

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГОРЕЛКИ НА ТЯЖЕЛОМ ЖИДКОМ ВИДЕ ТОПЛИВА МАРКИ **ILKA-N** (МАЗУТ)



Содержание

	Стр.
1. Введение	3
2. Требования по защите обслуживающего персонала	4
3. Требования по защите конструкции горелки	6
4. Технические характеристики	6
5. Принцип работы	7
6. Указание мер безопасности	12
7. Монтаж	12
8. Порядок работы горелки	12
9. Техническое обслуживание	24
10. Правила хранения и транспортирования	32
11. Возможные неисправности и методы их устранения	32
12. Рекомендации по правильной работе горелок	34
13. Регулировка мощности и настройка горелки	40
14. Приложение А Таблица технических характеристик нефтяных горелок	45
15. Приложение В Схема электрическая принципиальная для горелок серии (S)	47

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации автоматической горелки марки ИЛКА-N.

Руководство содержит сведения, необходимые для обеспечения монтажа, эксплуатации, наладки и технического обслуживания горелки.

Выполнение всех изложенных в руководстве указаний, норм и правил эксплуатации обеспечит нормальную работу горелки при максимальном использовании ее технических возможностей.

Горелки предназначены для сжигания жидкого тяжелого вида топлива «S» (мазута), нефти «Т» и дизельного топлива «L», применяются в энергетических установках (промышленных и отопительных котлах и теплогенераторах) и технологических агрегатах.

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

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150

1.1 Обозначение горелок автоматических при заказе и в конструкторской документации:

Горелки автоматические:

ИЛ-2S, 2SA, 2L, 2LA ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-3S, 3SA, 3S2, 3S2A, 3L, 3LA, 3L2, 3L2A ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-5S, 5S2, 5S2A, 5L, 5L2, 5L2A ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-7S2, L2 ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-8S2, L2 ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-9S2, L2 ТУ №3696-002-93685325-2010

ИЛ-10S2, L2 ТУ №3696-002-93685325-2010

Условное обозначение горелок

ИЛ -5 S 2A K/D

«ИЛ» - Марка горелки

«5»- Типоразмер горелки

«S» - Тип сжигаемого топлива (S-мазут, L-дизельное топливо)

«2» - двухступенчатая горелка

«A» - Увеличенная производительность

K/D – короткая/длинная горелочная труба

2. Требование по защите обслуживающего персонала

ВНИМАНИЕ:

В горелке используется опасное для жизни человека напряжение 220/380 В 50 Гц.

ВНИМАНИЕ:

Подключение горелки к сети и установка защитного заземления производится специалистами предприятия, имеющих соответствующий допуск к этой работе.

2.1 Меры предосторожности при эксплуатации горелки.

- Горелка должна быть установлена в помещении с достаточной для хорошего горения вентиляцией, в соответствии с действующими нормами.
- Горелки должны эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях.
- Допускается использование горелок, изготовленных исключительно в соответствии с действующими нормами.
- Горелка должна использоваться только по назначению.
- Перед подключением горелки убедитесь, что данные, указанные на табличке горелки соответствуют данным сети питания (электричество, дизельное, мазутное или другой вид топлива)
- Части горелки, расположенные рядом с пламенем и системой подогрева топлива, нагреваются во время работы горелки и остаются горячими в течение некоторого времени после её отключения. Не прикасайтесь к ним.

В случае принятия решения о прекращении использования горелки по какой-либо причине квалифицированным персоналом должны быть выполнены следующие операции:

- а) обесточить горелку, отключив кабель питания на главном выключателе;
- б) отключить подачу топлива при помощи ручного отсечного крана.
- в) промыть систему топливоподачи и произвести чистку форсунок.

Особые меры предосторожности.

- Перед запуском горелки, по крайней мере, один раз в год следует привлекать квалифицированный персонал для выполнения следующих операций:
 - а) регулировка подачи топлива в зависимости от мощности котла;
 - б) регулировка подачи поддерживающего горение воздуха, с целью получения, по крайней мере, минимально допустимой эффективности сгорания в соответствии с действующим законодательством;
 - в) осуществление проверки процесса сгорания во избежание выделения продуктов неполного сгорания или вредных газов, превышающего уровень, установленный действующими нормами;
 - г) проверка работы регулировочных и предохранительных устройств;
 - д) проверка правильной работы системы вытяжки продуктов сгорания;
 - е) проверка затяжки всех систем механической блокировки регулировочных устройств после завершения регулировки;
 - ж) проверка наличия инструкции по эксплуатации и обслуживанию горелки в помещении котельной.
- 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 квалифицированным персоналом в соответствии с нормами по действующему законодательству.

2.2 Общие правила при работе.

2.2.1 Электропитание

- 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 аппаратом.
- 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.

2.2.2 Топливо

Общие правила

- 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 никакой ответственности.
- До монтажа рекомендуется тщательно прочистить подающий топливопровод к горелки, чтобы удалить случайные остатки, которые могут нарушить нормальную работу горелки.
- Перед первым запуском горелки квалифицированный персонал должен проверить:
 - а) внутреннюю и наружную герметичность топливопровода;
 - б) соответствие расхода топлива требуемой мощности горелки;
 - в) соответствие применяемого топлива характеристикам горелки;
 - г) соответствие давления подачи топлива;
 - д) 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 определённый период перекройте кран или краны подачи топлива.

3. Требования по защите конструкции горелки

ВНИМАНИЕ:

Во избежание электростатического пробоя элементов схемы управления горелкой работа без защитного заземления запрещена. Проверку заземления проводить ежедневно перед началом работы.

Невыполнение требований по подключению к сети и по защите горелки от электростатического пробоя ведёт к потере потребителем права гарантийного ремонта.

4. Технические характеристики

Общий вид и размер фланца приведен на рисунке 1.

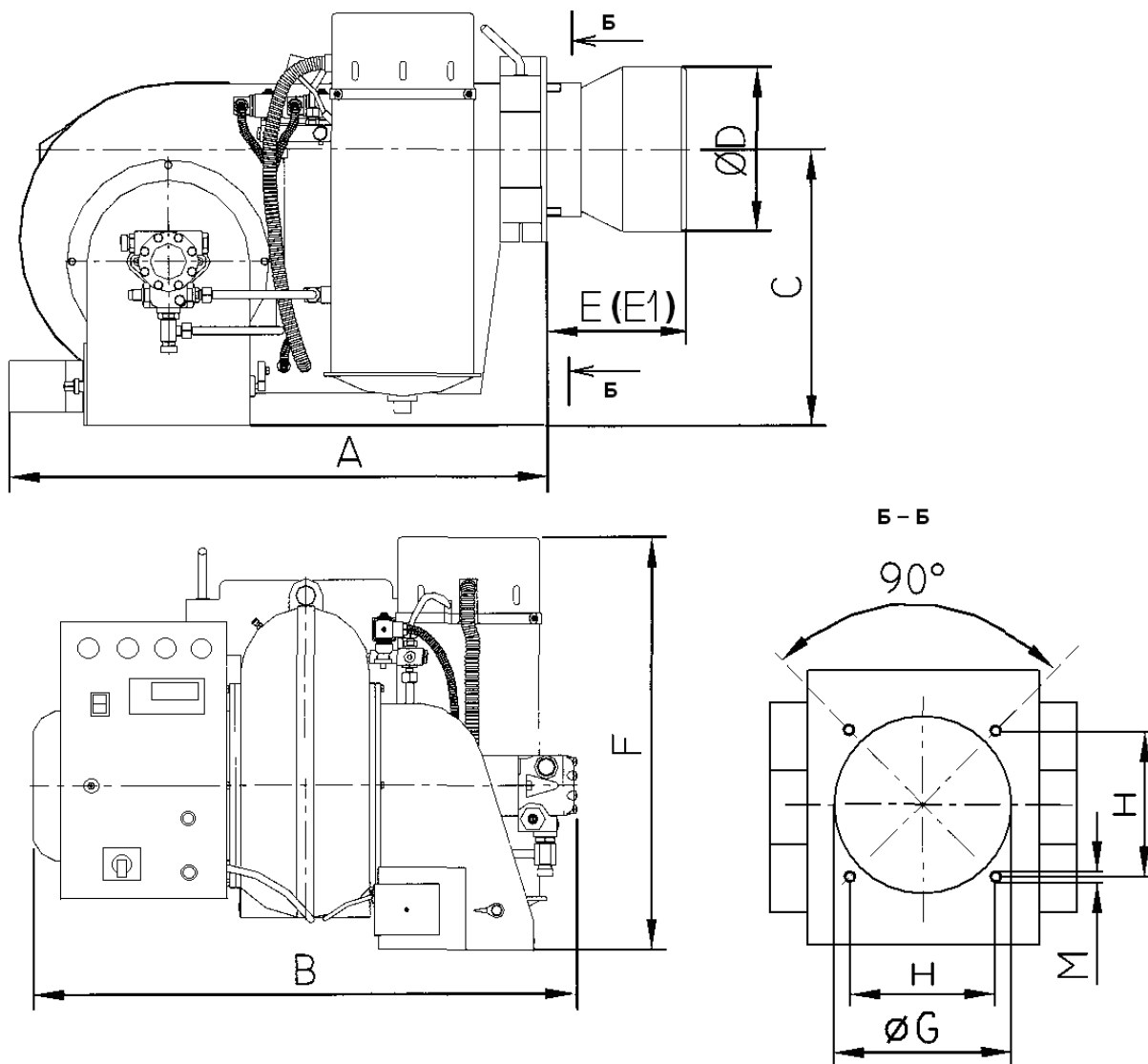


Рисунок 1 – Горелка типа ПЛ

Габаритные размеры горелок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Габаритные размеры.

№ п.п.	Тип горелки	A	B	C	ØD	E	E1	F	ØG	H	M
1	IL-2S	450	475	250	135	105	200	440	120	147	M8
2	IL -3S	660	605	320	140	130	250	500	136	212	M10
3	IL -3SA	660	605	320	160	130	250	500	136	212	M10
4	IL -5S	745	690	370	185	160	295	670	150	220	M12
5	IL -7S	810	800	400	200	205	310	630	192	260	M12
6	IL -8S	810	810	400	240	230	310	770	192	260	M12
7	IL -9S	1050	1000	655	240	230	355	740	256	330	M16
8	IL -10S	1050	1000	655	280	290	405	740	256	330	M16
Размеры в мм.											

5. Принцип работы

5.1 Общие правила пользования

- Монтаж должен осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и нормами по действующему законодательству.
- Под квалифицированным персоналом понимается персонал, технически компетентный в сфере применения горелки.
- Завод-изготовитель не несёт ответственности за вред, нанесённый из-за ошибки при монтаже горелки.

При распаковке проверьте целостность оборудования; в случае сомнений не используйте горелку, а обратитесь к поставщику.

- Перед осуществлением чистки или технического обслуживания необходимо обесточить горелку.
- В случае неисправности или плохой работы горелки, её необходимо выключить и обратиться за помощью только к квалифицированным специалистам.

Не пытайтесь ремонтировать горелку самостоятельно.

Чтобы гарантировать надёжность горелки и его правильное функционирование, необходимо осуществлять периодическое сервисное обслуживание квалифицированным персоналом в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

- При принятии решения о прекращении использования горелки, необходимо обесточить все части, которые могут послужить источником опасности (отключить питание, опорожнить систему топливоподачи и очистить её);
- В случае продажи горелки или передачи другому владельцу, проконтролируйте, чтобы вместе с горелкой была передана и настоящую инструкцию, к которой может обратиться новый владелец и/или наладчик;
- для всех горелок с дополнительными блоками и оборудованием (включая электрическое) необходимо использовать только комплектующие завода-изготовителя.
- Данная горелка может быть использована только по назначению. Применение в других целях считается неправильным и, следовательно, опасным.

Завод-изготовитель не несёт никакой контрактной или неконтрактной ответственности за вред, причинённый неправильным монтажом и эксплуатацией, несоблюдением инструкций завода-изготовителя.

5.2 Принцип работы одноступенчатых горелок

Принцип работы одноступенчатой горелки приведен на рисунке 2.

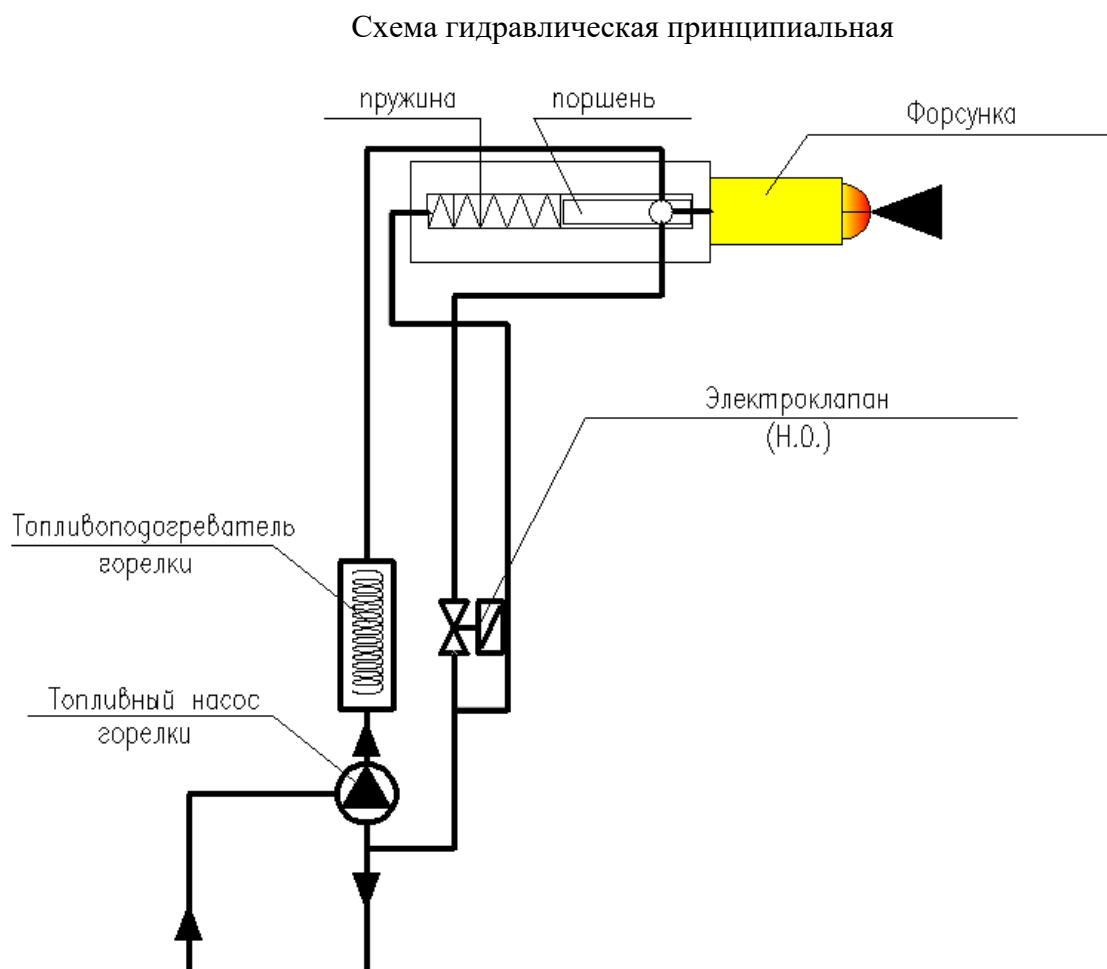


Рисунок 2 - Горелка мазутная одноступенчатая

5.2.1 Режим прокачки топлива

После включения горелки начинается продувка газоходов, при которой происходит прокачка топлива через насос. Одна часть топлива, пройдя через насос сбрасывается (**внимание ни в коем случае не заглушайте линию сброса топлива, это может привести к выходу из строя насоса**), другая часть, пройдя через насос попадает в топиводогреватель, где подогретое топливо подается в узел форсунки, после чего сбрасывается через электроклапан. В связи с тем, что электроклапан открыт – поршень плотно прижат пружинкой к форсунке (истечение топлива через сопло не происходит).

5.2.2 Рабочий режим топливной системы

По окончании прокачки топлива по команде системы управления электроклапан закрывается, давление в системе возрастает, это вызывает отжим поршня от форсунки. Часть топлива отводится за поршнем тем самым препятствуя выравниванию давления и предотвращая закрытие клапана, оставшаяся часть топлива проходит через форсунку распыляясь автоматически поджигается дугой проходящей между электродами, установленными внутри горелки.

При внезапном погасании факела, который отслеживается фотодатчиком, происходит автоматическая остановка горелки, повторный пуск выполняется в автоматическом режиме

однократно. В случае если автоматический запуск оказался неудачным система останавливает горелку и загорается индикатор «авария» на пульте управления.

5.3. Принцип работы двухступенчатых горелок

Принцип работы первой ступени аналогичен работе одноступенчатой горелки.

Принцип работы двухступенчатых горелок приведен на рисунке 3.

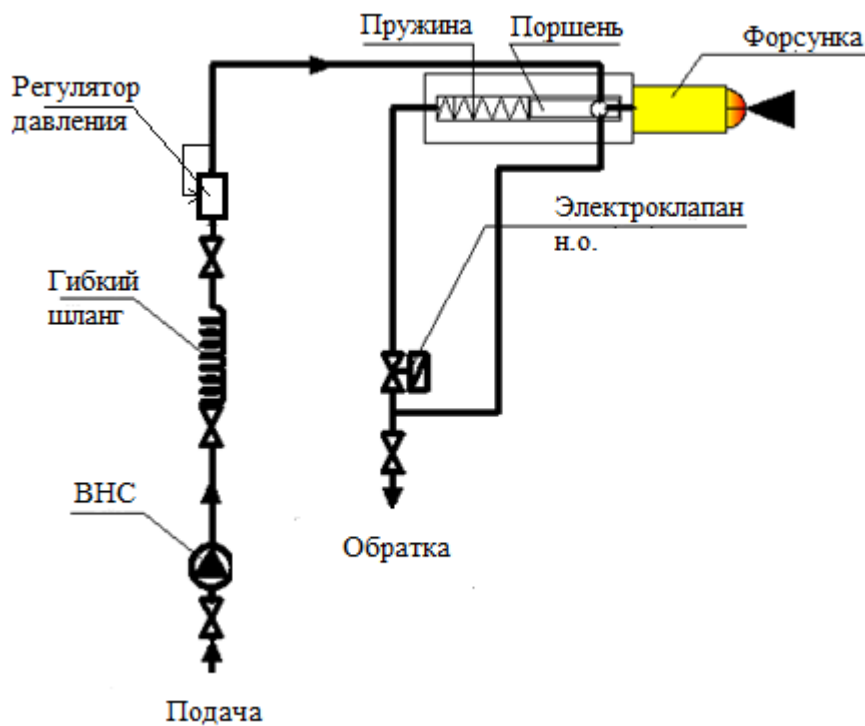


Рисунок 3 – Горелка мазутная одноступенчатая с включенной в топливную схему подачи (ВНС-насос НШ) Внешней Насосной Станцией

5.3.1 Рабочий режим топливной системы

По окончании прокачки топлива по команде системы управления электроклапан закрывается, давление в системе возрастает, это вызывает отжатие поршня от форсунки. Часть топлива отводится за поршнем, тем самым препятствуя выравниванию давления и предотвращая закрытие клапана, оставшаяся часть топлива распыляется через форсунку и автоматически поджигается дугой, проходящей между электродами.

Для включения второй ступени горелки происходит открытие электроклапана 2-ой ступени и открытие воздушной заслонки, которая обеспечивает дополнительную подачу воздуха.

При внезапном погасании факела, который отслеживается фотодатчиком, происходит автоматическая остановка горелки, повторный пуск выполняется в автоматическом режиме однократно. В случае если автоматический запуск оказался неудачным система останавливает горелку и загорается индикатор «авария» на пульте управления.

Схема гидравлическая принципиальная

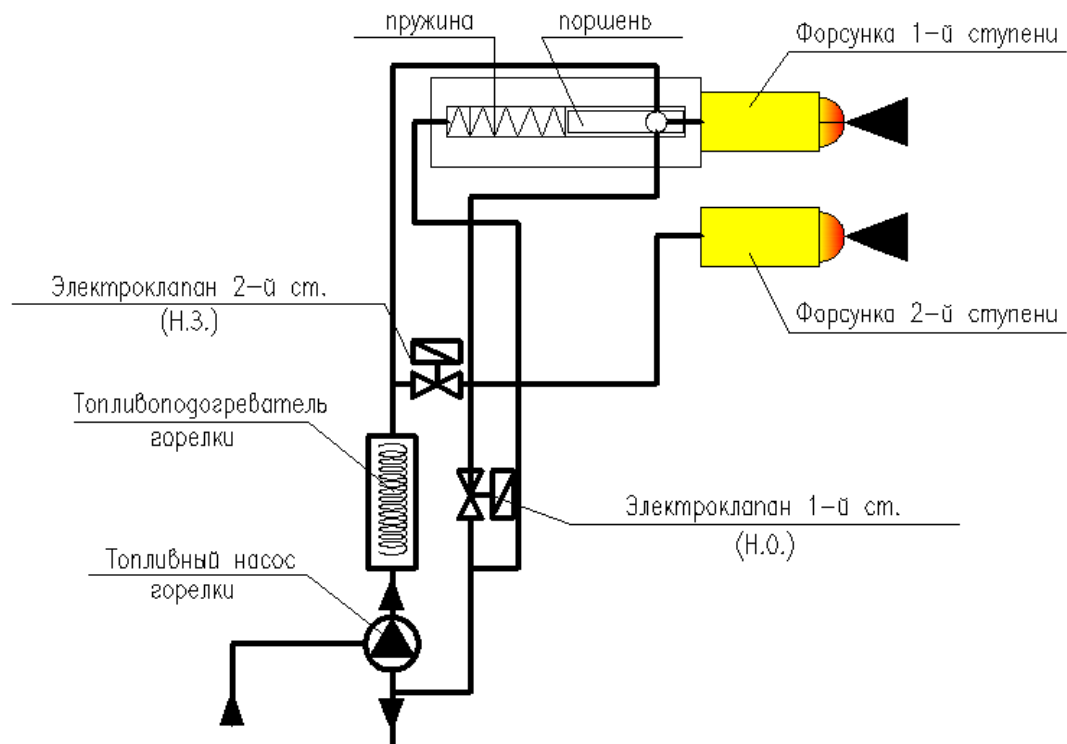


Рисунок 4 - Горелка мазутная двухступенчатая

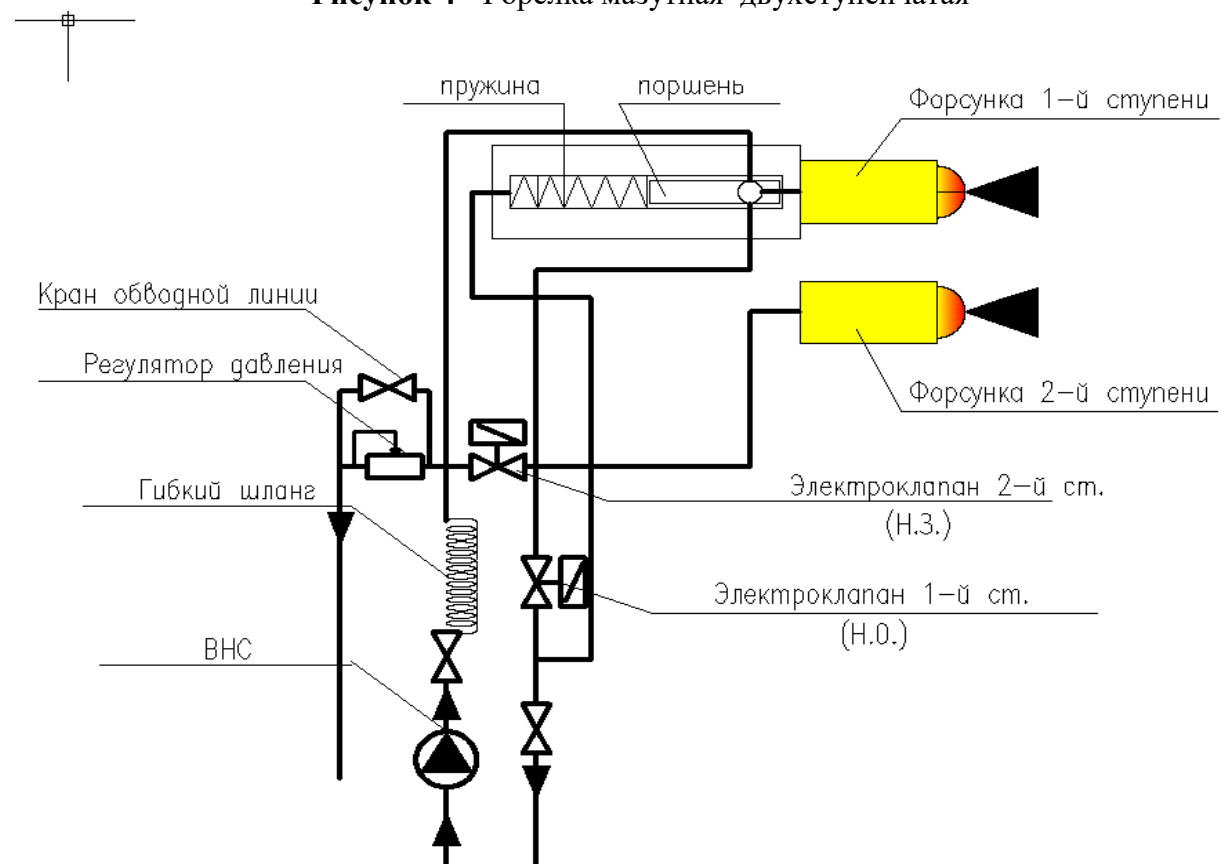


Рисунок 5 - Горелка мазутная двухступенчатая с включенной в топливную схему подачи Внешней Насосной Станцией (с насосом НШ)

Кран обводной линии топлива предназначен для облегчения запуска горелки работающей на тяжелых видах топлива (мазут), после длительной остановки. Для прокачки топливной системы перед пуском горелки необходимо открыть кран обводной линии и произвести прокачку топливной системы до прогрева топливной системы. После чего необходимо закрыть кран обводной линии и произвести пуск горелки.

5.4. Требования, предъявляемые к системе топливоподачи.

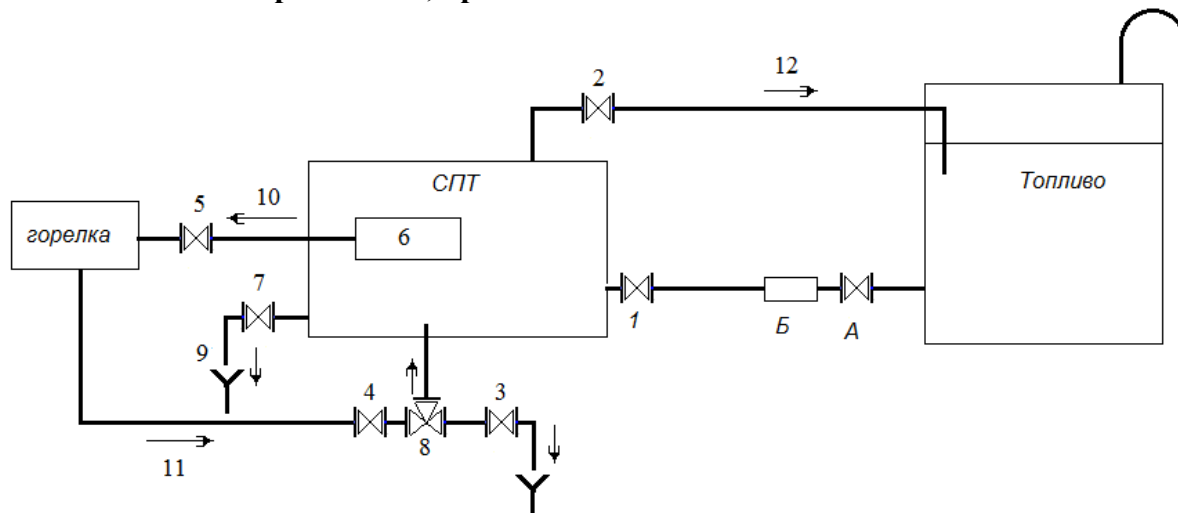


Рисунок 7 – Топливоподача для горелок ПЛ типа без перекачивающего насоса

- 1- Кран входа топлива в СРТ 1 1/4"
- 2- Кран обратной линии от СРТ до РЕ (Расходная Емкость) 1/2"
- 3- Кран металлопластиковой трубы 1/2"
- 4- Кран обратной линии от горелки к СРТ 1/2"
- 5- Кран подачи топлива от СРТ к горелки 1/2"
- 6- Самовсасывающий фильтр
- 7- Дренажный кран 1"
- 8- Тройник Вн-Вн-Вн 1/2"
- 9- Дренаж
- 10- Шланг подающей линии топлива
- 11- Шланг обратной линии топлива
- 12- Шланг обратной линии топлива от СРТ до РЕ (Расходная емкость)
- А - Кран подающей линии топлива
- Б - Сетчатый фильтр
- В- Топливный насос

Системы топливоподачи должны соответствовать представленным выше гидравлическим схемам, только в случае если, горелка устанавливается в комплекте с СРТ. Монтаж линии отвода воздуха следует производить с уклоном в сторону слива топлива, исключая образования застойных зон, так называемых «мешков». 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.

Работа горелок без фильтров недопустима, в связи с опасностью попадания механических примесей в горелочное устройство. Тонкость фильтрации установленных фильтров должна быть не менее 100 мкм.

6. Указание мер безопасности

Горелка может эксплуатироваться в следующих условиях:

температура окружающего воздуха	от +1 ⁰ С до +35 ⁰ С;
относительная влажность	до 80%;
атмосферное давление	от 84 до 107 кПа

Качество электрической энергии для питания машины должно соответствовать ГОСТ 13109.

Все работы, связанные с подключением горелки к электросети и её установкой, ремонтом и регулировкой должны производиться при снятом напряжении сети.

Подключение и эксплуатация горелок должны производиться в соответствии с требованием «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» обслуживающим персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности и имеющем соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

- запрещается эксплуатация неисправной горелки;
- запрещается производить наладку, чистку, смазку и ремонт горелки во время её работы;
- запрещается оставлять горелку в нерабочем состоянии и в нерабочее время не отключенной от питающей электросети;
- запрещается сжигание топлив, не предназначенных для данной горелки;
- запрещается вносить в конструкцию горелки и ее узлов какие-либо изменения, без согласования с изготовителем.

7. Монтаж

По прибытию горелки потребителю необходимо выполнить следующие мероприятия:

- Вскрыть ящик с горелкой.
- Достать горелку из ящика.
- Распаковать горелку (снять полиэтиленовую пленку).
- Вынуть из упаковки паспорт, руководство по эксплуатации.
- Установить горелку на котел (или технологическое оборудование).
- Подключить горелку к электросети.

Горелка подключается к сети 220 В или 380В, 50Гц (в зависит от модели горелки), к розетке с помощью вилки с заземляющим контактом шнура питания шкафа управления.

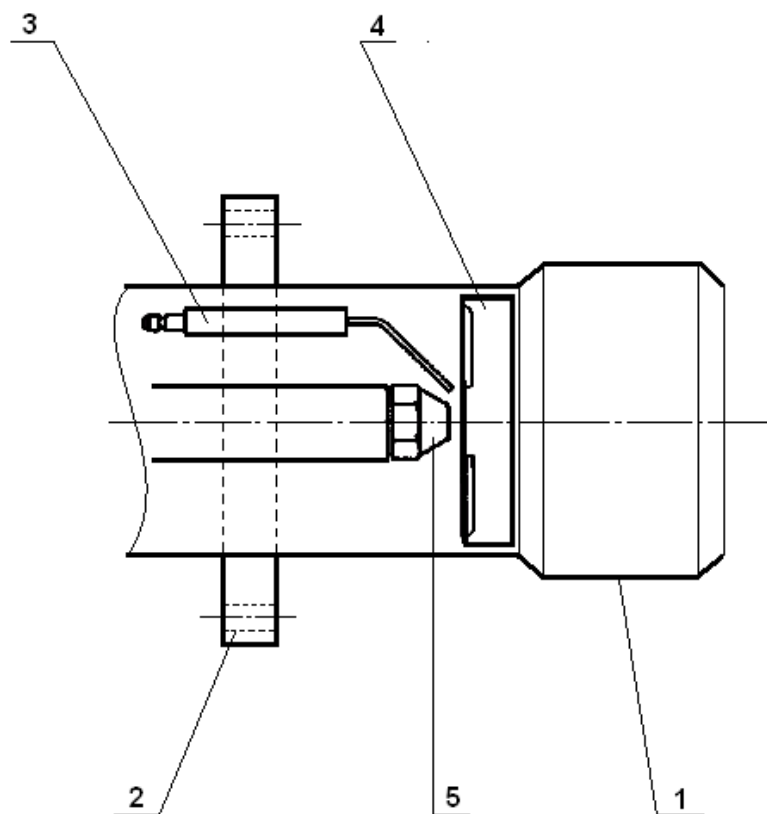
- Присоединить топливные шланги к системе топливоподачи.
- Соединить систему автоматического управления горелки с системой автоматики котла (или технологического оборудования).

8. Порядок работы горелки

8.1 Пуск горелки на тяжелом жидком топливе (мазут)

Для первого пуска горелки необходимо:

- 1) Установить форсунку (сопло) горелки. Форсунка горелки предназначена для распыления и регулировки расхода топлива сжигаемого горелкой, поставляется в комплекте с горелкой и расположена в головке сгорания горелки (Рисунок 8). На двух ступенчатых горелках в горелочной трубе устанавливаются две форсунки большой и малой мощности.



1. Горелочная труба
2. Крепёжный фланец горелки
3. Электроды зажигания
4. Турбулятор
5. Форсунка горелки

Рисунок 8 - Головка сгорания горелки.

- 2) Проверить, есть ли циркуляция топлива в мазутопроводе.
 - температура мазута перед горелкой зависит от марки применяемого топлива и определяется с помощью графика 2 и графика 3.
 - давление мазута перед горелкой должно быть не ниже 1 кгс/см² и не выше 1.5; 3.5 кгс/см² в зависимости от марки топливного насоса.
- 3) Открыть вентиль подачи мазута на горелку.
- 4) Шланг возврата топлива от горелки отсоединить от мазутопровода и поместить в емкость для сброса мазута.
- 5) Подать электропитание на горелку.
- 6) Открыть крышку пульта управления горелки и нажатием на притягивающую планку электромагнитного пускателя (расположенную с правой стороны) закачать мазут в топливоподогреватель горелки, до тех пор, пока в емкость не польется мазут.

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, фильтр на топливном насосе).

Шланг возврата мазута от горелки подсоединить к мазутопроводу и открыть вентиль на линии возврата мазута от горелки.

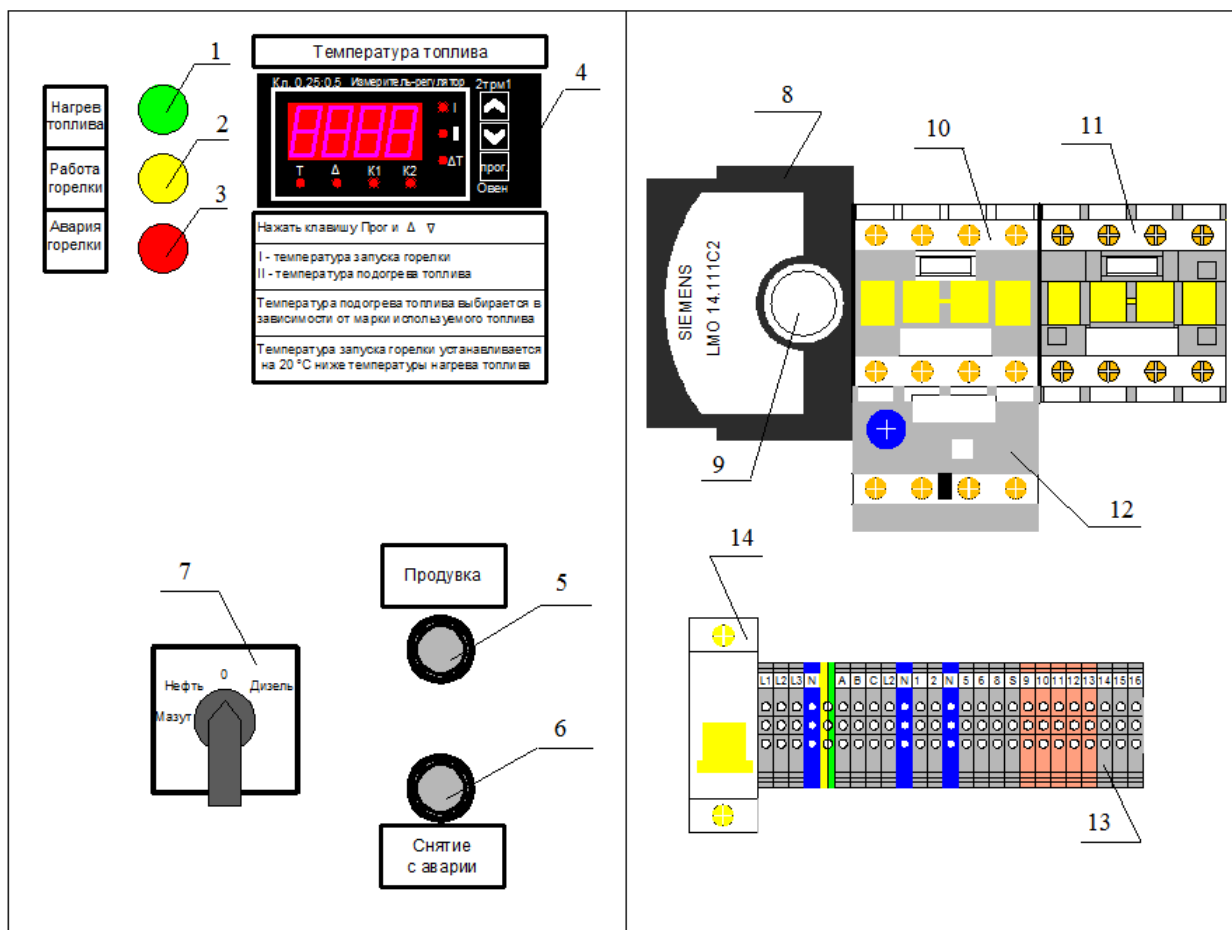


Рисунок 9 - Пульт управления I-ступенчатой горелкой с LMO-14

Панель пульта управления I-ступенчатой горелкой.

- 1 - Нагрев топлива.** Индикатор работы топливоподогревателя
- 2 - Работа горелки.** Индикатор работы горелки
- 3 - Авария горелки.** Индикатор аварийного отключения горелки.
- 4 - 2TRM1- измеритель-регулятор,** управляет нагревом топлива. Настройка термостата 2TRM1 топливоподогревателя горелок “ILKA-N” смотреть пункт 8.2.
- 5 - Продувка.** Клавиша прокачки топлива. (Нажать и удерживать клавишу для наполнения топливоподогревателя топливом при первом запуске или для промывки мазутной горелки дизельным топливом для ее консервации)
- 6 - Снятие с аварии.** После устранения причин вызвавших аварийное отключение горелки следует нажать клавишу «Снятие с аварии», которая используется для отключения блокировки и возможности запуска горелки (опция, для горелок на автоматах горения LMO).
- 7 – Ключ выбора режима работы** горелки на рисунке 13.
- 8 - LMO-14** –автомат горения с возможностью выявления причин аварийного отключения горелки и индикацией текущего режима работы (управляет процессом горения и розжига горелки) производит аварийное автоматическое отключение горелки.

Автомат горения LMO позволяет по цветовой клавише на блоке горения определить текущий режим работы горелки (смотреть таблицу 3), а в случае аварийного отключения горелки определить причину остановки (для запуска режима диагностики, следует нажать и удерживать цветовую клавишу на автомате горения, в течение 3 сек. (смотреть таблицу 2).

- 9 - Снятие горелки с аварии** производится, путем нажатия клавиши на автомате горения или клавиши «Снятие с аварии» на пульте управления.
- 10 – Контактор (Пускатель магнитный)** электродвигателя.
- 11 – Контактор (Пускатель магнитный)** топливоподогревателя, предназначен для пуска, остановки и реверсирования асинхронных электродвигателей.
- 12 – Реле электрическое** электродвигателя, предназначено для защиты асинхронного электродвигателя от перегрузки.
- 13 – Клемники**, предназначены для соединения проводов между собой.
- 14 - Автоматический выключатель**, предназначен для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих различную нагрузку.

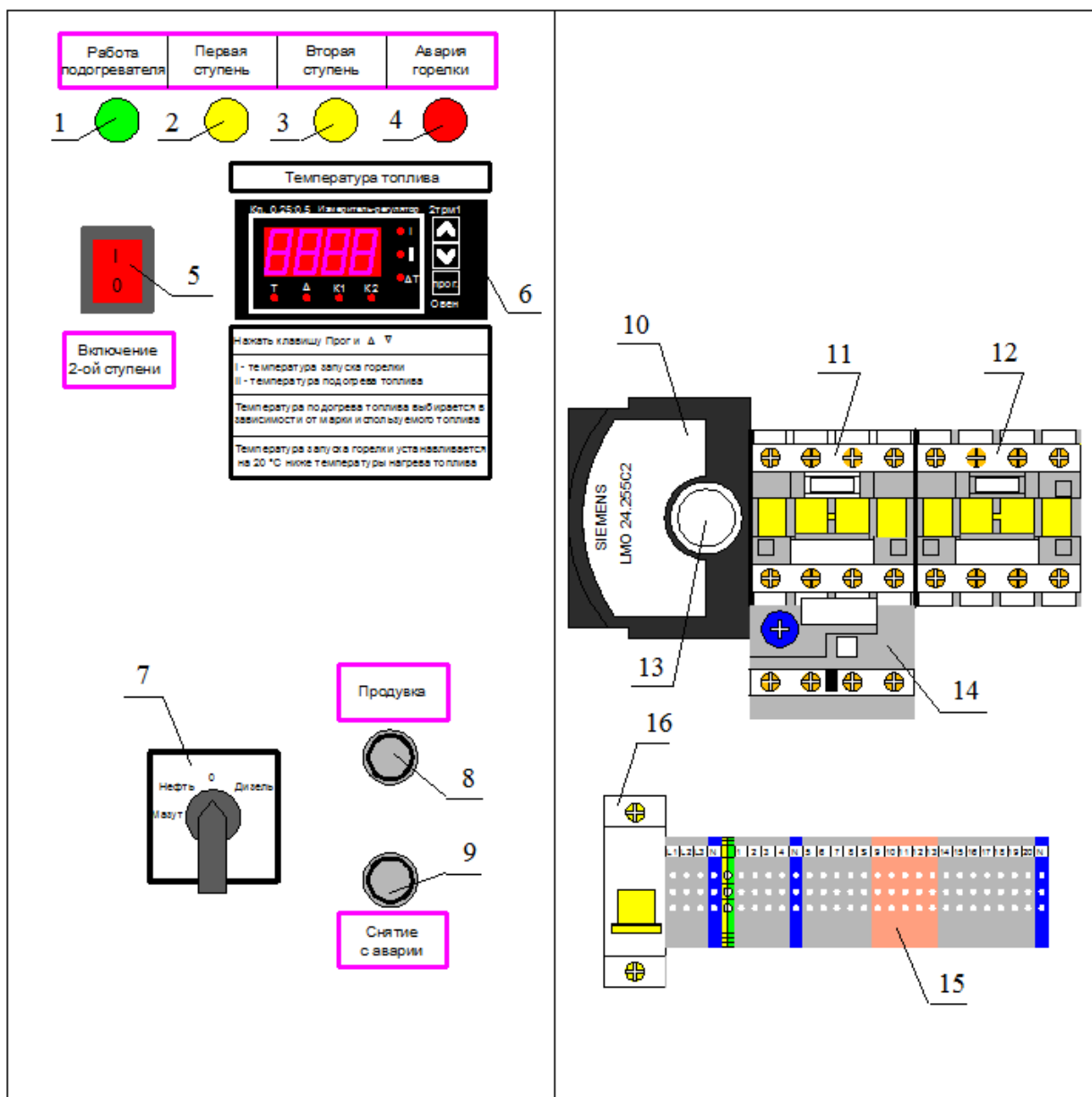


Рисунок 10 - Пульт управления II ступенчатой горелки IL 3,5,7 S2, S2A с LMO-24/LMO-44.

Панель пульта управления II-ступенчатой горелкой.

- 1- Работа подогревателя.** Индикатор работы топливоподогревателя.

- 2 - Работа первой ступени горелки.** Индикатор работы первой ступени горелки
- 3 - Работа второй ступени горелки.** Индикатор работы второй ступени горелки
- 4 - Авария горелки.** Индикатор аварийного отключения горелки
- 5 – Включение второй ступени.** Включение/выключение второй ступени топливоподогревателя в ручном режиме, а так же перевод в автоматический режим включения/выключения второй ступени.
- 6 - 2ТРМ1- измеритель-регулятор,** управляет нагревом топлива. Настройка термостата 2ТРМ1 топливоподогревателя горелок “ІЛКА-N” смотреть пункт 8.2.
- 7 – Ключ выбора режима работы** горелки на рисунке 13.
- 8 - Продувка.** Клавиша прокачки топлива. (Нажать и удерживать клавишу для наполнения топливоподогревателя топливом при первом запуске или для промывки мазутной горелки дизельным топливом для ее консервации)
- 9 - Снятие с аварии.** После устранения причин вызвавших аварийное отключение горелки следует нажать клавишу «Снятие с аварии» которая используется для отключения блокировки и возможности запуска горелки (опция, для горелок на автоматах горения ЛМО).
- 10 - ЛМО-14** –автомат горения с возможностью выявления причин аварийного отключения горелки и индикацией текущего режима работы (управляет процессом горения и розжига горелки) производит аварийное автоматическое отключение горелки.
- Автомат горения ЛМО позволяет по цветовой клавише на блоке горения определить текущий режим работы горелки (смотреть таблицу 3), а в случае аварийного отключения горелки определить причину остановки (для запуска режима диагностики, следует нажать и удерживать цветовую клавишу на автомате горения, в течение 3 сек. (смотреть таблицу 2).
- 11 – Контактёр (Пускатель магнитный)** электродвигателя.
- 12 – Контактёр (Пускатель магнитный)** топливоподогревателя, предназначен для пуска, остановки и реверсирования асинхронных электродвигателей.
- 13 - Снятие горелки с аварии** производится, путем нажатия клавиши на автомате горения или клавиши «Снятие с аварии» на пульте управления.
- 14 – Реле электрическое** электродвигателя, предназначено для защиты асинхронного электродвигателя от перегрузки.
- 15 – Клемники,** предназначены для соединения проводов между собой.
- 16 - Автоматический выключатель,** предназначен для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих различную нагрузку.

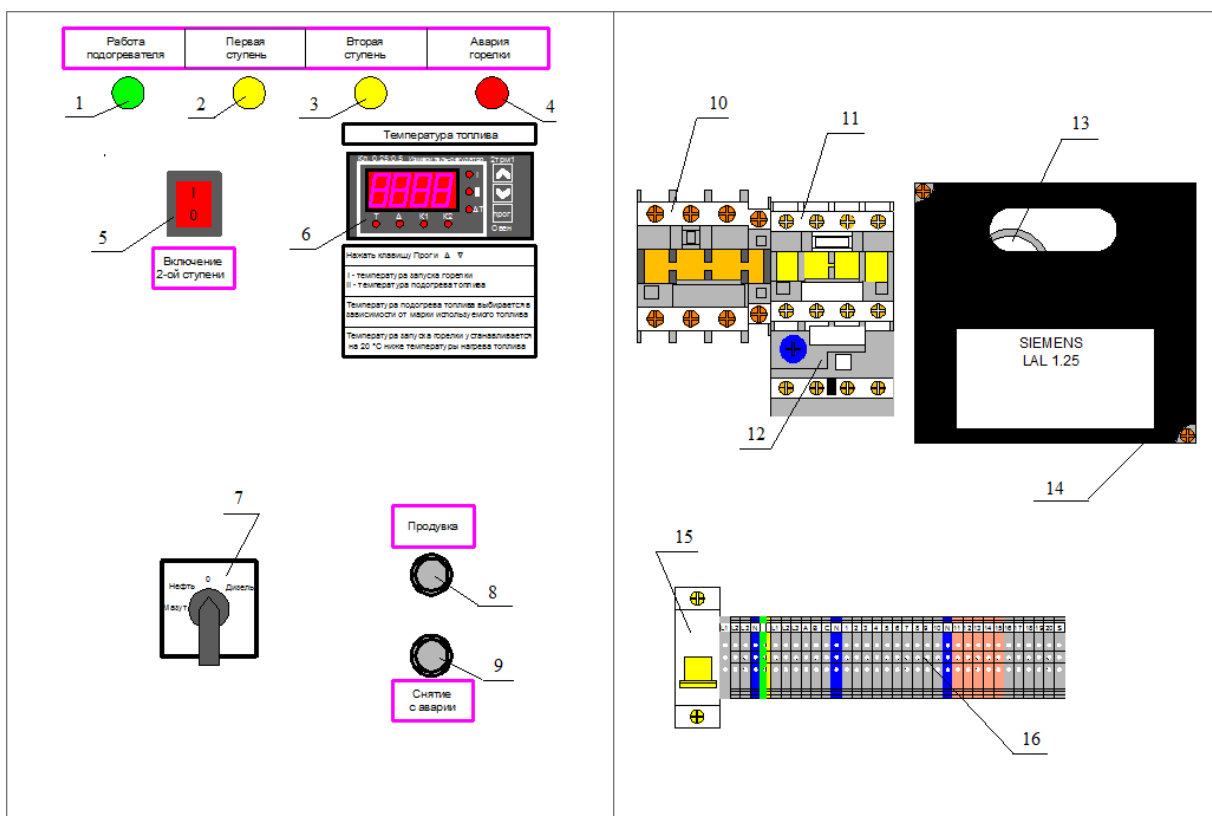


Рисунок 11 - Пульт управления горелки IL 8 S2, S2A с автоматом горения Siemens LAL 1.25

Панель пульта управления II-ступенчатой горелкой.

- 1- Работа подогревателя.** Индикатор работы топливоподогревателя.
- 2 - Работа первой ступени горелки.** Индикатор работы первой ступени горелки
- 3 - Работа второй ступени горелки.** Индикатор работы второй ступени горелки
- 4 - Авария горелки.** Индикатор аварийного отключения горелки
- 5 – Включение второй ступени.** Включение/выключение второй ступени топливоподогревателя в ручном режиме, а так же перевод в автоматический режим включения/выключения второй ступени.
- 6 - 2ТРМ1- измеритель-регулятор,** управляет нагревом топлива. Настройка термостата 2ТРМ1 топливоподогревателя горелок “ILKA-N” смотреть пункт 8.2.
- 7 – Ключ выбора режима работы** горелки на рисунке 13.
- 8 - Продувка.** Клавиша прокачки топлива. (Нажать и удерживать клавишу для наполнения топливоподогревателя топливом при первом запуске или для промывки мазутной горелки дизельным топливом для ее консервации)
- 9 - Снятие с аварии.** После устранения причин вызвавших аварийное отключение горелки следует нажать клавишу «Снятие с аварии» которая используется для отключения блокировки и возможности запуска горелки (опция, для горелок на автоматах горения LAL).
- 10 – Контактор (Пускатель магнитный)** топливоподогревателя, предназначен для пуска, остановки и реверсирования асинхронных электродвигателей.
- 11 – Контактор (Пускатель магнитный)** электродвигателя.
- 12 – Реле электрическое** электродвигателя, предназначено для защиты асинхронного электродвигателя от перегрузки.
- 13 - Снятие горелки с аварии** производится, путем нажатия клавиши на автомате горения или клавиши «Снятие с аварии» на пульте управления. Руководство по работе с блоком управления LAL1.25 предоставлено в пункте 8.3
- 14 – LAL 1.25** – Блок управления типа LAL 1.25 предназначен для управления и наблюдения за автоматической дутьевой горелкой. Руководство по работе с блоком управления LAL1.25 предоставлено в пункте 8.3
- 15 - Автоматический выключатель,** предназначен для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих различную нагрузку
- 16 – Клемники,** предназначены для соединения проводов между собой.

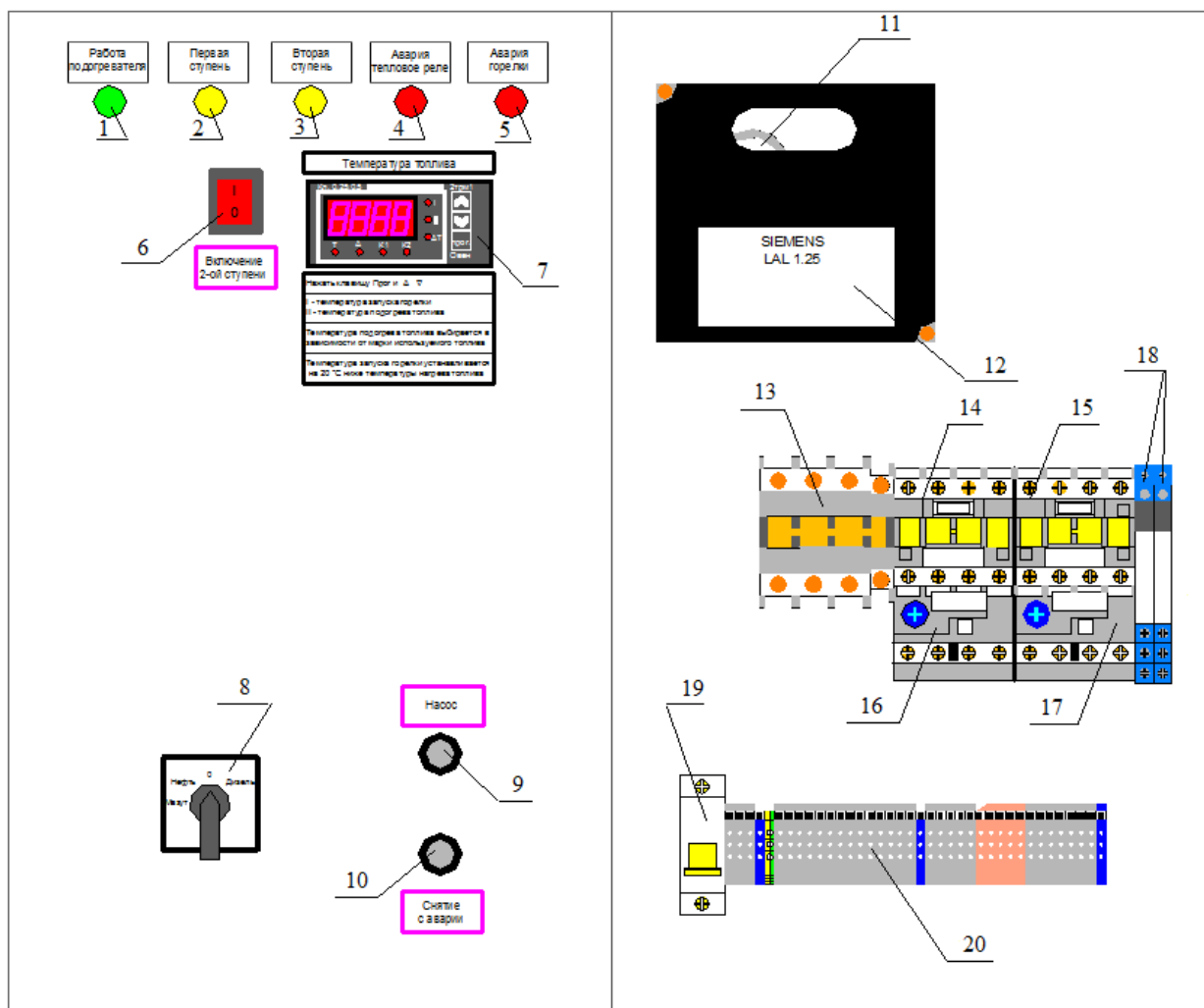


Рисунок 12 - Пульт управления горелки IL 8 S2, S2A с автоматом горения Siemens LAL 1.25 и автоматикой ВНС(с НШ насосом).

Панель пульта управления II-ступенчатой горелкой с автоматикой ВНС (с НШ насосом).

- 1- Работа подогревателя.** Индикатор работы топливоподогревателя.
- 2 - Работа первой ступени горелки.** Индикатор работы первой ступени горелки
- 3 - Работа второй ступени горелки.** Индикатор работы второй ступени горелки
- 4 - Авария тепловое реле.** Индикатор аварийного отключения ВНС.
- 5 - Авария горелки.** Индикатор аварийного отключения горелки.
- 6 – Включение второй ступени.** Включение/выключение второй ступени топливоподогревателя в ручном режиме, а так же перевод в автоматический режим включения/выключения второй ступени.
- 7 - 2TRM1- измеритель-регулятор,** управляет нагревом топлива. Настройка термостата 2TRM1 топливоподогревателя горелок “ILKA-N” смотреть пункт 8.2.
- 8 – Ключ выбора режима работы** горелки на рисунке 13.
- 9 – Топливный насос.** Клавиша закачки топлива. (Нажать и удерживать клавишу для наполнения топливоподогревателя топливом при первом запуске или для промывки мазутной горелки дизельным топливом для ее консервации).
- 10 - Снятие с аварии.** После устранения причин вызвавших аварийное отключение горелки следует нажать клавишу «Снятие с аварии», которая используется для отключения блокировки и возможности запуска горелки (опция, для горелок на автоматах горения LAL).

11 - Снятие горелки с аварии производится, путем нажатия клавиши на автомате горения или клавиши «Снятие с аварии» на пульте управления. Руководство по работе с блоком управления LAL1.25 предоставлено в пункте 8.3

12 – LAL 1.25 – Блок управления типа LAL 1.25 предназначен для управления и наблюдения за автоматической дутьевой горелкой. Руководство по работе с блоком управления LAL1.25 предоставлено в пункте 8.3

13 – Контактор (Пускатель магнитный) топливоподогревателя, предназначен для пуска, остановки и реверсирования асинхронных электродвигателей.

14 – Контактор (Пускатель магнитный) электродвигателя горелки (вентилятор).

15 – Контактор (Пускатель магнитный) электродвигателя ВНС.

16 – Реле электрическое электродвигателя горелки (вентилятор), предназначено для защиты асинхронного электродвигателя от перегрузки.

17 – Реле электрическое электродвигателя ВНС, предназначено для защиты асинхронного электродвигателя от перегрузки.

18 – Реле промежуточное. Защита от импульсного напряжения электродвигателя.

19 - Автоматический выключатель, предназначен для защиты распределительных и групповых цепей, имеющих различную нагрузку.

20 – Клемники, предназначены для соединения проводов между собой.

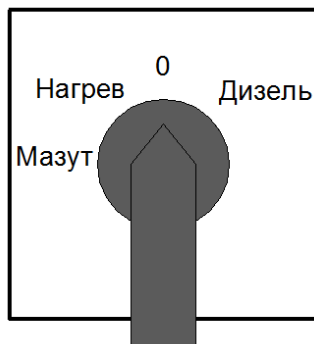


Рисунок 13 – ключ выбора режимов работы горелки

1. Режим (дизель) используется для работы горелки на легких видах топлива. В этом режиме подогревать горелки не работает.
2. Режим (нагрев) используется для нагрева топлива в нагревателе горелки.
3. Режим (мазут) используется для работы горелки на легких видах топлива.

8.2 Настройка термостата 2ТРМ1 топливоподогревателя горелок “ІЛКА-N”.

Термостат топливоподогревателя контролирует температуру топлива в топливоподогревателе горелок работающих на мазуте. Термостат, в зависимости от марки мазута, настраивается следующим образом:

- при подачи электроэнергии на термостат, на экране появится текущая температура топлива

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

- ΔТ гистерезис температуры запуска – 2°C
- II - температура подогрева топлива
- ΔТ гистерезис температуры нагрева топлива – 1°C
- I – температура запуска горелки

Для изменения текущего параметра следует нажать клавиши «ВВЕРХ» ▲, «ВНИЗ» ▼

ВНИМАНИЕ! - Температура запуска горелки «I» всегда минимум на 20°C должна быть меньше температуры топлива «II».

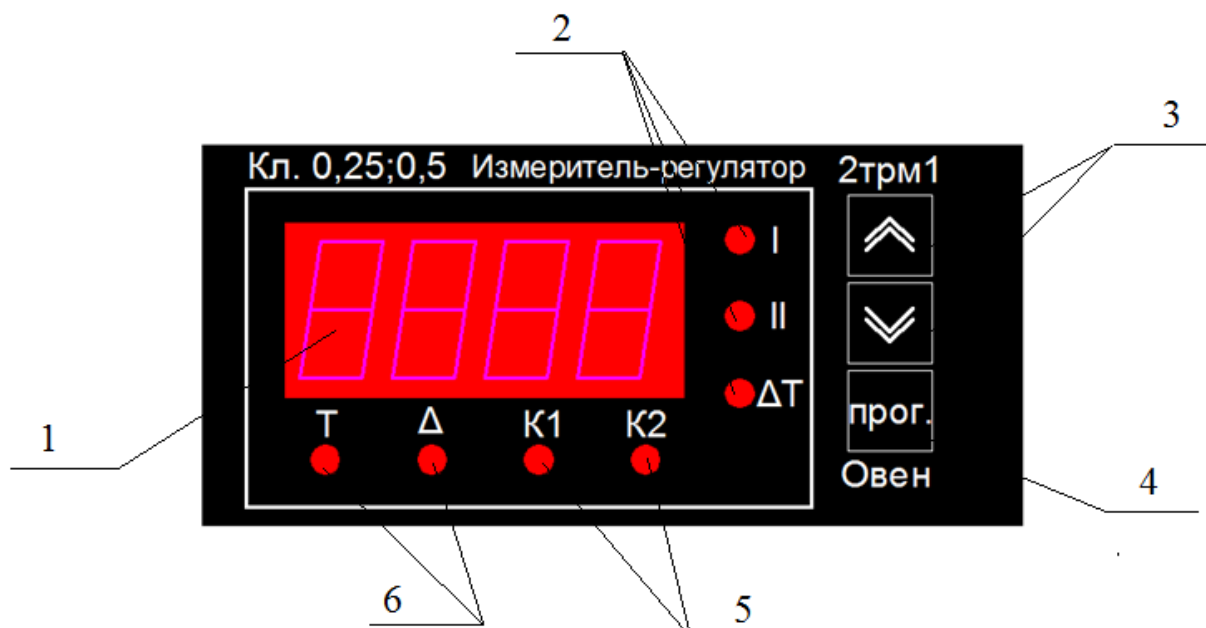


Рисунок 14 – Измеритель регулятор общепромышленный 2TRM1. Элементы индикации и управления.

1 – 4-х разрядный цифровой индикатор в режиме РАБОТА отображает значения измеряемых величин T1, T2 или их разности ΔT.

2 – Светодиоды I, II, ΔT сигнализируют о выводе на индикатор соответствующего канала измерения (непрерывная засветка) и об аварии на выходе (мигающая засветка).



3 – Кнопки используются для смены канала, выводимого на индикацию, а также при программировании увеличивают или уменьшают значение параметра.



4 – Кнопка предназначена для входа в режим ПРОГРАМИРОВАНИЕ, а также для записи установленных значений программируемых параметров в энергонезависимую память прибора.

5 – Светодиоды «K1» и «K2» сигнализируют о включении соответствующего дискретного выходного устройства.

6 – Светодиоды «T» и «Δ» сигнализируют о том, какой из основных параметров выбран для редактирования:

T – установка регулируемой величины;

Δ - гистерезис двухпозиционного регулятора (полоса пропорциональности П-регулятора).

8.3 Аварийная автоматическая остановка горелки

Аварийная автоматическая остановка горелки произойдет в следующих случаях:
при погасании пламени;
при срабатывании реле защиты двигателя;

ВНИМАНИЕ!

Для повторного запуска горелки после аварийного отключения необходимо выявить и устранить причину аварии, затем через 3-5 минут нажать на кнопку «снятия с аварии» до характерного щелчка.

При этом лампочка кнопки «авария горелки» должна погаснуть. Это означает, что блокировка снята и горелка введена в работу.

Для активации визуальной диагностики причины отказа необходимо нажать и удерживать кнопку сброса на тепловом реле в течении 3 секунд после чего сигнальная лампа на тепловом реле просигнализирует причину срабатывания цветовым кодом согласно таблице 2, таблица 3. Для выхода из режима визуальной диагностики и перезапуска горелки необходимо нажать кнопку сброса блокировки в течении одной секунды.

Горелка отключится, но блокировка не произойдет при отключении электроэнергии. При возобновлении подачи электроэнергии горелка автоматически включится.

Таблица 2 – Коды ошибок визуальной диагностики LMO 14,24.111 C2

Цветовой код красного мигания сигнальной лампы	Кол-во миганий	Причина
	2	Нет стабилизации пламени в конце запуска горелки
	4	Посторонний свет при запуске горелки
	7	Пропадание пламени во время работы горелки
	8	Неисправность привода воздушной заслонки
	10	Ошибка в разводке проводов или внутренняя ошибка

Таблица 3 – Цветовые коды LMO 14,24.111 C2

Состояние	Цветовой код	Цвет
Ожидание команды запуска		Откл
Проверка работы привода воздушной заслонки		Желтый
Фаза продувки и зажигания		Миг.желтый
Работа горелки		Зеленый
Работа горелки с неустойчивым пламенем		Миг.зеленый
Посторонний свет при запуске горелки		Зелено-красный
Недостаточное напряжение		Желто-красный
Авария горелки		Красный

ВНИМАНИЕ!

Для горелки с блоком управления LAL 1.25 после аварийного отключения необходимо выявить и устранить причину аварии, затем нажать на кнопку «снятия с аварии» до характерного щелчка, либо снять с аварии нажав прозрачную кнопку на блоке управления.

Используемые символы на индикаторе отключения блока управления :

А Команда старта (подается контрольным термостатом).

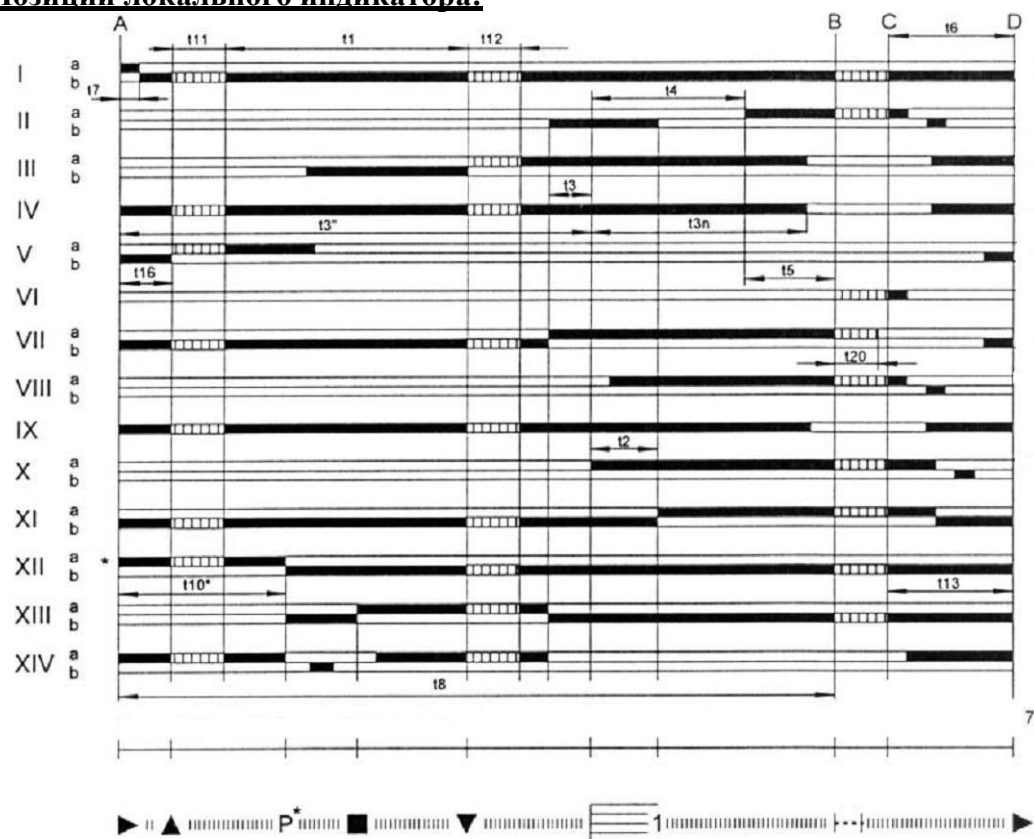
А-В Процедура запуска .

В-С Работа горелки (в соответствии с командами, подаваемыми нагрузочным контроллером) .

С Управляемое выключение.

С-D Секвенсор перемещается в положение старта **А**, постпродувка.

Позиции локального индикатора:



Обозначения моментов времени:

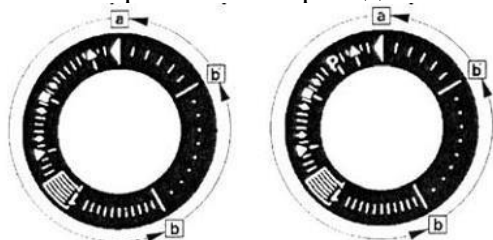
- t1 Предпродувка с полностью открытой воздушной заслонкой
- t2 Безопасный период
- t3 Короткий предзапальный период (трансформатор зажигания подсоединен к клемме 16)
- t3' Длительный предзапальный период (трансформатор зажигания подсоединен к клемме 15)
- t3n Постзапальный период (трансформатор зажигания подсоединен к клемме 15)
- t4 Интервал между моментами подачи напряжения на клеммы 18 и 19 (BV1 – BV2).
- t5 Интервал между моментами подачи напряжения на клеммы 19 и 20 (BV2 нагрузочный контроллер).
- t6 Постпродувка (с M2).
- t7 Интервал между командой «пуск» и подачей напряжения на клемму 7 (задержка для мотора вентилятора).
- t8 Длительность пускового цикла (исключая t11 и t12).
- t10 Только для LAL2...
- t11 Время перевода воздушной заслонки в положение «открыто»
- t12 Время перевода воздушной заслонки в положение низкого огня («мин.»).
- t13 Допустимый период после окончания горения.
- t16 Интервал до команды «открыть» для воздушной заслонки
- t20 Интервал до самовыключения секвенсора (не со всеми блоками управления горелкой)

Краткое описание типа:

Время переключения дается в сек. В процессе запуска горелки действительно для частоты 50 Гц. Если частота равна 60 Гц, то время сокращается примерно на 20%.	
Наблюдение за горением посредством фотосопротивления QRB.	Универсальное применение LAL1.25
t1	22.5
t2	5
t3	2.5
t3'	со старта
t3n	15
t4	7.5
t5	7.5
t6	15
t7	2.5
t8	47.5
t10	10
t11	спецзаказ
t12	спецзаказ
t13	15
t16	5
t20	35

1 - Блокировка из-за отсутствия сигнала пламени по окончании периода безопасности.

2 - Блокировка из-за пропадания сигнала пламени во время работы горелки.



a-b - Секвенцирование включения

b-b' - «холостые» этапы (без подтверждения о контакте)

b(b') - a - программа постпродувки

Блок управления горелкой может быть включен заново кнопкой «перезапуск» сразу же после обнаружения неисправности. После нажатия кнопки «перезапуск» (а также после устранения неисправности, приведшей к отключению) переключатель секвенсора всегда возвращается в положения старта.

9. 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).

Таблица 4 – Виды технического обслуживания

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 <u>выключение/включение</u> горелки.
ПТО	- Промывка фильтра топливного насоса*. - Очистка электродов поджига и турбулятора от нагара. - Регулировка электродов поджига и турбулятора согласно инструкции - Промывка форсунки*. - Контроль входного, и рабочего давления топлива с помощью манометра. При необходимости регулировка давления согласно паспорта горелки и инструкции. - 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. (Предварительный демонтаж горелки с отопительного агрегата). <i>!В ПТО входят все виды работ включенные в ЕТО!</i>
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 шита 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 <i>! В СТО входят все виды работ включенные в ЕТО и ПТО</i> <i>*- Замена производится по необходимости</i>

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

9.1 Правила пользования и обслуживания топливных насосов.

- Не добавлять химических средств в топливо во избежание образования соединений, которые со временем могут отложиться между зубьями зубчатого колеса и заблокировать его.
- Заполнив цистерну не включать горелку сразу же, а подождать некоторое время для того, чтобы взвешенные в топливе примеси успели отложиться на дне цистерны и не попали в контур всасывания.
- При первом пуске насоса в эксплуатацию в случае, если намечается значительно долгая работа без топлива (напр., при наличии длинного трубопровода всасывания) добавить смазочное масло в насос через фитинг вакуумметра.

- Прикрепить вал двигателя к валу насоса без бокового или осевого усилия во избежание чрезмерного износа соединительной муфты, повышения уровня шума, перегрузки зубчатого колеса от усилия.
- Наличие воздуха в трубопроводах не допускается. В связи с этим использование приспособлений быстрого соединения не рекомендуется. Использовать резьбовые или механические уплотнительные фитинги. Закупорить соединительные резьбы, колена и точки соединения съемным уплотнением подходящего типа. Предусмотреть как можно меньше соединений, так как каждая точка соединения является потенциальным источником утечки.
- Не использовать тефлон для соединений шлангов всасывания, подачи и обратного хода во избежание попадания в систему частиц этого материала, которые осаждаются на фильтрах насоса и сопла с последующим ограничением их функции. Рекомендуется использование прокладочных колец или механических систем (стрельчатых или кольцевых медных и алюминиевых прокладок).

9.1.1 НАСОСЫ "SUNTEC" ТИПА E4, E6 - E7 NC 1001 Принцип действия

Блок зубчатых колес обеспечивает всасывание мазута из резервуара (через встроенный фильтр) и его отвод в поршень, обеспечивающий регулирование давления в линии сопла. Избыточный мазут отводится через клапан в обратный ход двухтрубной системы, либо на вход в зубчатые колеса (со стороны всасывания) однострунной системы. Напоминается, что при наличии однострунной системы необходимо снять байпасный элемент из фитинга обратного хода и закрыть фитинг стальной пробкой и шайбой.

Регулировочный клапан также выполняет функцию компенсации, следующим образом: функция спуска обеспечивается специальным пазом на поршне. Во время включения, когда скорость блока зубчатых колес повышается, все топливо отводится в обратный ход через сказанный паз.

Клапан остается закрытым пока двигатель не достигает скорости, при которой количество топлива, направленного в зубчатые колеса превышает пропускную способность спускного паза поршня. Давление в клапане очень быстро повышается; как только оно преодолевает силу пружины клапан открывается. На стадии выключения скорость зубчатых колес понижается, а клапан закрывается, когда производительность зубчатых колес становится меньше пропускной способности спускного паза. Скорость открытия и компенсации зависит от размеров зубчатых колес и от заданного давления.

Всасывание не более - 0,5 бар.

Максимальное рекомендуемое разрежение, предотвращающее образование воздушных пузырей - 0.35 бар

Скорость вращения - 3600 об./мин.

Вязкость топлива - от 2,8 до 450 сСт

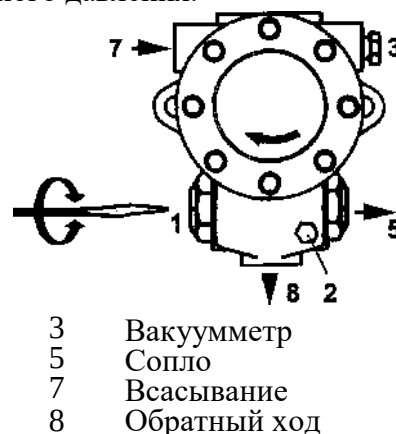


Рисунок 15 - Внешний вид насоса

1. Топливные насосы E1001 и E1069 работают на различных марках мазута и Ф-12, и М-40, и М-100. Есть только разница по следующим техническим характеристикам:
- по максимальной температуре мазута, поступающего на насос

E1001 - 90 градусов, E1069 - 120 градусов

- по максимальному давлению мазута перед насосом

E1001 - 1,5 бар, E1069 - 3,5 бар (Эти значения максимальны!)2. Учитывая, что в горелках «IL» есть топливopодогpеватели, нет необходимости греть весь мазут в огромной рабочей емкости до 120 градусов. Подогретый мазут до 85-90 градусов вполне устроит оба насоса.3. В горелках фильтр стоит на входе насоса, этого достаточно. Фильтр перед горелкой должны устанавливать монтажники или наладчики (если до их прихода фильтр не был установлен).

4. Основная причина разрушения сальника в топливном насосе - сопротивление в обратном топливopровode, которое возникает, в случае если:

- диаметр обратного трубопровода занижен;
- обратный трубопровод значительно поднят по отношению к оси насоса;
- нет обратного клапана на обратном трубопроводе;
- обратный трубопровод подведен в емкость под слой топлива;
- давление перед насосом выше допустимого паспортного значения (в зависимости от типа насоса 1,5-4,5 бара);
- отсутствует предохранительный трубопровод с системой удаления воздуха.

Таблица 5 - Характеристики насосов

Технические характеристики		Гидравлические характеристики	
Монтаж	Через фланец в соответствии со стандартом EN 225	Давление в сопле	от 14 до 30 бар
Фитинги	цилиндрические в соответствии с ISO 228/1	Вязкость топлива	от 2,8 до 450 сСт
		Температура топлива	0-90 °С в насосе
Вход и обратный ход	G 1/2"	Давление на входе	не более 1,5 бар
Выход в сопло	G 1/4"	Давление обратного хода	не более 1,5 бар
Соединение манометра	G 1/8"	Высота всасывания	не более 0,45 бар вакуума во избежание выделения воздуха из
Соединение вакуумметра	G 1/2"		топлива
Назначение клапана	Регулирование давления и компенсация	Скорость	не более 3600 об./мин.
		Пусковой момент	0,30 Нм
Полезная поверхность			
фильтра	40 см ²		
Фильтрация	C= 170 цм		
	N = 550 цм		
Диам. вала	11 мм в соответствии с стандартом EN225		
Байпас	Байпасный элемент работы с двухтрубной системой расположен в обратном отверстии. При наличии однотрубной системы, снять байпас с помощью ключа типа "Аллен" 3/16".		

Масса - 4 кг

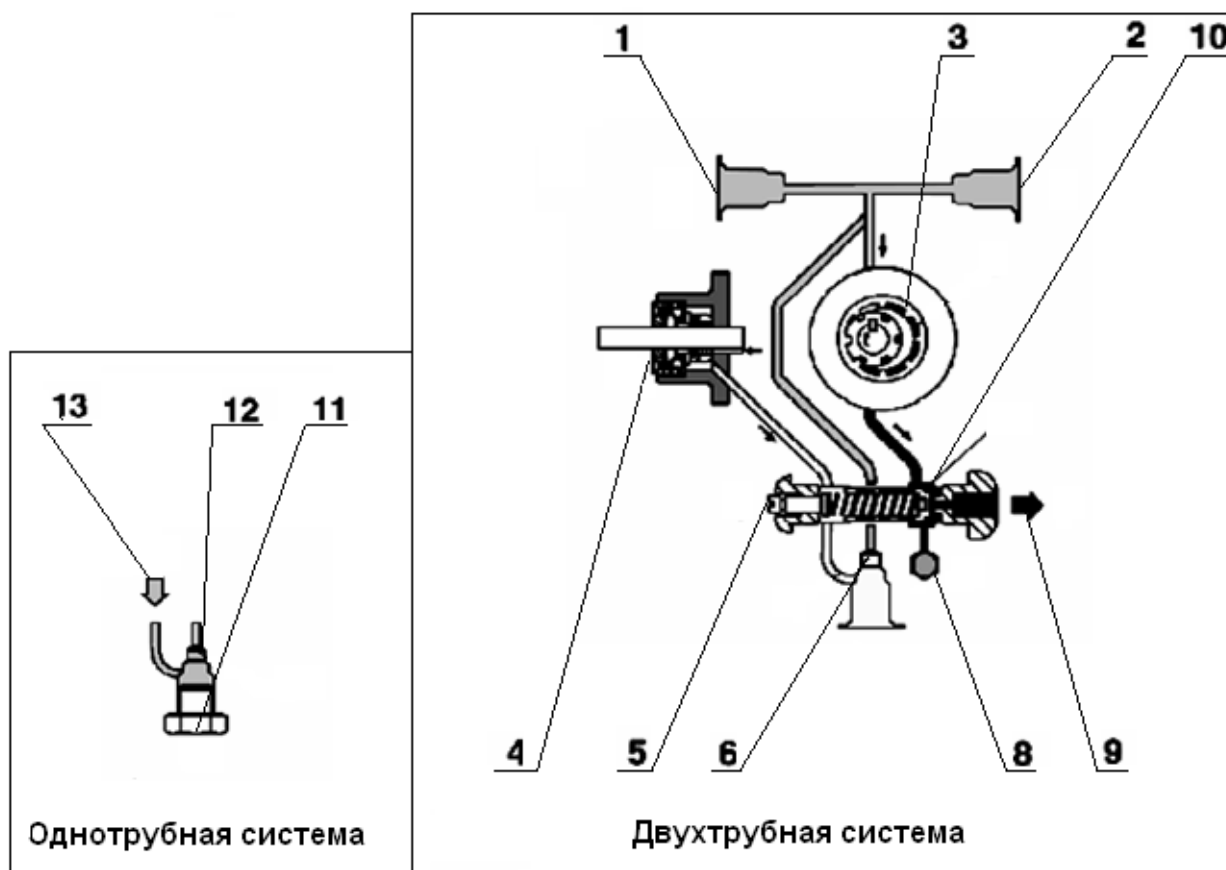


Рисунок 16 - Схема принципиальная топливного насоса

- 1 Всасывание
- 2 Фитинг вакуумметра
- 3 Зубчатое колесо
- 4 Уплотнения вала
- 5 Регулятор давления
- 6 Байпасный элемент (смонтированный)
- 7 Обратный ход
- 8 Фитинг манометра
- 9 Подача в сопло
- 10 Обратный ход в контур всасывания
- 11 Замкнутый обратный ход
- 12 Байпасный элемент (отсутствующий)
- 13 Обратный ход в контур всасывания

9.1.2 Насосы "SUNTEC" Типа D67C, D57C. Принцип действия

Технические характеристики

Монтаж	через фланец в соответствии со стандартом EN 225
Фитинги	цилиндрические в соответствии с ISO 228/1
Вход и обратный ход	G 1/4"
Выход в сопло	G 1/8"
Соединение манометра	G 1/8"
Соединение вакуумметра	G 1/4" или 1/8"
Назначение клапана	Регулирование давления без компенсации
Диам. вала	Ø 8 мм в соответствии со стандартом EN225
Масса	1.9 кг

Гидравлические характеристики

Давление в сопле	от 10 до 28 бар
Вязкость топлива	от 2 до 75 сСт
Температура топлива	0 – 90 °C в насосе
Высота всасывания	не более 0,45 бар вакуума во избежание выделения воздуха из дизтоплива

Давление в линии подачи не более 2 бар

Давление обратного хода не более 2 бар

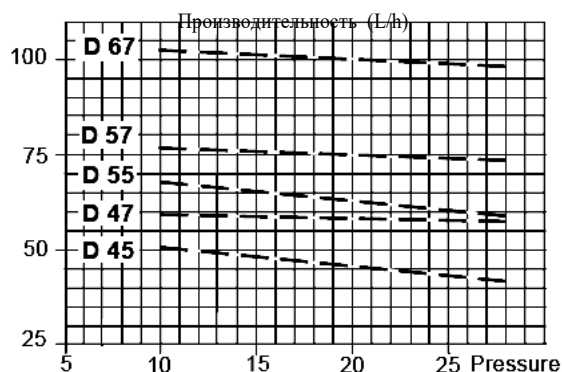
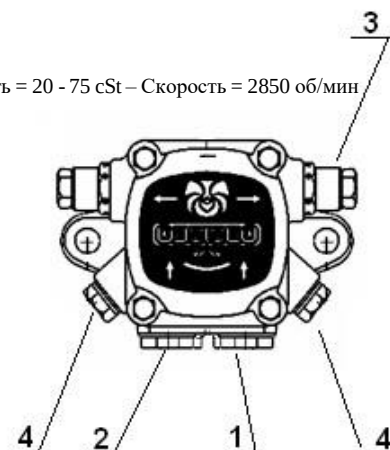
Скорость не более 3600 об./мин

Пусковой момент 0,30 Нм

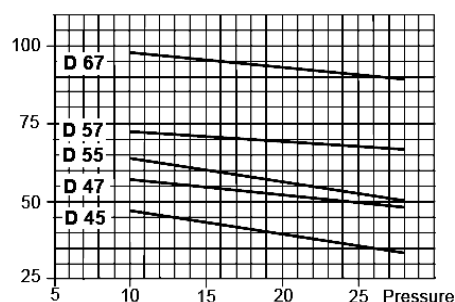
- A Всасываемое топливо
- B Топливо под давлением
- B Избыточное топливо (обратно в резервуар или в контур всасывания ...)

- 1 Всасывание
- 2 Обратный ход
- 3 Подача в сопло
- 4 Манометр
- 5 Фитинг вакуумметра
- 6 Регулировка давления
- 7 Зубчатое колесо
- 8 Уплотнения вала
- 9

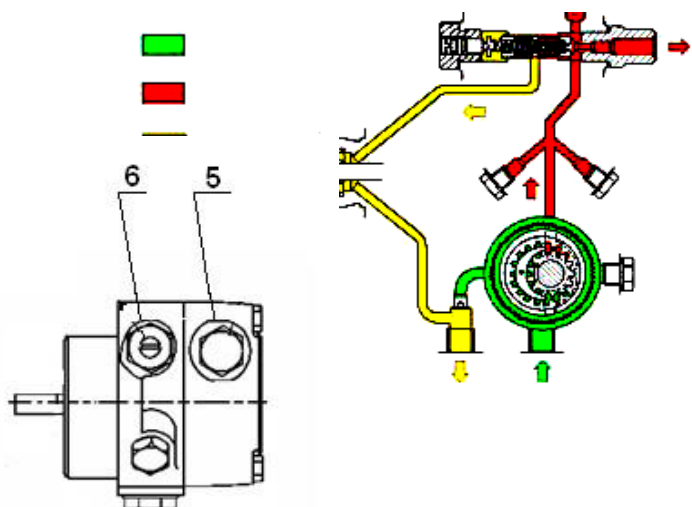
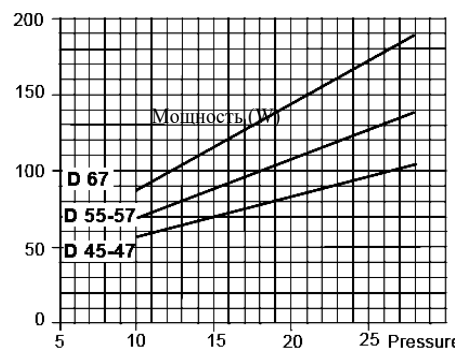
- 10
- 11
- 12 Вязкость = 20 - 75 сСт – Скорость = 2850 об/мин



Вязкость = 20 сСт – Скорость = 2850 об/мин



Вязкость = 75 сСт – Скорость = 2850 об/мин



- 1 Подача
- 2 Обратный ход
- 3 Сопло
- 4 Манометр
- 5 Вакуумметр
- 6 Регулятор давления

Рисунок 17 - Насос топливный внешний вид

9.1.3 Внешняя насосная станция (с насосом НШ)

Внешняя насосная станция (с насосом НШ). Гидравлическая схема установки на базе насоса НШ показано на рисунке 3, рисунке 5. Регулировка давления на выходе из внешней насосной станции осуществляется при помощи регулятора давления рисунок 19.

Таблица 6 – Габаритные размеры ВНС(с насосами НШ)

Тип станции	а, мм	б, мм	с, мм	Мощность электродвигателя, кВт	Об/мин	Вес, кг
ВНС 1,1	250	480	340	1,1	1000	35
ВНС 2,2	250	540	370	2,2	1500	43

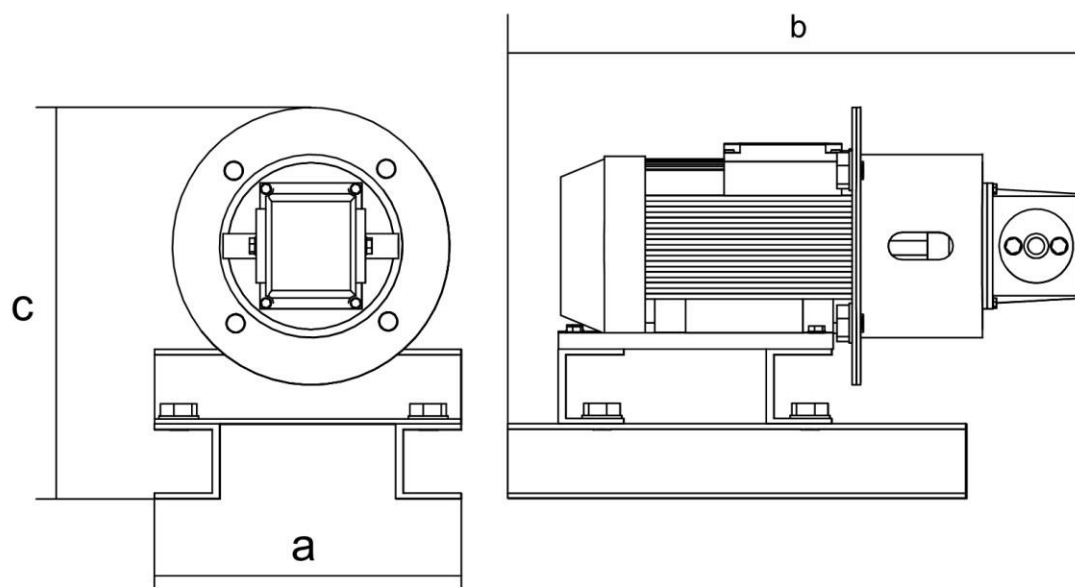


Рисунок 18 - Насос топливный внешний вид

В таблице 7 приведены параметры давления на входе/выходе ВНС(с насосами НШ).

Таблица 7 – Рабочие давление при работе на дизельном топливе и тяжелых видах топлива.

<u>Тип горелки</u>	Давление на входе насоса, bar	Давление на выходе насоса, bar
Дизельное по ГОСТ 305-82	1,0-2,5	10-14
Мазут по ГОСТ 10585-99	1,0-2,5	18-20
Нефть	1,0-2,5	18-20

На рисунке 19 изображено подключения топливных шлангов к регулятору давления



Рисунок 19 - Схема подключения насосной станции к горелки.
На рисунке 20 показано подключение топливных шлангов горелки к ВНС

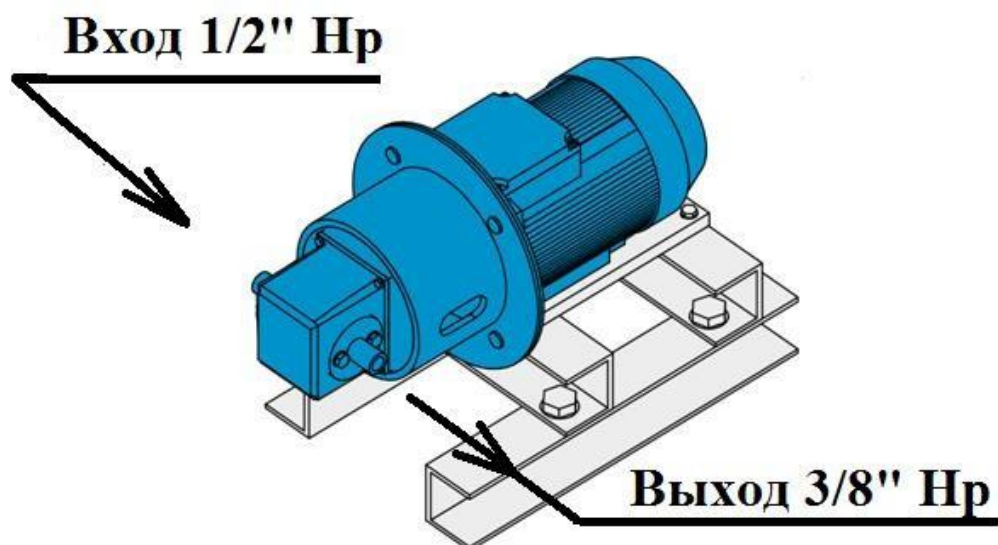


Рисунок 20 - Схема подключения насосной станции к горелки.

10. Правила хранения и транспортирования

10.1 При транспортировании горелка автоматическая должна выдерживать температуру от минус 40 °С до плюс 50 °С.

10.2 При хранении, горелки должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 9.014.

10.3 Хранение горелок производится в помещениях, категории 1 Л по ГОСТ 15150.

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

11. Возможности неисправностей и методы их устранения

Таблица 8 - Неисправности и способы 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	Прикипание поршня 1 ступени	Снять узел держателя форсунки, 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
		Забился топливный фильтр	Разобрать насос, промыть дизельным топливом фильтр, собрать и установить

		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 продувки	Не плотное прилегание поршня 1 ст	Снять форсунку, разобрать, промыть дизельным топливом, собрать и установить
		Не плотное прилегание клапана 2 ст	Снять клапан 2 ст 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	Закрит топливный кран	Открыть все краны между топливным баком и горелкой
		Засорен топливный фильтр	Проверить топливный фильтр, при необходимости прочистить
		Засорено соло горелки	Проверить сопло, 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
		Отсутствует соединение вала насоса с валом электродвигателя	Соединить муфту или заменить приводной вал

9	Горелка работает, но горит кнопка «АВАРИЯ»	Засорен фотодатчик	Снять фотодатчик и протереть фотозлемент 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
		Засорен топливный фильтр	Проверить топливный фильтр, при необходимости прочистить
		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 форсунка	Промыть форсунку 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

12. Рекомендации по правильной работе горелок

Для того, чтобы мазутные горелки правильно работали, система подачи топлива обязательно должна быть выполнена соответствующим образом. Двумя основными правилами правильного выполнения контура питания являются:

- **ПОСТОЯННОЕ ДАВЛЕНИЕ**
- **ПОСТОЯННАЯ ТЕМПЕРАТУРА**

Далее мы продемонстрируем, почему совершенно необходимо подогревать мазут и держать его под давлением.

Возьмем в качестве примера топливо, имеющее следующие характеристики:

- Жидкий мазут с низким содержанием серы
- Вязкость 3 : 5 °Е при 50 °С:

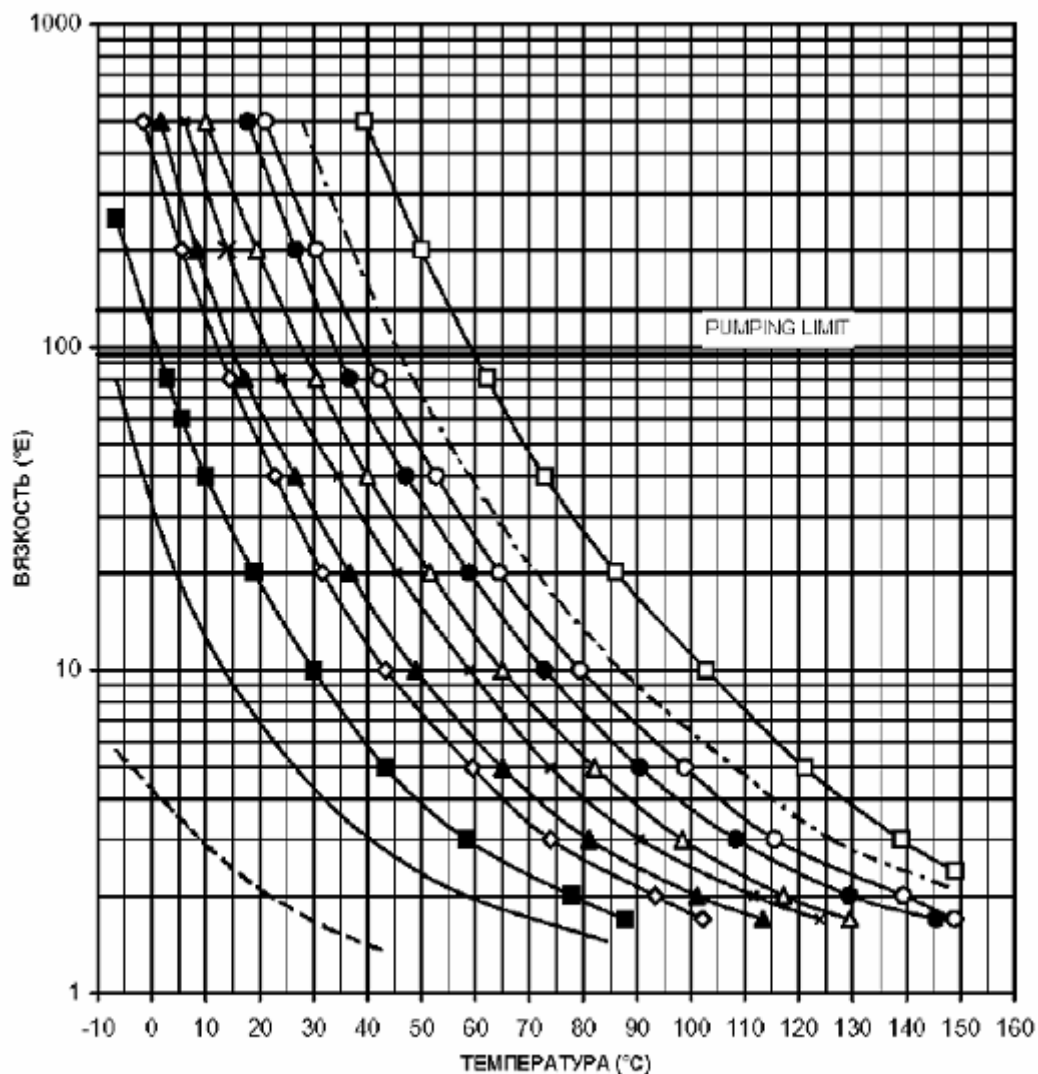
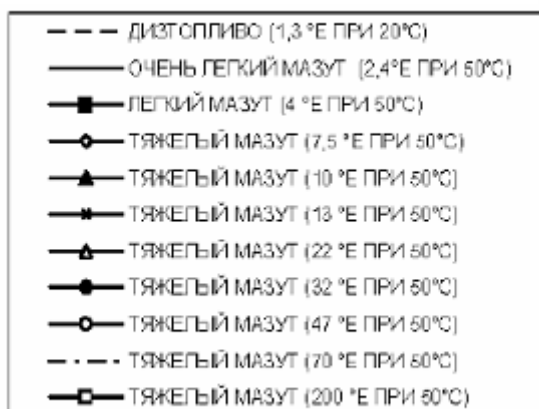


График-1 Зависимость вязкости мазута от температуры.



• Это топливо (см. График 1, кривая № 3), когда оно доводится до температуры равной 20 °C вязкость меняется с 3 : 5 °E до 15 : 20 °E , а при 10 °C вязкость превышает 40 °E.

В этих условиях, очевидно, что, если оно не будет подогреваться, то его нельзя будет нормально перегонять из цистерны на горелку.

После того, как мазут будет подогрет, насос горелки не сможет его всасывать, если оно не будет находиться под давлением.

Действительно, как это видно на графике 3, изготовитель насосов указывает, что минимальное давление для подачи топлива на насос примерно 40 °С температуры, должно быть равным 1 бару.

В том случае, если будут совершены попытки всасывания горячего топлива напрямую из цистерны, возникнет такой феномен, как кавитация.

В этом случае насос горелки по нарастающей терял бы давление по мере того, как нагревалось бы топливо и получилось бы, что топливо дошло бы до сопла под давлением, которое не соответствует показателям, рекомендуемым изготовителем сопел. Таким образом, и распыление топлива происходило бы неправильно.

На графике 2, можно определить температуру подогрева топлива, в зависимости от вязкости, а по графику 3, можно определить давление топлива в насосе на основании температуры.

В любом случае, какое бы ни было принятое решение по изготовлению цепи подачи питания, необходимо строжайше соблюдать вышеизложенные правила (неизменные, постоянные температура и давление).

Параметры топлива должны быть подобраны согласно Графика 1, Графика. 2, Графика 3.

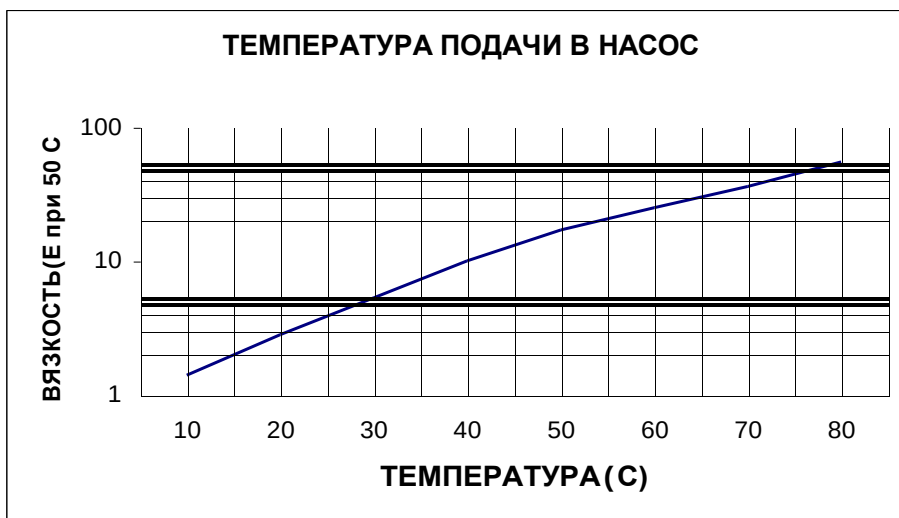


График 2 - Минимальная температура подачи топлива в зависимости от его вязкости

Использование мазута обязывает запитывать горелки под давлением, которое непосредственно зависит от температуры мазута. Это позволит избежать газификации топлива, которая может вывести из строя насос



График 3 - Предельные параметры топлива для насосов

Температура в подогревателе должна быть установлена таким образом, чтобы на сопле получить оптимальную вязкость топлива для распыления, и определяется с помощью графика 4.

Вязкость некоторых видов жидкого топлива в зависимости от температуры

Определение температуры предварительного подогрева.

Необходимая температура предварительного подогрева может быть определена по диаграмме зависимости вязкости от температуры. Для этого необходимо знать вязкость имеющегося топлива при относительной температуре.

Пример определения температуры:

Известно: вязкость топлива: 300 мм²/с при 50°C.

Найти температуру предварительного подогрева в °C.

Решение: от значения вязкости при относительной температуре 50°C провести вертикаль до пересечения с линией вязкости 300 мм²/с, отсюда провести линию, параллельную ближайшей характеристике топлива, до линии «Рекомендованная вязкость для форсунок»; от этой точки провести вертикаль на ось температур. Здесь определить необходимую температуру предварительного подогрева: 147°C.

График 4 - Выбор оптимальной вязкости топлива для распыления

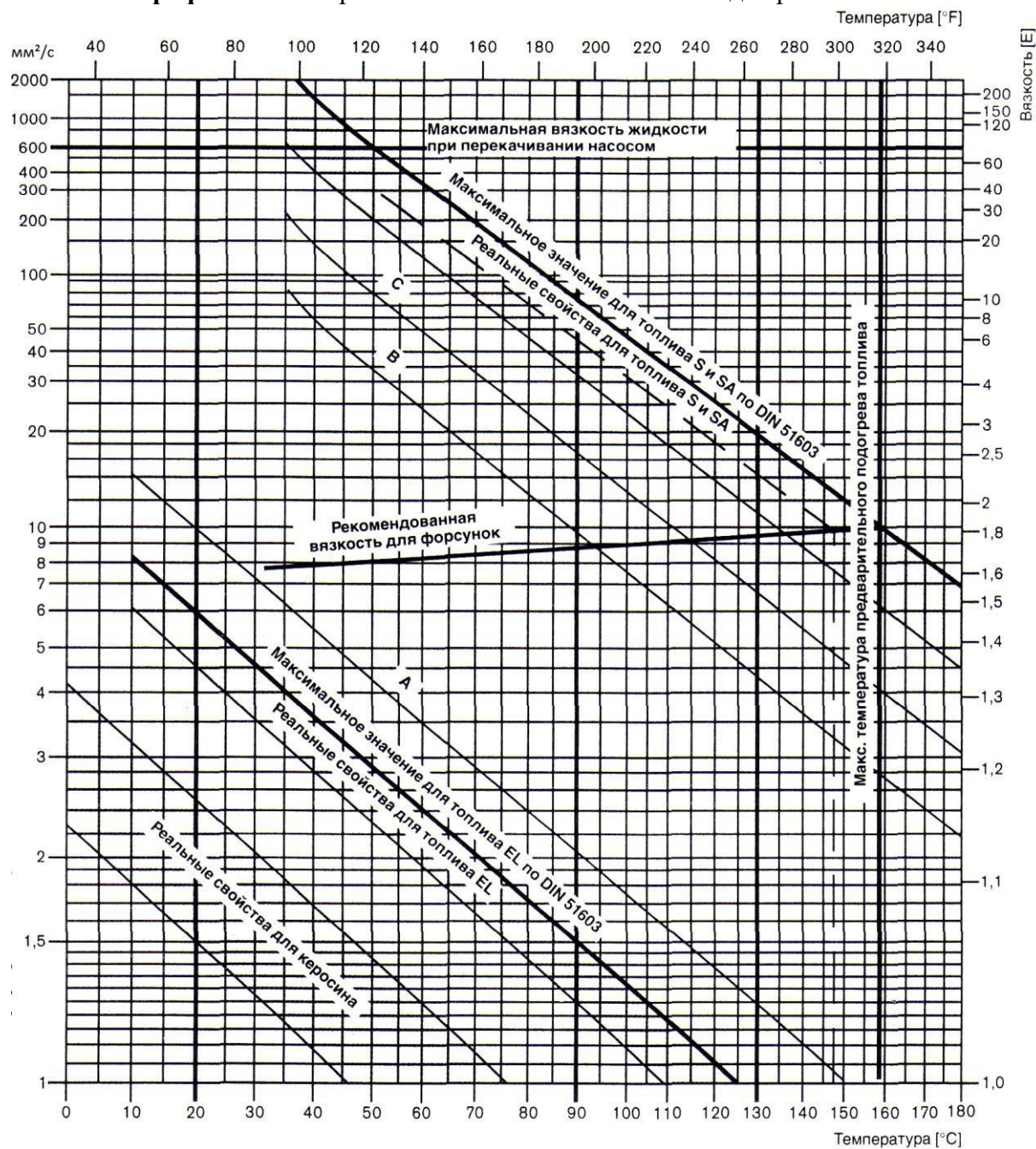
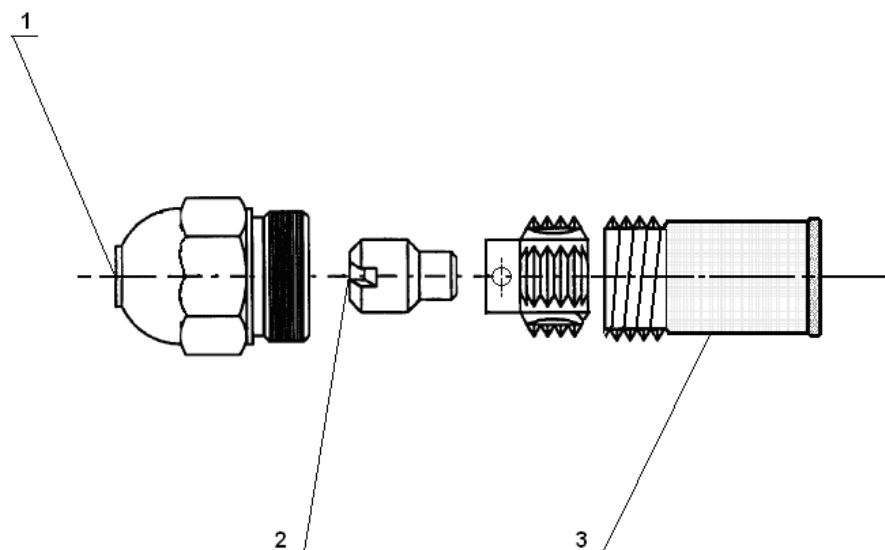


Таблица 9 – Пересчетная

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВЯЗКОСТИ						
ГРАДУСЫ ЭНГЛЕР °Е	КИНЕМАТИЧЕСКА Я (САНТИСТОКС) сСт	КИНЕМАТИЧЕСКА Я (САНТИПУАЗ) сП	УНИВЕРСАЛЬН ЫЕ СЕКУНДЫ СЕЙБОЛТАУСС	СЕКУНДЫ СЕЙБОЛТА "FUROL" S.S.F	СЕКУНДЫ РЕЙДВУД№1 RI	СЕКУНДЫ РЕЙДВУД№2 RII
2.95	20.60	20.60	100		88.4	
3.21	23.00	23.00	110		97.1	
3.49	25.3	25.3	120		105.9	
3.77	27.5	27.5	130		114.8	
4.04	29.8	29.8	140		123.6	
4.32	32.1	32.1	150		132.4	
4.59	34.3	34.3	160		141.1	
4.88	36.5	36.5	170	23	150.0	
5.15	38.7	38.7	180	25,3	158.8	
5.44	41.0	41.0	190		167.5	
5.72	43.2	43.2	200		176.4	
6.28	47.5	47.5	220		194.0	
6.85	51.9	51.9	240	27.0	212	
7.38	56.2	56.2	260	28.7	229	
7.95	60.6	60.6	280	30.5	247	
8.51	64.9	64.9	300	32.5	265	
9.24	70.4	70.4	325	35.0	287	
9.95	75.8	75.8	350	37.2	309	
10.7	81.2	81.2	375	39.5	331	
11.4	86.6	86.6	400	42.0	353	
12.1	92.0	92.0	425	44.2	375	
12.8	97.4	97.4	450	47.0	397	
13.5	102.8	102.8	475	49	419	
14.2	108.2	108.2	500	51	441	
15.6	119.2	119.2	550	56	485	
17.0	120.9	120.9	600	61	529	
18.5	140.7	140.7	650	66	573	
19.9	151.3	151.3	700	71	617	
21.3	162.3	162.3	750	76	661	
22.7	173.2	173.2	800	81	705	
24.2	184.0	184.0	850	86	749	
25.6	194.8	194.8	900	91	793	
27.0	206	206	950	96	837	104
28.4	216	216	1000	1000	882	122
34.1	260	260	1200	212	1058	138
39.8	303	303	1400	141	1234	
45.5	346	346	1600	160	1411	
51	390	390	1800	180	1587	153
57	433	433	2000	200	1703	170
71	541	541	2500	250	2204	215
85	650	650	3000	300	2646	255
99	758	758	3500	350	3087	300

Таблица 10 – Подбор форсунок																	
ФОРСУН- КА Г.Р.Н. (галлон/ч)	ДАВЛЕНИЕ НАСОСА В БАР																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.60	3	3.1	3.2	3.30	3.35	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90	3.95	4.00	4.10	4.20	4.30	4.40
0.65	3.2	3.3	3.4	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10	4.20	4.30	4.35	4.40	4.50	4.60	4.70
0.75	3.7	3.8	4	4.10	4.20	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40
0.85	4.2	4.3	4.5	4.60	4.70	4.90	5.00	5.10	5.20	5.40	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90	6.00	6.10
1.00	4.9	5.1	5.3	5.40	5.60	5.70	5.90	6.00	6.20	6.30	6.40	6.60	6.70	6.80	7.00	7.10	7.20
1.10	5.4	5.6	5.8	6.00	6.10	6.30	6.50	6.60	6.80	6.90	7.10	7.20	7.40	7.50	7.70	7.80	7.90
1.20	5.9	6.1	6.3	6.50	6.70	6.90	7.10	7.20	7.40	7.60	7.70	7.90	8.10	8.20	8.40	8.50	8.70
1.25	6.1	6.3	6.5	6.60	6.80	7.00	7.20	7.30	7.50	7.70	7.80	8.00	8.20	8.40	8.50	8.70	8.90
1.35	6.6	6.9	7.1	7.30	7.50	7.70	7.90	8.10	8.30	8.50	8.70	8.90	9.10	9.20	9.40	9.60	9.70
1.50	7.4	7.6	7.9	8.10	8.40	8.60	8.80	9.00	9.30	9.50	9.70	9.90	10.10	10.30	10.40	10.60	10.80
1.65	8.1	8.4	8.7	9.00	9.20	9.50	9.70	10.00	10.20	10.40	10.60	10.90	11.10	11.30	11.50	11.70	11.90
1.75	8.6	8.9	9.2	9.50	9.80	10.00	10.30	10.60	10.80	11.00	11.30	11.50	11.70	12.00	12.20	12.40	12.60
2.00	9.9	10.2	10.5	10.90	11.20	11.50	11.80	12.10	12.30	12.60	12.90	13.20	13.40	13.70	13.90	14.20	14.40
2.25	11.1	11.5	11.8	12.20	12.60	12.90	13.20	13.60	13.90	14.20	14.50	14.80	15.10	15.40	15.70	15.90	16.20
2.50	12.3	12.7	13.2	13.60	14.00	14.30	14.70	15.10	15.40	15.80	16.10	16.50	16.80	17.10	17.40	17.70	18.00
3.00	14.8	15.3	15.8	16.30	16.80	17.20	17.70	18.10	18.50	18.90	19.30	19.70	20.10	20.50	20.90	21.30	21.60
3.50	17.2	17.8	18.4	19.00	19.60	20.10	20.60	21.10	21.60	22.10	22.50	23.00	23.50	23.90	24.40	24.80	25.80
4.00	19.4	20.4	21.1	21.70	22.30	23.00	23.50	24.10	24.70	25.30	25.80	26.30	26.80	27.40	27.90	28.40	28.80
4.50	22.2	22.9	23.7	24.40	25.10	25.80	26.50	27.10	27.80	28.40	29.00	29.60	30.20	30.80	31.30	31.90	32.40
5.00	24.6	25.5	26.3	27.10	27.90	28.70	29.40	30.20	30.90	31.60	32.20	32.90	33.60	34.20	34.80	35.40	36.00
5.50	27.1	28	29	29.80	30.70	31.60	32.40	33.20	34.00	34.70	35.50	36.20	36.90	37.60	38.30	39.00	39.70
6.00	29.6	30.6	31.6	32.60	33.50	34.40	35.30	36.20	37.00	37.90	38.70	39.50	40.30	41.00	41.80	42.50	43.30
6.50	32	33.1	34.2	35.30	36.30	37.30	38.30	39.20	40.10	41.00	41.90	42.80	43.60	44.50	45.30	46.10	46.90
7.00	34.5	35.7	36.9	38.00	39.10	40.20	41.20	42.20	43.20	44.20	45.10	46.10	47.00	47.90	48.80	49.60	50.50
7.50	36.9	38.2	39.5	40.70	41.90	43.00	44.10	45.20	46.30	47.30	48.40	49.40	50.30	51.30	52.20	53.20	54.10
8.50	40.9	42.3	43.7	45.00	46.40	47.60	48.90	50.10	51.20	52.40	53.50	54.60	55.70	56.80	57.80	58.80	59.80
9.50	46.8	48.4	5.0	51.60	53.10	54.50	55.90	57.30	58.70	60.00	61.30	62.50	63.80	65.00	66.20	67.30	68.50
10.50	51.7	53.5	55.3	57.00	58.60	60.20	61.80	63.30	64.80	66.30	67.70	69.10	70.50	71.80	73.10	74.40	75.70
12.00	59.1	61.2	63.2	65.10	67.00	68.90	70.60	72.40	74.10	75.80	77.40	79.00	80.50	82.10	83.60	85.10	86.50
13.50	68	70.4	72.7	74.90	77.10	79.20	81.20	83.20	85.20	87.10	89.00	90.80	92.60	94.40	96.10	97.80	99.50
15.50	75.4	78	80.6	83.00	85.40	87.80	90.10	92.30	94.50	96.60	98.70	100.70	102.70	104.60	106.60	108.50	110.30
17.50	86.2	89.2	92.1	95.00	97.70	100.40	103.00	105.60	108.00	110.50	112.80	115.20	117.50	119.70	121.90	124.00	126.20
19.50	96	99.4	102.7	105.80	108.90	111.90	114.80	117.60	120.40	123.10	125.70	128.30	130.90	133.40	135.20	138.20	140.60
21.50	105.9	109.	113.2	116.70	120.10	123.40	126.60	129.70	132.70	135.70	138.60	141.50	144.30	147.10	149.80	152.40	155.00
24.00	118.2	122.	126.4	130.30	134.0	137.70	141.30	144.80	148.20	151.50	154.80	158.00	161.10	164.20	167.20	170.10	173.00
28.00	137.9	139.	147.4	152.00	156.40	160.70	164.80	168.90	172.90	176.80	180.60	184.30	187.90	191.50	195.00	198.50	201.90
30.00	147.8	152.	158	162.80	167.50	172.10	176.60	181.00	185.20	189.40	193.50	197.40	201.40	205.20	209.00	212.70	216.30
Г.Р.Н (галлон/ч)	РАСХОД НАВЫХОДЕ ИЗ ФОРСУНКИ В кг/ч																



1. Отверстие для выхода топлива
2. Камера завихрения
3. Фильтр форсунки

Рисунок 21 - Форсунка

13.3 Регулирование подачи воздуха.

Для достижения оптимального горения топлива на всех горелках необходимо производить регулировку подачи воздуха. На одноступенчатых горелках регулирование подачи воздуха производится в ручном режиме. На двухступенчатых горелках при включении и выключении второй ступени регулирование подачи воздуха производится автоматически сервоприводом.

13.3.1 Сервопривод SQN 30 для регулировки воздушной заслонки.

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.

Режимы работы сервопривода представлены на рисунке 22

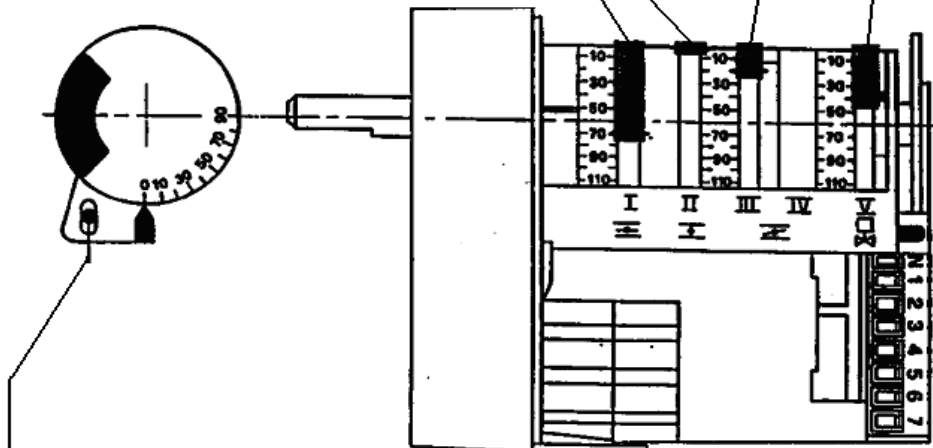
- заслонка в положении «закрыто» при выключенной горелке.
- заслонка в положении «открыто» позиция 1-ой ступени, предварительная вентиляция осуществляется.
- заслонка в положении «открыто» позиция 1-ой ступени, работа первой ступени.
- заслонка в положении «открыто» позиция 2-ой ступени, работа второй ступени.

Кулачок закрытия клапанов 2-ой ступени (должен быть отрегулирован в промежуточном положении между кулачком 1-ой ступени и кулачком 2-ой ступени)

Кулачок регулировки воздуха 1-ой ступени горелки

Кулачок закрытия воздушной заслонки при неработающей горелке

Кулачок регулировки воздуха 2-ой ступени



Для изменения регулировки кулачков следует воздействовать на соответствующие кольца красного цвета. Толкая с некоторым усилием в желаемом направлении, достигается вращение красных колец относительно шкалы

Стрелка красного кольца показывает на соответствующей ему шкале установленный угол вращения кулачка.

Палец выключения сцепления между двигателем и валом кулачков. При нажатии на него достигается выключение сцепления между двигателем и осью

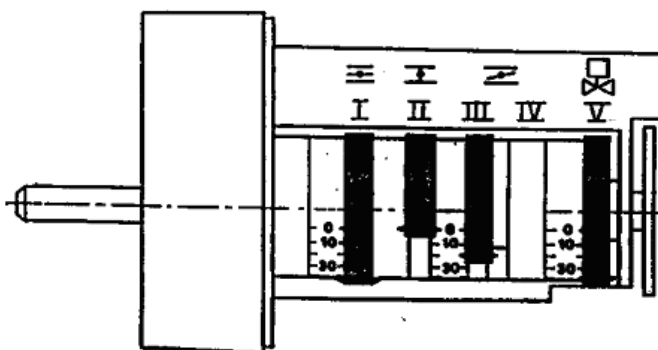
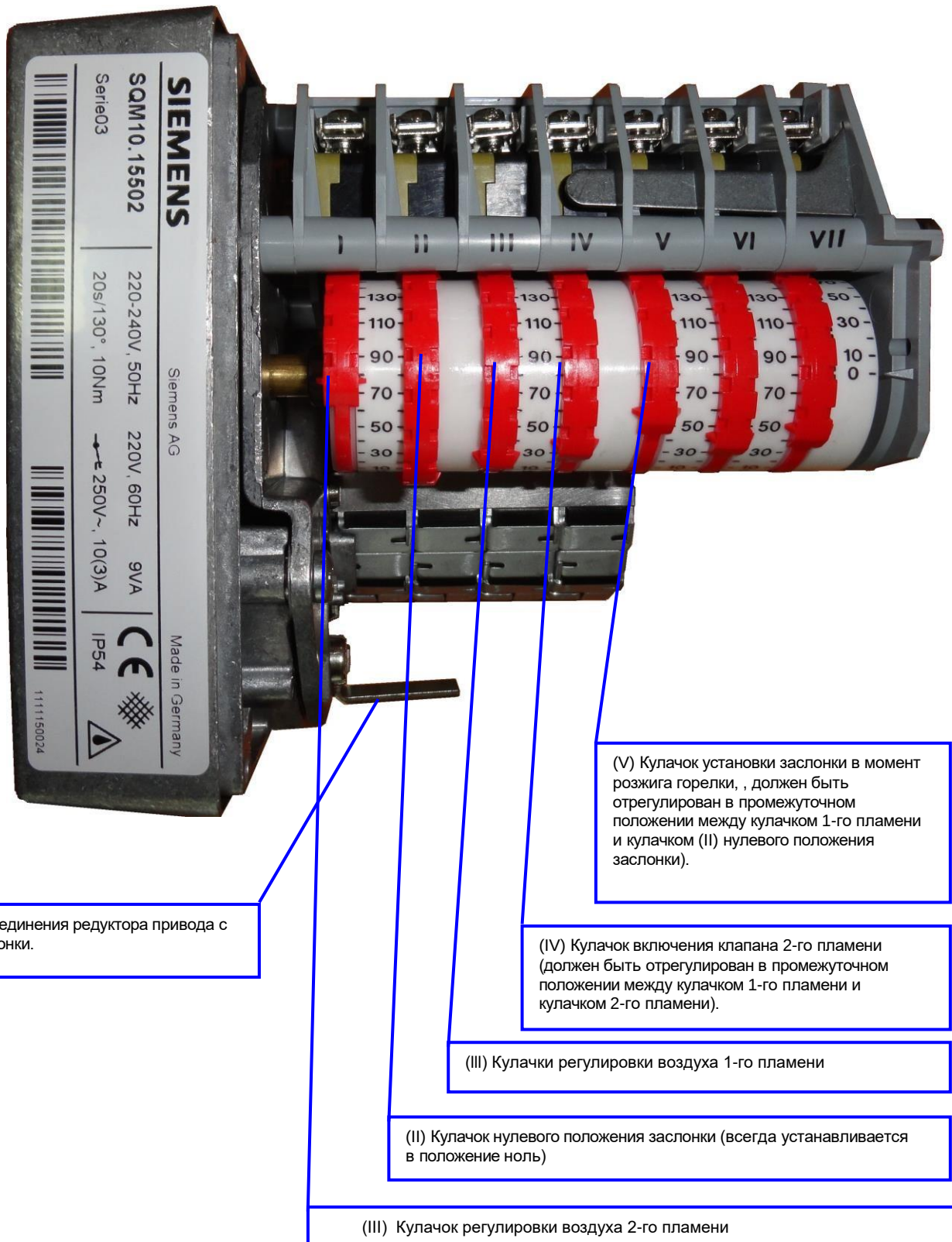


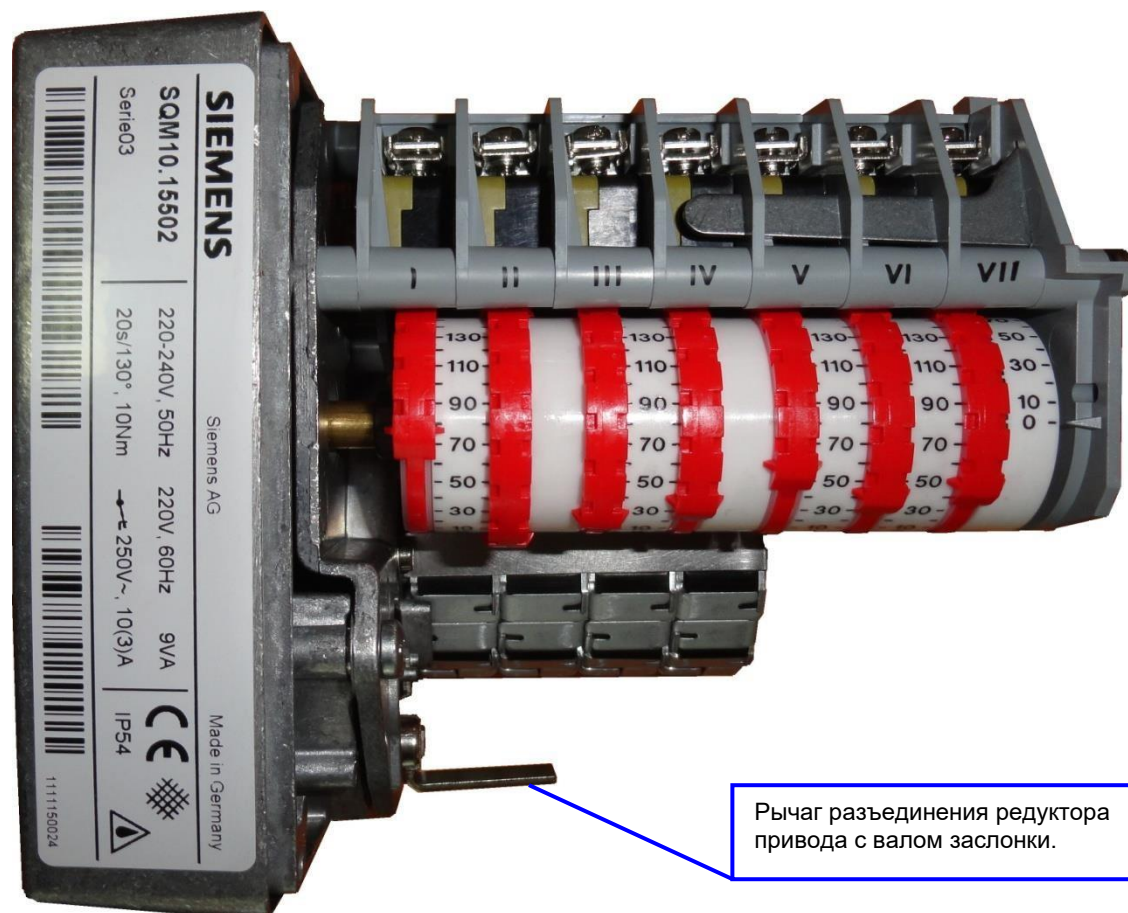
Рисунок 22 - Сервопривод SQN 30A2700

Регулировка сервопривода SQM 10.15502



Кулачки (VI), (VII) не используются.

Регулировка сервопривода SQM 10.15502 для трехступенчатой горелки.



№ кулачка	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)	30-35°
V	(кулачок V отвечает за положение заслонки на 2-й ступени при переходе горелки с 3-й на 2-ю ступень)	
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°

*** значения установки кулачков рекомендательного характера и при зажженной горелке необходимо отрегулировать их, чтобы обеспечить оптимальное количество воздуха для стабильной работы горелки.**

13.4 Установка электродов зажигания.

Установка электродов зажигания должна производиться в соответствии с ниже приведенным рисунком:

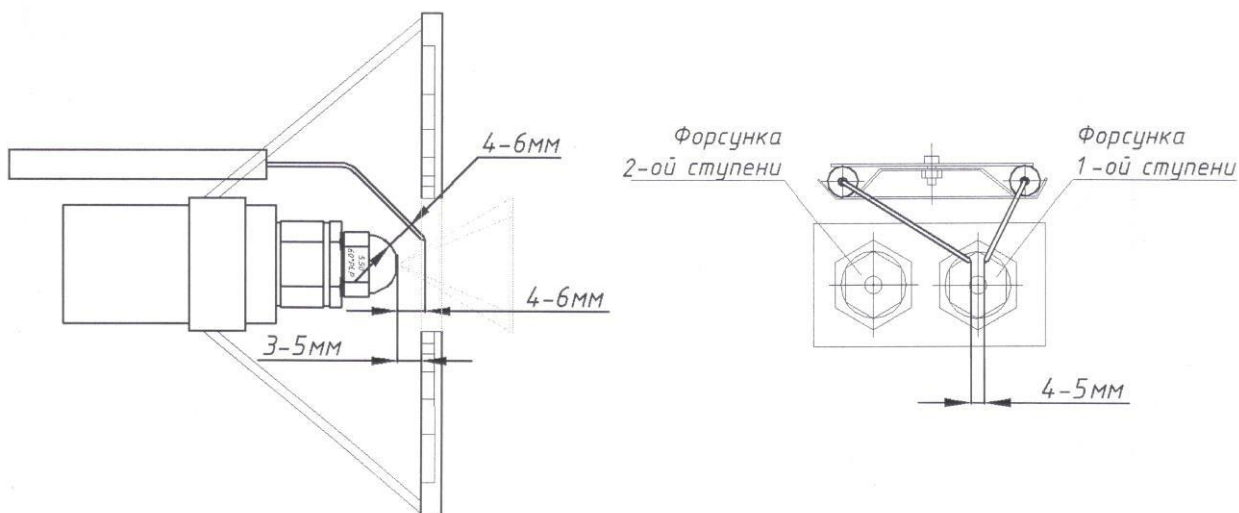


Рисунок 16 - Установка электродов зажигания

Купить горелки IL-KA: <https://energomir.su/gorelki/gorelki-il-ka.html>

По вопросам продаж обращайтесь:

ЕКАТЕРИНБУРГ: +7 (343) 374-94-93

ЧЕЛЯБИНСК: +7 (351) 751-28-06

НИЖНИЙ ТАГИЛ: +7 (922) 171-31-23

ТЮМЕНЬ: +7 (3452) 60-84-52

КУРГАН: +7 (3522) 66-29-82

МАГНИТОГОРСК: +7 (922) 016-23-60

УФА: +7 (965) 658-21-06

ПЕРМЬ: +7 (342) 204-62-75

СУРГУТ: +7 (932) 402-58-83

НИЖНЕВАРТОВСК: +7 (3466) 21-98-83

Таблица 11- Технические характеристики мазутных горелок

№ п/п	Наименование параметра	Ед. Изм.	Величина/режим/материал										
		IL-2S K/D	IL-2SA K/D	IL -3S K/D	IL -3 SA K/D	IL -3 S2 K/D	IL -3 S2A K/D	IL -5S K/D	IL -5 S2 K/D	IL -5 S2A K/D	IL -7S2 K/D	IL -8S2 K/D	
1	Тепловая мощность	кВт	50-150	90-230	140-350	230-500	140-350	230-700	400-750	465-1200	465-1400	600-1800	700-2900
2	Топливо используемое для сжигания в горелках	-	Мазут, ГОСТ 10585-2013 «Топливо нефтяное. Мазут» Топливо дизельное ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия»										
3	Расход топлива , мин/мах	кг/час	4,5/13,5	8/21	12,6/31	21/45	12,6/31	21/63	42/72	42/107	42/125	54/161	63/260
4	Напряжение питания, номинальное	В/Гц	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50
5	Потребляемая мощность, не более	кВт	3	3	4	5,3	4	5,3	8,7	8,7	11,4	14,4	20,2
5.1	Эл. двигатель вентилятора	кВт/об	0,37/ 3000	0,37/ 3000	0,75/ 3000	0,75/ 3000	0,75/ 3000	0,75/ 3000	1,5/ 3000	1,5/ 3000	2,2/ 3000	3/ 3000	4/ 3000
5.2	Эл. двигатель насоса	кВт/об	0,55/750						1,1/1000				
5.3	Нагреватель	кВт	1,6	1,6	2,6	3,9	2,6	3,9	6	6	8	10,2	15
6	Вентилятор	Øx L	160x52 TLR(RE)	160x92 TLR(RE)	215x62 TLR(RE)	215x92 TLR(RE)	215x62 TLR(RE)	215x92 TLR(RE)	250x114 TLR(RE)	250x11 4 TLR(RE)	250x114 TLR(RE)	280x82 TLR(RE)	280x102 TLR(RE)
7	Клапан топливный		отк.	отк.	отк.	отк.	о./ з.	о./ з.	отк.	о./з.			
8	Фотодатчик	тип	Светочувствительный датчик пламени для контроля пламени топлива в спектре видимого света.										
9	Электроды зажигания		14x68										
10	Сервопривод с диапазоном регулирования поворота заслонки от 0 % до 90% сечения воздуховода	Марка	-				SQN70.244A20		-	SQN30A2700			
11	Автомат горения	Марка	LMO14.111C2				LMO24.111 C2	LMO24.255B2				LAL1.25	
12	Топливный насос	Марка	НШ 10										
13	Шланги топливные вх. вых	Дюйм	1/2-3/8										
14	Габаритные размеры: не более												
	Длина	Мм	450		660				745			810	810
	Ширина	Мм	475		605				690			800	810
	Высота	Мм	440		500				670			630	770
15	Вес, не более	Кг	42		60				72			120	125
16	Температура	°С	От +0 до +40										
17	Влажность относительная	%	До 80										

Таблица 12- Технические характеристики горелок на нефти

			Технические характеристики нефтяных горелок				
№ п/п	Наименование параметра	Ед. Изм.	Величина/режим/материал				
			IL -8S2A K/D	IL-9S2 K/D	IL-10S2 K/D	IL-9S3 K/D	IL-10S3 K/D
1	Тепловая мощность	кВт	700-3200	1000-4000	1200-5000	1000-4000	1200-5000
2	Топливо используемое для сжигания в горелках	-	Мазут, ГОСТ 10585-2013 «Топливо нефтяное. Мазут» Топливо дизельное ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия»				
3	Расход топлива, мин/мах	кг/час	63/287	90/359	108/449	90/359	108/449
4	Напряжение питания, номинальное	В/Гц	380/50	380/50	380/50	380/50	380/50
5	Потребляемая мощность, не более	кВт	20,2	29,6	31,6	29,6	31,6
5.1	Эл. двигатель вентилятора	кВт/об.	4/3000	5,5/3000	7,5/3000	5,5/3000	7,5/3000
5.2	Эл. двигатель насоса	кВт/об.	1,1/1000	1,5/1500			
5.3	Нагреватель	кВт	15	22,5	22,5	22,5	22,5
6	Вентилятор	Øx L	TS 280x116	TS315x104	TS315x116	TS315x104	TS315x116
7	Клапан топливный		отк. и закр.				
8	Фотодатчик	тип	Светочувствительный датчик пламени для контроля пламени топлива в спектре видимого света.				
9	Электроды зажигания		14x68				
10	Автомат горения	Марка	LAL1.25				
11	Сервопривод с диапазоном регулирования поворота заслонки от 0 % до 90% сечения воздуховода	Шт. Марка	SQN30A2700	SQN10.15503			
12	Топливный насос, давление	Марка	НШ 10				
13	Шланги топливные вх. вых	Дюйм	1/2-3/8	3/4-1/2			
14	Габаритные размеры: не более						
	Длина	Мм	870	1050			
	Ширина	Мм	880	1000			
	Высота	Мм	610	740			
15	Вес, не более	Кг	125	223			
16	Температура	°С	От +1 до +40				
17	Влажность относительная	%	До 80				