

EAC ТНВЭД ТС 8416
ОКПД 2 28.21.11.110
2024



В407.171.600.000 РЭ

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

EMMA

ГОРЕЛКИ
БЛОЧНЫЕ
ЖИДКОТОПЛИВНЫЕ



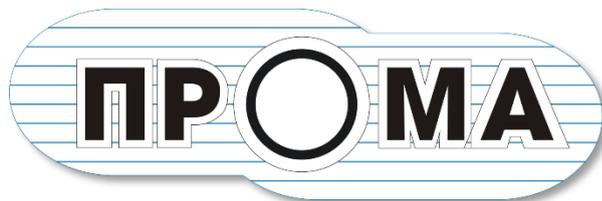
ДИЗЕЛЬНЫЕ

Российскому топливу – российская горелка

WWW.PROMAV.RU

**СДЕЛАНО В
РОССИИ** 



**Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «Промышленная автоматика».

Почтовый адрес:

420054, РФ, г. Казань, а/я 93

Юридический адрес:

420021, РТ, г. Казань, ул. Каюма Насыри, д. 28, пом. 91А, цокольный эт., офис 84

Фактический адрес:

420054, РТ, г.Казань, ул. Г.Тукая, 125к6

Тел/факс:

8 (843) 558-25-28, 278-28-26, 278-28-16, 278-28-46

Время работы:

пн-пт 8:00 - 17:00, перерыв с 12-00 п о 13-00 по МСК

E-mail:

info@promav.ru

Сайт:

<https://www.promav.ru/>



Оглавление

1.	Описание устройства и работы горелки	6
1.1.1	Назначение	6
1.1.2	Модификации горелок	7
1.1.3	Технические характеристики	7
1.1.4	Внешний вид	9
1.1.5	Комплектность	10
1.1.6	Устройство и работа	10
1.1.7	Горелочный блок	10
1.1.8	Блок управления САФАР-411	11
1.1.9	Описание шкафа управления на САФАР-411	13
1.1.10	Технические характеристики САФАР-411	14
1.1.11	Конструкция САФАР-411	16
1.1.12	Обзор системы САФАР-411	17
1.1.13	Схема электрических подключений автоматики горелки к сети	17
1.1.14	Вращение электродвигателя вентилятора.	18
1.1.15	Подключение внешнего регулятора мощности.	18
1.1.16	Включение САФАР-411.	20
1.1.17	Возможные состояния работы блока управления САФАР-411	20
1.1.18	Процедура пуска горелки.	22
1.1.19	Список возможных блокировок.	24
1.1.20	Меню автомата САФАР-411.	24
1.1.21	Описание протокола Modbus	28
2	Использование по назначению	29
2.1	Порядок монтажа горелки	29
2.2	Подготовка к работе горелки	30
2.3	Порядок работы	35
2.4	Проверка настройки параметров системы	37
2.5	Проверка параметров кривой соотношения топливо/воздух	38
2.6	Проверка параметров безопасности	38
3	Требования безопасности	40
4	Техническое обслуживание	41
5	Характерные неисправности и методы их устранения	42
6	Гарантийные обязательства	43
7	Упаковка и транспортирование	43
8	Хранение	43
9	Ремонт	43
10	Утилизация	43

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Характерные размеры горелок	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Диаграммы тепловой мощности горелок ЕММА.	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Общий вид топливной рампы	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОБЩИЙ ВИД ГОРЕЛКИ ЭММА-С1	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Схема внешних подключений шкафа управления со встроеным топливным насосом.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Схема внешних подключений шкафа управления с внешним топливным насосом и подогревом топлива	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Расположение клемм модуля расширения САФАР-Т410	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Обозначение и описание разъемов модуля расширения САФАР-Т411	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Карта регистров Modbus	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 10, справочное. Зависимость состава продуктов сгорания от соотношения топливо / воздух	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Насосы, используемые на комбинированных горелках.....	56
Видеофильм по настройке и обслуживанию	66

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - руководство) содержит сведения по устройству, эксплуатации и обслуживанию горелок блочных жидкотопливных (в дальнейшем - горелка) серии ЕММА.

Руководство содержит описание и принцип действия изделия, технические данные, важные указания и другие сведения, необходимые для правильного использования горелки по назначению.

Изложенные в данном документе положения являются обязательными для выполнения на всех стадиях хранения, монтажа и эксплуатации горелки.

При работе с горелкой необходимо также руководствоваться прилагаемой эксплуатационной документацией на приборы и устройства, комплектующие горелку.

К монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию горелки допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие проверку знаний и имеющие разрешение на проведение соответствующих работ.

Изготовитель сохраняет за собой право без предварительного уведомления потребителя вносить в конструкцию изменения, не влияющие на основные эксплуатационные характеристики горелки.

За повреждения, возникшие в результате неквалифицированного обращения с горелкой силами покупателя или третьих лиц, включая установку деталей, не предусмотренных конструкцией, завод-изготовитель ответственности не несёт.

Горелка соответствует ТУ 28.21.11-008-87875767-2024 и обязательным требованиям государственных стандартов.

Значения используемых предупреждений

	<i>Полезная и справочная информация.</i>
	ВНИМАНИЕ! Несоблюдение требований может нанести неисправимый ущерб оборудованию или окружающей среде.
	ВНИМАНИЕ! несоблюдение требований может вызвать удар током с летальным исходом.
	ВНИМАНИЕ! Несоблюдение требований может нанести, в конечном результате, сильный ущерб здоровью, вплоть до летального исхода.

1. Описание устройства и работы горелки

1.1.1 Назначение

Горелка блочная ЕММА предназначена для сжигания, при соблюдении экологических требований, дизельного топлива (ГОСТ 305-2013) в условиях обеспечения рабочего диапазона кинематической вязкости и, при согласовании с производителем горелки, других жидких горючих топлив в топках энергетического оборудования с номинальной тепловой мощностью до 8 МВт.

Эксплуатация горелки может осуществляться без постоянного присутствия обслуживающего персонала в зоне работы оборудования.

Горелка предназначена для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от -10 до +50 °С;
- относительная влажность от 30 до 80%;
- вибрация с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0.1 мм;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 Па (630...800 мм рт. ст.);
- помещение – закрытое капитальное, без резких изменений температуры, невзрывоопасное и не содержащее в воздухе примесей агрессивных веществ;
- климатическое исполнение горелок УХЛ, категория размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69.



Не допускается эксплуатация горелки в помещениях с сильным пылеобразованием, высоким содержанием влаги в воздухе.



Использование отличного от дизельного топлива (ГОСТ 305-2013) топлива может потребовать замены компонентов горелки. Свяжитесь с нашим техническим отделом для уточнения возможности такой замены. В противном случае эксплуатация горелки может быть опасной и нарушает правила гарантийного обслуживания.



Не допускается эксплуатация горелки при несоблюдении рабочего диапазона кинематической вязкости жидкого топлива, которая зависит от его температуры. Это может привести к выходу из строя топливного насоса, засорению форсунок и не стабильному режиму горения и не будет являться гарантийным случаем.



Зависимость кинематической вязкости топлива от температуры можно найти в справочной литературе. Особенно это важно в период зимней эксплуатации горелки, когда топливо может иметь низкую температуру. Кинематическая вязкость измеряется в $1 \text{ мм}^2/\text{с} = 1 \text{ сСт}$.

1.1.2 Модификации горелок

Горелки различаются по типу и модели, Таблица 1.1. Информация о модификациях зашифрована в коде обозначения горелки, Рисунок 1.1.

Таблица 1.1

Применяемость корпусов жидкотопливных горелок ЕММА

Типоразмер корпуса	C0.5	C1	C2	C3	C4	C5
Номинальная тепловая мощность горелки, МВт	0.35	0.6	1.4	2.4	3.5	5.2
	0.5	1.0	1.8	2.8	4.1	8.0

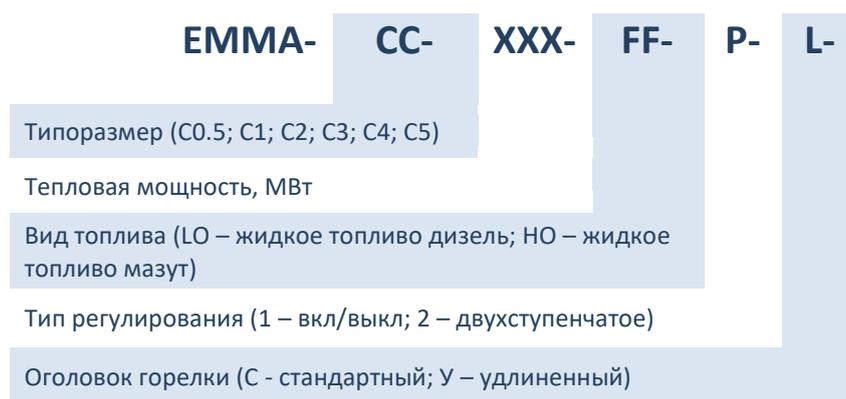


Рисунок 1.1 – Расшифровка кода обозначения горелки ЕММА

Примеры обозначения горелки при заказе:



Исполнение блочной жидкотопливной горелки тепловой мощностью 2.8 МВт, типоразмер С3, топливо – дизель, двухступенчатое регулирование, стандартный оголовок:
 Горелка блочная ЕММА-С3-2.8-LO-1-С ТУ 28.21.11-008-87875767-2024.

1.1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики горелок приведены в Таблице 1.2. Каждая горелка может работать в двух тепловых режимах работы, которые обеспечиваются включением отдельных форсунок, Рисунок 1.2.

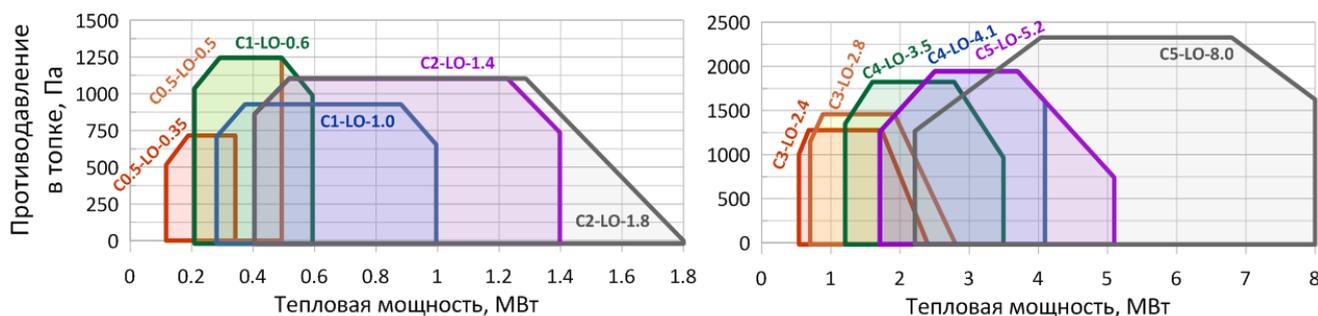


Рисунок 1.2 – Тепловые мощности ступеней модельного ряда

Горелки блочные жидкотопливные

Таблица 1.2.

Параметр	Ед. изм.	C0.5		C1		C2	
Показатели назначения							
Номинальная тепл. мощность	МВт	0.35	0.5	0.6	1.0	1.4	1.8
Тип регулирования		двуступенчатое					
Вид топлива		ДТ-Л-40-К2 по ГОСТ 305-2013					
Диапазон регулир. (2 ступени)	МВт	-/0.35	-/0.5	0.3/0.6	0.5/1.0	0.7/1.4	0.6/1.8
Расход топлива ¹	кг/ч	30 ±1.3	42 ±2.1	51 ±2.5	84 ±4.2	118 ±7	152 ±8
Плотность топлива	кг/м ³	≈840					
Вязкость топлива при 40 °С	сСт	2...7.4					
Давление в топке	Па	0...700	0...1250	0...1250	0...900	0...1100	
Напряжение питания	В	380					
Потребляемая мощность	кВт	≤1	≤1	1.5	1.9	3.5	3.5
Масса изделия, не более	кг	45	45	60	70	95	105
Габаритные размеры	мм	см. Приложение 1					
Температура хранения	°С	от -10 до +50					
Показатели экономного использования							
Коэфф. изб. воздуха	α	≤1.2				≤1.15	
Средний срок службы	лет	10					
Показатели экологичности							
Содержание СО при α=1	мг/м ³	≤115					
Содержание NOx при α=1	мг/м ³	≤160					
Акуст. шум на расст. 1 м	дБ(А)	≤ 80					

Горелки блочные жидкотопливные Таблица 1.2 (Продолжение).

Параметр	Ед. изм.	C3		C4		C5	
Показатели назначения							
Номинальная тепл. мощность	МВт	2.4	2.8	3.5	4.1	5.2	8.0
Тип регулирования		двуступенчатое					
Вид топлива		ДТ-Л-40-К2 по ГОСТ 305-2013					
Диапазон регулир. (2 ступени)	МВт	0.8/2.4	0.9/2.8	1.2/3.5	1.4/4.1	1.2/5.3	2.0/8.0
Расход топлива	кг/ч	203 ±8	236 ±10	295 ±13	346 ±17	439 ±17	675 ±17
Плотность топлива	кг/м ³	≈840					
Вязкость топлива при 40 °С	сСт	2...7.4					
Давление в топке	Па	0...1250	0...1500	0...1800	0...1900	0...1900	0...2300
Напряжение питания	В	380					
Потребляемая мощность	кВт	4.2	5.2	9.2	13.6	14.2	20.7
Масса изделия, не более	кг	140	160	215	250	400	450
Габаритные размеры	мм	см. Приложение 1					
Температура хранения	°С	от -10 до +50					
Показатели экономного использования							
Коэфф. изб. воздуха	α	≤1.15					
Средний срок службы	лет	10					
Показатели экологичности							
Содержание СО при α=1	мг/м ³	≤115					
Содержание NOx при α=1	мг/м ³	≤160					
Акуст. шум на расст. 1 м	дБ(А)	≤ 80			≤ 85		

¹ Рассчитано для ДТ-Л-40К2 с теплотворной способностью 11.85 кВт/кг при номинальной тепловой мощности

1.1.4 Внешний вид

Пример общего вида жидкотопливной горелки ЕММА и её основных компонентов представлен на Рисунке 1.3 для горелки типоразмера С1, расшифровка обозначений на рисунке представлена в Таблице 1.3.

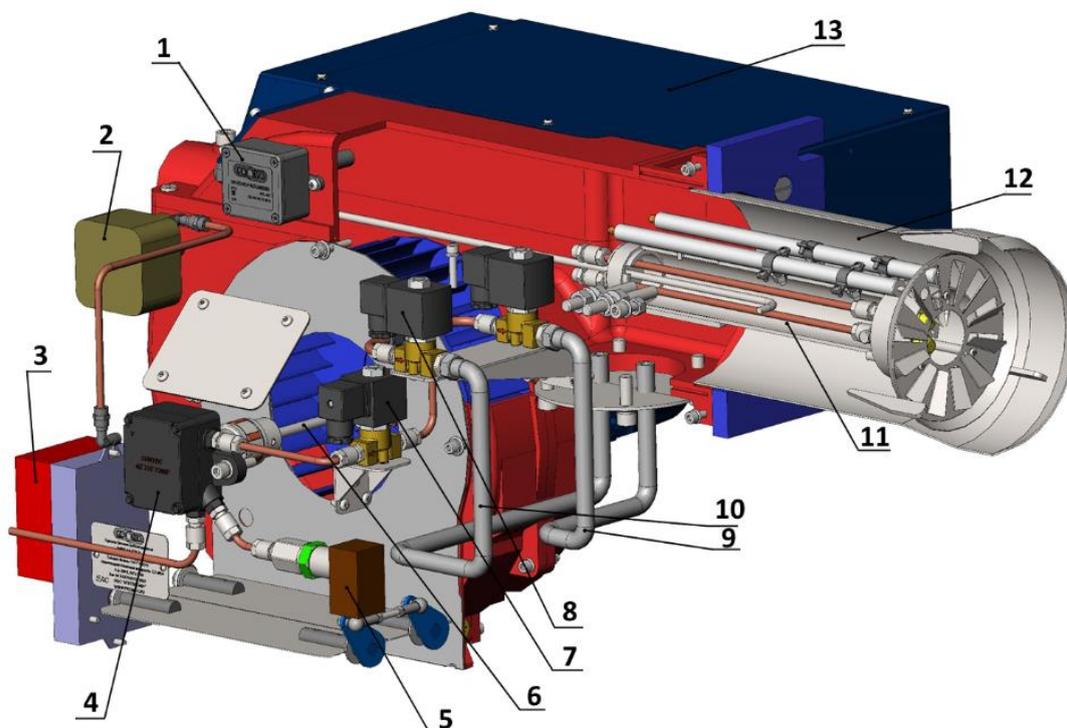


Рисунок 1.3 - Общий вид жидкотопливной блочной горелки ЕММА С1.

Таблица 1.3

Компоненты жидкотопливной горелки ЕММА С1

Обозначение на Рисунке 1.3	Компонент
1	Фотодатчик UVF-010-F90-P
2	Реле давления SGPS 3V
3	Привод воздушных заслонок
4	Насос АЕ 77С 7380Р
5	Датчик давления топлива
6	Вал топливного насоса
7	3М клапан YCSM31 25 1GBV
8	3М клапан YCSM31 15 1GBV
9	Шланг топливный 1
10	Шланг топливный 2
11	Жидкотопливная часть
12	Жаровая труба
13	Шкаф управления

1.1.5 Комплектность

В комплект поставки горелки ЕММА входят составные части и документация в соответствии с Таблицей 1.4.

Таблица 1.4

Комплектность поставки горелки

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Колич.	Примечание
B407.171.600.000 СБ	Горелка блочная	1 шт.	Согласно заказу
B407.171.600.000 DN	Топливная рампа	1 шт.	Согласно заказу
B407.171.600.000 PЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
B407.171.600.000 ПС	Паспорт	1 экз.	



Допускается поставка других арматурных групп по заказам потребителя (изменение состава, габаритных размеров и т.п.) после согласования с заказчиком.

1.1.6 Устройство и работа

Горелка состоит из горелочного блока и блока управления.

1.1.7 Горелочный блок

Горелочный блок состоит из жидкотопливной и воздушной части.

Жидкотопливная часть состоит из оголовка горелки, коллектора с форсунками, клапанов, датчика давления, насоса и двигателя. Топливная система от насоса через клапаны к форсункам изготовлена из медных/нержавеющих трубок, соединенных фитингами. На входе, перед насосом установлен фильтр.

Воздушная часть представляет собой корпус, состоящий из основания, крышки и воздухозаборника, установленной внутри корпуса крыльчатки и двигателя. На корпусе установлен датчик-реле давления. На воздухозаборнике прикреплен привод для управления шибером. Шибер регулирует подачу воздуха.

Габаритные размеры жидкотопливных горелок ЕММА представлены в Приложении 1, графики рабочих диапазонов приведены в Приложении 2.



Для того, чтобы убедиться, что горелка соответствует теплогенератору, на котором она будет устанавливаться, требуется знать следующие параметры:

- мощность в топке котла в кВт или ккал/час с учетом КПД установки ($\text{кВт} = 0.00116 \cdot \text{ккал/час}$);
- аэродинамическое давление в камере сгорания, называемое также и потерей давления (dP) со стороны уходящих газов (это значение необходимо взять с таблички или из инструкций теплогенератора).



Диаграммы мощности соответствуют сжиганию дизельного топлива с теплотворной способностью 11.85 кВт·ч/кг при стандартных условиях: при атмосферном давлении в 101 кПа и температуре окружающей среды в 15°C (1 кВт = 860 ккал/ч).



Диаграммы рабочих диапазонов отображают результаты заводских испытаний и не являются диапазонами регулировки установленных горелок. Границы диаграмм описывают тепловую мощность в крайних положениях перемещения головы сгорания, которое однозначно фиксируется при монтаже горелки исходя из оптимизации работы горелки в условиях теплогидравлических характеристик топочной камеры подключаемого оборудования.

Пример подбора горелки для теплогенератора по диаграмме рабочих режимов.

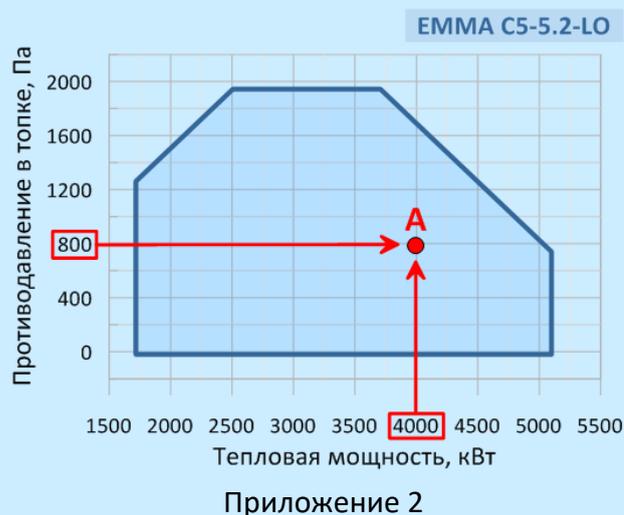
Мощность в топке теплогенератора: 4000 кВт.

Аэродинамическое сопротивление в камере сгорания: 800 Па

Найти на графике «Диапазон работы горелки» (Приложение 2) точку пересечения вертикальной линии, которая обозначает мощность в топке и горизонтальной, обозначающей выбранное значение аэродинамического давления.

Горелка является подходящей только в том случае, если точка пересечения «А» двух прямых окажется внутри обведенного жирной линией контура диапазона работы горелки.

Приоритетным является положение точки «А» в правой части диаграммы без наложения на её контур.



1.1.8 Блок управления САФАР-411

Общие данные.

Блок управления САФАР-411 (Рисунки 1.4, 1.5) смонтирован на горелке и предназначен для управления работой горелки, программного розжига и автоматической блокировки при возникновении аварийных ситуаций.

Контроль пламени осуществляется фотодатчиком UVF-010-A90 по каналу ионизационного датчика или с фотодатчиком ФДА-03-A90 в комплекте с сигнализатором ЛУЧ-СПТ-01 с диодной добавкой на клемме. Указанный контроль более надежен, чем ионизационный при работе на всех режимах работы горелки. Кроме того, не отгорают ионизационные электроды.

Блок управления с помощью меню позволяет задавать стабильные временные интервалы работы при розжиге горелки, независимые от колебания напряжения в сети, температуры окружающей среды и циклов включения.

Входные сигналы шкафа управления:

- дискретные типа «сухой контакт» с возможностью инвертирования сигналов;
- аналоговый (4-20) мА с возможностью подключения по схеме «токовая петля» и возможностью подключения активного источника тока.

Выходные сигналы шкафа управления:

- контакты реле, выдающие переменное напряжение 220 В фаза, ток до 2 А и токовые (0-20) мА для управления приводами заслонок.

Конструкция шкафа управления:

- шкаф управления выполнен в металлическом корпусе, рассчитанном для монтажа на блочной горелке.

На лицевой панели шкафа управления и индикации (Рисунок 1.4) расположены:

- пульт управления блока САФАР-411;
- кнопка СЕТЬ – для подачи питания блока;
- переключатель выбора режимов работы: СТОП-РУЧН-АВТОМАТ;
- кнопки управления мощностью горелки БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ.

Кнопки управления на пульте САФАР-411 предназначены для работы с меню. Значение светодиодов представлены в Таблице 1.5.

Таблица 1.5

Значения светодиодов	
Светодиоды Состояние	
Горелка	для индикации наличия пламени горелки
Запальник	для индикации наличия пламени запальника
Светодиоды Регулятор	
Воздух	для индикации направления перемещения заслонки на открытие/закрытие
Внимание	предупреждение
Авария	отказ по аварийным параметрам
Обмен данными	
ПОРТ 1	обмен по системной шине
ПОРТ 2	обмен по локальной шине



Рисунок 1.4 - Внешний вид блока управления - лицевая панель.

Внутри шкафа управления расположены:

- Блоки расширения от САФАР-411.
- Пускатели схемы управления электродвигателем вентилятора и двигателя насоса с тепловыми реле. Клеммы для подключения внешних цепей, топливной рампы (арматурная группа) и клапанов жидкого топлива.

**ВНИМАНИЕ. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ИМЕЕТ ГЛУХО ЗАЗЕМЛЕННУЮ НЕЙТРАЛЬ!**

На корпусе блока управления находятся гермовводы для прокладки кабелей и съемная панель с гермовводами для соединения с топливной рампой. Крепление корпуса блока управления к блочной горелке осуществляется тремя болтами. Схемы автоматизации блочной горелки представлена в ПРИЛОЖЕНИИ 6. Схема и таблица внешних подключений блока управления представлена в ПРИЛОЖЕНИИ 7.

Включение блока управления

Электропитание на блок управления подается после включения выключателя «СЕТЬ». На блоке индикации и управления при этом начинает выводиться текущая информация на OLED.

1.1.9 Описание шкафа управления на САФАР-411

Блок управления объединяет в себе функции автомата горения и электронного регулятора топливоздушнoй смеси. В него встроена функция контроля герметичности клапанов, контроля пламени. САФАР 411 позволяет выполнять прямой розжиг горелки. Контроль пламени выполняется с помощью фотодатчика с релейным выходом.

Обеспечивает автоматическую защиту – останов горелки и блокировку пуска при возникновении аварийных ситуаций:

- давление воздуха перед горелкой низкое;
- погасание пламени горелки и запальника (при наличии) во время работы;
- залипание реле давления воздуха;
- срабатывание теплового реле пускателя вентилятора двигателя;
- авария котла;
- пламя ложный сигнал;
- отказ блока расширения;
- залипание реле сигналов больше и меньше;
- неисправность приводов заслонки воздуха.

Шкаф управления САФАР 410 позволяет регулировать мощность горелки в двух режимах:

- ручной;
- автоматический.

В ручном режиме регулирование мощности происходит путем нажатия на кнопки «БОЛЬШЕ» или «МЕНЬШЕ», расположенные на лицевой панели шкафа управления, Рисунок 1.5. В этом режиме контроль температуры не предусмотрен. При нажатии кнопки «БОЛЬШЕ» происходит плавное увеличение мощности, при нажатии кнопки «МЕНЬШЕ» мощность уменьшается.

Для работы горелки в ручном режиме необходимо на лицевой панели шкафа перевести переключатель из положения «СТОП» в положение «РУЧ.». После перевода переключателя в положение «РУЧ.» происходит автоматический розжиг горелки. На дисплее пульта оператора будет последовательно отображаться процесс розжига горелки. После окончания процедуры розжига можно кнопками «БОЛЬШЕ» и «МЕНЬШЕ» регулировать мощность.

Управление мощностью горелки от температуры теплоносителя осуществляется внешним ПИД регулятором с помощью сигналов «МОЩНОСТЬ >», «МОЩНОСТЬ <», «Горелка ВКЛ/ОТКЛ». Так же есть возможность перейти в режим ручного управления и с помощью кнопок «БОЛЬ-

ШЕ», «МЕНЬШЕ» регулировать мощность горелки. Данный режим востребован на асфальтобетонных заводах.

Управление может осуществляться по двум интерфейсам:

- дискретным сигналам «Горелка ВКЛ/ВЫКЛ», «МОЩНОСТЬ ГОРЕЛКИ >»;
- «МОЩНОСТЬ ГОРЕЛКИ <»;
- интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Для оценки правильной работы горелки выдаются релейные сигналы типа «СУХОЙ КОНТАКТ», «РАБОТА ГОРЕЛКИ ОК!» и «АВАРИЯ ГОРЕЛКИ». Сообщения об ошибках и работе горелки отображаются на двух строчной OLED дисплеи пульта оператора. Меню пульта оператора позволяет настроить специфическую конфигурацию для конкретной системы, построить кривую соотношения топливо/воздух и проверить работоспособность всех частей и механизмов горелки. Имеется возможность выбора задействованных защит и включения функции автоматического контроля герметичности с помощью меню автомата горения. Связь с верхним уровнем по интерфейсу RS-485 протокол Modbus – RTU.

1.1.10 Технические характеристики САФАР-411

Технические характеристики САФАР 411 представлены в Таблице 1.6.

Таблица 1.6

Технические характеристики САФАР 411

Параметр	Значение
Питающее напряжение, В	~ 230+10/ -15%
Максимальный ток предохранителя, А	10 медленный
Потребляемая мощность (без вентилятора), не более ВА	500
Сопротивление изоляции, МОм	20
Порог срабатывания датчика ионизации, мкА	3
Дискретные входы типа «сухой контакт», напряжение коммутации: <ul style="list-style-type: none"> • реле давления воздуха • внешняя авария (авария котла) • горелка ВКЛ • мощность «+/-» 	+24В
Дискретные выходы: <ul style="list-style-type: none"> • малое горение ДИЗМГ в режиме «Дизтопливо» • большое горение ДИЗБГ в режиме «Дизтопливо» • дизтоплива ДИЗМТ в режиме «Дизтопливо» • мотор вентилятора • источник высокого напряжения ИВН • сигналы «Работа», «Авария» типа «сухой контакт» • переменное напряжение 230В ток • постоянное напряжение 	2А, cosφ 0.4 2А, cosφ 0.4 2А, cosφ 0.4 1А, cosφ 0.4 1А, cosφ 0.4 1А, cosφ 0.4 3А
Аналоговые выходы: <ul style="list-style-type: none"> • управление приводом заслонок воздуха 	0 – 20мА
Аналоговые входы: <ul style="list-style-type: none"> • положение заслонки воздуха • давление дизтоплива 	0 – 20мА 4 – 20мА
Пульт оператора ПО410	

<ul style="list-style-type: none"> • 2-х строчный OLED дисплей • Клавиатура • Светодиодная индикация состояния заслонок воздуха, пламя горелки и запальника, авария, линий связи между пультом оператора блоком расширения Т410 и контроллером верхнего уровня 	
Максимальное количество точек в кривой соотношения топливо/воздух	16
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU

1.1.11 Конструкция САФАР-411

Конструктивно САФАР 411 состоит из пульта оператора – ПО411 (Рисунки 1.5, 1.6), блока расширения – Т410.

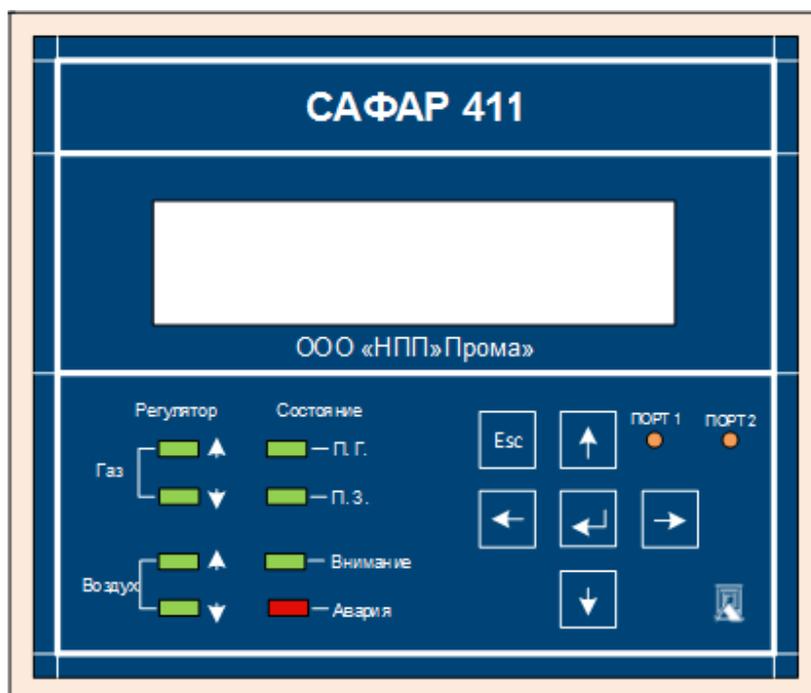


Рисунок 1.5 - Пульт оператора ПО411 вид спереди

Для выбора параметров в меню служат кнопки, расположенных на лицевой панели пульта. Это кнопки «ВЛЕВО», «ВПРАВО», «ВВЕРХ», «ВНИЗ». Между ними расположена кнопка «ВВОД». В левом углу кнопка Esc – «ОТМЕНА». Индикация включает в себя десять светодиодов и двухстрочный жидкокристаллический дисплей.

- светодиоды «ВОЗДУХ» показывают открытие или закрытие воздушных заслонок;
- светодиоды «Пламя горелки» и «Пламя запальника» показывают наличие сигнала от соответствующего датчика пламени;
- индикатор «АВАРИЯ» показывает о неисправности в управлении;
- индикатор «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает о выходе одного из неблокирующих показаний датчика за уставку;
- светодиоды «ПОРТ 1» и «ПОРТ 2» показывают обмен по системной и локальной шине.

Максимальные длины кабеля: ХТ12, ХТ14 – 10 м.

Электропитание 230 В АС требует защиты предохранителем F1 макс. = 6А медленно пегорожающий. По умолчанию стоит 3.15 А.

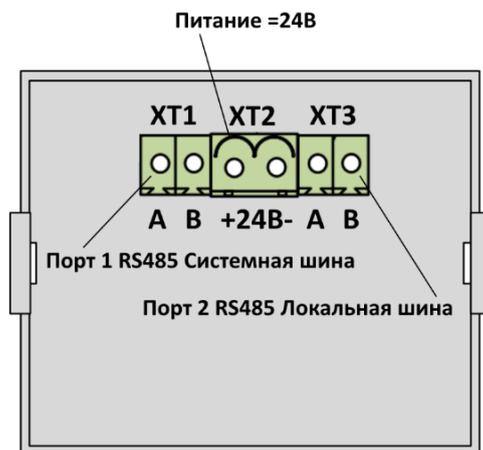


Рисунок 1.6 - ПО411 вид сзади

Обозначение и описание разъемов пульта оператора представлены в Таблице 1.7.

Таблица 1.7

Обозначение и описание разъемов пульта оператора

Разъем	Контакты, назначение
XT1	Разъем системной магистрали 1 – линия А интерфейса RS485 2 – линия В интерфейса RS485
XT2	Разъем питания 1 – +24В 2 – -24В
XT3	Разъем локальной сети 1 – линия А интерфейса RS485 2 – линия В интерфейса RS485

Максимальная длина кабеля XT1 – 1200 м.

1.1.12 Обзор системы САФАР-411

Основное программное обеспечение выполняющие алгоритм работы САФАР-411 находится в пульте оператора ПО412, который по локальной шине RS485 (порт 2, XT3) соединен с блоком расширения Т410. Функции Т410 заключаются в обработке входящих сигналов и выдачи по команде от пульта оператора выходных сигналов. Пульт оператора ПО412 является «Мастером», а Т410 «Подчиненным». Обмен происходит на скорости 9600 бод.

Порт 1 (XT1) на ПО412 обеспечивает связь с внешними управляющими системами по протоколу Modbus RTU. Спецификация протокола в Приложении 9.

1.1.13 Схема электрических подключений автоматики горелки к сети



СОБЛЮДАЙТЕ ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, УБЕДИТЕСЬ В ПОДСОЕДИНЕНИИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ К СИСТЕМЕ, ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ!!! НЕ ПОМЕНЯЙТЕ МЕСТАМИ ФАЗУ И НЕЙТРАЛЬ!!!



СЕТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЩИЩЕНА АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ВЕЛИЧИНЫ.



ВНИМАНИЕ!!! Прежде чем выполнять электрические подключения необходимо убедиться, что автоматический выключатель сети находится в положении ОТКЛ. и переключатель на шкафу управления горелкой в положении СТОП.

Для выполнения подключений необходимо выполнить:

- Снять верхнюю крышку со шкафа управления горелкой;
- Подключить кабели с газовой рампы к блоку расширения Т411;
- Выполнить электрическое подсоединение к клеммной колодке питания, в соответствии со схемой, Рисунок 1.7;

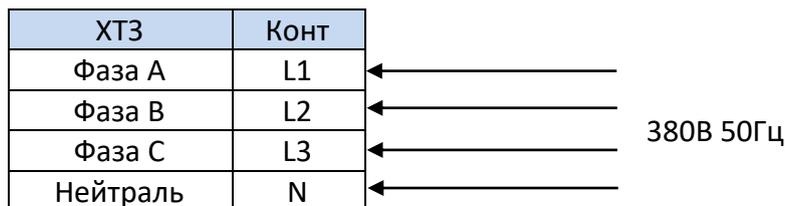


Рисунок 1.7 – Схема подсоединения к клеммной колодке питания

- Проверить направление вращения электродвигателя горелки;
- На заводе подключены нижеперечисленные провода и кабельные линии;
- Высоковольтный провод к электроду розжига с источника ИВН;
- Провод с фотодатчика;
- Реле давления воздуха;
- Привод воздушной заслонки;
- Электродвигатель горелки.

1.1.14 Вращение электродвигателя вентилятора.

После завершения выполнения электрических соединений горелки проверьте направление вращения двигателя. Двигатель должен вращаться в направлении, указанном на корпусе двигателя. В случае неправильного вращения необходимо перекинуть одну фазу на клеммнике ХТЗ и вновь проверьте направление вращения двигателя.



ВНИМАНИЕ!!! Проверьте настройку термореле двигателя.

1.1.15 Подключение внешнего регулятора мощности.

Для управления горелкой на водогрейном котле лучше применять оборудование, которое в своем составе имеет не только ПИД регулятор температуры, но и выполняет функции защиты водогрейного(парового) котла, например, шкаф управления КВ-БГ. На Рисунке 1.8 представлена функциональная схема подключения, в приложениях 6 и 7 представлены схемы внешних подключений.

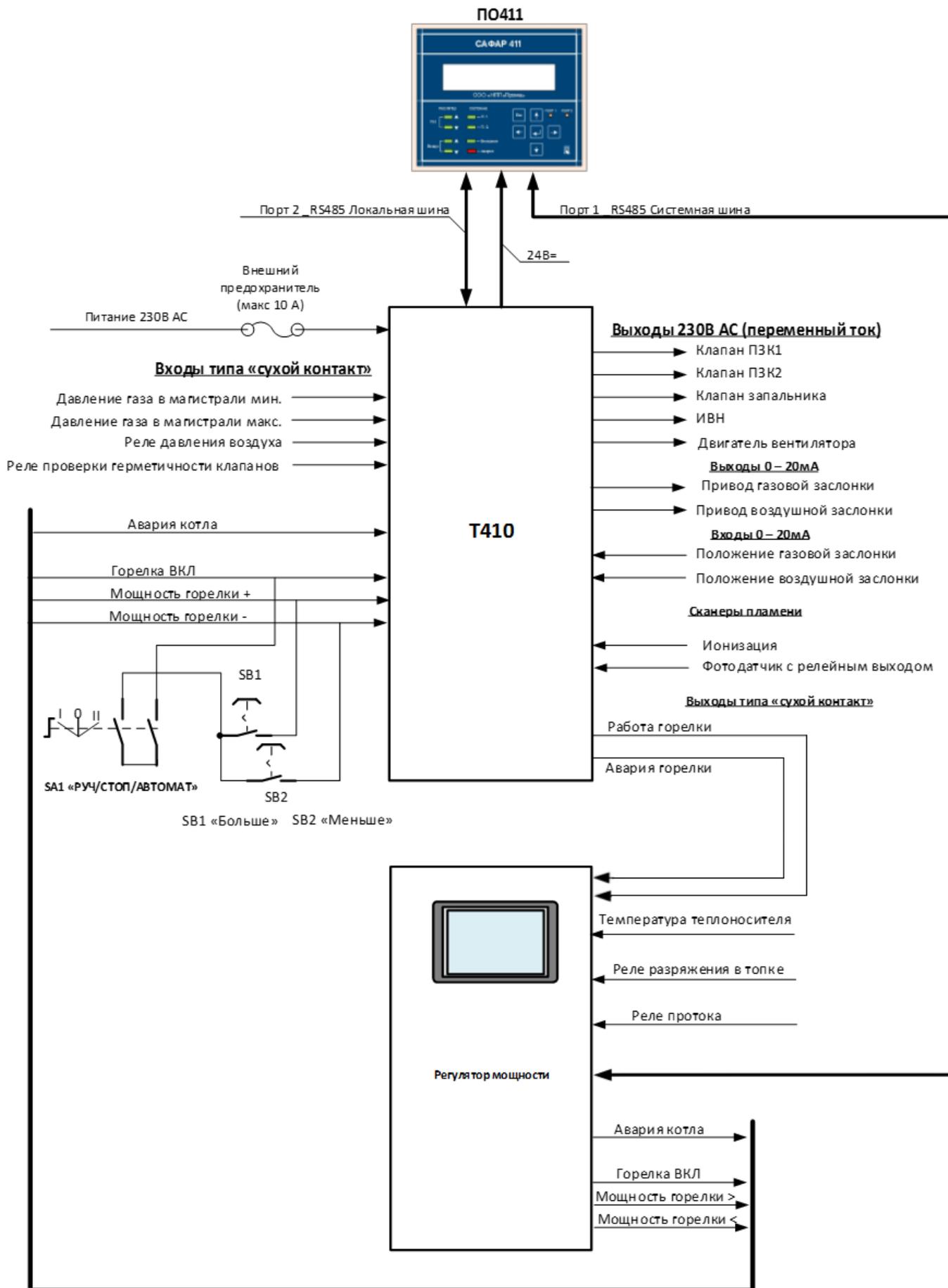


Рисунок 1.8 - Функциональная схема системы. Схема связи с регулятором

Для подключения по САФАР 411 к внешнему ПИД регулятору необходимо выкрутить четыре винта из лицевой панели откинуть ее и получить доступ к гермовводам, расположенным в нижней части шкафа управления, Рисунок 1.9.



Рисунок 1.9 - Гермовводы

Через данные гермовводы подключить сигналы управления к разъемам ХТ12, ХТ14 блока расширения Т411, Рисунок 1.10.

ХТ12	Конт
Дистанционный пуск	1
	2
Вход Больше Общий Меньше	3
	4
	5

ХТ14	Конт
Авария котла	1
	2
Авария горелки	3
	4
Работа горелки	5
	6

Рисунок 1.10 - Разъемы ХТ12 и ХТ14

После выполнения подсоединения установить лицевую панель на место, зафиксировав ее четырьмя винтами.

1.1.16 Включение САФАР-411.

Электропитание на блок управления подается после включения выключателя «СЕТЬ». На блоке индикации и управления при этом начинает выводиться текущая информация на двухстрочный OLED-дисплей.

Если при предыдущем включении блока управления возникла какая-либо авария, то на лицевой панели светится лампа «Авария». Для сброса аварии необходимо нажать кнопку «Esc». После этого блок управления перейдет в режим работы «ОСТАНОВЛЕНО».

1.1.17 Возможные состояния работы блока управления САФАР-411.

Блок управления может находиться в одном из следующих состояний, Таблица 1.8.

Таблица 1.8

Состояния блока управления

Состояние	Описание
«БЛОКИРОВКА»	Блок управления переходит в этот режим после какой-либо нештатной ситуации. Горелка при этом отключается, и все клапаны устанавливаются в исходные состояния. Во второй строке индикатора отображается причина блокировки. После устранения неисправности нажмите кнопку «СТОП» на лицевой панели блока или кнопку возврата на блоке управления и индикации для перехода в режим «Остановлено». Если в меню блока управления установлено время аварийной вентиляции, то переход в режим «Остановлено» невозможен до окончания времени аварийной вентиляции.
«ОСТАНОВЛЕНО»	Горелка выключена, никакие нештатные ситуации не анализируются. Блок управления находится в ожидании запуска.
«УСТАНОВКА»	Заслонка воздуха устанавливается в положение вентиляции либо в положение розжига, на индикаторе отображается текущее положение заслонок и требуемое положение заслонок.
«ВЕНТИЛЯЦИЯ»	Блок управления проводит вентиляцию в течение времени вентиляции, на индикаторе отображается обратный отсчет времени до конца вентиляции.
«ПОДАЧА ДИЗИЛЬНОГО ТОПЛИВА»	включается мотор дизельного топлива (выход ДИЗМТ).
«РОЗЖИГ»	Блок управления разжигает горелку в соответствии с настройками времён работы ИВН, стабилизации и алгоритмом работы запальника. Во второй строке отображаются обратный отсчет времени работы ИВН.
«СТАБИЛИЗАЦИЯ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ»	В течении времени стабилизации пламени горелки не производится регулирование мощности горения, если по истечении данного времени пламя горелки не появилось выдается блокировка «НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ».
«МАЛОЕ ГОРЕНИЕ»	происходит процесс горения с воздушной заслонкой в положении малого горения (устанавливается в меню блока управления), включенном сигнале малого горения ДИЗМГ и выключенном сигнале большого горения ДИЗБГ.
«БОЛЬШОЕ ГОРЕНИЕ»	происходит процесс горения с воздушной заслонкой в положении большого горения (устанавливается в меню блока управления), включенном сигнале малого горения ДИЗМГ и включенном сигнале большого горения ДИЗБГ
«ПРОДУВКА»	Продувка после выключения горелки в случае останова по команде, при этом заслонка воздуха становится в положение вентиляции, на дисплее отображается обратный отсчет времени до окончания продувки. Данный режим является подготовкой к переходу в режим «ОСТАНОВЛЕНО».
«АВАРИЙНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ»	Продувка после выключения горелки в случае останова по причине блокировки, при этом заслонка воздуха становится в положение вентиляции, на дисплее отображается обратный отсчет времени до окончания вентиляции. Данный режим является подготовкой к переходу в режим «БЛОКИРОВКА».

1.1.18 Процедура пуска горелки.

После подачи питания блок управления находится в режиме ожидания команды «ПУСК». Пуск горелки осуществляется в соответствии со следующей диаграммой:

1. Включается вентилятор воздуха, заслонка воздуха переводится в положение вентиляции. Ожидается появления сигнала от реле воздуха. Если сигнал не появится в течение времени установки, выдаётся соответствующая блокировка.
2. Выдерживается время вентиляции.
3. Заслонка воздуха переходит в положение розжига.
4. Включается мотор дизельного топлива.
5. Начинается розжиг горелки. Включается ИВН и выдерживается время работы ИВН перед поджигом. Сигналы пламени не анализируются.
6. Выдается сигнал малого горения ДИЗМГ.
7. ИВН отключается через время работы ИВН после поджига.
8. Выдерживается время стабилизации пламени. При этом горелка не должна потухнуть.
9. Производится регулирование мощности внешними сигналами большого ДИЗБГ, малого ДИЗМГ горения и положением заслонки воздуха.
 - При малом горении происходит процесс горения с воздушной заслонкой в положении малого горения (устанавливается в меню блока управления), включенном сигнале малого горения ДИЗМГ и выключенном сигнале большого горения ДИЗБГ.
 - При большом горении происходит процесс горения с воздушной заслонкой в положении большого горения (устанавливается в меню блока управления), включенном клапане малого горения ДИЗМГ и включенном клапане большого горения ДИЗБГ.
10. При выключении горелки закрываются все клапаны, заслонка воздуха переходит в положение вентиляции, выдерживается время продувки.
11. После завершения продувки вентилятор воздуха выключается, заслонка воздуха закрывается.
12. Схема работы представлена на Рисунке 1.11, обозначения к которому представлены в Таблице 1.9.

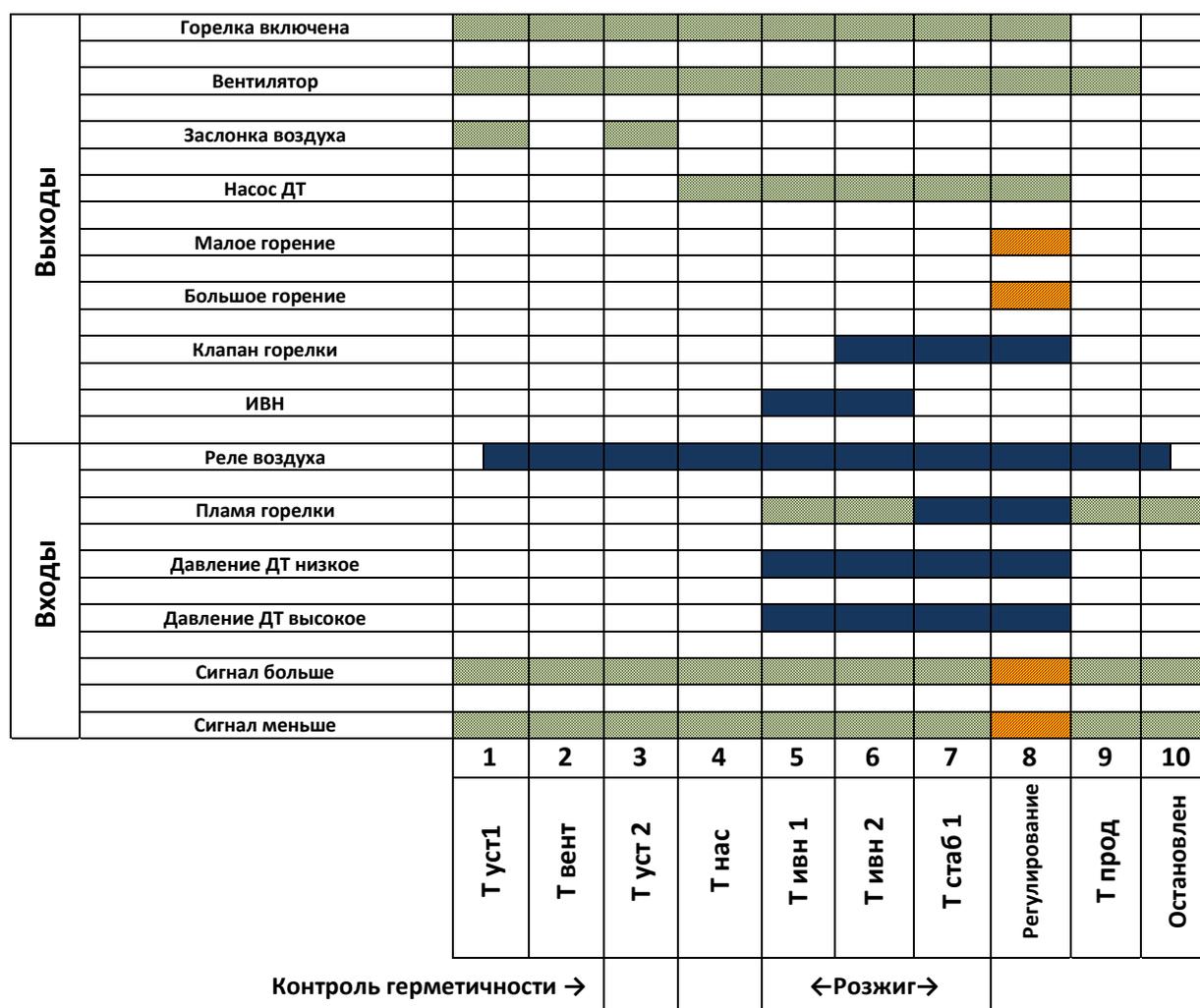


Рисунок 1.11 - Схема работы

Таблица 1.9

Обозначения на схеме работы

Обозначение	Расшифровка
Т уст 1	максимальное время установки заслонки воздуха в положение вентиляции
Т вент	время вентиляции
Т уст 2	максимальное время установки заслонок воздуха в положение розжига
Т нас	задержка после включения насоса Дт
Т ивн 1	время работы ИВН перед поджигом
Т ивн 2	время работы ИВН после поджига
Т стаб 1	время стабилизации пламени запальника
Т прод	время продувки

1.1.19 Список возможных блокировок.

Список возможных блокировок представлен в Таблице 1.10.

Таблица 1.10

Список возможных блокировок

Тип Блокировки	Расшифровка
Залипание реле воздуха	Перед пуском вентилятора воздуха обнаружен сигнал о наличии давления воздуха.
Нет давления воздуха	Пропал сигнал о наличии воздуха во время работы горелки.
Пламя - ложный сигнал	Во время вентиляции или проверки герметичности обнаружен сигнал наличия пламени.
Нет пламени	Неудачный розжиг или пропадание пламени при розжиге горелки или в работе.
Давление топлива низкое	Аварийное срабатывание реле давления топлива.
Давление топлива высокое	Аварийное срабатывание реле давления топлива.
Отказ блока расширения	Нет связи блока управления и блока расширения.
Внешняя авария	Поступил сигнал об аварии от общекотельной автоматики.
Авария заслонки воздуха	Заслонка воздуха не вышла в заданное положение за расчетное время.
Ошибка контрольной суммы, восстановлены настройки по умолчанию	Ошибка проверки энергонезависимой памяти (только при запуске).
Срабатывание теплового реле	Срабатывание теплового реле пускателя двигателя вентилятора воздуха.
Залипание больше / меньше	При ручном управлении одновременно нажаты кнопки «+» и «-».
Ошибка записи FRAM	Ошибка записи энергонезависимой памяти в процессе работы.
Ошибка контрольной суммы основных настроек	Ошибка проверки энергонезависимой памяти в процессе работы.

1.1.20 Меню автомата САФАР-411.

Меню прибора имеет древовидную структуру, для перемещения между пунктами меню одного уровня используются кнопки ВНИЗ и ВВЕРХ, для выбора пункта меню используется кнопка ВВОД, для возврата из пункта меню используется кнопка Esc. Конечный пункт меню может состоять из нескольких связанных экранов, для их перелистывания используются кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ. Для редактирования числовых параметров следует нажать кнопку ВВОД, после чего кнопками ВПРАВО и ВЛЕВО производится перемещение между разрядами вводимого параметра, а кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ изменяют значение разряда от 0 до 9 по кругу. Для того чтобы принять изменения введенного параметра следует нажать кнопку ВВОД, для отмены изменений кнопку Esc. Для редактирования параметров перечисляемого типа надо нажать кнопку ВВОД, затем кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ выбрать нужное значение из списка, и снова нажать кнопку ВВОД. Заводские настройки представлены в Таблице 1.10.

Главное меню автомата состоит из следующих пунктов:

- **СОСТОЯНИЕ.** В данном меню отображается текущее оперативное состояние алгоритмов управления горелкой. В первой строке отображается текущее состояние работы котла. Во второй строке отображается информация, зависящая от текущего режима:
 - **БЛОКИРОВКА** – причина блокировки (см. Приложение А);
 - **ОСТАНОВЛЕНО** – текущая дата и время в формате “ДД.ММ чч:мм:сс”;
 - **ПОДГОТОВКА**– положение заслонок газа и воздуха в процентах;
 - **ГОРЕНИЕ** - текущая заданная мощность в процентах;
 - **ПРОЧИЕ РЕЖИМЫ** – время до окончания в секундах.

- **ИНФОРМАЦИЯ.** В данном меню можно посмотреть подробную информацию о работе горелки, без возможности ее редактирования.
 - **ГОРЕЛКА.** В данном пункте содержится информация о количестве пусков горелки и количестве часов, проведенных в работе.
 - **АРХИВЫ.** В данном разделе можно просмотреть три вида архивов – события, аварии и минутный. Для перелистывания архивов используются кнопки ВПРАВО и ВЛЕВО. В каждом из архивов отображается дата и время записи, а также дополнительная информация в зависимости от типа архива:
 - **СОБЫТИЯ** – тип события (запущен, остановлен и т.д.),
 - **АВАРИИ** – тип аварийного события,
 - **МИНУТНЫЙ** – состояние автомата, положение заслонок в процентах, а также состояние горелки, включена или выключена.
 - **ТОЧКА РОЗЖИГА.** В данном пункте отображается процент открытия заслонок газа и воздуха в момент розжига горелки.
 - **ВЕРСИЯ ПО.** В данном пункте меню показывается версия прошивки блока управления.
 - **ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ.** Выбрав этот пункт можно посмотреть текущее состояние дискретных входов автомата.
 - **ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ.** Выбрав этот пункт можно посмотреть текущее состояние дискретных выходов автомата.

- **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.** В этом пункте меню производится ручное управление механизмами горелки.
 - **ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМОВ.** Данный пункт меню позволяет выполнить проверку механизмов при выключенной горелке. Для включения дискретных сигналов используется кнопка ВПРАВО, для выключения ВЛЕВО. Для управления заслонками используются кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, кнопка ВВЕРХ увеличивает выходной сигнал на 5 процентов, кнопка ВНИЗ уменьшает выходной сигнал на 5 процентов.
 - **КЛАПАНЫ** – ручное включение/выключение газовых клапанов ПЗК1, ПЗК2 и клапана запальника,
 - **ИВН** – ручное включение/выключение ИВН,
 - **ВЕНТИЛЯТОР** – ручное включение/выключение вентилятора воздуха,
 - **ВЫХОДЫ** - ручное включение/выключение выходов Работа и Авария,
 - **ЗАСЛОНКА ВОЗДУХА** – ручное управление заслонкой воздуха, в процессе управления отображаются значение управляющего сигнала и значение сигнала с датчика положения в процентах.
 - **ПРОВЕРКА КНОПОК.** При выборе данного пункта запустится тест кнопок. Данный тест проверяет кнопки на срабатывание и залипания. На дисплее прибора отображается, какую кнопку следует нажать или отпустить, для выполнения каждого действия отводится 3 секунды. Если за данное время не произошло правильного срабатывания, выведется сообщение об ошибке. В конце тест будет выведено сообщение об успешности прохождения.
 - **ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ.** Данный пункт меню позволяет произвести проверку светодиодов пульта оператора. Кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ можно выбрать требуемый светодиод, а кнопками ВПРАВО и ВЛЕВО выполнить включение и выключение соответственно.



Операции выполняются только при выключенном процессе горения

- **НАСТРОЙКИ.** В этом пункте меню производится программирование всех настроек автомата горения. Вход в данный пункт меню защищен паролем. Для входа в данный раздел требуется ввести шестизначный пароль. Пароль по умолчанию “111111”, настоятельно рекомендуется сменить данный пароль (см. далее).
 - **ВЕНТИЛЯЦИЯ.** В данном пункте задается положение заслонки воздуха в процентах при вентиляции и продувке, а также время вентиляции и время продувки в секундах. Время вентиляции - сколько времени будет производится вентиляция перед розжигом горелки. Отсчет времени начинается в момент, когда заслонка воздуха достигает заданного положения. Время продувки - сколько времени будет производится продувка после погасания или остановки горелки, в случае планового или аварийного останова работы.
 - **РОЗЖИГ.** В данном разделе задаются параметры розжига:
 - Положение заслонки воздуха – задает положение заслонки воздуха при розжиге в процентах.
 - Время прогрева – время прогрева в секундах.
 - **ЗАСЛОНКИ.** Данный пункт меню позволяет настроить заслонку воздуха. Настройка заслонки воздуха выполняется одинаковым образом. После выбора нужно заслонки открывается пункт меню:
 - Время хода – задается время полного хода заслонки в секундах.
 - **ДАТЧИКИ.** В данном меню задаются параметры датчика давления топлива и положения заслонки.
 - Минимальное давление дизельного топлива;
 - Максимальное давление дизельного топлива;
 - Предел измерения датчика давления дизельного топлива;
 - Положение заслонки воздуха малого горения;
 - Положение заслонки воздуха большого горения
 - **СВЯЗЬ.** Задает параметры последовательной связи.
 - **СБРОС НАСТРОЕК.** При выборе данного пункта будет предложено сбросить все настройки прибора к заводским настройкам. Для сброса настроек следует нажать кнопку ВВОД, для отмены кнопку Esc.
 - **ДАТА И ВРЕМЯ.** В данном пункте можно отредактировать текущую дату и время прибора.
 - **СТЕРЕТЬ АРХИВЫ.** При выборе данного пункта будет предложено очистить все архивы. Для очистки архивов следует нажать кнопку ВВОД, для отмены кнопку Esc.
 - **СБРОС МОТОЧАСОВ.** При выборе данного пункта будет предложено сбросить счетчик моточасов и пусков горелки в работу. Для сброса следует нажать кнопку ВВОД, для отмены кнопку Esc.
 - **ЗАДАТЬ ПАРОЛЬ.** В данном пункте можно отредактировать шестизначный пароль, которым защищены настройки прибора. Нажатием кнопки Esc можно отменить редактирование.

Таблица 1.10 – Заводские настройки

Наименование меню	Наименование подменю	Состояние
Запальник	Есть запальник	НЕТ
Контроль пламени		Контр. электрод
Вентиляция	Положение заслонки воздуха при вентиляции	50%
	Время вентиляции	10 сек
	Время аварийной вентиляции	20 сек
Розжиг	Положение заслонки воздуха при розжиге	0%
	Время ИВН перед розжигом	1 сек
	Время ИВН после поджига	3 сек
	Время стабилизации пламени запальника	5 сек
	Время стабилизации пламени горелки	5 сек
	Время прогрева	60 сек
Безопасность	Задержка срабатывания реле воздуха	30 сек
Заслонки	Время полного хода заслонки воздуха	50 сек
Связь	Адрес устройства	1

1.1.21 Описание протокола Modbus

Для связи с прибором интерфейс RS485 и протокол Modbus (см. Приложение 9) в режиме RTU. Обмен возможен на различных скоростях с настройками, 1 стартовый и 1 стоповый бит, 8 бит данных, контроля четности нет. Описание протокола можно найти на сайте некоммерческой организации, поддерживающей данный протокол <http://www.modbus.org/specs.php>.

Прибором поддерживаются следующие функции Modbus:

- 01 (0x01) Read Coils
- 02 (0x02) Read Discrete Inputs
- 03 (0x03) Read Holding Registers
- 04 (0x04) Read Input Registers
- 05 (0x05) Write Single Coil
- 06 (0x06) Write Single Register
- 15 (0x0F) Write Multiple Coils
- 16 (0x10) Write Multiple registers

В контроллере используется побайтовая адресация с порядком байтов от младшего к старшему (little-endian). Протокол Modbus адресует к двухбайтовым регистрам и требует, чтобы в обменных пакетах порядок байтов в регистрах был от старшего к младшему. Ниже приводится расположение данных разных типов в памяти контроллера и в пакетах Modbus. Числа с плавающей запятой одинарной точности соответствуют стандарту IEEE 754.

2 Использование по назначению

2.1 Порядок монтажа горелки

- От места изготовления до места монтажа горелку должны транспортировать в заводской упаковке. Распаковку горелки производить в следующем порядке:
 - снять крышку ящика упаковки;
 - снять элементы фиксации горелки и топливной рампы в ящике;
 - вынуть горелку из ящика.
- Расконсервацию горелки производить протиранием ветошью, смоченной маловязкими маслами или растворителями по ГОСТ 8505-80, ГОСТ 3134-78, ГОСТ 433-76. Перед монтажом произвести внешний осмотр горелки. Не допускается монтировать горелку до устранения дефектов. Ослабленные гайки и болты подтянуть.
- Установить горелку на котел, продев шпильки в отверстия фланца горелки, Рисунок 2.1. Закрепить ее с помощью гаек и шайб. Пространство между оголовком горелки и огнеупорным краем отверстия котла должно быть герметично закрыто специальным изолирующим материалом.

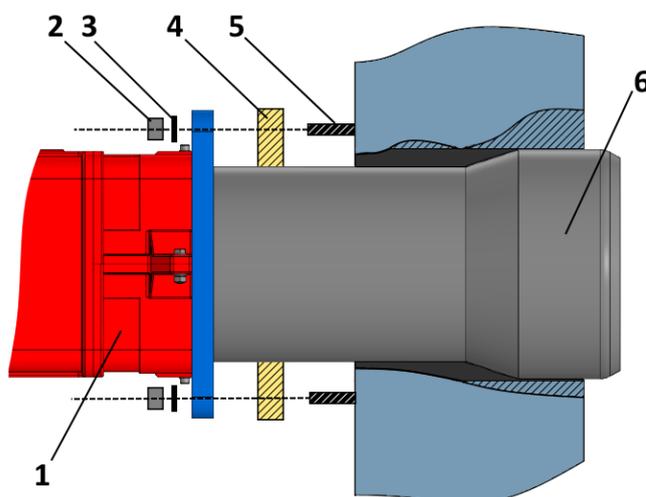


Рисунок 2.1 - Пример монтажа горелки к топке. 1 – Горелка; 2 – Крепежная гайка; 3 – Шайба; 4 – Теплоизоляционный уплотнитель; 5 – Шпилька; 6 – Сопло.

- Герметично соединить топливную рампу с горелкой используя прокладку и болты с комплекта поставки. Привинтить панель гермовводов и подключить разъемы от топливной рампы к блоку управления согласно маркировке, смотрите ПРИЛОЖЕНИЕ 7
- Электрическое подключение топливной рампы к блоку управления.
- Подсоединить шланги подачи и обратного хода топлива, Рисунок 2.2. На подачи установить фильтр. С топливной рампы идут жгуты кабелей с разъемами для подключения их в шкаф управления горелкой. При подключении жгутов с топливной рампы необходимо соблюдать соответствие маркировки разъемов на кабельной части жгута и маркировки на блоке управления. В ПРИЛОЖЕНИИ 7 указана маркировка разъемов и состав подключаемого оборудования. Перед подключением электропитания убедиться, что силовой кабель обесточен в электрическом щите путем отключения автоматического выключателя и удаления плавких вставок по всем фазам электропитания горелки. Закрыть эл. щит на замок и вывесить табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ. РАБОТАЮТ ЛЮДИ». Все действия по подключению электропитания горелки осуществляются электротехническим персоналом с группой по электробезопасности не ниже 3 (третьей).

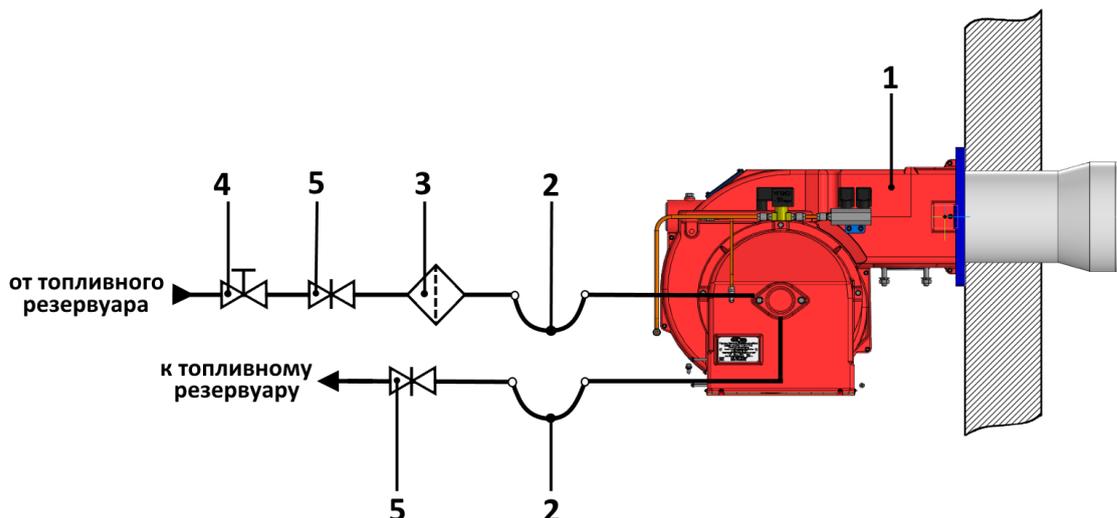


Рисунок 2.2 - Пример подключения к горелке жидкого топлива. 1 – Блочная горелка; 2 – гибкие шланги (в комплекте); 3 – топливный фильтр (в комплекте); 4 – затвор; 5 – затвор быстрого закрытия.

7. Подключить электропитание 3x380 В и нейтраль к клеммной колодке. Заземлить горелку к контуру заземления и к болту заземления (промаркированный знаком земля в шкафу управления) многожильным медным проводом, желто-зеленого цвета согласно требованиям ПУЭ.

2.2 Подготовка к работе горелки

1. Подготовка горелки к работе выполняется с соблюдением мер безопасности и порядком подготовки, указанных в данном руководстве.
2. Подготовить тепловой агрегат к пуску в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
3. Проверить жидкотопливную систему на протечки визуально. Утечки не допускаются.
4. Закрыть кран на топливной системе.
5. Проверить заземление горелки согласно требованиям правил устройства электроустановок.
6. Подключение электрических коммуникаций горелки следует вести по проекту, составленному согласно схеме внешних подключений (ПРИЛОЖЕНИЕ 6).
7. Произвести (при необходимости) проверку и настройку датчиков и исполнительных механизмов горелки.

Перед запуском горелки требуется проверить на работоспособность все исполнительные механизмы (заслонки воздуха, электродвигатели, жидкотопливные клапаны, насос) и контрольно-измерительные приборы (датчик давления воздуха ДРДМ-1-ДД, реле контроля герметичности ДРДМ, фотодатчик UVF-010-A90).

Для этого нужно подать напряжение на блок управления горелкой и переключить тумблер питания на передней панели в Положение 1.

Датчик давления установлен на топливной рампе перед блоком клапанов и контролирует давление в топливной рампе, чтобы препятствовать работе горелки, когда давление топлива не будет соответствовать рабочему диапазону, т.е. ниже минимальной и выше максимальной уставок.

Датчик-реле минимального давления воздуха ДРДМ-1ДД настроить на 2 мбар (0.2 кПа).

Реле давления воздуха служит для обеспечения безопасной работы горелки, если давление воздуха не будет соответствовать предусмотренному значению, то в этом случае электронный блок заблокирует работу блочной горелки.

Реле давления воздуха ДРДМ-1 ДД, Рисунок 2.3, представляет собой датчик перепада давления, который измеряет перепад давления воздуха на входе в воздухозаборнике и вентиляторе. Установлен данный датчик на корпусе горелки над воздухозаборником



Рисунок 2.3 - Реле давления воздуха

До начала работы горелки датчик находится в нормально разомкнутом положении. Как только запускается вентилятор, контакты реле замыкаются – датчик зафиксировал наличие перепада давления и дает разрешение на дальнейшую работу горелки. В противном случае на передней панели блока управления могут возникнуть две ошибки: «Залипание реле воздуха» или «Нет давления воздуха». И запускается процесс аварийной вентиляции горелки.

Регулировка реле давления воздуха выполняется следующим образом

- Снять прозрачную пластиковую крышку.
- После выполнения регулировки соотношения топливо/воздух на горелке включить горелку и установить минимальную мощность горения.
- Медленно поворачивать регулировочный лимб по часовой стрелке до тех пор, пока не сработает авария по воздуху.
- Считать по шкале значение давления и уменьшить его на 15%.
- Повторить цикл запуска горелки, проверяя правильность ее работы.
- Установить на место пластиковую крышку.

На горелке ЕММА так же установлен электропривод DM-04-230 на корпусе воздухозаборника. Открыть крышку привода на рампе и на воздухозаборнике, отвинтив винт, проверить выставленные переключатели. В противном случае выставить как на Рисунке 2.4.

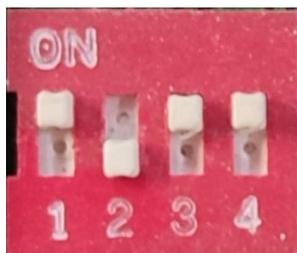


Рисунок 2.4 – Правильное положение переключателей

На рампе, на ЗГП проверить положение шибера. В закрытом положении флажок должен быть установлен как на Рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 - Правильное положение флажка в закрытом положении

Если флажок стоит в положении отличном от указанного на Рисунке 2.5, необходимо переключить направление вращения, повернув переключатель, находящийся между кабельными вводами, по часовой/против часовой стрелки, Рисунок 2.6.

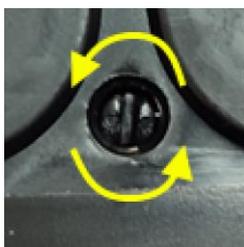


Рисунок 2.6 - Переключатель направления вращения

В блоке управления программно заложена операция закрытия всех заслонок перед началом работы, внимательно проследить за движением стрелок, указывающих положение. Все заслонки должны быть в закрытом состоянии: стрелка, указывающая положение, должна находиться в левом крайнем положении в 00. На воздухозаборнике проверить расположение шиберов, в закрытом положении они располагаются горизонтально, Рисунок 2.7



Рисунок 2.7 - Положение шиберов в закрытом положении (вид снизу)

В том случае, если положения заслонок не соответствуют параметрам, указанным выше. Стрелка указывает в противоположную сторону, а прорезь стоит вертикально, то это значит, что заслонка открыта и требуется произвести следующее: необходимо переключить направление вращения переключателя направления вращения, Рисунок 2.6, повернув переключатель, находящийся между кабельными вводами электропривода, по часовой/против часовой стрелки с помощью шлицевой отвертки.

После этого заслонка начнет поворачиваться в противоположную сторону от начальной позиции и примет закрытое положение.

Стрелка указывает промежуточное состояние (в пределах от 00 до 900). В таком случае нужно: отключить питание блока управления, концевики, отмеченные на Рисун-

ке 2.7, отвинтить с помощью шестигранного ключа, переместить в крайние положения и зафиксировать

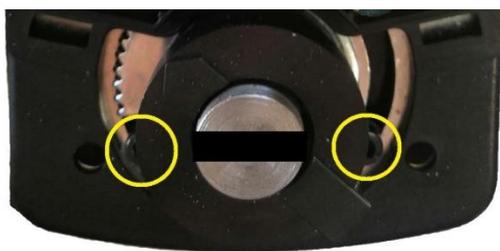


Рисунок 2.7 - Расположение винтов

Подать питание на БГ и проследить за тем, чтобы заслонка полностью закрылась. Если этого не произошло, то зайти в меню ручного управления и закрыть заслонку вручную (Клавиша «Enter» → «Ручное управление» → «Проверка механизмов» → «Заслонка воздуха» → «Заккрыть»). Если и эти операции не помогли устранить проблему, то связаться с представителем завода-изготовителя.

8. Проверка фотодатчика UVF-010-A90. Фотодатчик – устройство контроля наличия пламени горелки установлен на крышке корпуса над датчиком минимального давления воздуха, Рисунок 2.8. Важно внимательно следить за работоспособностью датчика и правильностью его установки.



Рисунок 2.8 - Расположение фотодатчика на корпусе горелки

Порядок проверки:

1. Колба фотодатчика, погруженная в тело горелки, должна быть направлена в сторону пламени.

2. На передней панели блока управления есть индикатор «Горелка». В отключенном состоянии горелки данный индикатор не горит. Для проверки работоспособности датчика, поднесите источник УФ излучения (спичка, зажигалка, бытовая горелка и пр.) к соплу горелки, тем самым имитируя пламя горелки, Рисунок 2.9.



Рисунок 2.9 - Поднесение источника УФ излучения

Индикатор на передней панели должен загореться зеленым светом, Рисунок 2.10, это означает, что датчик исправен. Если нет доступа к соплу горелки, можно выкрутить винт крепления фотодатчика, вынуть его из крышки и направить на источник УФ излучения.

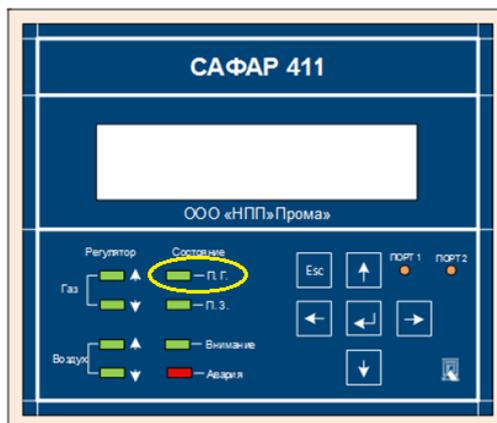


Рисунок 2.10 - Срабатывание индикатора «Горелка» при поднесении источника УФ излучения

Если при данной операции индикатор не загорелся:

- Проверить правильность установки, сняв крышку блочной горелки шестигранным ключом, прорезь на датчике должна быть направлена в сторону горения.
 - Проверить подключение датчика, согласно схеме (ПРИЛОЖЕНИЕ 8).
 - Поднести источник УФ-излучения к датчику и повторно проверить реакцию индикатора. Если по завершению данных операций датчик не реагирует на пламя, нужно связаться с представителем завода – изготовителя.
9. При подаче напряжения сети электропитания провести тщательный функциональный контроль работы горелки и блока управления без подачи топлива согласно руководства по эксплуатации
 10. Проверка соответствия давления насоса необходимому расходу топлива (ПРИЛОЖЕНИЕ 10).

2.3 Порядок работы

1. Проверить правильность заземления горелки согласно ПУЭ
2. До включения электропитания проверить правильность подключения сети 380 В.
3. Включить электропитание горелки автоматом защиты в распределительном щите и на лицевой панели блока управления горелкой выключателем «СЕТЬ». На передней панели, на экране отобразится состояние горелки, Рисунок 2.11.



Рисунок 2.11 – Экран при включении горелки

4. Произвести тщательный функциональный контроль.
5. Войти в режим проверки входов и выходов в меню блока управления и проверить п.1.1.20:
 - Срабатывание датчика реле минимального давления воздуха. Для проверки нужно снять крышку реле и замкнуть изолированным проводом контакты 2 и 3, имитируя срабатывание реле при давлении воздуха выше уставки. При замыкании на экране будет появляться «0» вместо «1», что означает исчезновение состояния аварии по минимальному давлению воздуха.
 - Открутить винт крепления фотодатчика. В меню выбрать проверку выхода сигнала наличия пламени. Направить окошко с чувствительным элементом фотодатчика в сторону источника ультрафиолета, при этом должен на экране появиться «1» вместо «0».
6. Войти в режим проверки выходов в меню блока управления и проверить работу исполнительных устройств в ручном режиме п.1.1.20. Для этого нажать на клавишу «←», после чего появится меню блока управления, в этом меню, используя клавишу «▼» найти пункт «Ручное упр.», Рисунок 2.12.



Рисунок 2.12 – Пункт «Ручное управление»

Нажать клавишу «←», после чего на экране появится меню ручной настройки, в котором нужно найти пункт «Проверка механизмов»: в данном меню указаны все исполнительные механизмы. С помощью клавиши «↵» зайти в каждый пункт данного меню и проверить их работоспособность:

- Проверка клапанов. «Клапаны» – «←» – «Проверка ПЗК1» – «ВКЛ→», при этой операции должен загореться зеленый индикатор на клапане и характерный щелчок при открытии данного клапана, Рисунок 2.13. Аналогично проверка для ПЗК2. Перевести переключатель выбора топлива на дизельное топливо и так же проверить все клапаны.



Рисунок 2.13 – Проверка клапанов

- Проверка источника высокого напряжения (ИВН-ТР). «ИВН» – «←» – «Проверка ИВН» – «ВКЛ→», после чего на высоковольтном электроде должна появиться искра, Рисунок 2.14.



Рисунок 2.14 – Искра на высоковольтном электроде



Внимание: чтобы не подвергать риску работоспособность горелки, избегать контакта запального электрода с металлическими частями горелки (сопло, тарелка и т.д.). Проверять положение электродов каждый раз после выполнения работ на оголовке горелки.

В целях обеспечения наилучшего процесса горения, необходимо, чтобы были выдержаны размеры, указанные на Рисунке 2.15, а стопорные винты группы электродов хорошо затянуты.

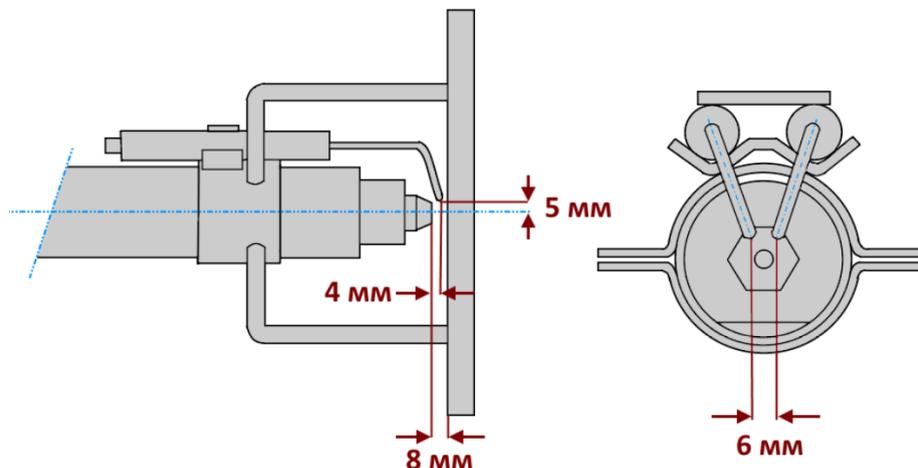


Рисунок 2.15 – Требуемые размеры позиционирования

- Проверка работы вентилятора и двигателей. «Вентилятор» – ← – «Проверка вентилятора» – «ВКЛ→», после чего запустится вентилятор. Важно проследить за направлением вращения лопастей вентилятора: если смотреть со стороны установки вентилятора, то крыльчатка будет вращаться против часовой стрелки. Так же проверить работу двигателя на насосе, проверка выполняется при наличии топлива в гидравлической системе. Проверить направление вращения по стрелке на двигателе. Так же во время работы насоса, проверить выставленное давление на насосе по установленному на него датчику-реле ДДМ-03-МИ. Необходимое давление можно посмотреть в ПРИЛОЖЕНИИ 9.
- Проверка работы воздушной заслонки. «Заслонка воздуха» – ← – «↑ открыть». При этом на панели будет отображаться процент открытия заслонки, во время этого процесса проследить, что заслонка физически открывается на ту же величину, что и на панели. Открыть заслонку до 100%, затем удержанием клавиши «↓» закрыть до конца заслонку (кулисы на воздушной заслонке должны встать горизонтально, закрывая воздухозаборник).

2.4 Проверка настройки параметров системы

После монтажа и ввода в эксплуатацию ответственное лицо должно оформить документально следующие данные:

- Значение параметров.
- Значения, описывающие кривую или таблицу соотношения топливо/воздух.
- Содержание CO и NOx в продуктах сгорания.
- Эти данные необходимо распечатать на принтере или записать от руки для дальнейшего использования при проверке правильности горения горелки.

2.5 Проверка параметров кривой соотношения топливо/воздух

Настройка кривой соотношения топливо/воздух должны быть выполнены с учетом давления в топке, давления топлива, давления воздуха и температуры так чтобы обеспечить устойчивую работу горелки во всем диапазоне мощности. При правильной настройке горелки по газоанализатору.

Должны быть получены кривые аналогичные ПРИЛОЖЕНИЮ 10 в диапазоне тепловых мощностей от 30% до 100%. Экологические параметры должны соответствовать заявленным в Таблице 1.2.

Большинство моделей горелок ЕММА имеют возможность механического позиционирования тарелки относительно оголовка. Это позволяет за счет изменения минимальной площади проточного кольцевого сечения регулировать отношение величины расхода воздуха к его динамическому напору. В условиях эксплуатации горелки на нижних пределах диаграммы тепловой мощности с высоким значением противодавления в топке рекомендуется выставлять тарелку в левое положение согласно Рисунку 2.16. В условиях эксплуатации горелки на верхних пределах диаграммы тепловой мощности с низким значением противодавления в топке рекомендуется выставлять тарелку в правое положение согласно Рисунку 2.16. В зависимости от модели и даты выпуска горелки перемещение тарелки осуществляется либо с помощью вращения подпорной шайбы, расположенной около смотрового окошка, Рисунок 2.16 а) (подвижная тарелка, оголовок зафиксирован), либо механизмом с направляющими, расположенным около оголовка горелки, Рисунок 2.16 б) (подвижный оголовок по схеме труба в трубе, тарелка зафиксирована).

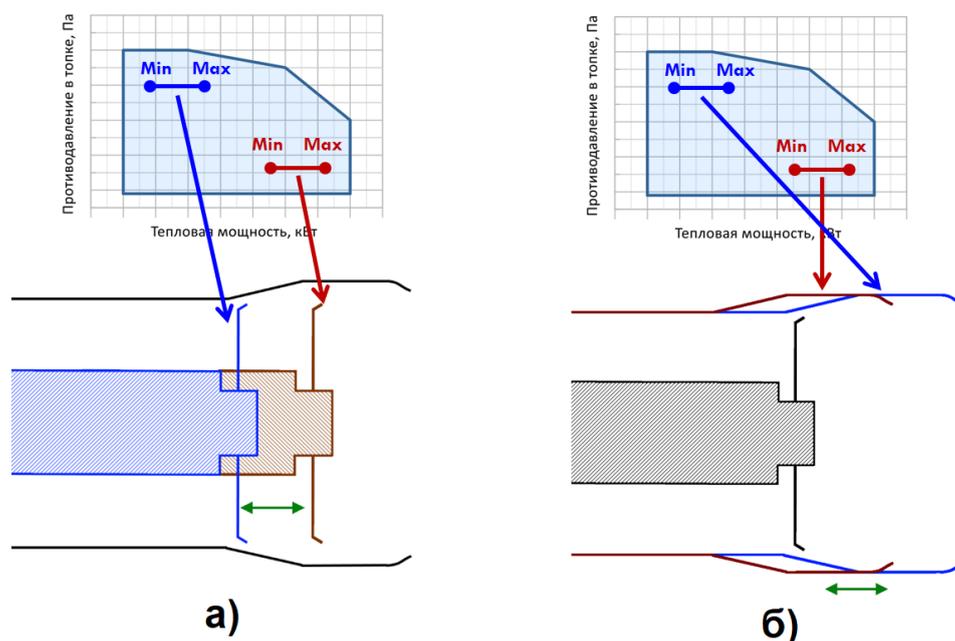


Рисунок 2.16 – Позиционирование тарелки относительно оголовка горелки; а) горелки с механизмом регулировки через подпорную шайбу (подвижная тарелка, оголовок зафиксирован), б) горелки с механизмом регулировки через направляющие оголовка (подвижный оголовок по схеме труба в трубе, тарелка зафиксирована).

2.6 Проверка параметров безопасности

Убедитесь, что:

- Временные параметры, особенно время безопасности и предварительной продувки настроены правильно
- Датчик пламени работает правильно

- при пропадании пламени во время работы
- при отсутствии пламени при продувке
- Обязательные аварийные сообщения выводятся на дисплей
 - при размыкании контактов реле минимального давления топлива и замыкания контактов реле при максимальном давлении топлива
 - при размыкании контактов реле давления воздуха
- Контроль герметичности клапанов настроен правильно

Подать топливо на топливную рампу, убедиться, что места соединений в топливной рампе не пропускают с помощью мыльного раствора и перевести переключатель режима работы в положение ручной;

Алгоритм розжига дизельного топлива (проецируется на панели оператора САФАР-411): «Подготовка (положение заслонки топлива 0%, воздуха 50%)» → «Вентиляция» → «Самоконтроль заслонок» → «Подготовка (положение заслонки воздуха 0%)» → «Розжиг» – «Стабилизация пламени» – «Прогрев» – «Горение. Мощность 10%».

При успешной настройке всех параметров во время розжига и работы горелки не должно возникнуть ошибок, в противном случае обратитесь к заводу – изготовителю.

Важным является корректное позиционирование тарелки горелки относительно оголовка. Кольцевая щель между тарелкой и оголовком должна быть постоянной высоты, Рисунок 2.17. В процессе транспортировки и монтажа начальное позиционирование тарелки может быть нарушено, в этом случае следует выровнять положение тарелки и закрепить её соответствующими крепежными болтами. Неправильное позиционирование тарелки может вызвать проскок пламени в область перед тарелкой или отрыв пламени, Рисунок 2.17, что приведет к выгоранию стальных элементов горелки и изменить концентрацию оксидов углерода CO и азота NOx в дымовых газах.

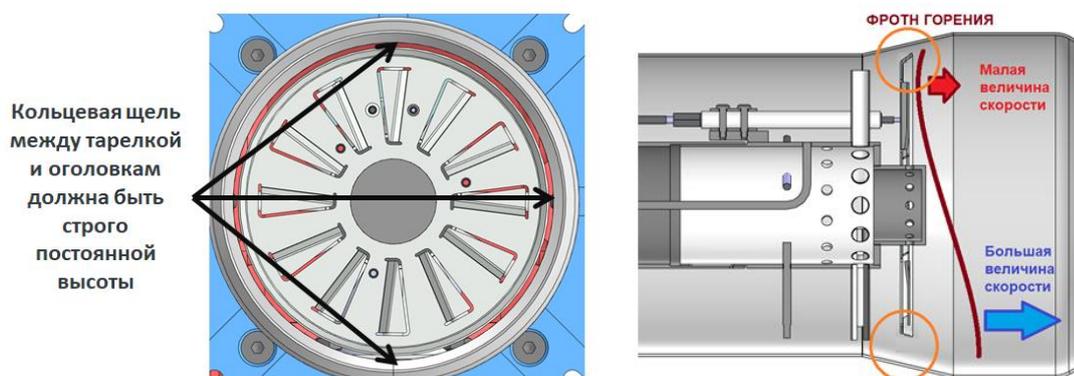


Рисунок 2.17 – Слева: правильное позиционирование тарелки; справа: последствия не правильного позиционирования тарелки

3 Требования безопасности

3.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации является электрический ток.

3.2 Безопасность эксплуатации блока управления обеспечивается:

- Изоляцией электрических цепей;
- Надежным креплением при монтаже на объекте;
- Конструкцией, все токоведущие части расположены внутри корпуса, обеспечивающего защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с ними.

3.3 Размещение блока на объекте должно обеспечивать удобство заземления и его контроль. При испытаниях и эксплуатации блок обязательно должен быть заземлен.

3.4 К работе по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и эксплуатации шкафа управления допускается персонал, имеющий необходимую квалификацию, прошедший проверку знаний и допущенные к работам на опасных производственных объектах, Правил ПТЭ и ПТБ, изучивший эксплуатационную документацию шкафа, имеющий допуск и квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а по электробезопасности не ниже III.

3.5 Подключение, заземление и отключение блока, устранение дефектов, замена узлов и деталей должны производиться при отключенном электропитании согласно пункта 5.1.3.

3.6 По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.7 Подключение и отключение элементов электрооборудования, устранение дефектов, замену узлов и деталей производить при отключенном электропитании.

3.8 Эксплуатация устройств разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения на конкретном тепловом агрегате.

3.9 Требования электробезопасности по БЛОКУ УПРАВЛЕНИЯ САФАР 411.

Во избежание травм, повреждения имущества и окружающей среды обязательно прочтите перечисленные ниже указания. САФАР 410 это устройство автоматики безопасности. Его нельзя вскрывать и вносить изменения. Компания ПРОМА не несет ответственности за ущерб, причиненный в результате несанкционированного вмешательства!

- Все виды деятельности (монтаж, наладка, обслуживание и т.д) должны выполняться только квалифицированным персоналом;
- После ввода в эксплуатацию и каждого технического обслуживания проверьте качество горения во всем диапазоне мощности;
- Производитель котла или теплоагрегата должен обеспечить место установки САФАР 411 в соответствии классу защиты IP40;
- Перед началом электрических подключений отключить от установки электропитание. Убедиться, что напряжение не может быть подано на установку и электропитание отсутствует;
- После каждой операции (монтаж, наладка, обслуживание) проверить качество проводки и параметры, чтобы убедиться в рабочем состоянии проводки.
- Во время программирования кривой соотношения газ/воздух наладчик должен постоянно контролировать качество горения, например, по газоанализатору. При некачественном горении или возникновении опасной ситуации наладчик должен предпринять соответствующие меры для их устранения;
- Для обеспечения надежной работы САФАР 411 необходимо избегать конденсации и высокой влажности. Перед включением устройства убедитесь, что оно достаточно сухое.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания.

Техническое обслуживание горелки доверяйте обученному персоналу.

При использовании горелки производите следующие виды технического обслуживания:

- ТО1, выполняемое через 650...750 часов использования горелки, трудоемкость 0.75 чел. час или ежемесячно.
- ТО2, выполняемое через 5000...6000 часов использования горелки, трудоемкость 1.5 чел. час или перед началом отопительного сезона.

4.2 Порядок технического обслуживания горелки приведен в Таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Порядок технического обслуживания горелки

Содержание работ	Технические требования	Приборы и приспособления	Примечания
ТО1			
Проверьте герметичность соединений топливной рампы	Отсутствие утечек	Визуально	Визуально
Проверьте отключение подачи топлива при погасании контролируемого пламени путем отсоединения провода фотодатчика от контакта ХТ17 модуля Т410	Убедитесь в появлении пламени и его погасании. Индикация АВАРИЯ на лицевой панели блока управления	Отвертка	Визуально. При включенной горелке на контакте напряжение 220В
Проверьте действие блокировок горелки, в том числе по контролируемым параметрам агрегата	Горелка должна блокироваться при установке шкалы реле поз.7 и 8 ниже, реле поз. 9 выше значений, указанных в п.5.2.9	Отвертка, мультиметр	
Произвести проверку механизмов через меню пульта оператора	Убедиться в срабатывании клапанов ПЗК1 и ПЗК2, появлении искры на конце электрода, полне открытие и закрытие приводов на воздух	-	Визуально
ТО2			
Проверьте надежность заземления	Сопротивление между металлической нетоковедущей частью и зажимом заземления не более 0.1 Ом	Мультиметр	
Проверьте соблюдение экологических требований к сжиганию газа, если производились изменения в технологии сжигания газа	Параметры должны соответствовать таблице 1	Газоанализатор ТЕСТО-330	При неизменной технологии, проверку производить 1 раз в 3 года
Проверьте функционирование контроля герметичности	Проведите тест на герметичность. Если контроль герметичности работает исправно, то произойдет блокировка пуска с индикацией АВАРИЯ. Верните все в исходное состояние.	Отвертка	Проверьте установку точек срабатывания реле газа РД-016.
Проверить детали находящиеся в зоне высокой температуры	Оголовок, завихритель, электрод розжига, необтекаемое тело	Ключи гаечные, отвертка, шестигранный ключ	
Почистите или замените топливный фильтр	Отсутствие загрязнения	Ключи гаечные	Разобрать и продуть воздухом

5 Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведен в Таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Вид неисправности	Возможная причина	Способ устранения
После цикла вентиляции не происходит розжиг горелки.	Неисправно устройство контроля пламени.	Проверить работоспособность датчика контроля пламени, при необходимости заменить.
	Запорные клапаны не открываются.	Проверить исправность клапанов и цепей электропитания клапанов. При необходимости устранить обрыв или заменить клапаны.
	Отсутствует или неустойчивая искра.	Проверить исправность трансформатора розжига, состояние цепей электропитания, высоковольтного кабеля, изоляторов и искровой зазор. Проверить наличие искры при включенном вентиляторе горелки.
После розжига горелки или при переходе на другой режим горения происходит погасание пламени.	Неисправно устройство контроля пламени.	Проверить работоспособность датчика контроля пламени, при необходимости заменить.
	Происходит отрыв пламени.	Отрегулировать соотношение топливо-воздух.
	Контролируемые параметры не в норме.	Привести контролируемые параметры в норму.
	4) Неисправен блок управления горелкой.	Отремонтировать или заменить блок управления горелкой.
Повышенный шум вентилятора	Неисправности в подшипниках вала электродвигателя.	Смазать подшипники вала электродвигателя и при необходимости заменить.
	Ослаблено крепление или нарушена регулировка воздушной заслонки.	Отрегулировать или закрепить детали воздушной заслонки.
Пульсация пламени при розжиге горелки	Большой или очень малый расход воздуха в момент розжига горелки	Установить рекомендуемые значения расхода воздуха и разрежения за котлом.
Вентилятор не подает требуемое количество воздуха для сжигания топлива.	Неправильное вращение колеса вентилятора.	Проверить правильность подключения двигателя вентилятора и при необходимости поменять последовательность фаз.
	Неправильно отрегулирована воздушная заслонка.	Отрегулировать воздушную заслонку в соответствии с таблицей.
	Повышенное давление в топке котла.	Устранить неисправность котла и газоходов.
Не запускается электродвигатель вентилятора	Сработало тепловое реле защиты.	Взвести тепловое реле.

6 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации горелки 12 месяцев со дня ввода горелки в эксплуатацию, при соблюдении условий хранения, транспортировки, монтажу и эксплуатации. Но не более 15 месяцев со дня отгрузки с предприятия изготовителя. Гарантия не распространяется на детали, находящиеся в зоне высоких температур (электрод, керамика, оголовки).

7 Упаковка и транспортирование

- 7.1 Горелка поставляется упакованной в ящики вместе с комплектом запасных частей и комплектом эксплуатационной документации.
- 7.2 Комплект поставки указан в паспорте.
- 7.3 При погрузо-разгрузочных работах и транспортировании следует избегать резких ударов и вибрационных действий, способных вызвать повреждение горелки.
- 7.4 Транспортировка упакованной горелки возможна любым видом транспорта.

8 Хранение

- 8.1 При хранении горелки необходимо обеспечить ее сохранность и комплектность.
- 8.2 При хранении горелки на месте использования:
 - отключите напряжение с блока автоматики;
 - закройте ручной кран на топливной рампе;
 - обеспечьте сохранность сборочных единиц;
 - закрывайте горелку полиэтиленовой пленкой или другим подобным материалом для предотвращения загрязнений.
- 8.3 Горелки хранить в закрытом помещении при температуре воздуха от минус 30 до плюс 50°C и относительной влажности от 30 до 80%.
- 8.4 Перед постановкой на длительное хранение, произвести техническое обслуживание в объеме ТО-1 и ТО-2 с переконсервацией через 24 месяца.

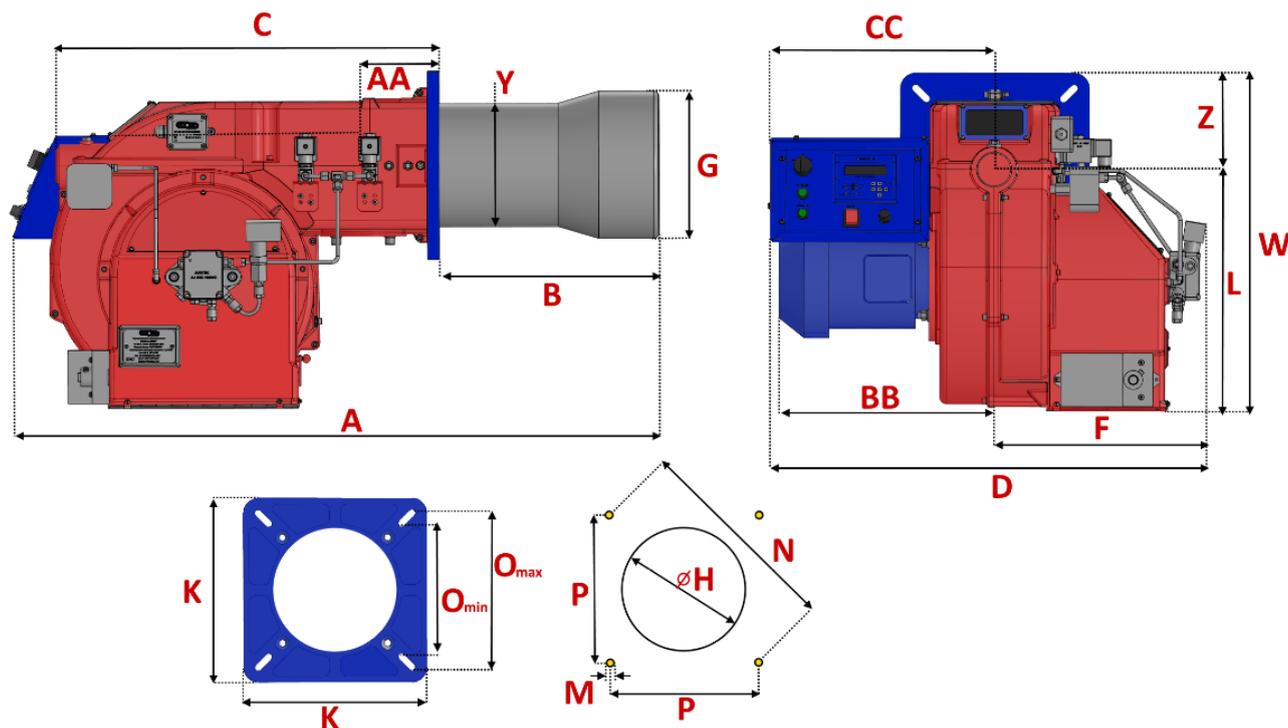
9 Ремонт

Все виды ремонта горелок могут производиться на предприятии-изготовителе в установленном порядке, по заявкам эксплуатирующих органов.

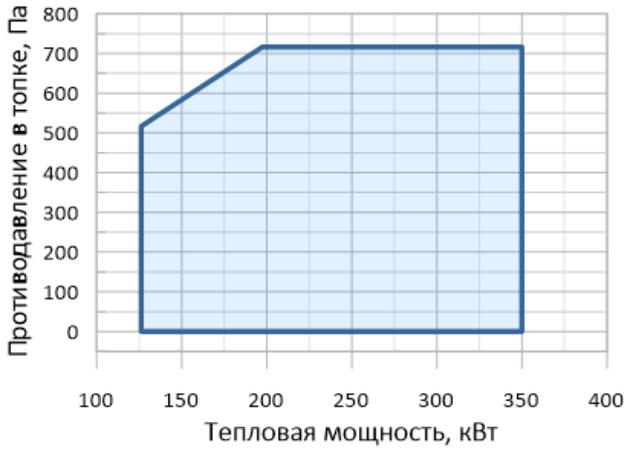
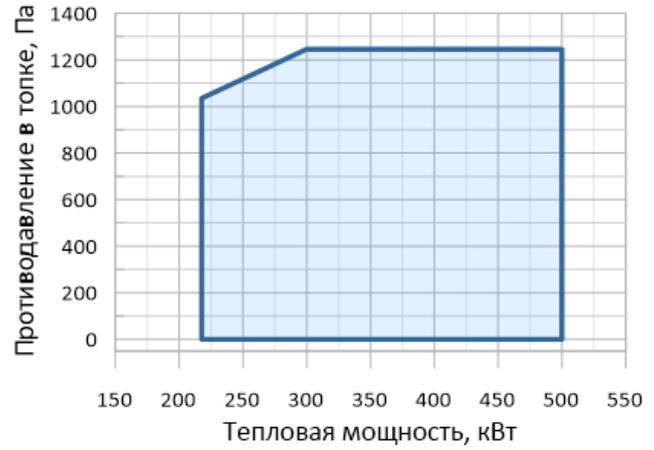
10 Утилизация

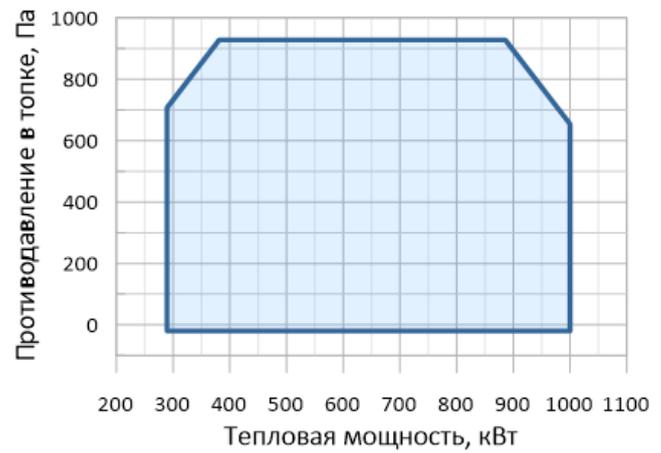
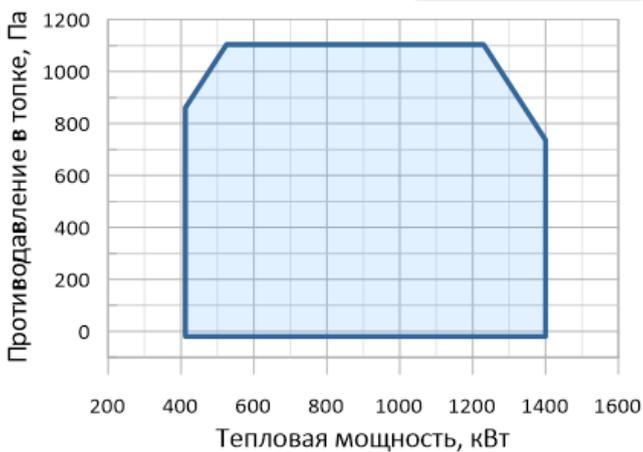
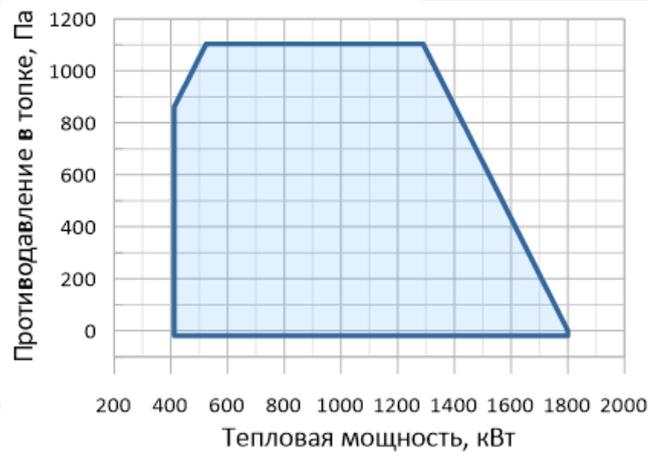
- 10.1 При подготовке и отправке горелок в утилизацию, а также при их утилизации не требуется специальных мер безопасности.
- 10.2 Утилизации подлежат все виды горелок.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Характерные размеры горелок

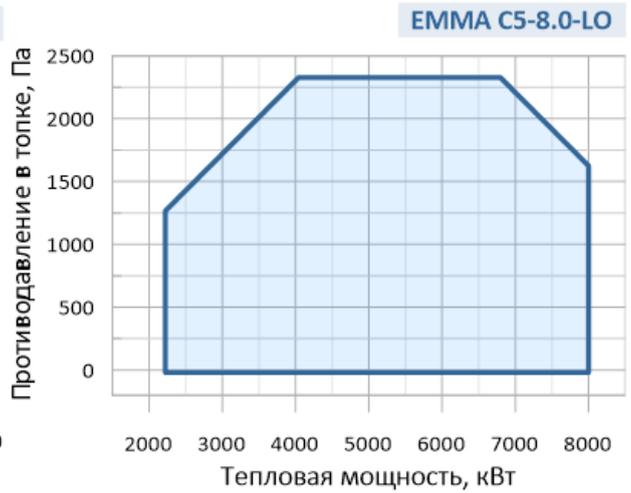
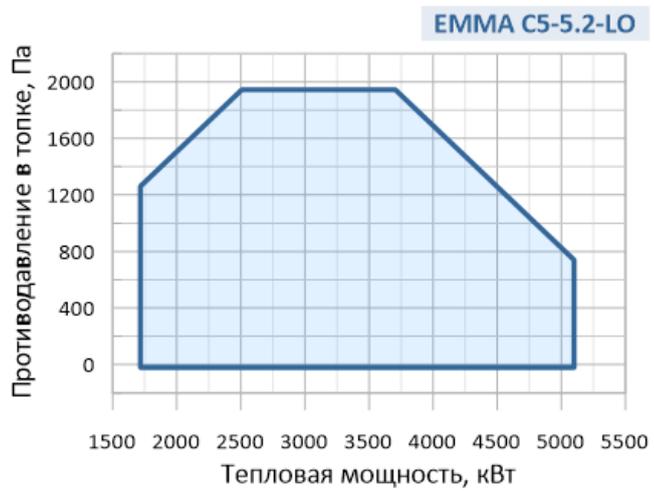
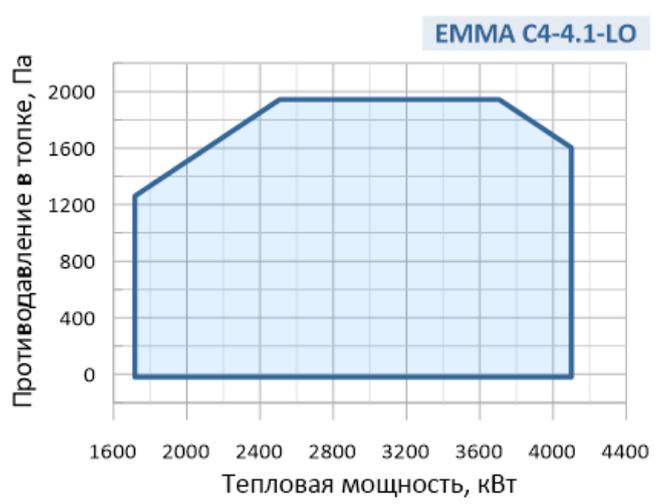
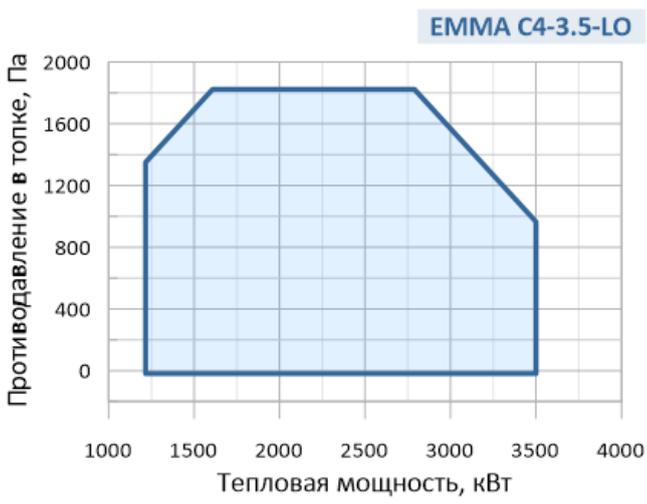
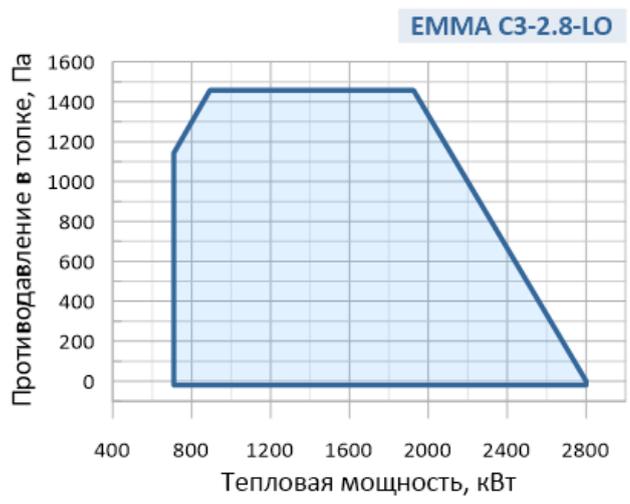
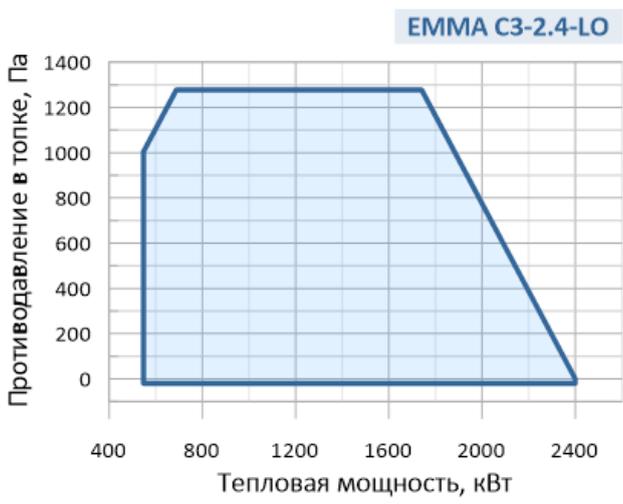


Модель горелки LO	Габаритные размеры (мм)																			
	A	AA	B	BB	C	CC	D	F	G	H	K	L	M	N	O		P	W	Y	Z
															min	max				
EMMA-C0.5-0.35	740	112	200	280	395	322	528	248	128	190	216	320	M10	240	170	170	170	424	128	104
EMMA-C0.5-0.5	740	112	200	280	395	322	528	248	128	190	216	320	M10	240	170	170	170	424	128	104
EMMA-C1-0.6	944	62	298	304	590	340	623	278	180	204	240	339	M10	269	190	190	190	459	160	120
EMMA-C1-1.0	944	62	298	304	590	340	623	278	180	204	240	339	M10	269	190	190	190	459	160	120
EMMA-C2-1.4	1018	71	346	340	609	353	681	340	234	261	298	372	M10	330	217	251	233	527	193	155
EMMA-C2-1.8	1018	71	346	340	609	353	681	340	234	261	298	372	M12	330	217	251	233	527	193	155
EMMA-C3-2.4	1200	181	432	426	801	376	782	356	260	287	340	491	M12	381	250	288	270	660	221	169
EMMA-C3-2.8	1200	181	432	426	801	376	782	356	260	287	340	491	M12	381	250	288	270	660	221	169
EMMA-C4-3.5	1280	238	455	450	805	388	853	403	266	295	360	491	M12	419	280	310	296	670	226	179
EMMA-C4-4.1	1280	238	455	450	805	388	853	403	266	295	360	491	M12	419	280	310	296	670	226	179
EMMA-C5-5.2	1650	991	471	641	971	641	1059	418	364	370	490	658	M14	551	280	310	390	979	312	321
EMMA-C5-8.0	1650	991	471	641	971	641	1059	418	364	370	490	658	M14	551	280	310	390	979	312	321

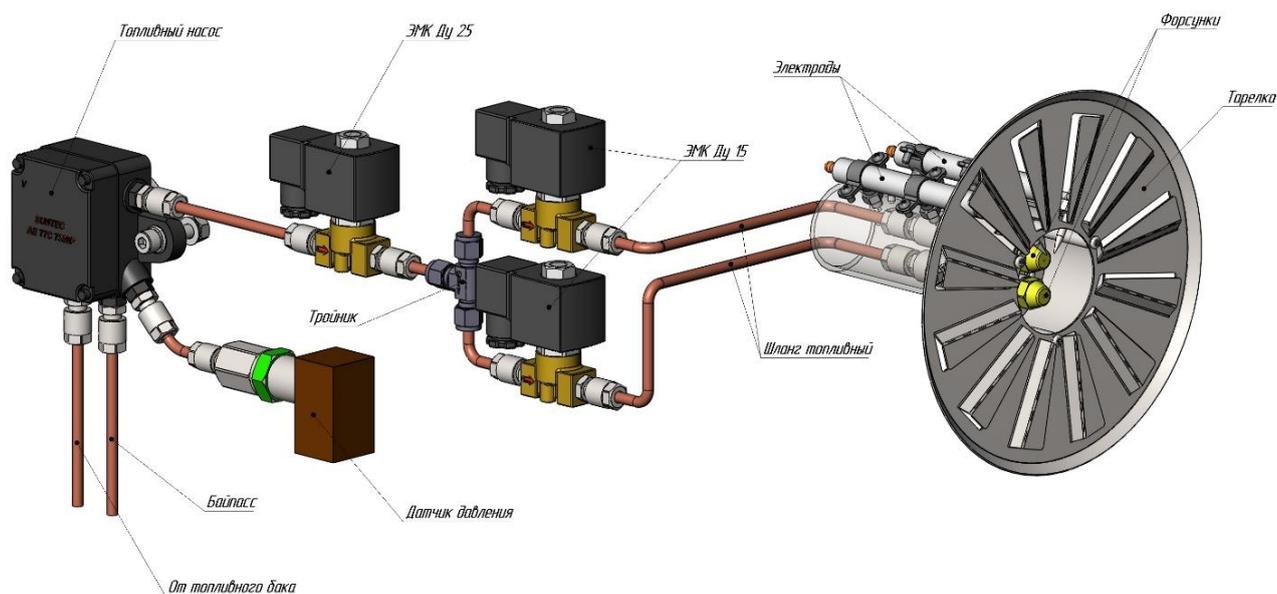
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Диаграммы тепловой мощности горелок EMMA.
EMMA C0.5-0.35-LO

EMMA C0.5-0.5-LO

EMMA C1-0.6-LO

EMMA C1-1.0-LO

EMMA C2-1.4-LO

EMMA C2-1.8-LO


Диаграммы тепловой мощности горелок EMMA – Продолжение Приложения 2.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Общий вид топливной рампы

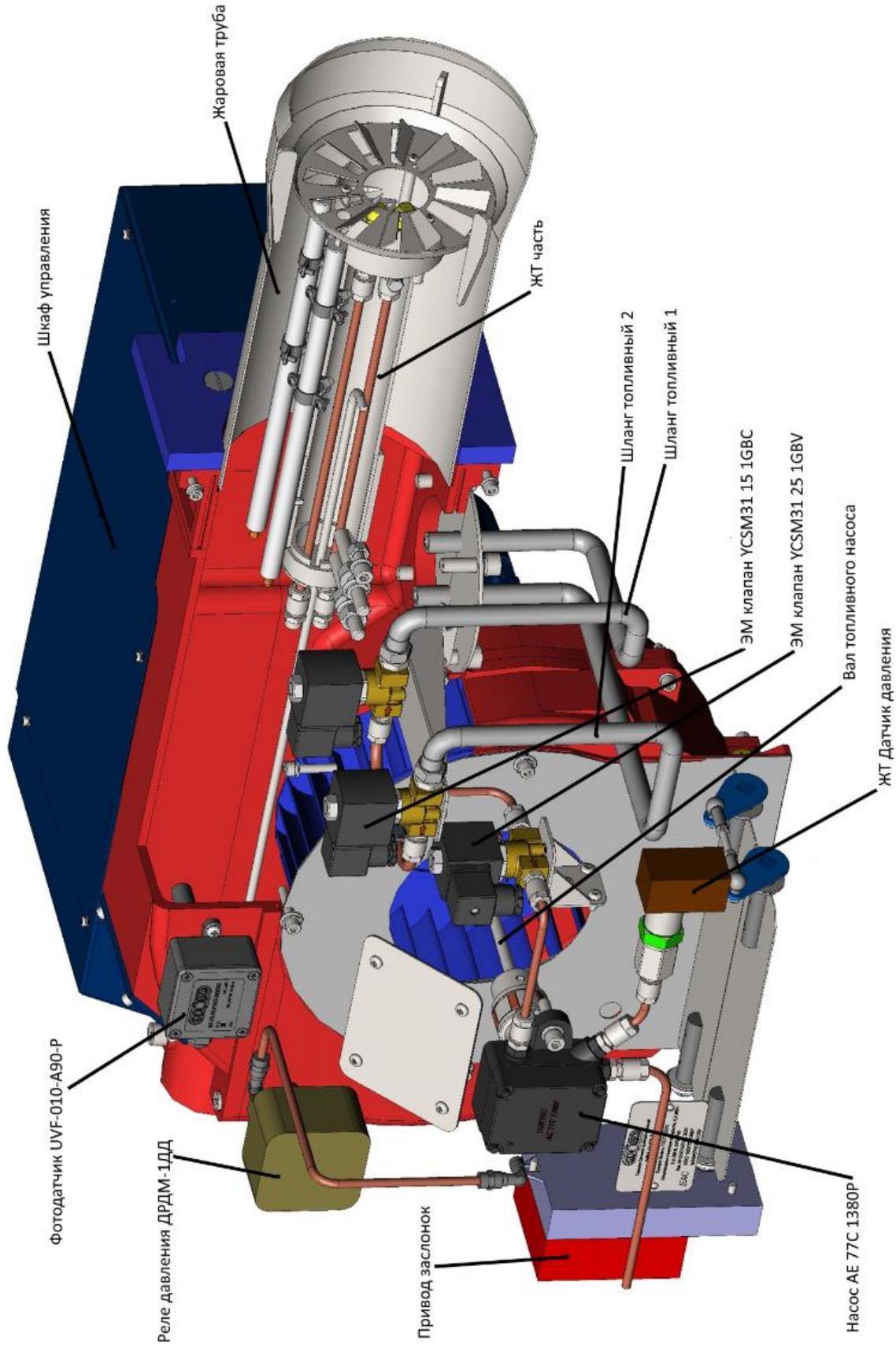


Примечания:

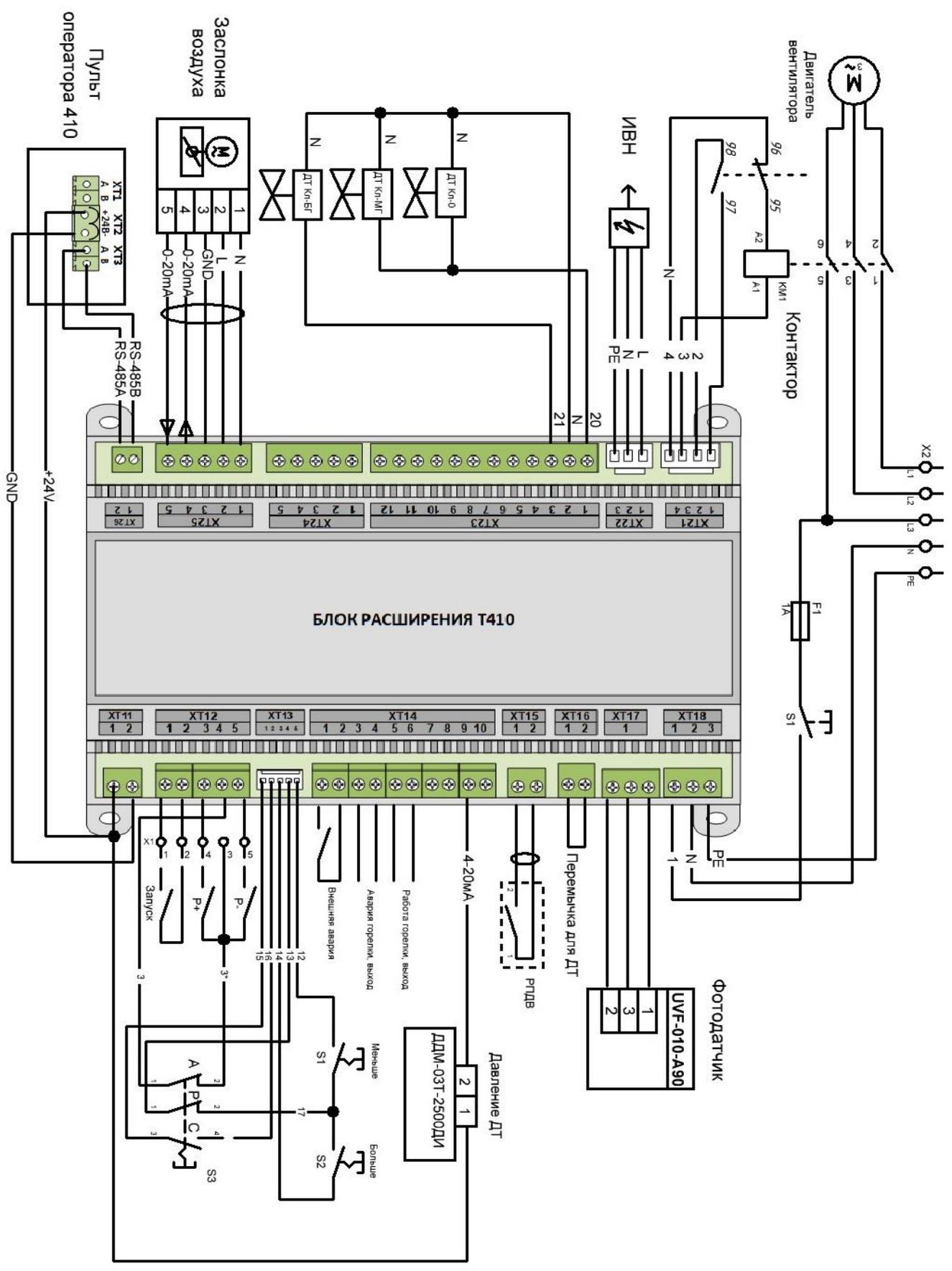
При монтаже топливной рампы необходимо соблюдать следующие пункты:

- между соседними компонентами устанавливать прокладку, совместимую с используемым топливом.
- закрепить все компоненты винтами, следуя данной схеме и соблюдая нужное направление при монтаже каждого элемента.
- после монтажа топливной рампы необходимо провести тестирование на герметичность топливного контура, согласно требований действующих нормативов.
- Внимание! Потребителю поставляется в собранном и протестированном виде.

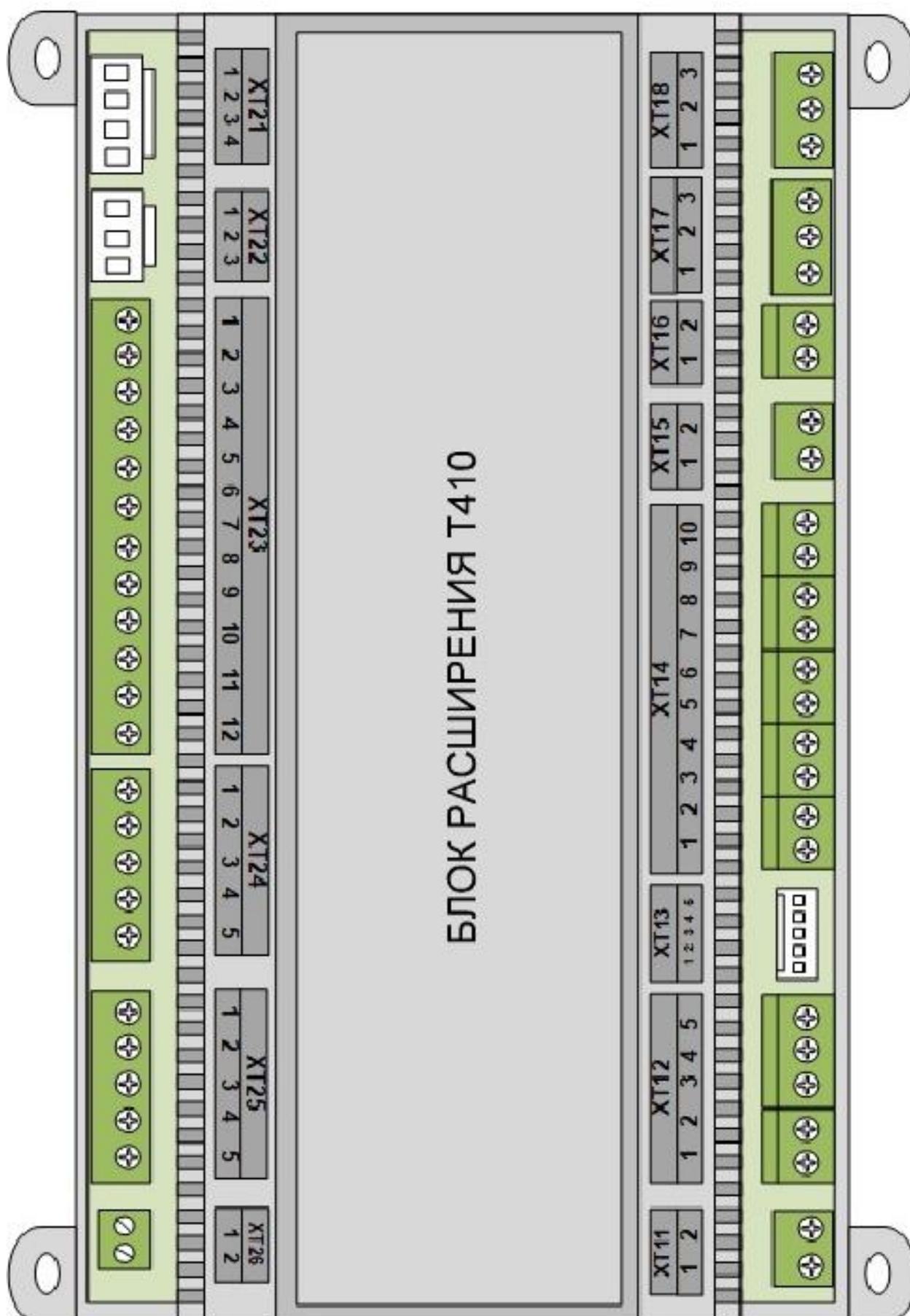
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОБЩИЙ ВИД ГОРЕЛКИ ЭММА-С1



ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Схема внешних подключений шкафа управления со всторенным топливным насосом



ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Расположение клемм модуля расширения САФАР-Т410



ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Обозначение и описание разъемов модуля расширения СА-ФАР-Т411

Разъем	Контакты, назначение
ХТ11	Разъем питания Терминала 1 – +24В 2 – -24В
ХТ12	1,2 – вход управления включением горелки, контакты разомкнуты – выключено, замкнуты – включено 3,4 – вход, управление – мощность + 5,4 – вход, управление – мощность -
ХТ13	Разъем для подключения органов управления на передней панели шкафа управления горелкой
ХТ14	1,2 – вход, авария котла 3,4 – выход, авария горелки 5,6 – работа горелки 7,8 – резерв 9 – вход, 4-20мА давление топлива 10 - резерв, GND
ХТ15	1.2 – вход, реле воздуха
ХТ16	1,2 – вход, выбор работы на дизтопливе
ХТ17	Фотодатчик 1 – выход, фаза 2 – вход, контрольный электрод 3 – выход, нейтраль
ХТ18	Разъем питания 230В 1 – вход, фаза 2 – вход, нейтраль 3 – вход, заземление
ХТ21	Разъем управления пускателем 1,2 – вход, сигнал от теплового реле пускателя двигателя вентилятора 3,4 – выход, управление включение эл. двигателя вентилятора горелки
ХТ22	1 – выход, фаза ИВН 2 – выход, нейтраль ИВН 3 – выход, заземление
ХТ23	Разъем для подключения топливной рампы 1,2 – выход, топливный клапана №1 3,4 – выход, топливный клапан №2 5,6 – выход, топливный клапан №3 7,8 – выход, питание =24В 9,10 – Резерв 11,12 – вход, резерв
ХТ24	Разъем резервного привода заслонки 1 – выход, нейтраль 2 – выход, фаза 3 – выход, общий 4 – выход, управление 4-20мА 5 – вход, положение заслонки
ХТ25	Разъем привода заслонки воздуха 1 – выход, нейтраль 2 – выход, фаза 3 – выход, общий 4 – выход, управление 4-20мА 5 – вход, положение заслонки
ХТ26	Разъем локальной сети 1 – линия А интерфейса RS485 2 – линия В интерфейса RS485

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Карта регистров Modbus

Input регистры (state)

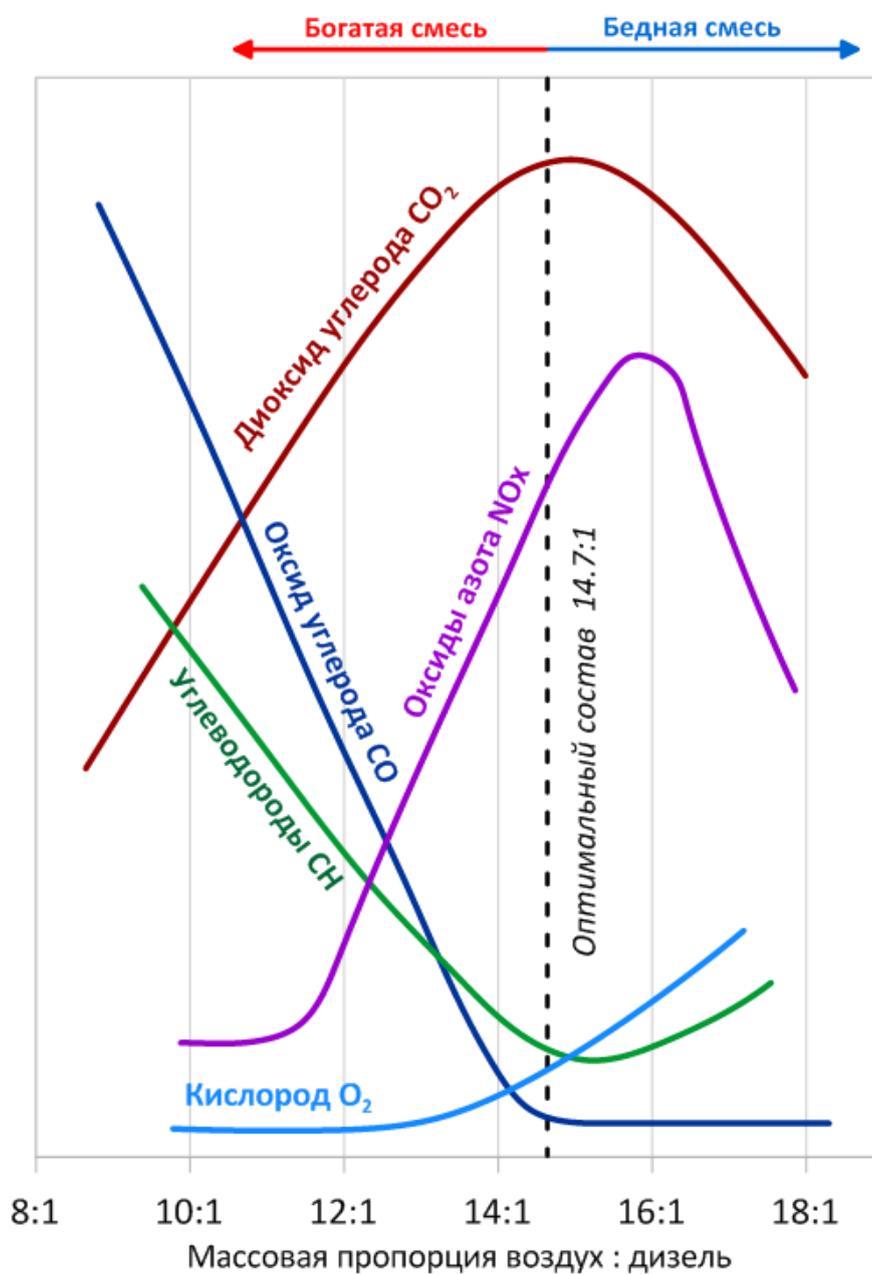
Адрес		Тип	Размер	Описание
dec	hex			
1000	0x03E8	uint16	1	Состояние горелки: 0. Блокировка 1. Остановлен 2. Установка заслонки воздуха в положение вентиляции 3. Установка заслонок в положение розжига 4. Вентиляция 5. Подача дизельного топлива 6. Розжиг 7. Стабилизация пламени горелки 8. Прогрев 9. Малое горение 10. Большое горение 11. Продувка 12. Аварийная вентиляция 13. Самоконтроль заслонки перед розжигом 14. Тест кнопок
1001	0x03E9	uint16	1	Код блокировки: 0. Нет блокировки 1. Залипание реле воздуха 2. Нет давления воздуха 3. Ложное пламя 4. Нет пламени горелки 5. Давление топлива низкое 6. Давление топлива высокое 7. Отказ блока расширения 8. Внешняя авария 9. Отказ заслонки воздуха 10. Ошибка контрольной суммы, восстановлены настройки по умолчанию 11. Срабатывание теплового реле 12. Залипание сигналов «Больше»/«Меньше» 13. Ошибка записи FRAM 14. Ошибка контрольной суммы основных настроек
1002	0x03EA	uint16	1	Обратный отсчет времени текущего состояния, сек
1003	0x03EB	uint16		Резерв
1004	0x03EC	uint64	4	Текущие дата и время. Представляет собой целое число, хранящее количество миллисекунд, прошедших с 01.01.0001 00:00:00
1008	0x03F0	uint32	2	Накопленное время горелки в работе, час
1010	0x03F2	float	2	Резерв
1012	0x03F4	float	2	Текущее положение заслонки воздуха, %
1014	0x03F6	uint16	1	Состояние входов: 0. Старт 1. Больше 2. Меньше 3. Внешняя авария 4. Давление топлива низкое 5. Давление топлива высокое

				6. Реле АКГ 7. Реле воздуха 8. Тепловое реле 9. Резерв 10. Контрольный электрод
1015	0x03F7	uint16	1	Состояние выходов: 0. ПЗК1 1. ПЗК2 2. Насос диз.топлива 3. ИВН 4. Вентилятор 5. Сигнал работы 6. Сигнал аварии

Holding регистры (cfg)

Адрес		Тип	Размер	Описание
dec	hex			
8	0x0008	uint16	1	Время вентиляции, сек
9	0x0009	uint16	1	Время аварийной вентиляции, сек
10	0x000A	uint16	1	Положение заслонки воздуха при вентиляции, %
11	0x000B	uint16	1	Положение заслонки воздуха при розжиге, %
12	0x000C	uint16	1	Время прогрева
13	0x000D	uint16	1	Минимальное давление диз.топлива
14	0x000E	uint16	1	Максимальное давление диз.топлива
15	0x000F	uint16	1	Предел измерения датчика давления диз.топлива
16	0x0010	uint16	1	Положение заслонки воздуха малого горения
17	0x0011	uint16	1	Положение заслонки воздуха большого горения
18	0x0012	uint16	1	Адрес Modbus для порта RS485-1. 1-247.
19	0x0013	uint16	1	Скорость порта RS485-1. 0. 4800 1. 9600 2. 19200 3. 57600 4. 115200
20	0x0014	uint16	1	Бит контроля чётности порта RS485-1. 0. Нет 1. Чётность 2. Нечётность
21	0x0015	uint16	1	Стоп-битов порта RS485-1. 0. 1 стоп-бит 1. 2 стоп-бита 2. 1.5 стоп-бита
22	0x0016	uint16	1	Резерв
23	0x0017	uint16	1	Время полного хода заслонки воздуха, сек
0	0x0000	uint16	1	Команды контроллеру. Данный регистр предназначен только для записи. При чтении всегда считывается нулевое значение. Каждый бит регистра отвечает за одну из команд контроллеру. Бит: 0. Подать команду Блокировка по modbus. 1. Подать команду Разблокировка (Сброс аварии).

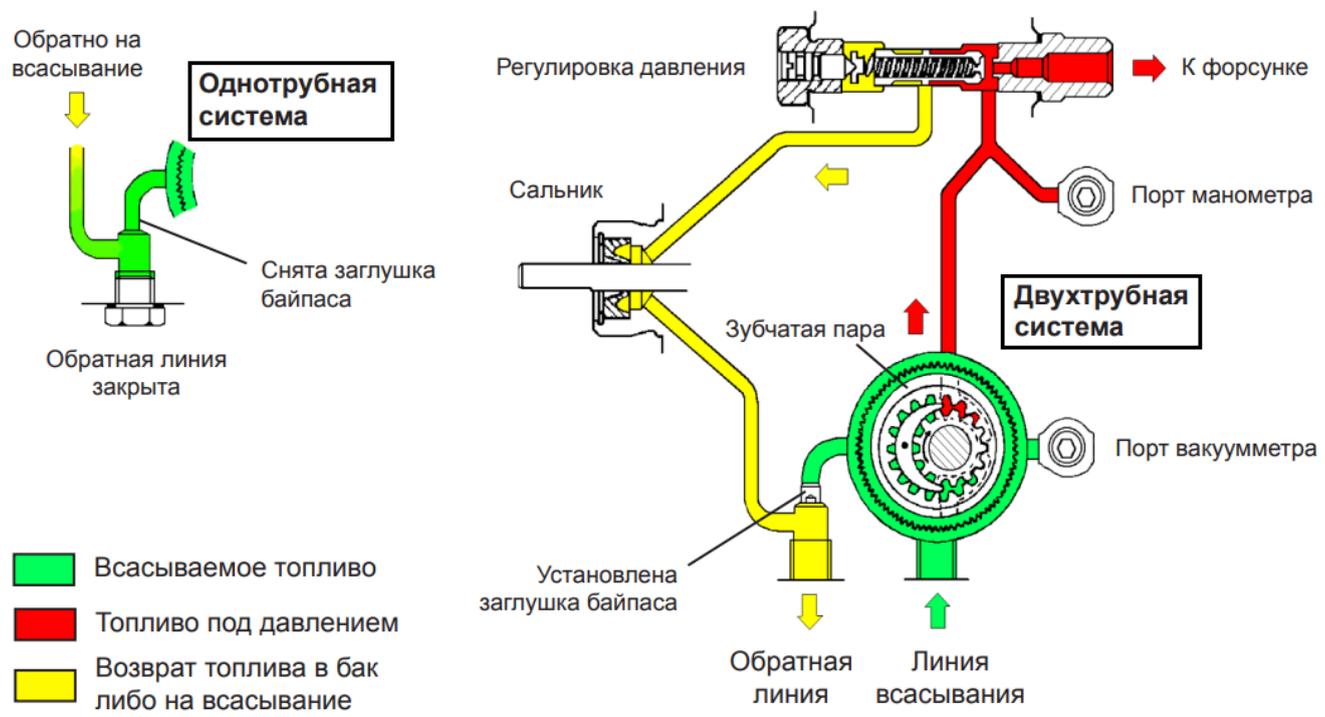
ПРИЛОЖЕНИЕ 10, справочное. Зависимость состава продуктов сгорания от соотношения топливо / воздух



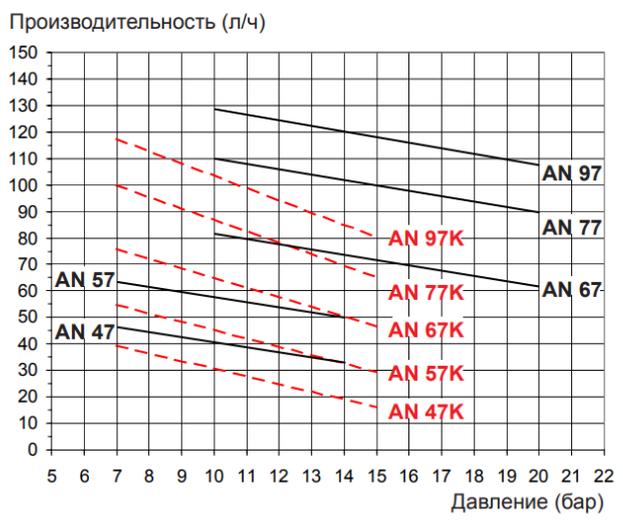
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Насосы, используемые на комбинированных горелках

Насос Suntec AN.

Схематичное изображение работы насоса, технические характеристики, габаритные размеры и места внешних подключений

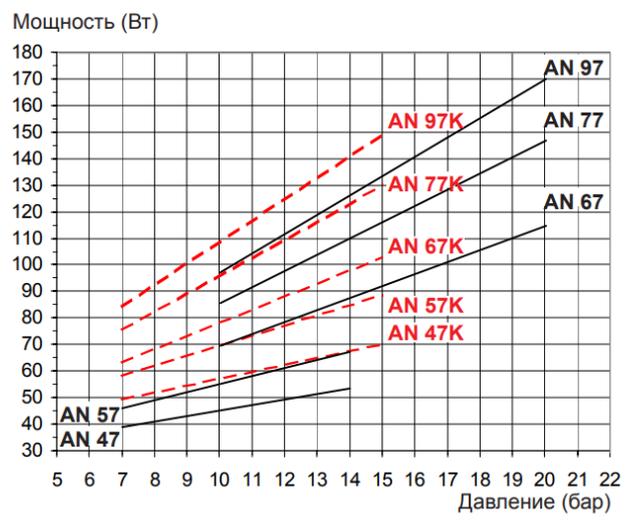


Производительность насоса



Вязкость = — 5 сСт
 - - - 1,8 сСт
 Номинальная скорость = 2850 об/мин

Потребляемая мощность



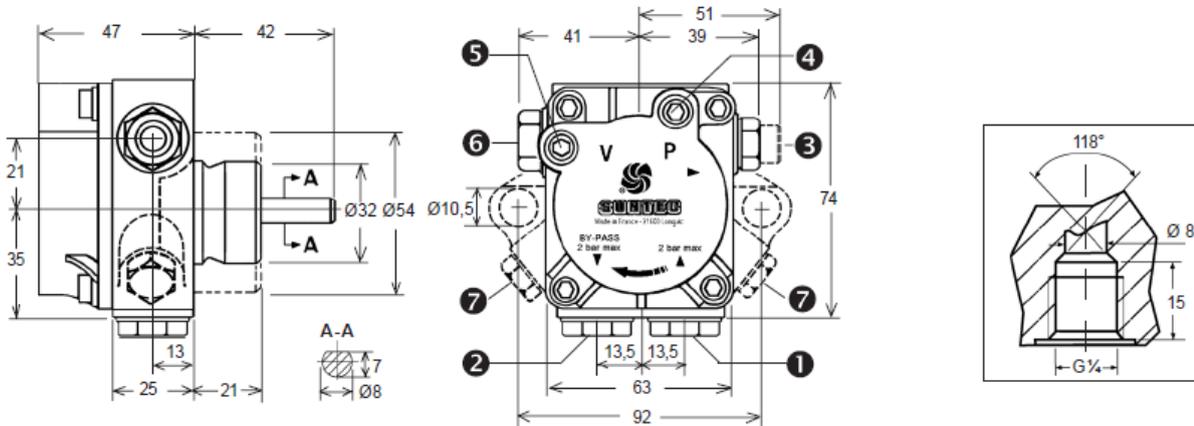
Вязкость = — 5 сСт
 - - - 1,8 сСт
 Номинальная скорость = 2850 об/мин

Данные указаны с учетом запаса на износ.
 При подборе насоса не завышайте его производительность.

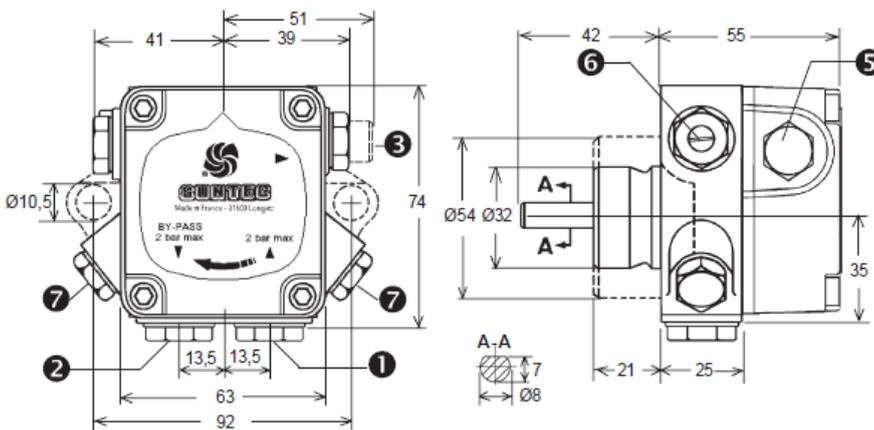
Габаритные размеры

Показано на примере "С" вращения и выхода на форсунку

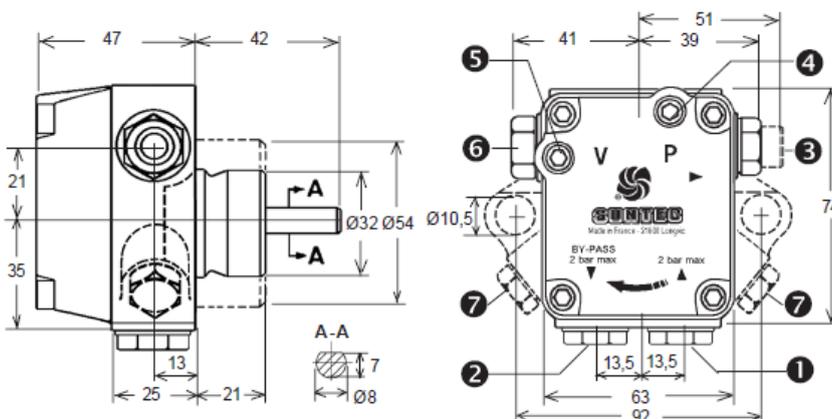
Насосы модификаций 1,3,5



Насосы модификации 2



Насосы модификаций 4,6

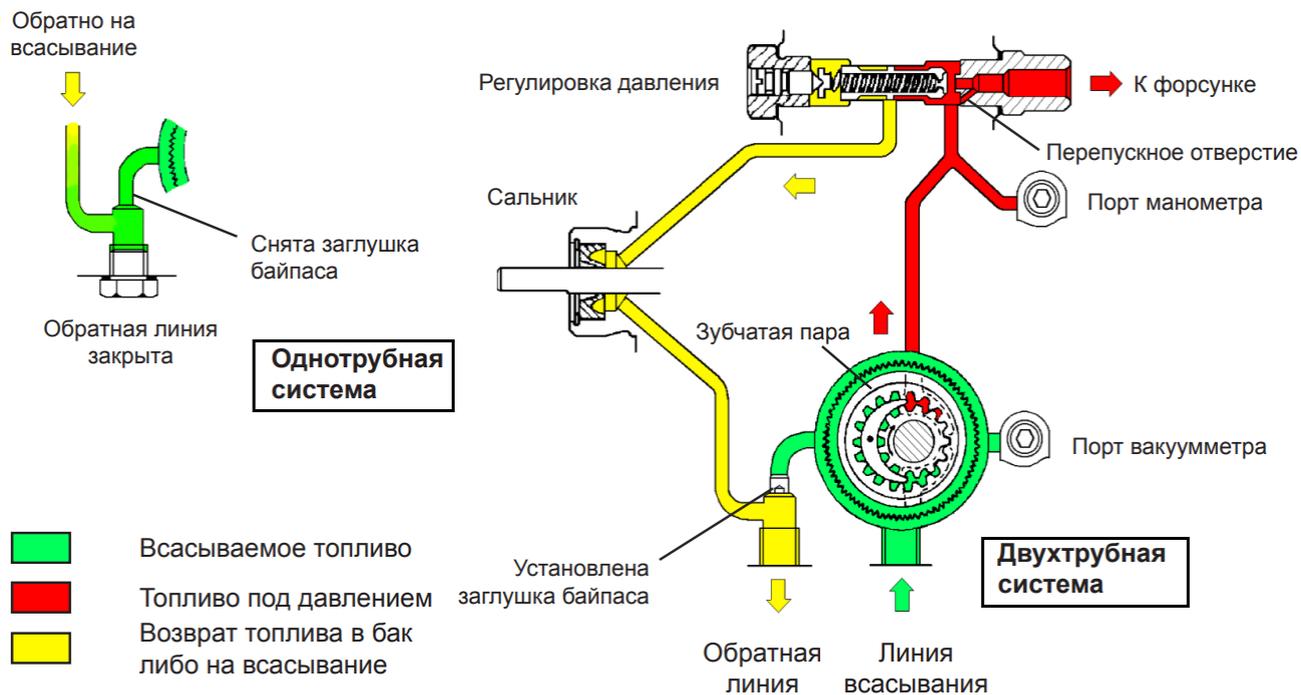


Линия всасывания **1** и обратная линия **2** с прямым монтажом шлангов для модификации 5 и 6 (также возможно применение кольцевого уплотнения)

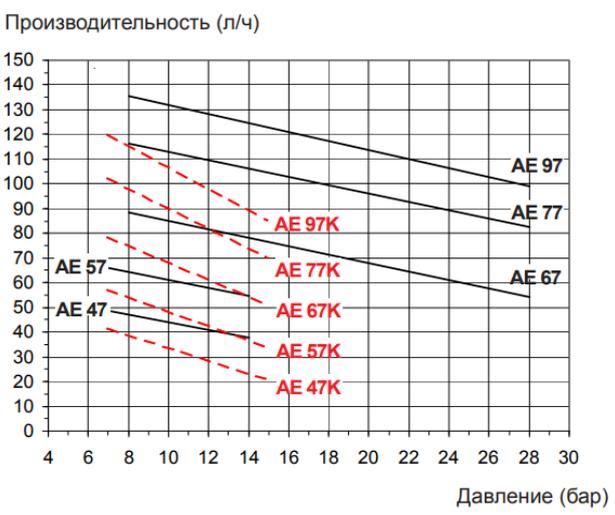
- 1** Линия всасывания
- 2** Обратная линия и внутренняя заглушка байпаса
- 3** Выход на форсунку
- 4** Порт манометра
- 5** Порт вакуумметра
- 6** Регулировка давления
- 7** Подача давления на вспомогательные механизмы (только для серии "7000")

Насос Suntec AE.

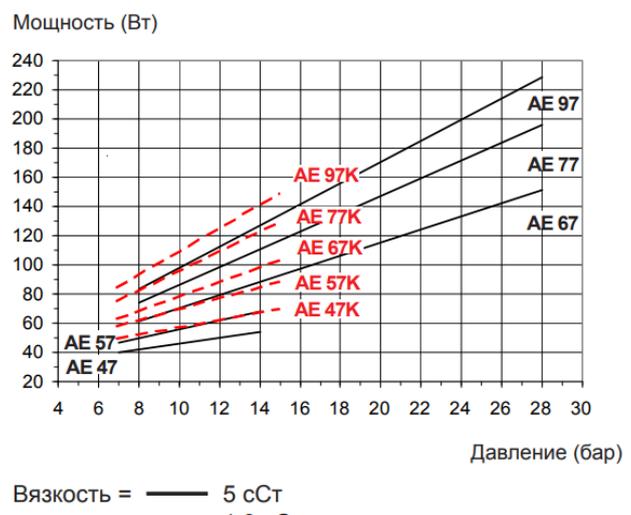
Схематичное изображение работы насоса, технические характеристики, габаритные размеры и места внешних подключений



Производительность насоса



Потребляемая мощность

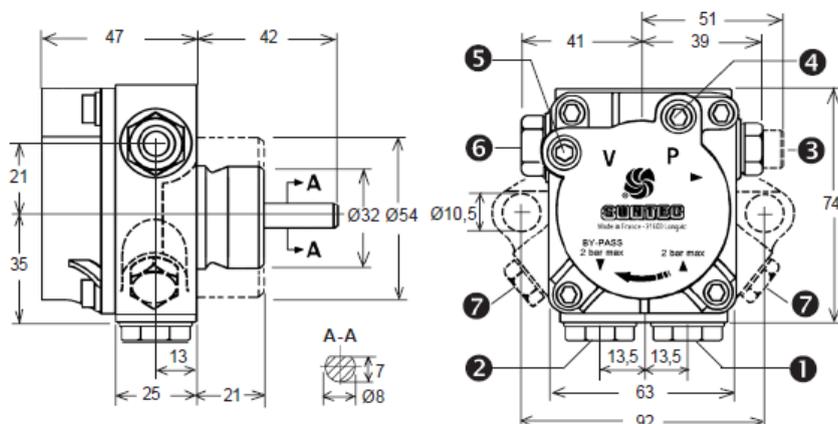


Данные указаны с учетом запаса на износ.
При подборе насоса не завышайте его производительность.

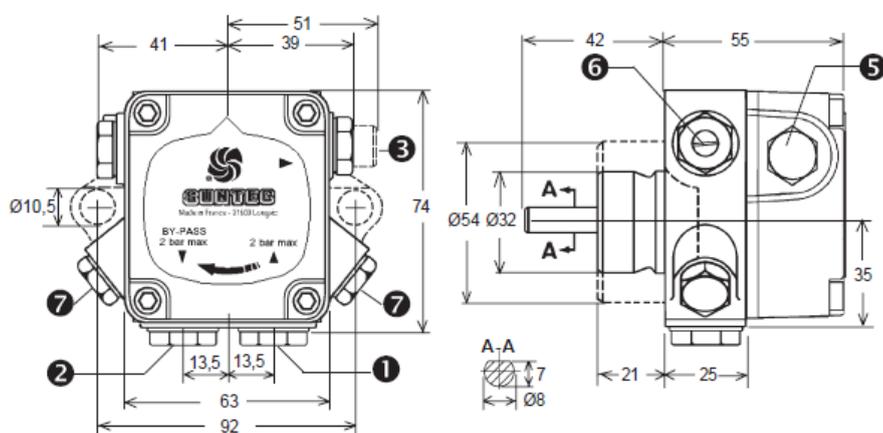
Габаритные размеры

Показано на примере "С" вращения и выхода на форсунку

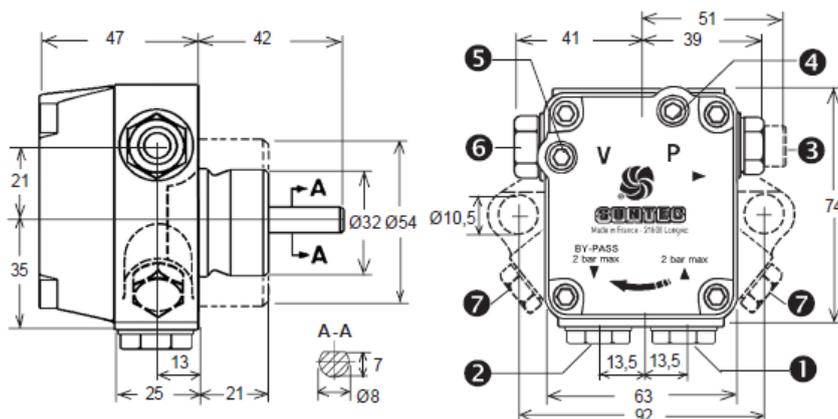
Насосы модификаций 1,3,5



Насосы модификации 2



Насосы модификаций 4,6

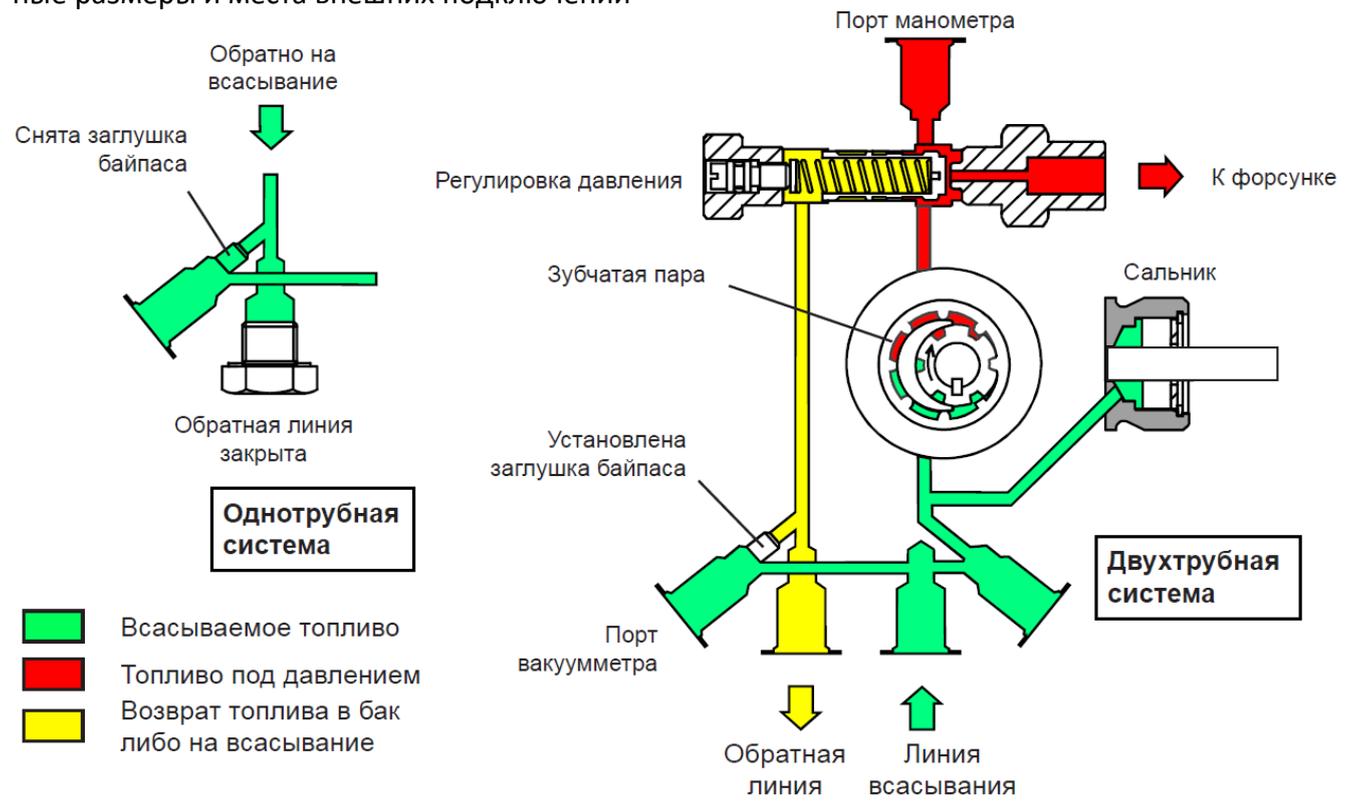


Линия всасывания **1** и обратная линия **2** с прямым монтажом шлангов для модификации 5 и 6 (также возможно применение кольцевого уплотнения)

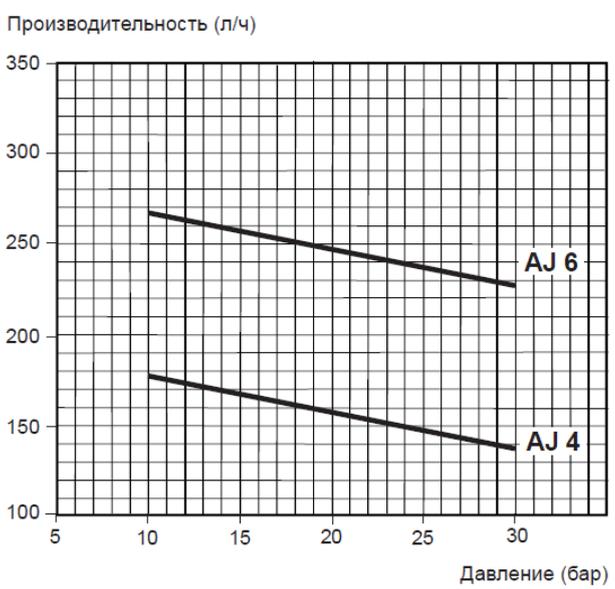
- 1** Линия всасывания
- 2** Обратная линия и внутренняя заглушка байпаса
- 3** Выход на форсунку
- 4** Порт манометра
- 5** Порт вакуумметра
- 6** Регулировка давления
- 7** Подача давления на вспомогательные механизмы (только для серии "7000")

Насос Suntec AJ.

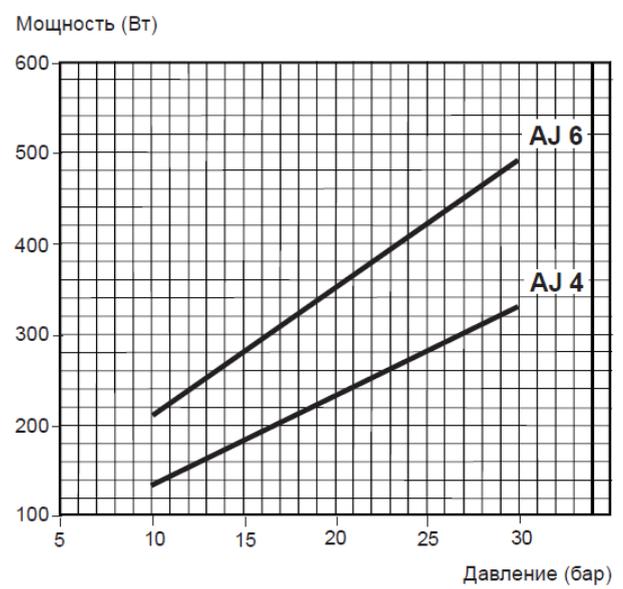
Схематичное изображение работы насоса, технические характеристики, габаритные размеры и места внешних подключений



Производительность насоса



Потребляемая мощность



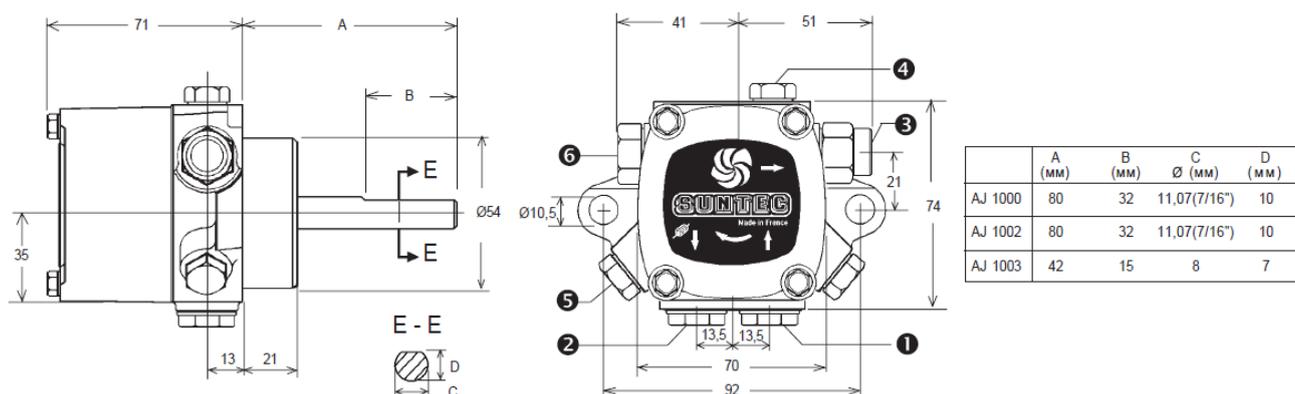
Вязкость = 5 сСт - Номинальная скорость = 2850 об/мин

Вязкость = 5 сСт - Номинальная скорость = 2850 об/мин

Данные указаны с учетом запаса на износ.
При подборе насоса не завышайте его производительность.

Габаритные размеры

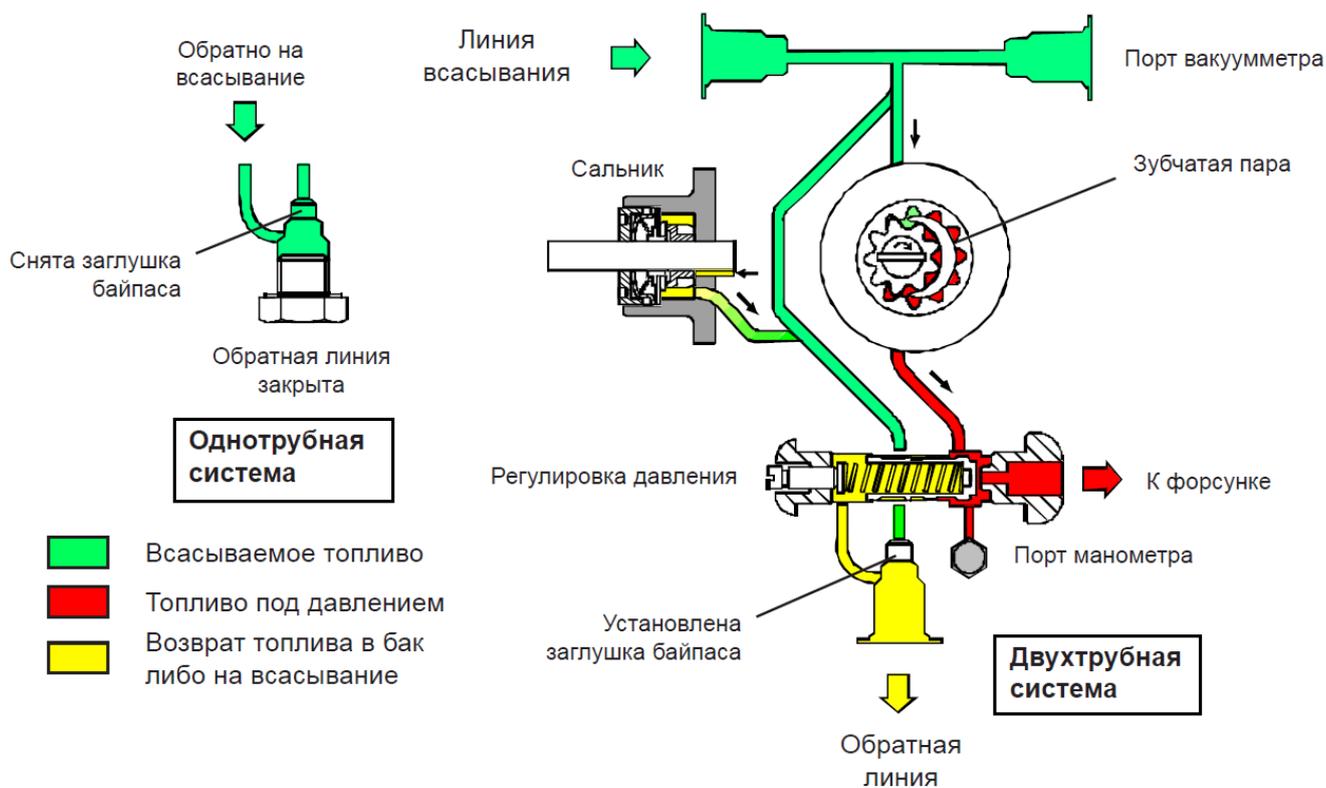
Показано на примере "С" вращения и выхода на форсунку



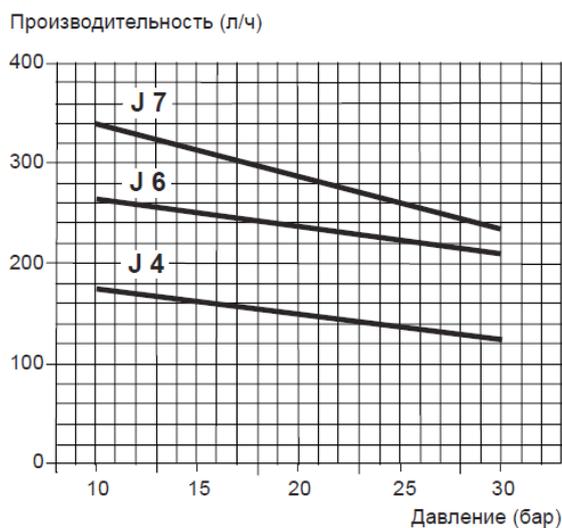
- ❶ Линия всасывания
- ❷ Обратная линия
- ❸ Выход на форсунку
- ❹ Порт манометра
- ❺ Порт вакуумметра и внутренняя заглушка байпаса
- ❻ Регулировка давления

Насос Suntec J.

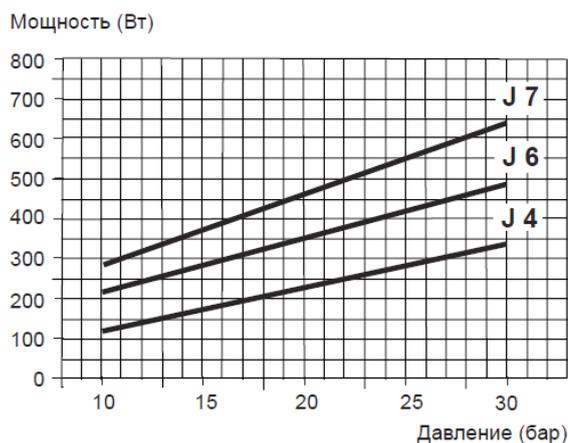
Схематичное изображение работы насоса, технические характеристики, габаритные размеры и места внешних подключений



Производительность насоса



Потребляемая мощность



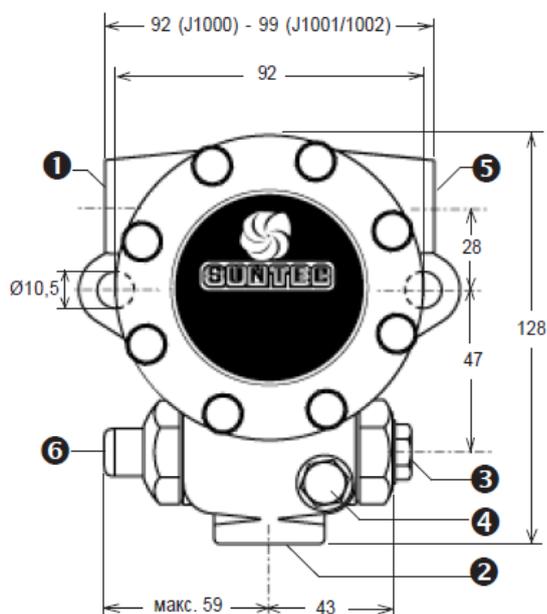
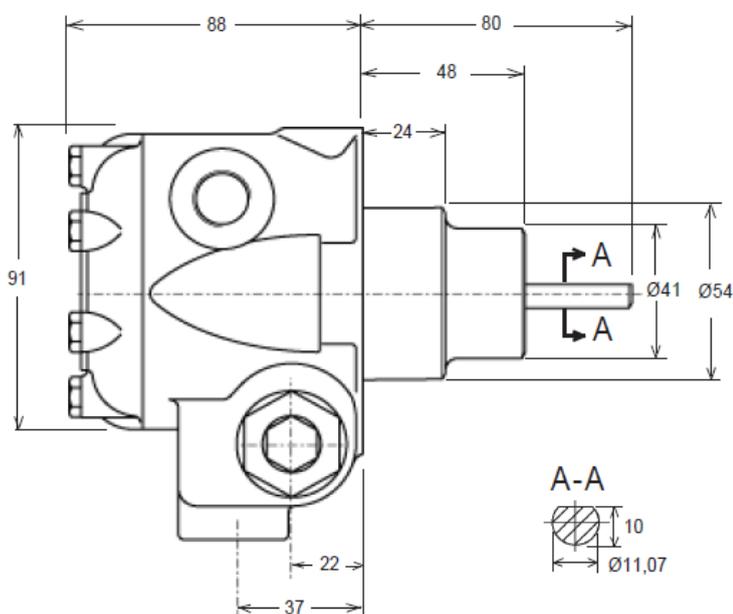
Вязкость = 5 сСт - Номинальная скорость = 2850 об/мин

Вязкость = 5 сСт - Номинальная скорость = 2850 об/мин

Данные указаны с учетом запаса на износ.
При подборе насоса не завышайте его производительность.

Габаритные размеры

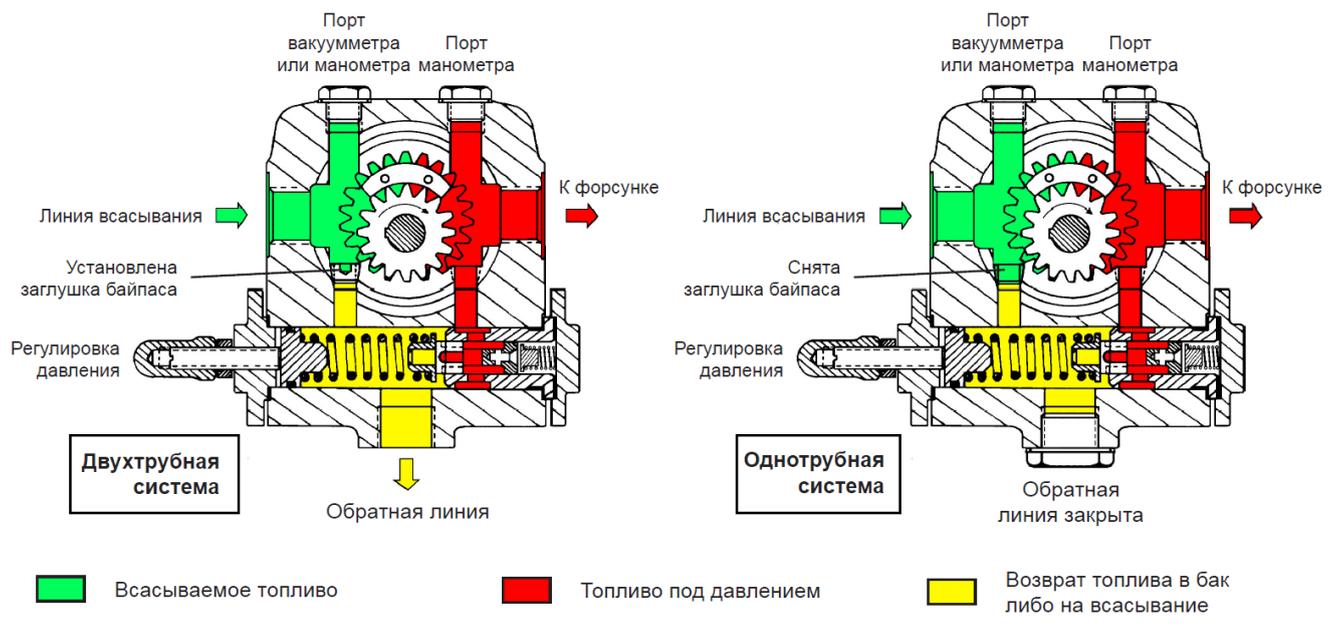
Показано на примере "С" вращения и выхода на форсунку



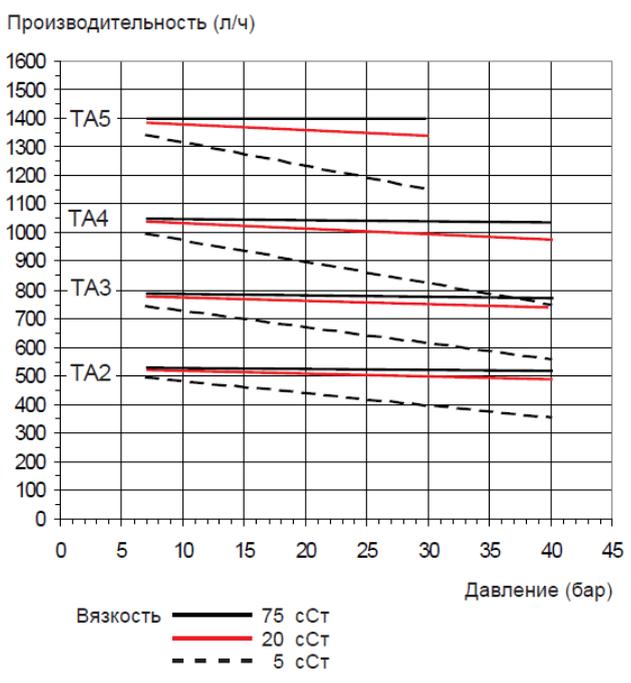
- ❶ Линия всасывания или порт вакуумметра
- ❷ Обратная линия и внутренняя заглушка байпаса
- ❸ Выход на форсунку
- ❹ Порт манометра
- ❺ Порт вакуумметра или линия всасывания
- ❻ Регулировка давления

Насос Suntec TA.

Схематичное изображение работы насоса, технические характеристики, габаритные размеры и места внешних подключений



Производительность насоса



Номинальная скорость = 2850 об/мин

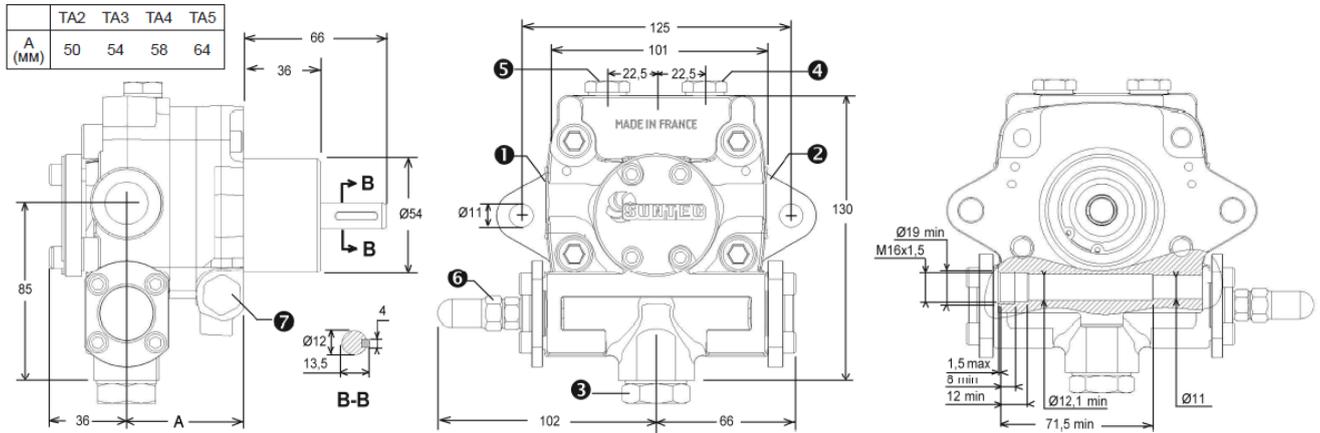
Данные указаны для новых насосов, без учета износа.

Потребляемая мощность



Габаритные размеры

Показано на примере "С" вращения для серийных номеров 500 000 и выше.
 Для "А" вращения измените все соединения насоса на зеркально-противоположные.



- ❶ Линия всасывания
- ❷ Выход на форсунку
- ❸ Обратная линия
- ❹ Порт манометра
- ❺ Порт вакуумметра или манометра
- ❻ Регулировка давления
- ❼ Посадочное место подогревателя

Насосы настраиваются по давлению на необходимый расход топлива, согласно графику производительность насоса

Таблица связи давления и расхода через форсунки

Форсунка GPH	Давление жидкого топлива, бар													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.5	17.8	18.8	19.9	20.9	21.9	22.9	23.8	24.7	25.6	26.4	27.2	28.0	28.8	29.5
8.5	27.4	29.1	30.7	32.3	33.9	35.4	36.8	38.2	39.5	40.8	42.1	43.3	44.5	45.7
9.5	58.8	60.1	61.3	36.1	37.9	39.5	41.1	42.7	44.2	45.7	47.1	48.4	49.7	51.0
10.5	33.9	36.0	38.0	39.9	41.8	43.7	45.5	47.2	48.9	50.5	52.0	53.5	55.0	56.4
11	35.5	37.7	39.8	41.8	43.8	45.8	47.6	49.4	51.2	52.9	54.5	56.1	57.6	59.1
12	38.7	41.1	43.4	45.6	47.8	49.9	52.0	53.9	55.8	57.7	59.4	61.2	62.8	64.5
13.5	43.6	46.2	48.8	51.3	53.8	56.2	58.5	60.7	62.8	64.9	66.9	68.8	70.7	72.5
13.8	44.5	47.3	49.9	52.4	55.0	57.4	59.8	62.0	64.2	66.3	68.4	70.3	72.3	74.1
15.3	49.4	52.4	55.3	58.1	61.0	63.7	66.3	68.8	71.2	73.5	75.8	78.0	80.1	82.2
16	51.6	54.8	57.9	60.8	63.7	66.6	69.3	71.9	74.4	76.9	79.2	81.5	83.8	86.0
17	54.9	58.2	61.5	64.6	67.7	70.7	73.6	76.4	79.1	81.7	84.2	86.6	89.0	91.3
18	58.1	61.6	65.1	68.4	71.7	74.9	78.0	80.9	83.7	86.5	89.2	91.7	94.3	96.7
19	61.3	65.1	68.7	72.2	75.7	79.1	82.3	85.4	88.4	91.3	94.1	96.8	99.5	102
19.5	62.9	66.8	70.5	74.1	77.7	81.1	84.5	87.6	90.7	93.7	96.6	99.4	102	104
20	64.6	68.5	72.3	76.0	79.7	83.2	86.6	89.9	93.0	96.1	99.1	101.9	104	107
22	71.0	75.3	79.6	83.6	87.7	91.5	95.3	98.9	102	105	109	112	115	118
24	77.5	82.2	86.8	91.2	95.6	99.9	103.9	107.9	111.7	115.3	118.9	122.3	125.7	128
25	80.7	85.6	90.4	95.0	99.6	104.0	108.3	112.4	116.3	120.1	123.8	127.4	130.9	134
26	83.9	89.0	94.0	98.8	103.6	108.2	112.6	116.9	121.0	124.9	128.8	132.5	136.1	139
28	90.4	95.9	101.2	106.4	111.6	116.5	121.3	125.9	130.3	134.5	138.7	142.7	146.6	150
30	96.8	102	108.5	114.0	119.5	124.8	129.9	134.8	139.6	144.1	148.6	152.9	157.1	161
31.5	101	107	113.9	119.6	125.5	131.1	136.4	141.6	146.6	151.4	156.0	160.5	164.9	169
32	103	109	115.7	121.6	127.5	133.2	138.6	143.8	148.9	153.8	158.5	163.1	167.6	171
35	113	119	126.6	132.9	139.4	145.6	151.6	157.3	162.8	168.2	173.3	178.4	183.3	188

Предлагаем ознакомиться с видеофильмом по особенностям и настройке блочных горелок ЕММА. В фильме представлены пошаговая настройка горелки и решение основных проблем при эксплуатации.



<https://disk.yandex.ru/i/si9P7FzhH4AIOQ>

ООО «НПП ПРОМА» организует ежегодные практические обучающие семинары. Для записи на семинар звоните по тел. (843) 278-25-28