произведена регулировка давления	Отрегулировать давление при помощи регулятора давления
		Износ шестерен топливного насоса	Заменить насос
5	Отсутствует искра зажигания	Вышел из строя трансформатор зажигания	Заменить трансформатор зажигания
		Не отрегулирован зазор между электродами	Отрегулировать зазор между электродами
		Повреждена изоляция высоковольтного провода	Заменить высоковольтный провод
6	Подтекание топлива из форсунки в процессе	Не плотное прилегание поршня горелочного узла	Снять форсунку, разобрать, промыть дизельным топливом, собрать и

	продувки		установить. См. пункт 7.3
		Не плотное прилегание клапана 2 ступени	Снять клапан 2 ступени промыть дизельным топливом, установить
7	Горелка не работает	Несоответствующее напряжение в сети	Включить горелку только после нормализации напряжения
		В горелку не поступает электроэнергия	Проверить напряжение на клеммах горелки, при отсутствии выяснить причину и устранить.
		Предохранительные термостаты котла разомкнули цепь управления горелкой	Проверить цепь безопасности, если цепь разомкнута- проверить настройки термостатов
		Тепловое реле двигателя вышло из строя	Заменить реле
		Предохранительный термостат топлива разомкнул цепь управления горелки	Проверить цепь безопасности, если цепь разомкнута- проверить настройки термостатов
		Вышел из строя блок управления горелкой	Заменить блок управления
8	Горелка работает, но нет горения	Закрыт топливный кран	Открыть все краны между топливным баком и горелкой
		Засорен топливный фильтр	Проверить топливный фильтр, при необходимости

			прочистить
		Соленоидный клапан засорен или катушка вышла из строя	Под напряжением проверить фиксирующую гаку на намагничивание, в случае отсутствия намагничивания- заменить катушку.
		Вышел из строя блок управления горелкой	Заменить блок управления
		Избыточное количество подаваемого воздуха	Вызвать сервисную службу для регулировки подачи воздуха
9	Горелка работает, но срабатывает «АВАРИЯ»	Засорен фотодатчик	Снять фотодатчик и протереть фотоэлемент сухой чистой салфеткой
		Тепловое реле двигателя вышло из строя	Заменить реле
		Вышел из строя фотодатчик	Заменить фотодатчик
		Вышел из строя блок управления горелкой	Заменить блок управления
		Попадание прямых лучей света на фотодатчик	Удалить источник света
		Недостаточное поступление топлива от главной топливной емкости	Обеспечить поступление топлива
10	Горелка работает, но дымит	Сбита настройка подачи воздуха	Отрегулировать заслонку или выставить сервопривод
		Засорена топливная	Промыть форсунку

		форсунка	или заменить на новую
		Недостаточное давление в топливной системе	Проверить топливные фильтры на предмет засорения или заменить насос
		Турбулятор засорен	Снять турбулятор и прочистить с помощью металлической щетки или круга

8 Хранение

Изделие хранится в транспортировочной таре. Перед размещением на хранение проверяют целостность транспортировочной тары.

В процессе хранения ежегодно или при изменении места хранения необходимо производить осмотр тары.

Не допускается хранение изделия в агрессивных средах, содержащих пары кислот и щелочей.

Хранение горелок производится в закрытых помещениях при положительных температурах. При транспортировке должны быть приняты меры для предотвращения мех повреждений, загрязнений и увлажнений.

Горелки должны быть подвергнуты консервации - по ГОСТ 9.014.

Автоматические горелки должны хранить в условиях 1(Л) - по ГОСТ 15150.

Горелки без средств автоматизации допускается хранить в условиях 7(Ж1) - по ГОСТ 15150.

9 Транспортирование

Изделие транспортируется в транспортировочной таре.

Перед транспортированием необходимо убедиться в целостности транспортировочной тары.

Транспортирование должно производиться при температуре от минус 50 ºС, до плюс 50 ºС.

Транспортирование производится всеми видами транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на транспорте данного вида.

Расстановка и крепление в транспортных средствах транспортной тары должно обеспечивать устойчивое положение тары и отсутствие ее перемещения во время транспортирования.

10 Срок службы

Средний ресурс горелок до капитального ремонта (для ремонтируемых горелок) и до списания (для неремонтируемых горелок) должен быть по жаростойкости не менее 18000 ч. Указанный ресурс не распространяется на быстроизнашиваемые элементы, автоматику горелки, а также на детали из огнеупорной керамики.

Электрические элементы автоматики в условиях, близких к эксплуатационным, при питающем напряжении, равном 110% номинального значения, должны выдерживать не менее 100000 циклов включения и выключения.

Вероятность безотказной работы устройства контроля пламени - не менее 0,92 за 2000ч.

11 Рекомендации по безопасной утилизации

После окончания срока эксплуатации горелки она подлежит утилизации в соответствии с требованиями действующего местного законодательства.

Отдельные компоненты горелки необходимо отправить на утилизацию: сдать метал в пункт приема металлолома; отправить пластмассы на переработку; провести сортировку прочих компонентов по материалам и отправить их на утилизацию.

Проводить утилизацию электроотходов, электронных компонентов, смазок и других вспомогательных материалов могут только специализированные предприятия с соответствующей лицензией при соблюдении предписаний по удалению вредных отходов! Информацию о возможностях утилизации можно получить у местных властей и специальных фирм.