

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ ГОРЕЛКИ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ЛЕГКОМ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

- КР-800 МЕ
- КР-1000 МЕ
- КР-1200 МЕ
- КР-1600 МЕ
- КР-2000 МЕ

**oilon®**

А/О ОЙЛОН  
П.Я. 5  
15801 ЛАХТИ ФИНЛЯНДИЯ

☎ +358-3-85 761  
Факс +358-3-857 6239  
E-mail [info@oilon.com](mailto:info@oilon.com)

OILON OY  
PL 5  
FI-15801 LAHTI FINLAND

20130505RU

# Содержание

---

1.	Предупреждения, применяемые в тексте .....	1
2.	Общее .....	2
3.	Технические данные горелки .....	5
4.	Монтаж горелки .....	6
4.1.	Крепление горелки .....	6
4.2.	Электрические соединения .....	6
4.3.	Технологическая схема, пример .....	7
5.	Работа горелки .....	8
6.	Автоматика горелки .....	10
6.1.	Схема циклов работы .....	10
6.2.	Описание работы .....	11
7.	Регулировка горелки .....	14
7.1.	Основные положения регулирующих рычагов .....	14
7.2.	Пропорционизатор .....	15
7.3.	Сервомотор .....	16
7.4.	Регулировка горелочной головки .....	17
7.5.	Регулировка электродов зажигания .....	19
7.6.	Таблица сопел .....	20
7.7.	Регулировка воздуха сгорания, регулировочный фланец .....	21
7.8.	Регулировочный рычаг (воздух) .....	22
7.9.	Реле давления воздуха .....	22
8.	Сопловой клапан .....	23
8.1.	RPL-1 (KP-800 ME) .....	23
8.2.	RPL-2 (KP-1000 ME...-2000 ME) .....	24
9.	Регулятор подачи жидкого топлива .....	25
10.	Программное реле LAL2.25 .....	26
10.1.	Внутренняя схема .....	26
10.2.	Программа управления программного переключателя .....	27
10.3.	Индикация помех и программы управления .....	28
10.4.	Характеристики и подключение детектора пламени QRB... ..	29
10.5.	Технические данные программного реле .....	29
11.	Техобслуживание .....	30
12.	Неисправности и их устранение .....	31
13.	Сводный лист .....	35

## 1. Предупреждения, применяемые в тексте

---

Тщательно ознакомьтесь с настоящим Руководством до начала работ по монтажу, регулировке и техобслуживанию горелки. Необходимо соблюдать инструкции настоящего Руководства.

В этом Руководстве использованы три типа предупредительных текстов с символами. Обратите на эти тексты особое внимание. Применяются предупредительные тексты следующего типа:



**ОСТОРОЖНО!** Будьте осторожны! Данное предостережение указывает на то, что несоблюдение инструкций может быть опасным и привести к травмам.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Будьте аккуратны! Данное предупреждение указывает на то, что несоблюдение инструкций при работе с горелкой может вызвать повреждение узлов и горелки, или нанести ущерб в технологическому процессу и окружающей среде.

**Вним!**

Внимательно прочитайте данное примечание! Оно содержит важную информацию.

**ХРАНИТЕ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО С ПРИЛОЖЕННЫМИ ЭЛЕКТРОСХЕМАМИ ПОД РУКОЙ, НЕДАЛЕКО ОТ ГОРЕЛКИ!**

## 2. Общее

---

Горелки Oilon KP-800 ME...KP-2000 ME представляют собой полностью автоматические горелки с модулирующим управлением для сжигания легкого жидкого топлива.

Эти горелки могут применяться в большинстве отопительных систем, например, в водогрейных и паровых котлах и воздушных обогревателях.

Горелка пригодна для сжигания легкого жидкого топлива (дизельного топлива) с вязкостью от 4 до 12 мм<sup>2</sup>/с (сСт) при температуре +20 °С.

Топливо, поступающее к горелке, должно быть профильтровано до топливного насоса блока повышения давления. Размер ячейки фильтра допускается до 150 мкм.

Минимальное давление жидкого топлива, поступающего к горелке 2200 кПа (22 бар).

При работе на легком жидком топливе давление распыления 2200 - 3000 кПа (22 - 30 бар).

Максимальный диапазон регулировки горелки 1:3 (100 - 33 %).

Макс. потребность воздуха для горения: на каждый сжигаемый кг топлива 15 м<sup>3</sup> воздуха.

Автоматика горелки управляет и контролирует работу горелки.

Мощность горелки управляется регулятором мощности, размещенным в центре управления.

Мощность горелки управляется регулятором мощности, размещенным в центре управления.

Класс защиты горелки: IP20

Напряжение управления: 230 В (-15 %...+10 %), 50 Гц, 1-фазного тока  
(Напряжение питающей сети вентилятора и блока повышения давления: 400 В, 50 Гц, 3-фазного тока)

Потеря давления в горелке:  $\Delta p = 3500$  кПа

Температура окружающей среды при работе горелки должна быть 0...+40 °С.

Вентилятор может быть размещен не в одном помещении с горелкой для того, чтобы его шум не мешал работе у горелки.

При первом пуске горелки необходимо проверить:

- правильность подключений (правильное направление вращения двигателя),
- правильность настройки регуляторов и управляющих устройств котла,
- что котел с оборудованием готов к эксплуатации,
- что в системе отопления достаточно вода,
- что на горелку поступает достаточно воздуха для горения,
- что клапаны и краны трубопровода открыты,
- наличие топлива в баке,
- что воздух удалена из топливного насоса блока повышения давления
- подходящую температуру топлива (вязкость),
- соблюдение инструкций изготовителей котла и горелки.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Установите горелку таким образом, чтобы она не вибрировала. Вибрация может повредить горелку и ее компоненты.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** До первого пуска выпустите воздух из топливного насоса блока повышения давления и убедитесь в том, чтобы насос не работал вхолостую.



**ОСТОРОЖНО!**

В случае пожара или пр. опасности:

- отключите ток с горелки
- перекройте главный отсечной кран топлива, находящийся вне здания
- примите необходимые меры
- свяжитесь с дежурным.



**ОСТОРОЖНО!** Не используйте открытого огня при проверке горелки или котла. Не храните огнеопасные вещества в котельном помещении.



**ОСТОРОЖНО!** Проверьте, что люки котла закрыты во время пуска и работы.



**ОСТОРОЖНО!** Не прикасайтесь к рычагам и тягам пропорционализатора и не оставьте предметов у них во время работы горелки.



**ОСТОРОЖНО!** При повышенном шуме в котельном помещении необходимо носить защитные наушники.

**Вним!** Программное реле горелки предназначено для прерывистого действия. По причинам безопасности нужно производить один подконтрольный останов каждые 24 часа.

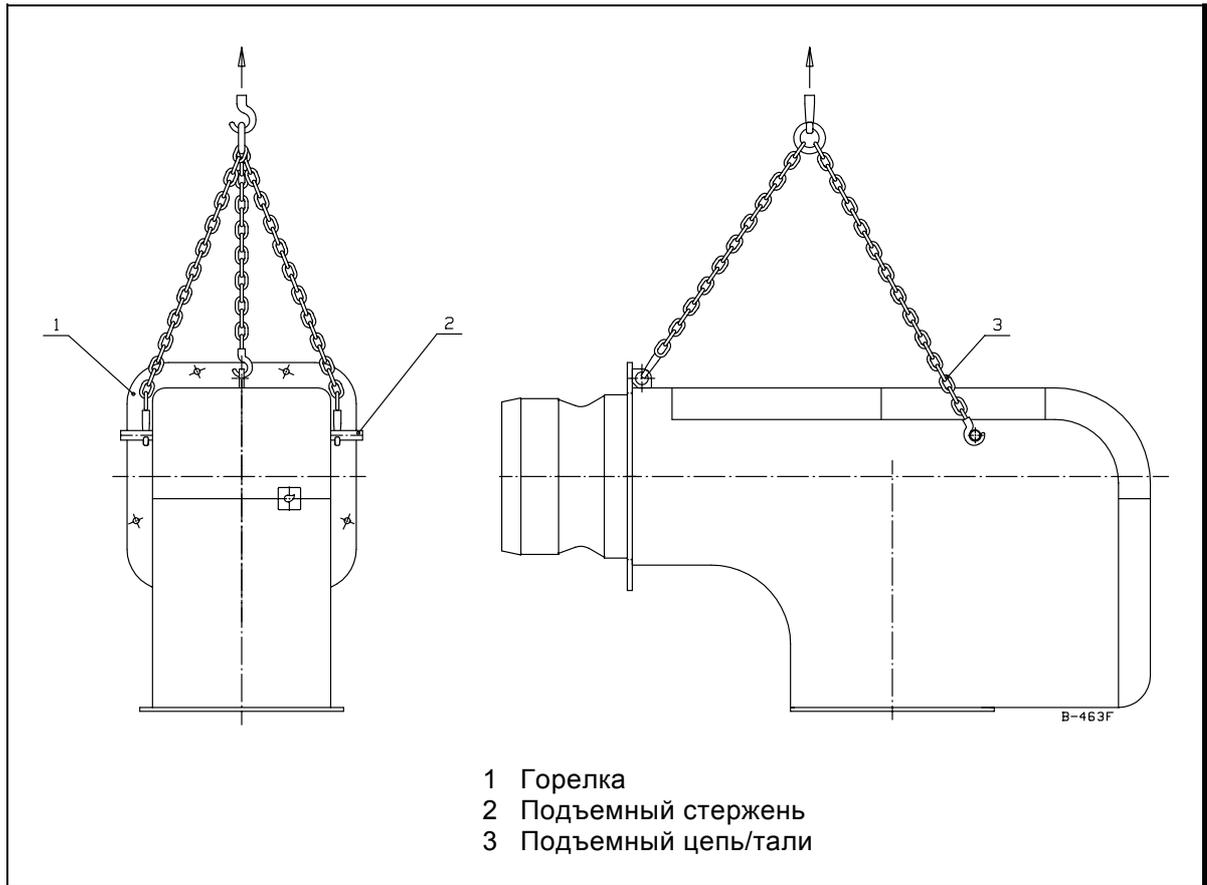
Монтаж горелки и регулировка в соответствии с инструкциями и регулярный сервис гарантируют бесперебойную работу горелки.

**Вним!** Монтаж и техобслуживание настоящей горелки, работающей на легком жидком топливе, могут быть выполнены только квалифицированным специалистом с учетом требований к компетентности специалистов нефтегазового оборудования.

При заказе горелки, пожалуйста, дайте монтажное положение горелки. При монтаже газового клапана необходимо соблюдать инструкции завода-изготовителя клапана.

Используйте только оригинальные запасные части. При заказе запчастей необходимо указать тип и заводской номер горелки (см. на табличку горелки).

## Подъем горелки



### 3. Технические данные горелки

Тип горелки	КР-800 МЕ	КР-1000 МЕ	КР-1200 МЕ	КР-1600 МЕ	КР-2000 МЕ
Мощность: МВт кг/ч	2,4 - 9,5 200 - 800	3,0 - 12,0 250 - 1000	3,5 - 14,0 300 - 1200	4,2 - 16,5 350 - 1400	5,6 - 22,5 470 - 1900
Патрубки для соединения	2 x Ø 22				
Запальник - топливо	легк. жидкое топл. (сжиженный газ)				
- патрубка для присоединения	(Ø 22)				

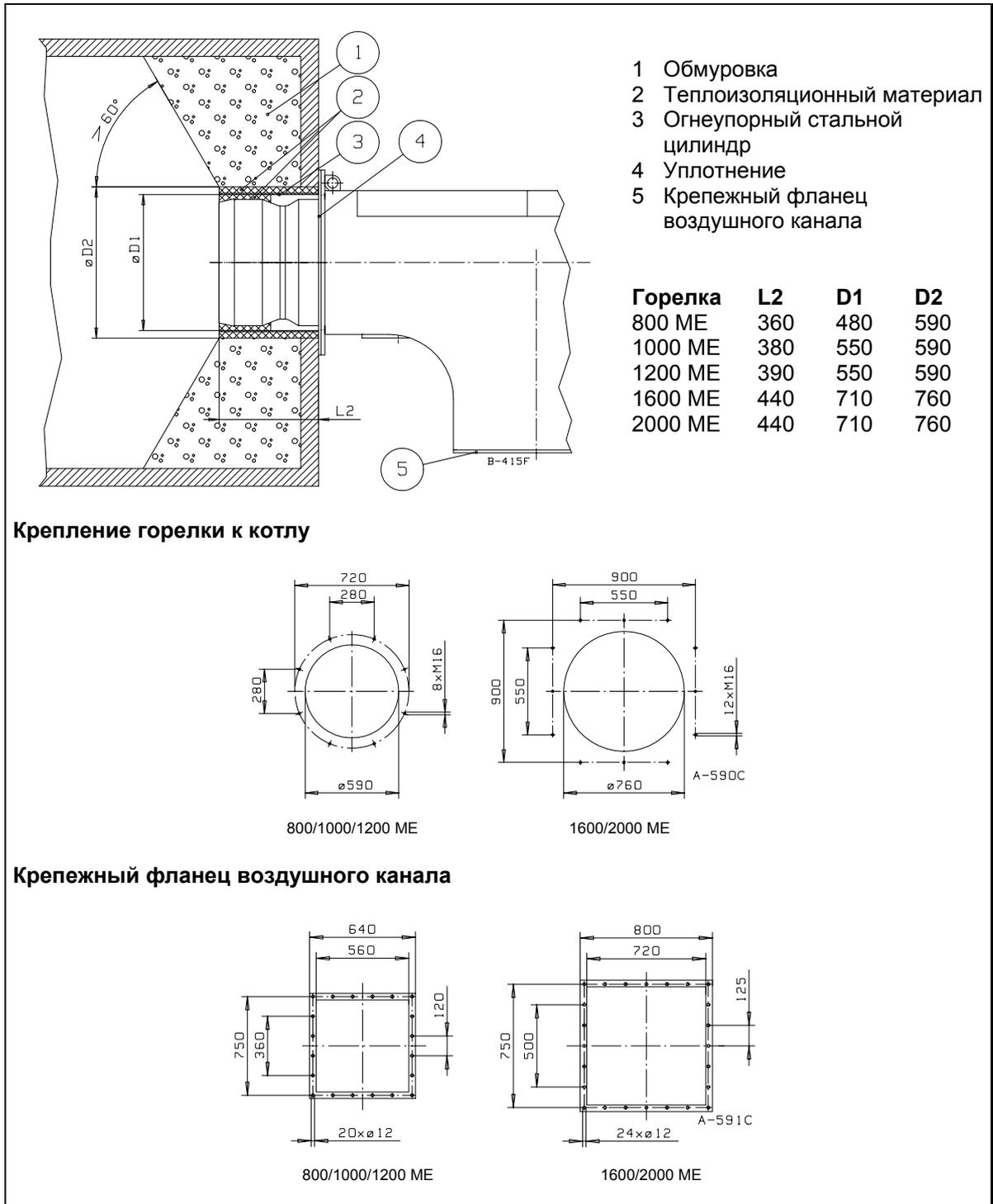
Легкое жидкое топливо:    1 кг/ч  $\cong$  11,86 МВт  
     1 МВт  $\cong$  860 ккал/ч

Зажигание газом (сжиженный газ):  
     давление 50 - 100 мбар  
     расход макс. 8 м<sup>3</sup>/час

## 4. Монтаж горелки

### 4.1. Крепление горелки

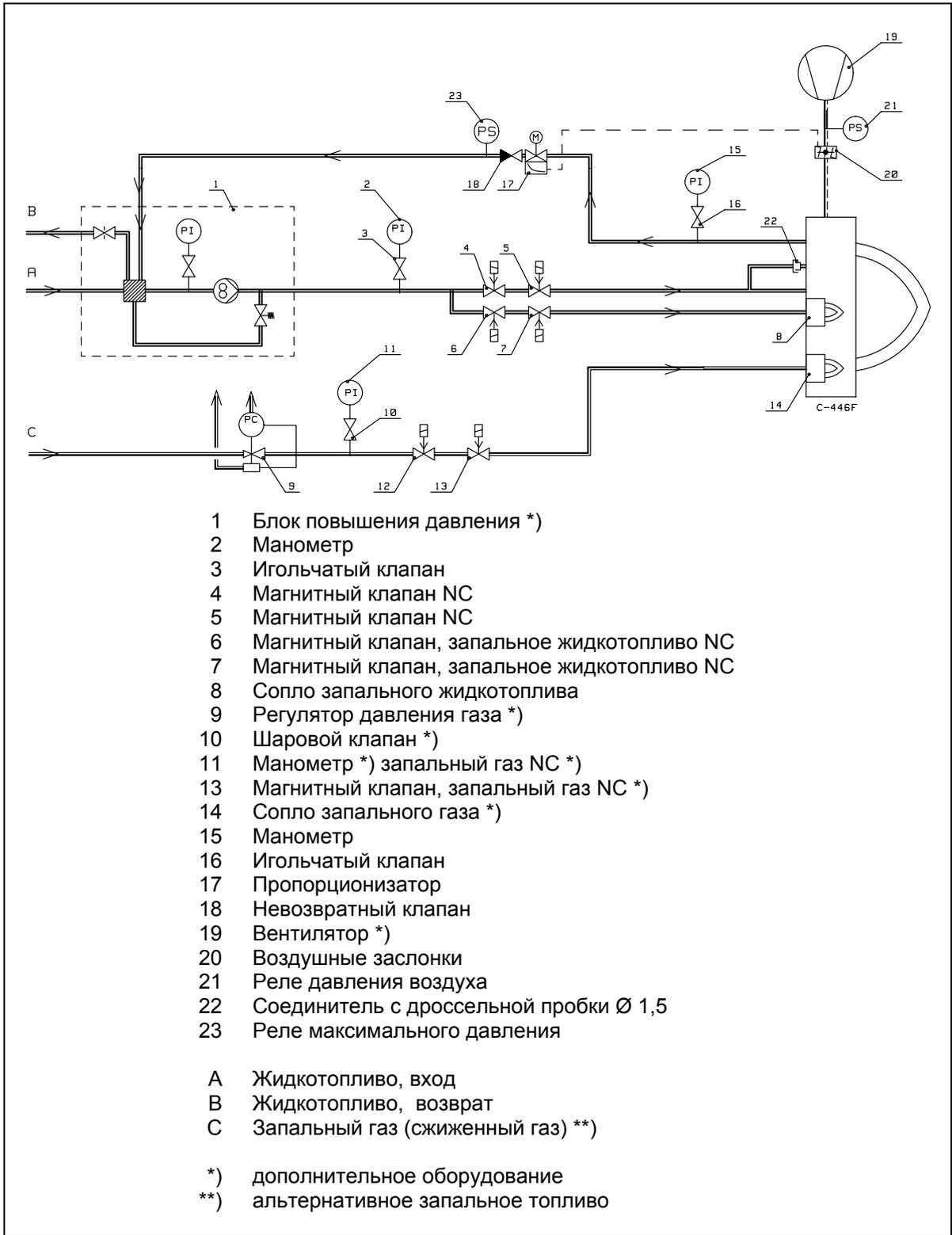
Переходный фланец для крепления горелки к котлу сделать согласно размеров полученных из таблицы. Резьбы крепежных винтов предохраняются графитной смазкой до крепления.



### 4.2. Электрические соединения

В поставку горелки входят электросхемы, согласно которым горелка подключается. Подключение горелки к электросети необходимо осуществить с учетом общих и местных распоряжений, а также требований к электрическим подключениям, вызванных подключаемыми электроприборами.

## 4.3. Технологическая схема, пример



## 5. Работа горелки

---

Приборы управляющей автоматики горелки расположены в отдельном пульте, включающем в себя программное реле, регулятор мощности, необходимые вспомогательные реле, приборы для индикации режимов работы и сбоя, кнопку квитирования (сброса) помех и переключатель управления.

### Переключатель управления 0-1-2-3-4-5

#### Переключатель в положении **0-СТОП**

Напряжение управления выключено от автоматики горелки, горелка не работает.

#### Переключатель в положении **1-УПРАВЛЕНИЕ**

Напряжение управления подается для автоматики. Программное реле готово выполнить функций управления и контроля, но пуск горелки под управлением автоматики не допущен.

#### Переключатель в положении **2-АВТОМАТ**

Горелка запускается при получении сигнала от управляющего прибора. Пусковой цикл программного реле начинается. В рабочем режиме горелка работает под управлением регулятора мощности/пропорционизатора. Программное реле контролирует работу горелки и совершает подконтрольную остановку и, при необходимости, предохранительную остановку и блокировку.

#### Переключатель в положении **3-УМЕНЬШЕНИЕ** (ручной режим)

В рабочем режиме регулятор мощности/пропорционизатор управляются этим переключателем в направлении уменьшения мощности в диапазоне регулировки.

#### Переключатель в положении **4-РУЧНОЙ**

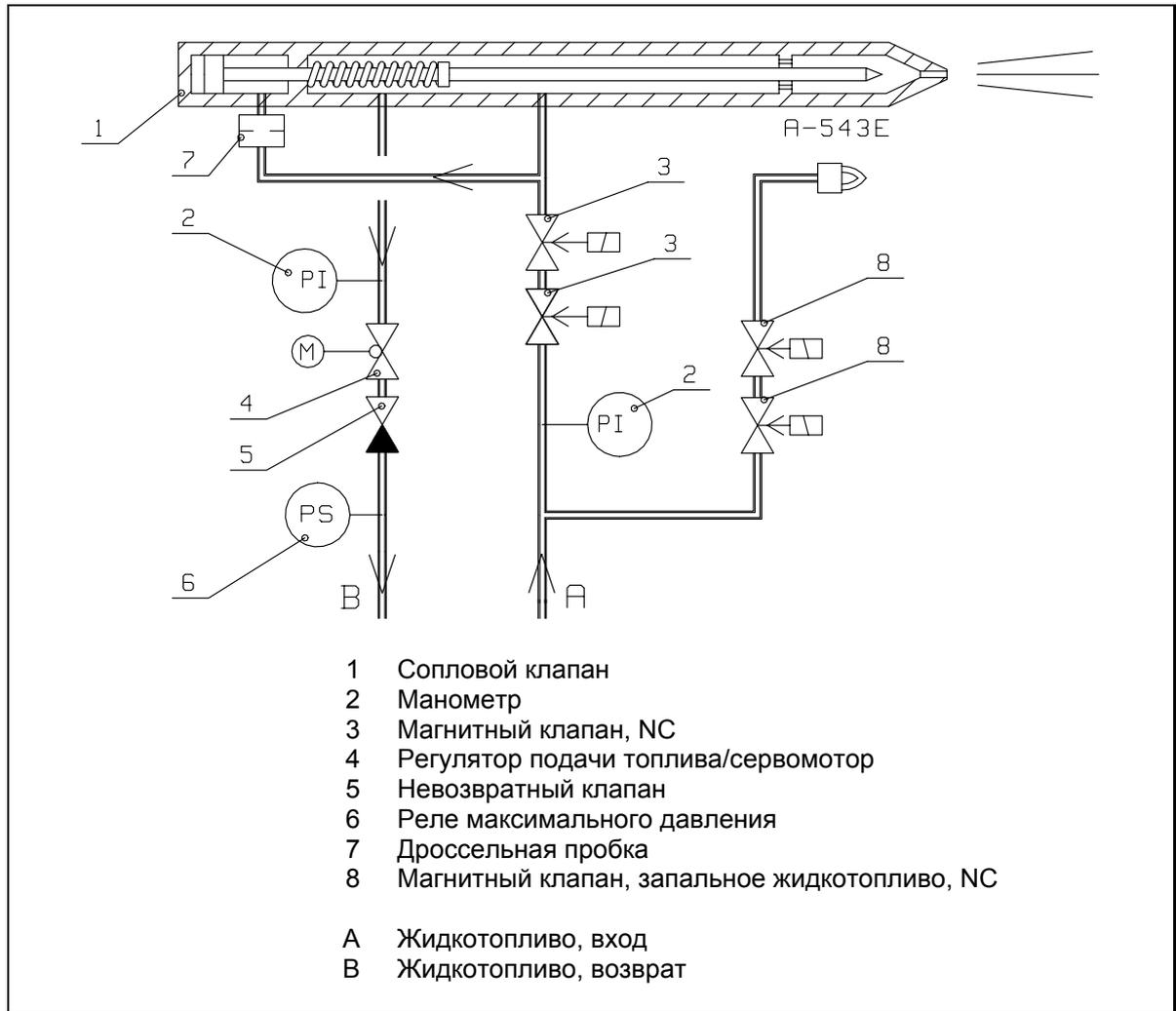
В ручном режиме управление регулировки мощности не работает.

#### Переключатель в положении **5-УВЕЛИЧЕНИЕ** (ручной режим)

В рабочем режиме регулятор мощности/пропорционизатор управляются этим переключателем в направлении увеличения мощности в диапазоне регулировки.

При переключателе управления в положениях ручного режима, горелка пускается аналогично положению **2-АВТОМАТ**.

## Принцип работы



Предварительная продувка производится с объемом воздуха полной мощности. Во время предварительной продувки магнитные клапаны горелки закрыты. При этом топливо не подает в сопловой клапан а не на запальник.

После окончания цикла продувки сервомотор поворачивает в положение розжига, магнитные клапаны запального топлива открываются и факел зажигается в запальнике. Магнитные клапаны открываются и давление топлива начинает действовать на цепь управления сопла. Давление пружины поршня, действующее на закрытие сопловой иглы исчезает и через сопло открывается доступ топлива к соплу. Главный факел зажигается на заданной мощности зажигания, когда обратный ход в регуляторе подачи топлива находится в положении зажигания. Магнитные клапаны запального топлива закрываются и факел остается гореть на заданной мощности зажигания.

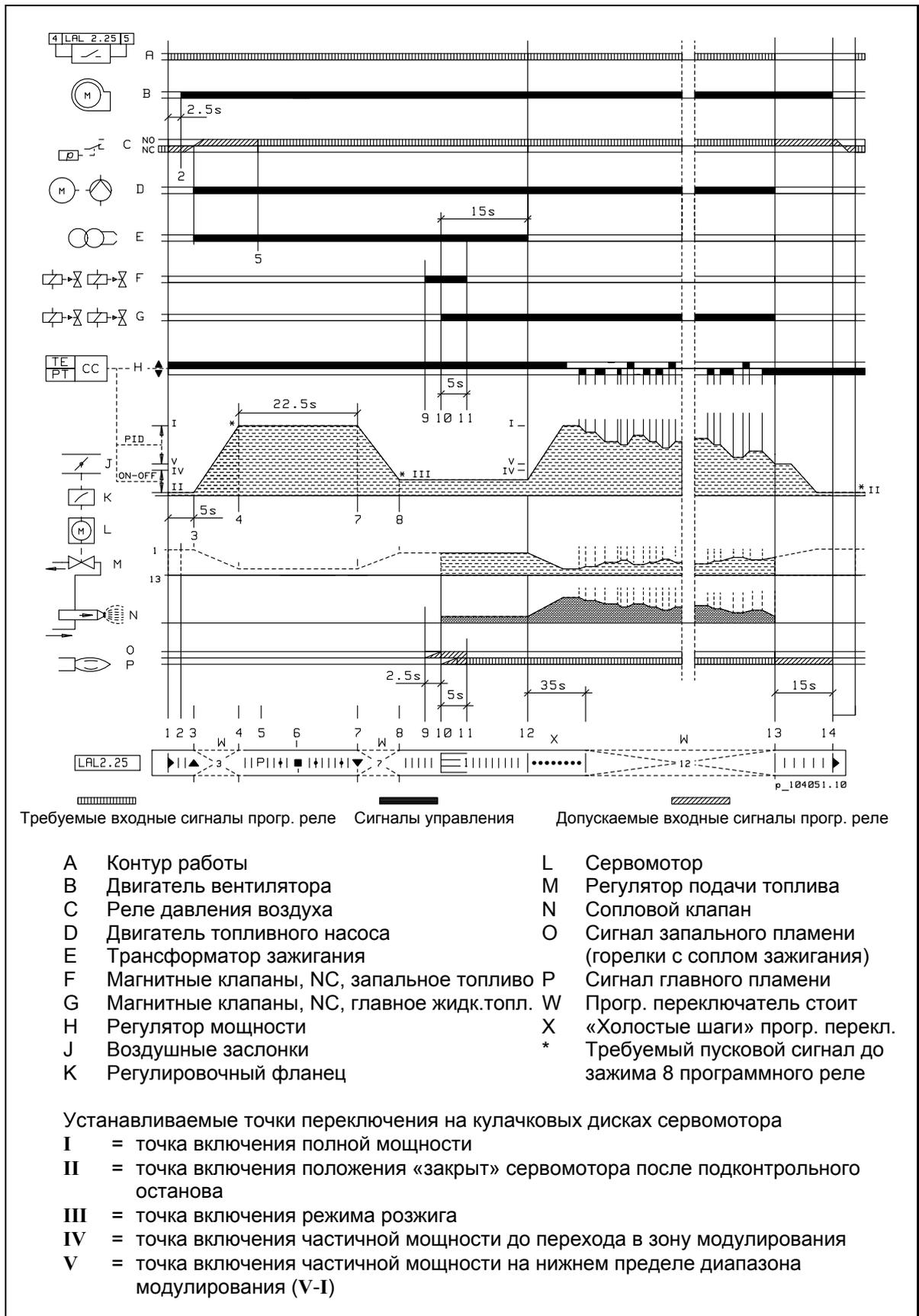
Сервомотор управляет регулятором подачи топлива и воздушными заслонками в диапазоне между частичной мощности и полной мощности, в зависимости от потребности. Если горелка останавливается, магнитные клапаны закрываются.

Игольчатый клапан сопла закрывается усилием пружины соплового клапана, прекращая подачу топлива к соплу. При полной мощности давление распыления составляет ок. 2200 - 3000 кПа (ок. 22 - 30 бар). Игла сопла полностью открылась, когда давление топлива в регулировочном канале составляет ок. 2200 кПа (ок. 22 бар). Давление обратного течения в регуляторе подачи в положении розжига составляет ок. 800 - 1000 кПа (ок. 8 - 10 бар) и на частичной мощности ок. 1000 - 1200 кПа (ок. 10 - 12 бар). Давление обратного течения зависит от положения регулятора подачи.

В соединителе соплового клапана в управляющем потоке топлива установлена дроссельная пробка. С помощью пробки гарантируется сильный управляющий поток топлива.

## 6. Автоматика горелки

### 6.1. Схема циклов работы



## 6.2. Описание работы

- 1 Условия для пуска
  - помехи и блокировки квитированы
  - концевой выключатель люка горелки замкнут
  - программное реле в исходном положении (указатель реле у символа ◀ )
  - контакт C/NC реле давления воздуха замкнут (давление воздуха < миним.)
  - пусковой сигнал поступает до зажима 12 программного реле
  - переключатель управления мощности в положении 2, 3, 4 или 5 (A)
  - контакт включения/выключения горелки в регуляторе мощности замкнут или байпасирован при переключателе управления в положении ручного режима 3, 4 или 5 (A)
  - внешние контакты контура управления замкнуты (A)
  - требуемый сигнал пуска от концевого выключателя точки включения II сервомотора поступает до зажима 8 программного реле
  - контакт термостата или прессостата котла замкнут (A).

(A) = контур работы (сигнальная лампа)
- 1.1 Пуск (указатель программного реле совпадает со символом ◀ )
  - контур работы замыкается (сигнальная лампа загорается)
  - пусковая программа программного реле запускается.
- 2 Двигатель вентилятора запускается. После переключения контакта реле давления воздуха в положение C/NO начинается предварительное зажигание и двигатель топливного насоса запускается.
- 3 Указатель программного реле совпадает со символом ▲
  - сервомотор переходит до точки включения I (воздушные заслонки открыты)
  - программный переключатель стоит во время движения сервомотора.
- 4 Сервомотор перешел до точки включения I
  - необходимый сигнал пуска к зажиму 8 программного реле от концевого выключателя точки включения I. В другом случае пусковая программа останавливается и программное реле остается в этом положении (у знака ▲) ожидать сигнала пуска (без блокировки).
  - предварительная продувка (22,5 сек.) с номинальным расходом воздуха начинается.
- 5 Указатель программного реле совпадает со символом P
  - контакт реле давления воздуха должен быть переключен в положение C/NO. В другом случае программное реле **отключается**. После этой точки до подконтрольного останова недостаточный перепад давления воздуха (< миним.) вызывает **отключение** программного реле, когда контакт (C/NC) реле включает сигнал управления на зажим 13 программного реле.
- 6 Указатель программного реле совпадает со символом ■
  - проверка контура контроля наличия пламени
  - **отключение** в случае помехи в контуре контроля наличия пламени.
- 7 Указатель программного реле совпадает со символом ▼
  - предварительная продувка (22,5 сек.) выполнена
  - сервомотор переходит до точки включения III (мощность зажигания)
  - программный переключатель стоит во время движения сервомотора.

- 8 Сервомотор перешел до точки включения III
- необходимый сигнал пуска к зажиму 8 прогр. реле от конц. выключателя точки включения III. В другом случае программа пуска останавливается, и прогр. реле остается в этом положении (у знака ▼) ожидать сигнала пуска (нет блокировки).
- 9 Магнитные клапаны запального сопла открываются и запальное топливо (легкое топливо или сжиженный газ) поступает на запальное сопло и запальное пламя воспламеняется от искры (горелки, которые оснащены запальным соплом).
- 10 Защитное время (5 сек.) начинается
- контакт реле давления (макс.) жидкого топлива в возвратном канале должен быть переключен в положении (C/NC)
  - главные магнитные клапаны (NC) открываются и топливо под давлением входит в сопловой клапан
  - сопловой клапан открывается, когда топливо под давлением поступает в его управляющий контур
  - распыление топлива начинается под давлением режима розжига
  - топливный туман загорается от искры (запального пламени/горелки с запальным соплом).
- 11 Указатель программного реле совпадает со символом 1
- защитное время (5 сек) оканчивается
  - магнитные клапан запального сопла закрываются и запальное пламя гаснет (горелки, которые оснащены запальным соплом)
  - до этого момента пламя должно быть зажато. В другом случае вызывается **отключение** программного реле при отсутствии сигнала наличия пламени.
  - сигнал наличия пламени должен иметься у прогр. реле с момента окончания защитного времени до подконтрольной остановки горелки (см. пункт 12 и перемишка «В»)
  - срабатывание реле максимального давления жидкого топлива в возвратном канале вызывает прекращение подачи топлива. Это вызывает **отключение** при отсутствии сигнала наличия пламени
  - пламя горит на заданной мощности зажигания.
- 12 Указатель программного реле совпадает со символом | (работа)
- последующее сгорание оканчивается
  - программный переключатель останавливается на время работы
  - сервомотор переходит до точки включения IV (< V) перед переходом на зону модулирования (зона между точками V и I)
  - когда нагрузка большая и горелка работает постоянно, регулятор мощности (PID, 3-хпозиционный регулятор) регулирует мощность горелки в диапазоне модулирования в зависимости от нагрузки. Сигналами «увеличения» или «уменьшения» от регулятора мощности - или же, на ручном режиме, переключателем управления - управляется сервомотор воздушных заслонок и дроссельной заслонки расхода газа в направлении открытия или закрытия в зависимости от нагрузки.
  - горелка работает таким образом под контроль программного реле и под управлением регулятора мощности в соответствии с заданными параметрами и функциями (см. документацию регулятора)
  - горелка выключается, когда нагрузка низка и фактическое значение управляющей величины технологического процесса превышает уставку предела выключения горелки на регуляторе, или под управлением термостата/прессостата котла. На ручном режиме горелка выключается только под управлением термостата/прессостата котла.
  - остановка и повторный пуск (перемишка В убрана от штекера программного реле) если сигнал наличия пламени потеряется во время работы или давление жидкого топлива повышается слишком высоко
  - **отключение** (перемишка В имеется в штекере прогр. реле) если сигнал наличия пламени потеряется во время работы или давление жидкого топлива повышается слишком высоко
  - **отключение**, если давление воздуха потеряется во время работы (защитное время < 1 сек).

Перемишка «В» убрана на заводе.

- 13 Подконтрольный останов (контур работы размыкается)
- программный переключатель прогр. реле запускается и управляет допустимым временем последующего сгорания (15 сек)
  - главные магнитные клапаны закрываются
  - двигатель топливного насоса останавливается
  - сопловой клапан закрывается, когда давление топлива отсутствует от регулировочного канала
  - факел погаснет
  - с сигналом управления от зажимов программного реле 10 и 11 сервомотор переходит до точки включения II (воздушные заслонки в положение «закрыто» и регулятор подачи в положение «открыто»).
- 14 Указатель программного реле совпадает со символом ◀
- программный переключатель останавливается
  - допустимое время последующего сгорания (15 сек) оканчивается
  - двигатель вентилятора останавливается
  - начинается тестирование с имитацией пламени. При сигнале отсутствия пламени, с небольшой задержкой, вызывается **выключение** например:
    - пламя не погасло; протечка топливных клапанов
    - ложный сигнал пламени; дефект контура контроля наличия пламени или соотв.

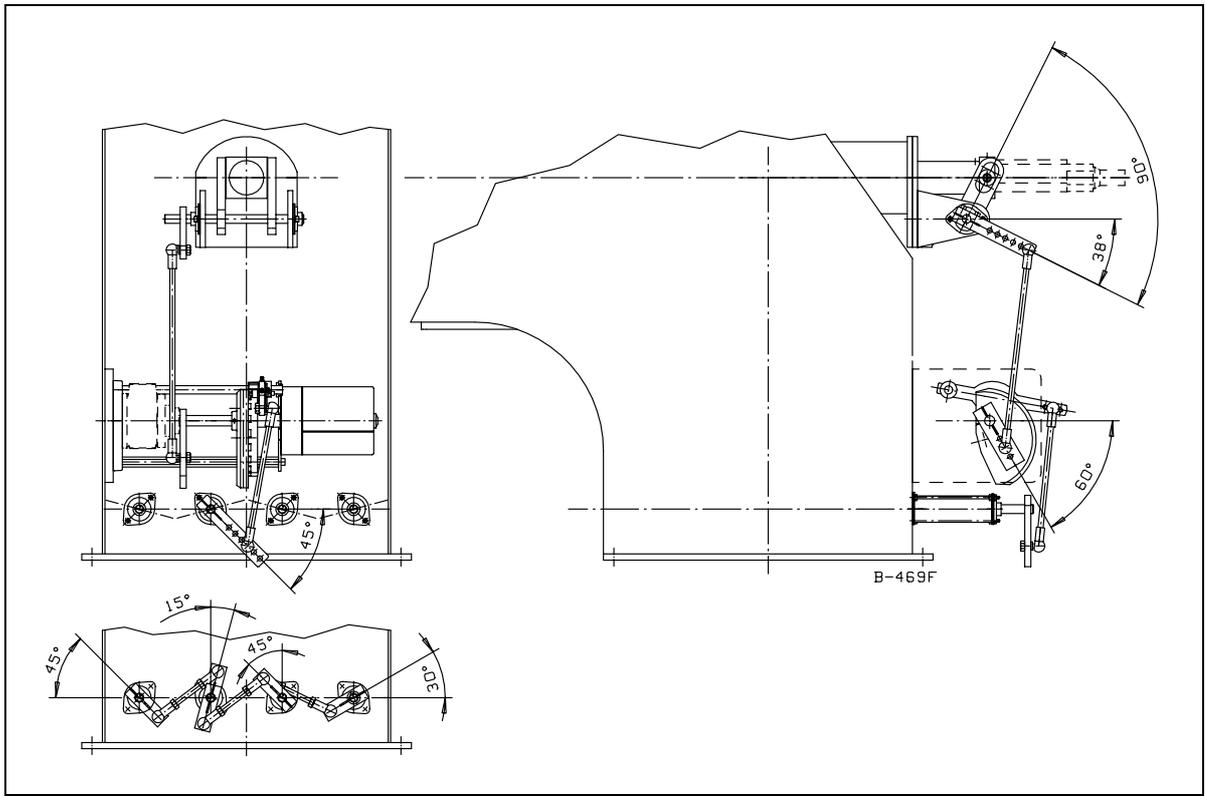
Повторный пуск возможен при выполнении условий пуска (см. п. 1).

В случае дефекта, подача топлива немедленно прекращается. Программный переключатель одновременно с указателем **выключения** останавливается. Символ у указателя программного переключателя указывает тип дефекта. В случае выключения, управление может быть сразу возвращено. После возврата (а также после дефекта, вызвавшего подконтрольный останов, или после всех помех питающей сети) программный переключатель возвращается до начальной точки, при чем только зажимы 7, 9, 10 и 11 получают напряжение в соответствии с программой управления. Только при этом программное реле допускает повторный пуск горелки.

**Вним!** Не нажимайте кнопку возврата программного реле выше 10 сек.

## 7. Регулировка горелки

### 7.1. Основные положения регулирующих рычагов

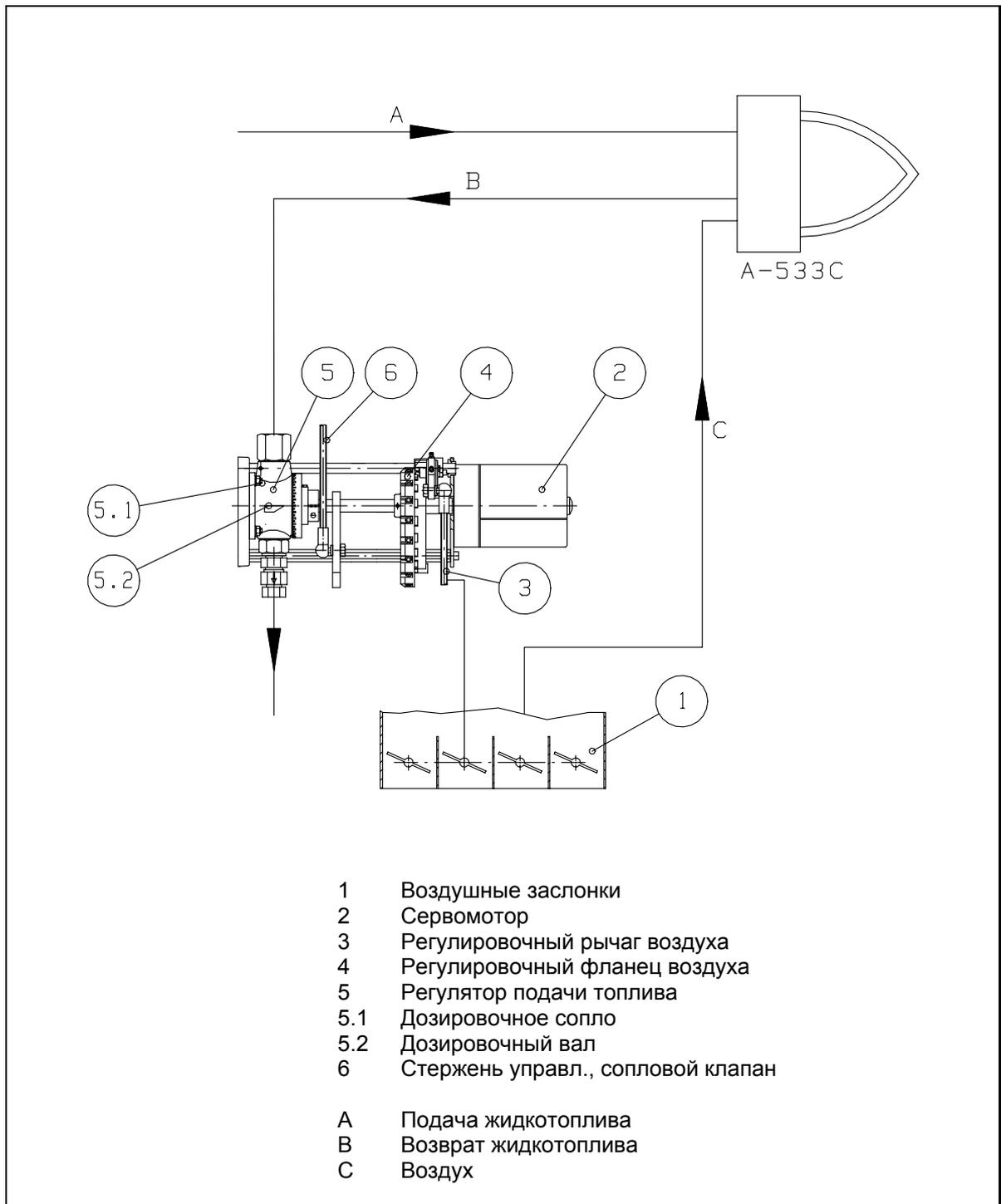


Положения рычагов на рисунке являются условными. По необходимости они могут быть изменены, напр. в зависимости от производительности горелки и типа котла.

## 7.2. Пропорционизатор

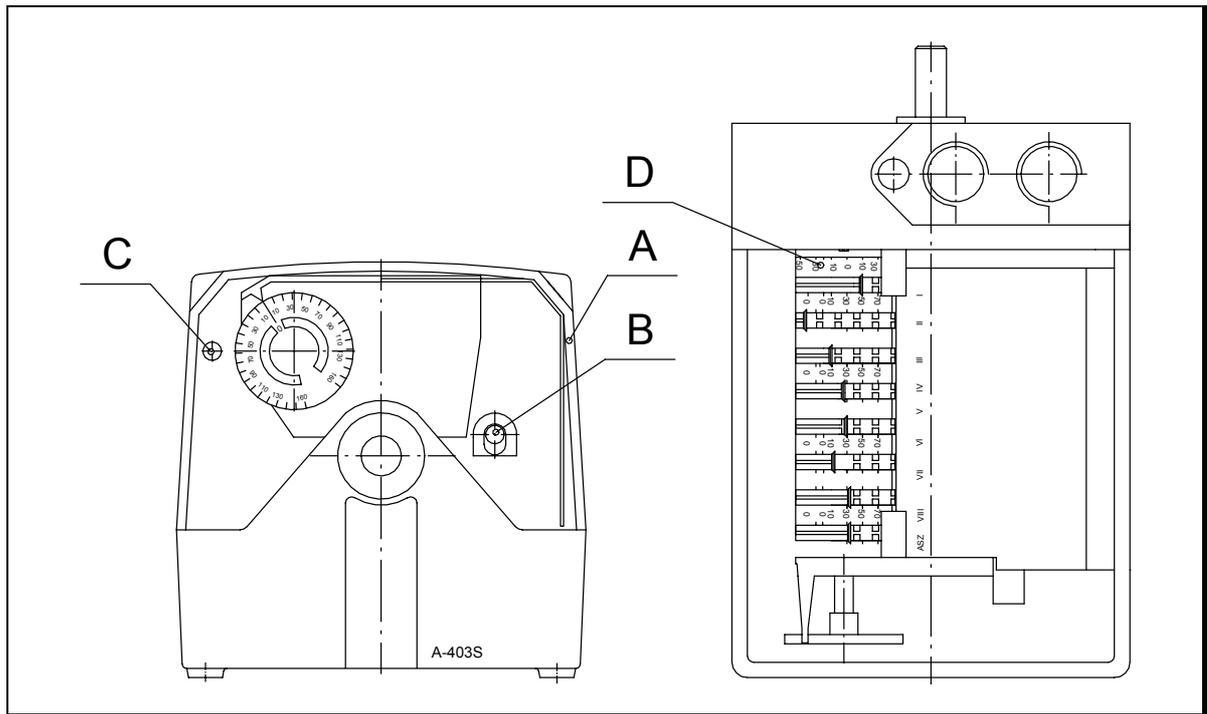
Сжигаемое количество топлива определяется по размеру сопла и давлению топливного насоса. Регулятор подачи топлива регулирует объем возвращающегося в бак топлива под управлением сервомотора в зависимости от требуемой мощности. При работе на частичной мощности, регулятор подачи открыт, когда через него протекает максимальное количество топлива, а давление возвратного потока и мощность сопла соответствуют режиму. При полной мощности регулятор подачи закрыт, при чем через него протекает минимальное количество топлива, а давление имеет максимальное значение. Требуемое количество воздуха, соответствующее количеству сжигаемого топлива, регулируется при помощи регулировочного фланца (см. раздел «Регулировочный фланец»).

**Вним!** Правильность регулировок проверяется с помощью анализа дымовых газов.



### 7.3. Сервомотор

SQM 56.687A2



Положения кулачковых дисков (концевых выключателей) настроены при испытаниях на заводе-изготовителе следующим образом:

- II = остановка горелки (ок. 0°)
- III = режим розжига (ок. 30°)
- IV = частичная мощность, при переходе из режима розжига на частичную мощность (ок. 40°)
- V = частичная мощность, при переходе с полной мощности на частичную мощность (ок. 45°)
- I = полная мощность (ок. 130°)
- A = ключ для регулировки (под колпаком)
- B = расцепитель
- C = настроен на заводе-изготовителе, **НЕ ТРОГАЙТЕ!**
- D = шкала показывает только угол поворота вала сервомотора

Положения кулачковых дисков на рисунке являются условными.

Расцепитель (B) освобождает регулировочный механизм для ручного перемещения.

**Вним!** Разница между значениями дисков IV и V должна быть пр. 5°  
 Применяются черную шкалу  
 Кулачковые диски VI, VII и VIII не применяются  
**ASZ** (потенциометр) применяется только при необходимости



**ОСТОРОЖНО!** Не освободите расцепителя C. Изменение положения кулачковых дисков может повреждать сервомотор или расстроить регулировку горелки.

## 7.4. Регулировка горелочной головки

### См. вместе со схемой № В-473 F

До монтажа горелки проверяют, чтобы диффузор находился на месте, указанном в рисунке, по отношению к горелочной головке. При этом горелочная головка находится в основном положении частичной мощности.

#### Работа

Закрепленная к сопловому клапану диффузор двигается вместе с сопловым клапаном. При увеличении потребности мощности сервомотор толкает сопловой клапан вперед и при этом зазор между регулировочным кольцом и диффузором увеличивается, пока положение полной мощности горелки (20 - 80 мм). Диффузор двигается бесступенчато между частичной и полной мощностями.

#### Замена сопла

Отсоединяйте крепежные винты соплового клапана. Быстродействующие соединители топливных шлангов открывают. Вынимайте сопловой клапан из горелки. Замените сопло. Проверьте положение электродов зажигания (см. раздел «Регулировка электродов зажигания»). Сопловой клапан вставляют вовнутрь и зафиксировать сопловой клапан стопорными винтами.

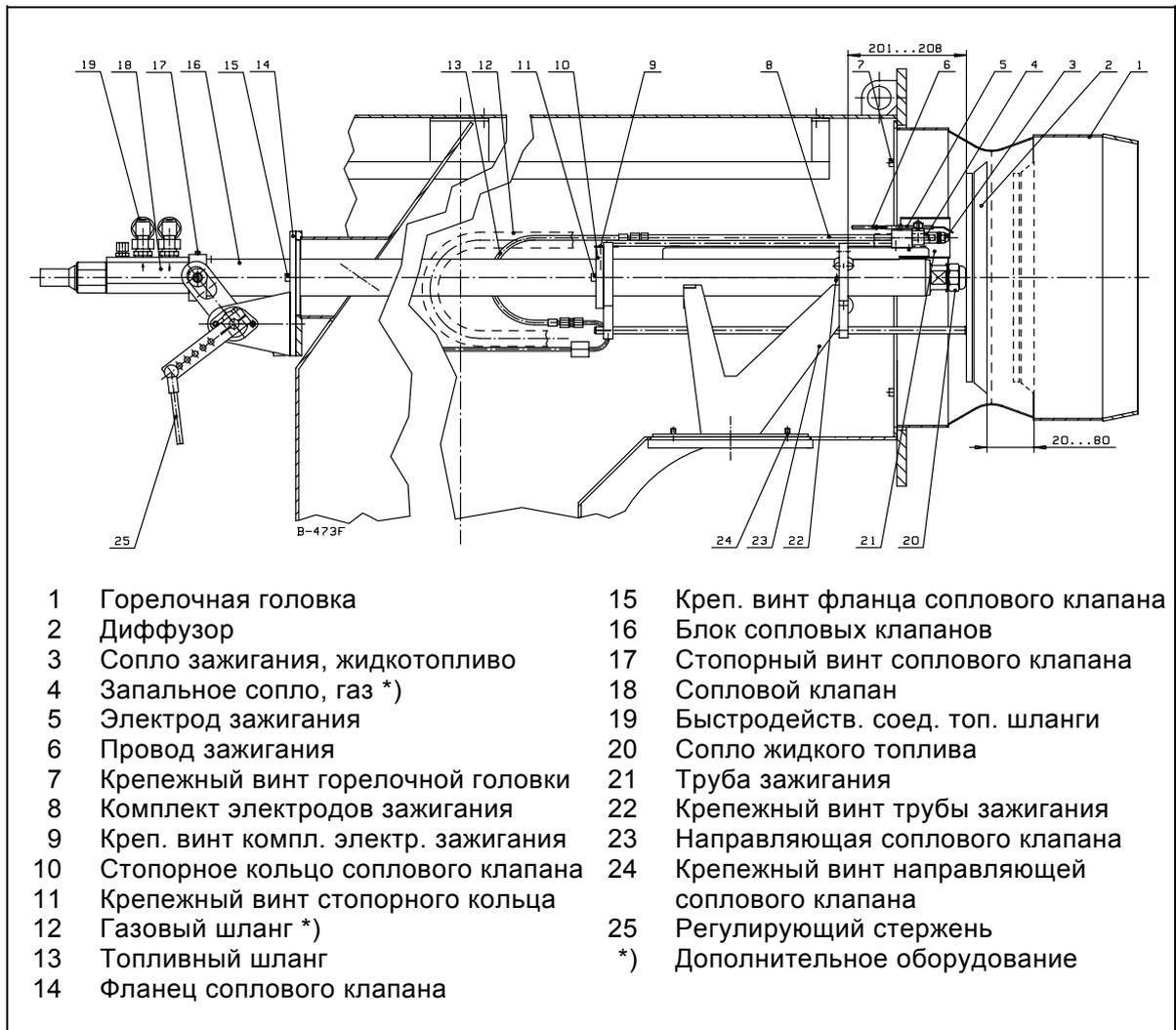
#### Демонтаж

Люк техобслуживанию открывают и отсоединяют защитную коробку, находящуюся за горелкой. Быстродействующие соединители топливных шлангов открывают, ослабляют шланг запального газа, шланг запального жидкотоплива и регулирующий стержень соплового клапана. Отсоединяйте крепежный винт комплекта электродов зажигания и вынимайте комплект электродов зажигания из трубы зажигания. Отсоединяйте провода зажигания. Отсоединяйте крепежные винты стопорного кольца и фланца соплового клапана. Вынимайте задним путем комплект сопловых клапанов из горелки настолько далеко, что труба зажигания будет видна. Отсоединяйте крепежные винты трубой зажигания и вынимайте трубу. Вынимайте задним путем комплект сопловых клапанов из горелки и одновременно поддерживая сопловой клапан через люк техобслуживания. Отсоединяйте винты направляющую соплового клапана и поднимайте направляющую соплового клапана вместе с диффузором из люка техобслуживания. Ослаблением винтов горелочной головки и вынимайте горелочную головку через люк техобслуживания.

#### Сборка

Устанавливайте горелочную головку на месте и затягивайте крепежные винты. Устанавливайте направляющую соплового клапана с диффузором вовнутрь горелки и крепят винтами. Блок сопловых клапанов вставляют вовнутрь горелки задним путем настолько далеко, что труба зажигания на месте и зафиксировать крепежные винты. Блок сопловых клапанов вставляют вовнутрь задним путем поддерживая через люк техобслуживания настолько далеко, что стопорное кольцо опирается о крепежный диффузора и фланец соплового клапана опирается о фланец горелки. Зафиксируйте крепежные винты фланца соплового клапана и стопорного кольца. Зафиксируйте провода зажигания в комплект электродов зажигания. Комплект электродов зажигания вставляют вовнутрь трубы зажигания и зафиксировать крепежные винты. Зафиксируйте регулирующий стержень соплового клапана, шланг запального жидкотоплива, шланг запального газа и быстродействующие соединители топливных шлангов. Люк техобслуживанию закрывают. Проверяйте уплотнения. Устанавливайте защитную коробку горелки на месте.

## Чертеж № В-473 F

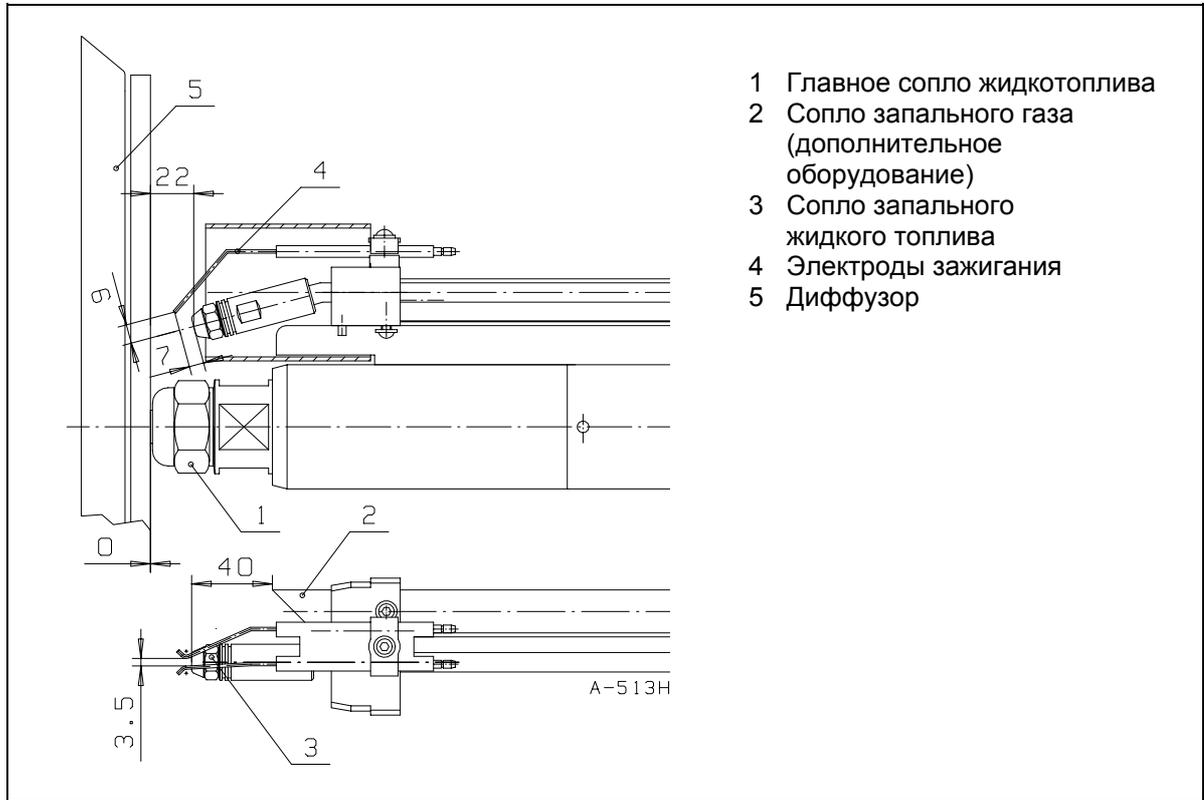


## 7.5. Регулировка электродов зажигания

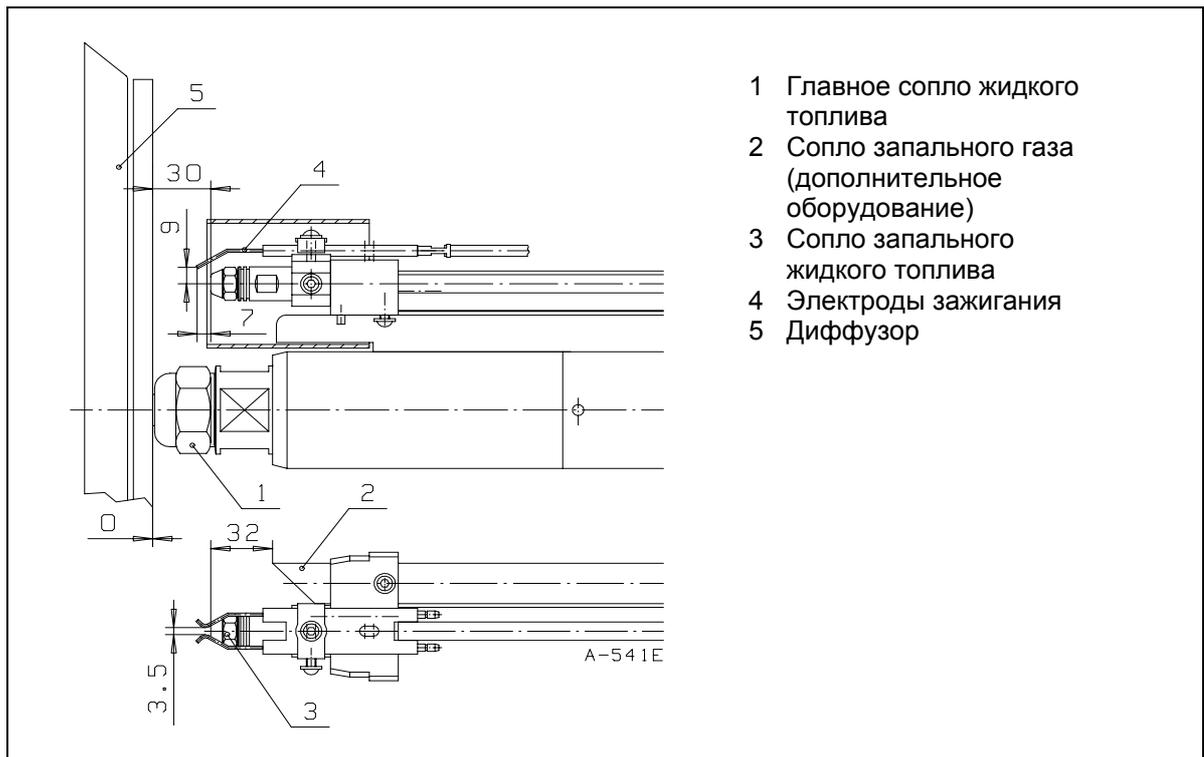
Проверьте расстояние электродов зажигания от главного сопла жидкотоплива и зазор между электродами, и, при надобности, подрегулируйте их в соответствии с рисунком.

Проверьте расстояние сопла запального газа и сопла запального жидкого топлива от главного сопла жидкотоплива и, при надобности, подрегулируйте их в соответствии с рисунком.

### КР-800 ME



### КР-1000 ME...-2000 ME



## 7.6. Таблица сопел

### Сопло Vergonzo CBM

Вязкость топлива 12 мм<sup>2</sup>/с (сСт)

Сопло Vergonzo CBM	Номер сопла	Максимальный расход топлива кг/ч при давлении топливного насоса 25 бар (2,5 МПа) с закрытым возвратным течением	Минимальный расход топлива кг/ч при давлении топливного насоса 25 бар (2,5 МПа) с возвратным течением 3 бар (0,3 МПа)
B5 AA	450	450	90
	500	500	100
	600	600	120
	700	700	140
	800	800	160
	900	900	180
C5 1:5 AA	850	850	170
	950	950	190
	1050	1050	210
	1150	1150	230
	1250	1250	250
C3 1:3 AA	1400	1400	280
	1600	1600	530
	1800	1800	600
	2000	2000	670

Если применяется другое давление топливного насоса (P2), чем указанное в таблице (P1), расход топлива через сопло определяется следующим образом

$$\text{по таблице} \times \sqrt{\frac{P2}{P1}} \quad P1 = \text{Vergonzo 25}$$

Пример: Сопло CBM C5 № 850, давление топл. насоса 30 бар (3 МПа) ⇒ расход топлива составляет

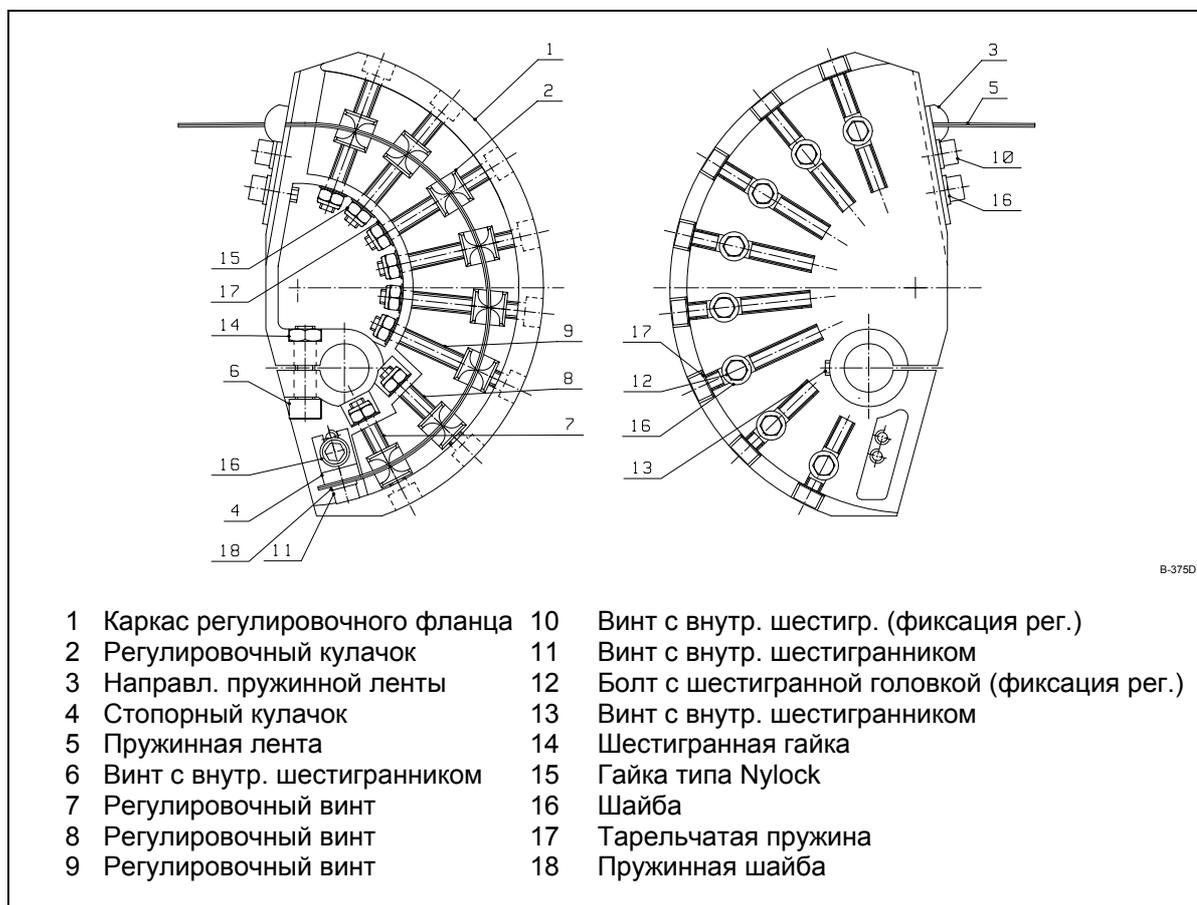
$$850 \text{ кг/ч} \times \sqrt{\frac{30 \text{ бар}}{25 \text{ бар}}} = 931 \text{ кг/ч}$$

**Вним!** Когда вязкость топлива растет, также расход через сопло растет (ок. 5 - 15 %).

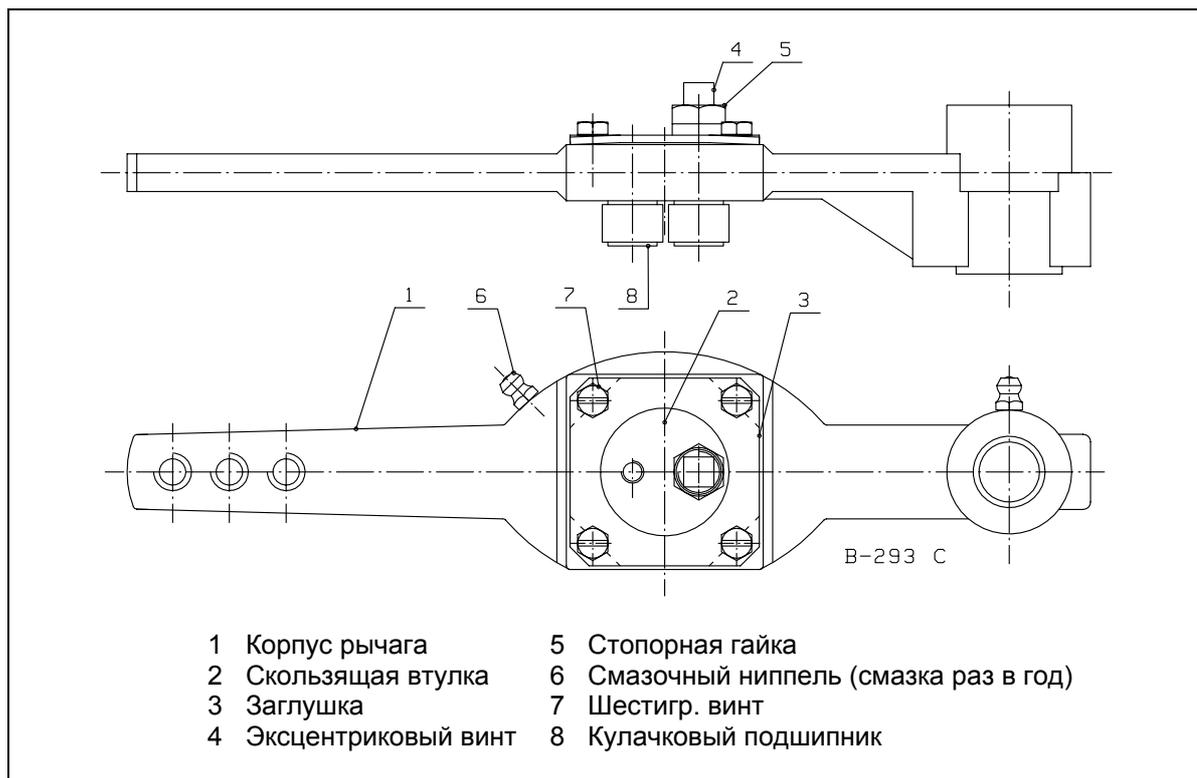
Угол распыления сопла зажигания 60° или 80°. Размер сопла напр. 4 АМгал/ч.

## 7.7. Регулировка воздуха сгорания, регулировочный фланец

Открытие воздушных заслонок управляется профилем пружинной ленты регулировочного фланца. Форму ленты регулируют с помощью кулачков и регулировочных винтов. Движение пружинной ленты передается воздушным заслонкам с помощью рычага. Подача воздуха в соответствии с расходом топлива регулируется с помощью регулировочного фланца. Чтобы проверить результат сжигания, необходимо произвести анализ уходящих дымовых газов отдельно у каждого кулачка в диапазоне между положением розжига и положением полной мощности. Для регулировки необходимо сначала ослабить винты фиксации регулировки и после регулировки затянуть их.



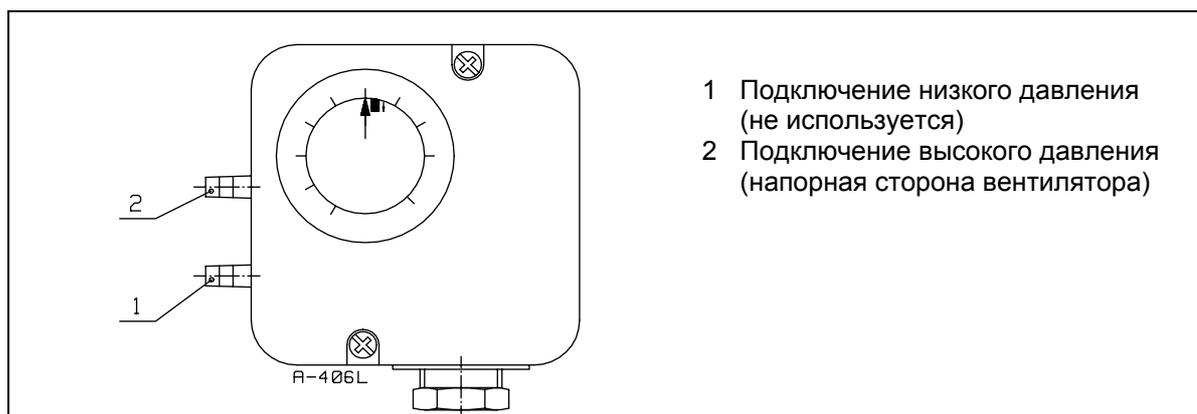
## 7.8. Регулировочный рычаг (воздух)



## 7.9. Реле давления воздуха



**ОСТОРОЖНО!** Зажимы дифференциального реле находятся под напряжением. Регулирование реле допускается только квалифицированным ремонтником-специалистом.



Реле давления воздуха контролирует давление воздуха в горелке. Если давление не превышает установленного в реле значения, горелка останавливается. Реле настроено на заводе-изготовителе. Если необходимо будет заменить реле давления новым, регулировка данного реле производится следующим образом: давление вентилятора измеряется при полной мощности. Реле давления отрегулируют на прибл. 50 % ниже результата замера.

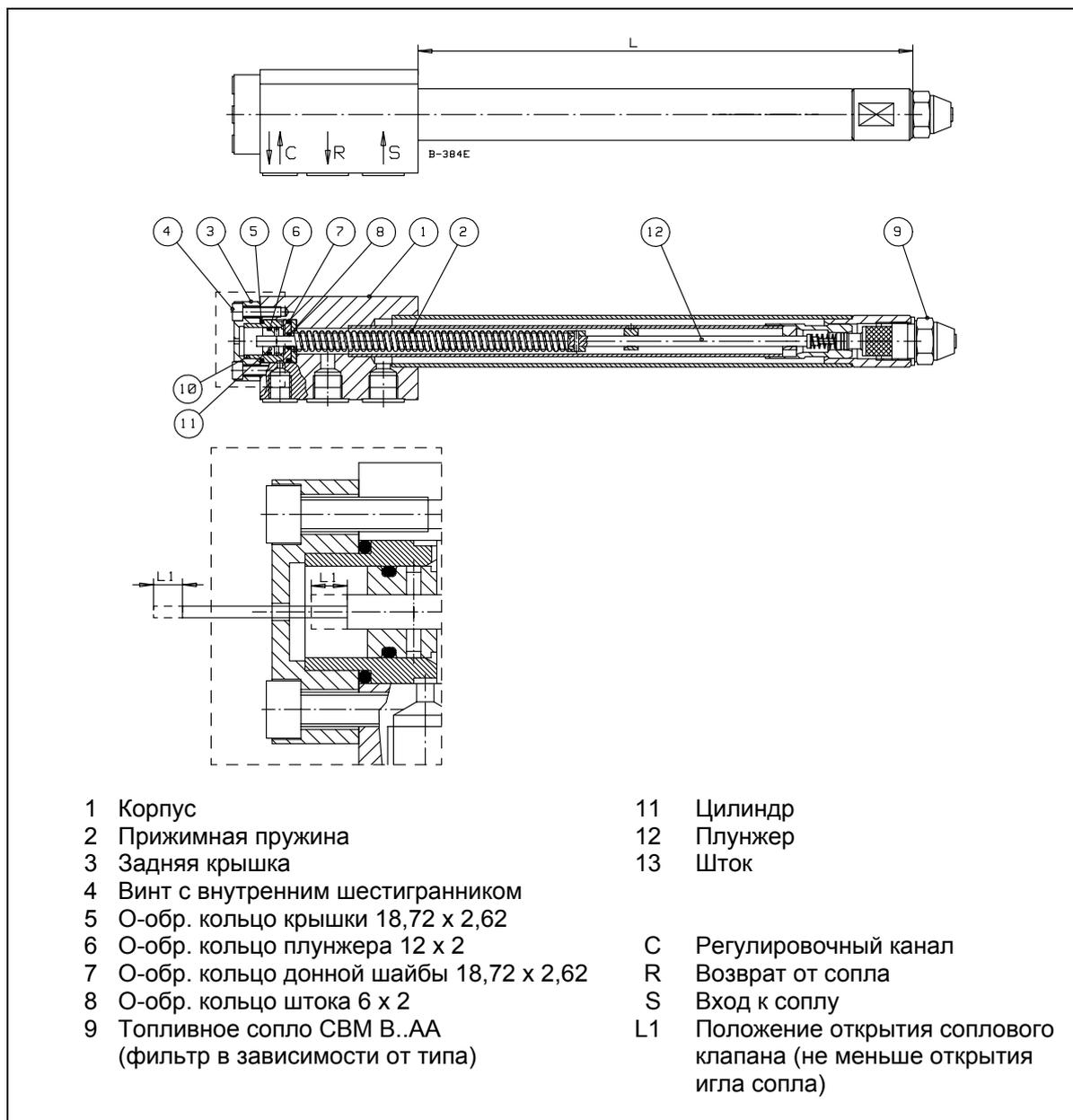
Заводская настройка: 20 мбар

## 8. Сопловой клапан

### 8.1. RPL-1 (KP-800 ME)

#### Принцип работы

Сопловой клапан открывается воздействием магнитных клапанов и давления топлива. Усилие давления топлива к плунжеру соплового клапана должно быть выше, чем усилие пружины. Сопловой клапан закрывается усилием пружины, когда воздействие давления топлива прекращается. Игольчатый клапан сопла закрывается.



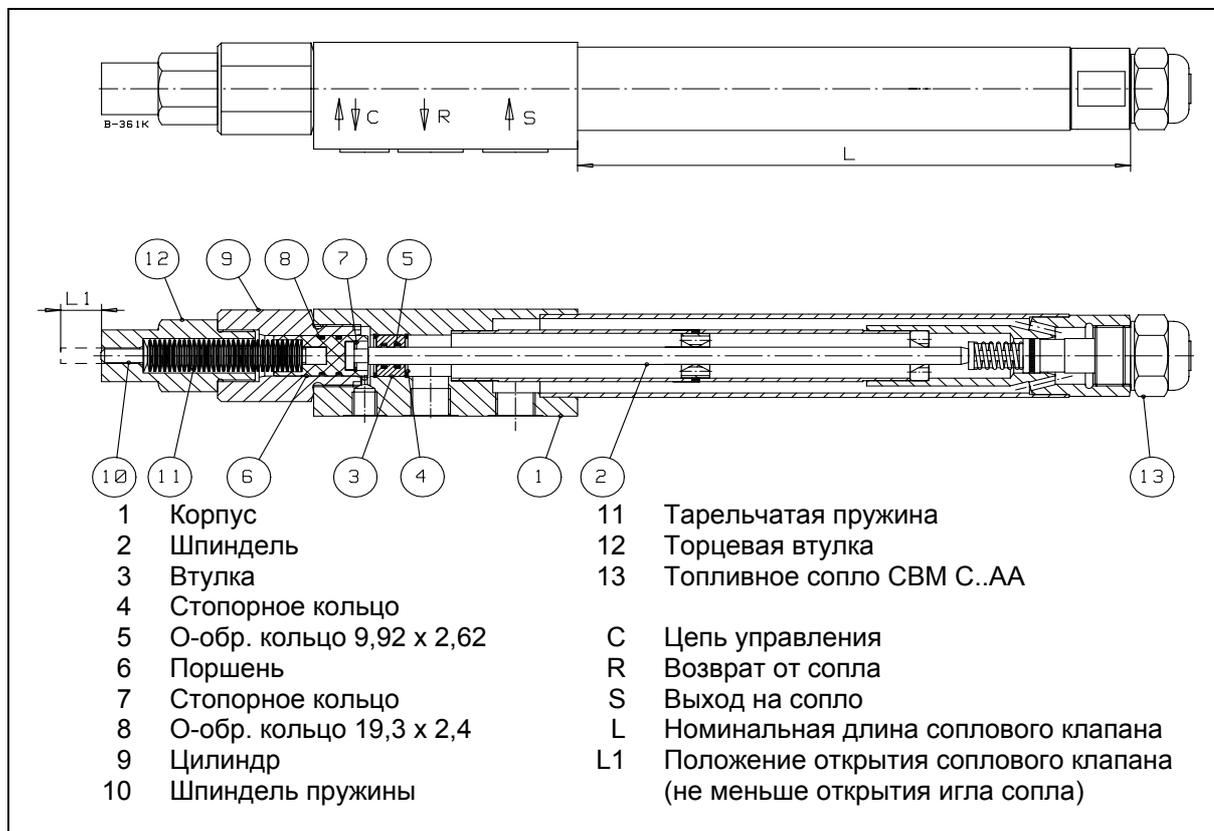
#### Очистка сопла

При необходимости сопло можно промыть моющим средством. Если качество сопла ухудшилось и очистка не помогает, сопло необходимо заменить. Новое сопло заменит на аналогично.

## 8.2. RPL-2 (КР-1000 МЕ...-2000 МЕ)

### Принцип работы

Сопловой клапан открывается воздействием магнитных клапанов и давления топлива. Усилие давления топлива к плунжеру соплового клапана должно быть выше, чем усилие пружины. Сопловой клапан закрывается усилием пружины, когда воздействие давления топлива прекращается. Игольчатый клапан сопла закрывается.



### Очистка сопла

При необходимости сопло можно промыть моющим средством. Если качество сопла ухудшилось и очистка не помогает, сопло необходимо заменить. Новое сопло заменит на аналогично.

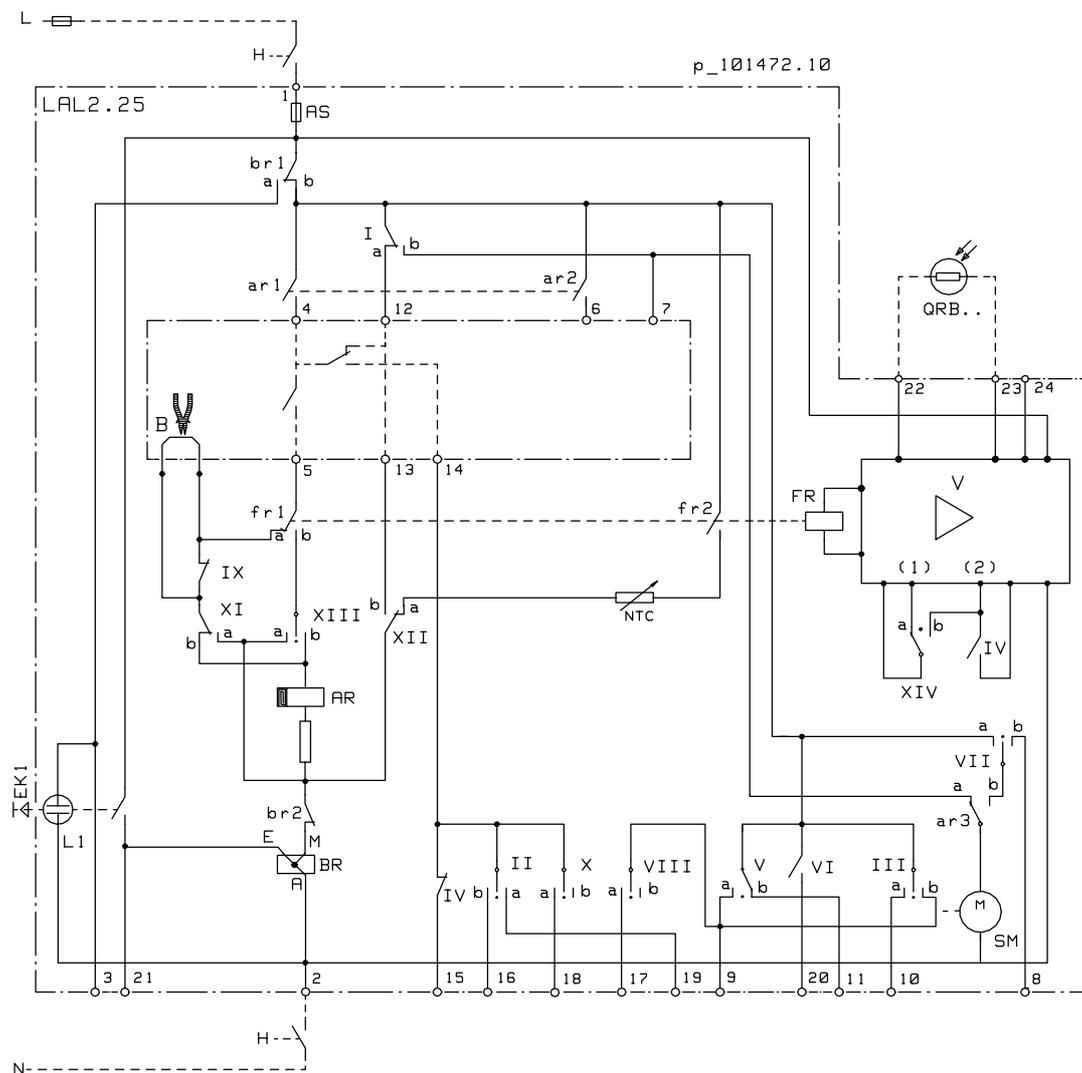


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Отключение торцевой втулки производится с учетом того, что блок тарельчатых пружин не должен ломаться. Порядок пружины не изменять.



## 10. Программное реле LAL2.25

### 10.1. Внутренняя схема

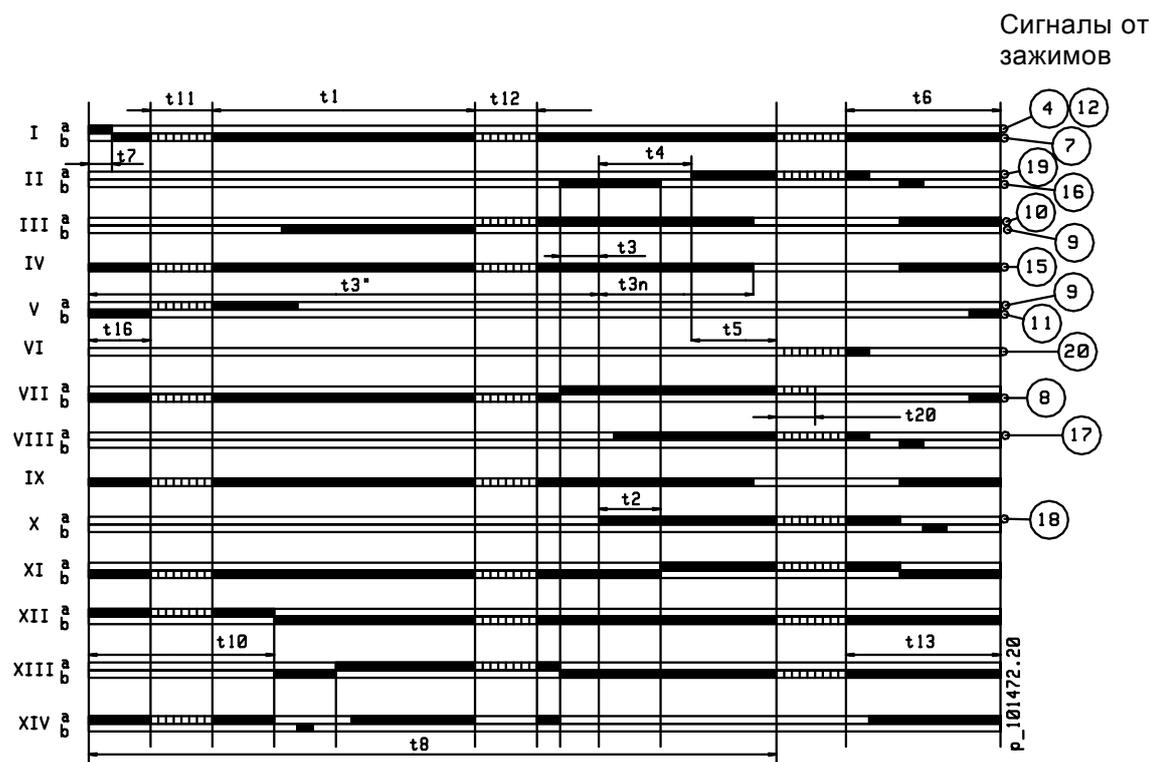


#### Обозначения схемы

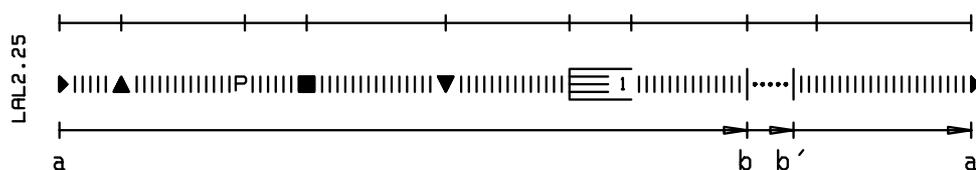
AR	Главное реле (реле нагрузки) с контактами «ar»
AS	Предохранитель программного реле
B	Перемычка (в штекере программного реле) *)
BR	Реле выключения с контактами «br»
EK	Кнопка квитирования выключения
FR	Реле пламени с контактами «fr»
H	Главный выключатель
L	Сигнальная лампа выключения
NTC	Резистор NTC
QRB...	Детектор пламени (фоторезистор)
SM	Двигатель программного переключателя
V	Усилитель сигнала пламени

\*) Перемычка «B» убрана на заводе-изготовителе. Таким путем позволяет автоматический повторный пуск в случае погашения пламени во время работы горелки. Если перемычка «B» имеется, вызывается отключение при погашении пламени во время работы.

## 10.2. Программа управления программным переключателем



Точки указания выключения



- a - b программа пуска  
 b - b' холостые шаги (работа)  
 b(b') - a программа последующей продувки (возврат прогр. реле)

### Времена включения программного переключателя (сек.)

t1	Время предварительной продувки с открытыми воздушными заслонками	22,5
t2	Защитное время	5
t3	Короткий розжиг (трансформатор подключен к зажиму 16)	2,5
t3"	Длинный розжиг (трансформатор подключен к зажиму 15)	с момента пуска
t3n	Последующий розжиг (трансформатор подключен к зажиму 15)	15
t4	Время с начала t2 до освобождения клапана от зажима 19	7,5
t5	Время с конца t4 до освобождения регулятора нагрузки от зажима 20	7,5
t6	Время последующей продувки	15
t7	Время с команда пуска до освобождения напряжения от зажима 7	2,5
t8	Продолжительность пусковой программы (без времен t11 и t12)	47,5
t11	Время перехода возд. заслонок до полож. «открыто» (контроль положения)	по требов.
t12	Время перехода возд. заслонок до полож. «розжиг» (контроль положения)	по требов.
t13	Допустимое время последующего сгорания	15
t16	Время от пуска до команды «открыть» воздушных заслонок	5
t20	Время до самоостановления программного переключателя (холост. шаги)	35

Выдержки программного переключателя горелки действительны при частоте 50 Гц.  
 Если частота 60 Гц, времена сокращаются прил. на 20 %.

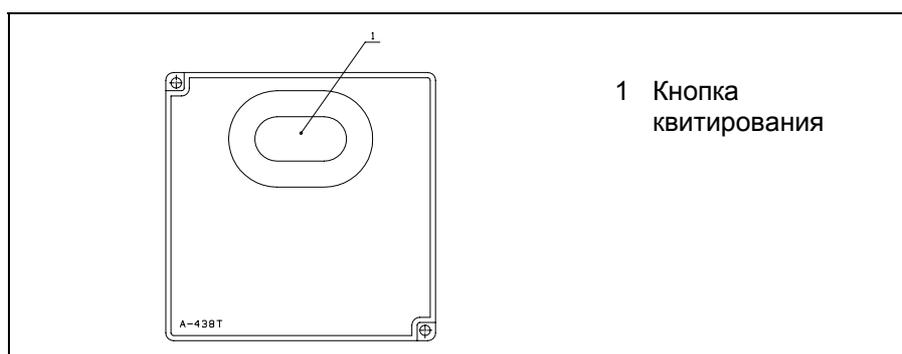
### 10.3. Индикация помех и программы управления

При помехах и неисправностях программный переключатель и указатель выключения останавливаются. Символ, совпадающий с указателем, сообщает тип помехи.

- ◀ **Нет пуска**, потому что сигнал ЗАКРЫТО не поступил до зажима 8 от сервомотора воздушных заслонок или потому что контакт между зажимами 12 и 4 или 4 и 5 не замкнут. **Отключение** вызывается во время выполнения или после окончания программы из-за постороннего света (напр. пламя не погасло, топливные клапаны протекают, контур детектора пламени дефектный или т.п.).
- ▲ **Прекращение программы пуска**, потому что сигнал ОТКРЫТО не поступил до зажима 8 от сервомотора воздушных заслонок. Зажимы 6, 7 и 15 остаются под напряжением, пока дефект не исправлен!
- Р **Отключение**, потому что не получена индикация давления воздуха в начале проверки давления воздуха. **После этого каждая помеха давления воздуха вызывает отключение программы управления!**
- **Отключение** по причине помехи в контуре контроля наличия пламени.
- ▼ **Прекращение программы пуска** потому что сигнал о достижении положения низкого пламени не поступил до зажима 8 от сервомотора воздушных заслонок. Зажимы 6, 7 и 15 остаются под напряжением, пока дефект не исправлен!
- 1 **Отключение** по причине не получения сигнала наличия пламени в течение защитного времени.  
**Любой сбой сигнала пламени после окончания первого защитного времени вызывает отключение программного реле.**
- | **Отключение** по причине потери сигнала наличия пламени во время работы горелки. (Если перемычка «В» убрана от штекера программного реле, вызывается автоматический повторный пуск).

Цикл управления горелки может быть повторно включен непосредственно после отключения программного реле. После возврата (а также после устранения дефекта, вызвавшего подконтрольную остановку, и после каждого обрыва электропитания) программный переключатель возвращается до начального положения, при чем только зажимы 7, 9, 10 и 11 находятся под напряжением согласно программе управления. Только после этого программное реле начинает новый цикл пуска горелки.

**Вним!** Не нажимайте кнопку квитирования помехи более 10 сек.

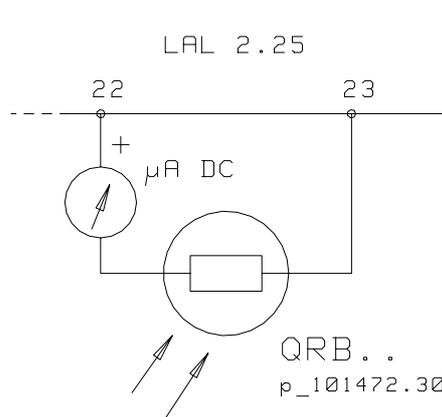


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- Программное реле является защитным устройством. Поэтому нельзя открывать его или внести в него какие-нибудь подстройки или изменения.
- Программное реле должно быть отсоединено от сетевого напряжения до проведения каких-нибудь работ с ним.
- Все защитные функции должны быть проверены при пуске устройства и каждый раз после замены предохранителя.
- Вода или конденсат не должен попадать на программное реле во время работы или при проведении техобслуживания.

#### 10.4. Характеристики и подключение детектора пламени QRB...

Требуемый минимальный ток детектора при напряжении 230 В пер.т.	8 $\mu$ A
Максимальный возможный ток детектора	35 $\mu$ A
Полюс + детектора подключается под зажим	22
Длина провода датчика	
- в одном кабеле с проводами управления	не допускается
- отдельный кабель в лотке	20 м
- экранированный кабель (изолированное экр.)	200 м
экран подключается под зажим	23



#### 10.5. Технические данные программного реле

Напряжение питания	230 В пер.т. -15/+10 %
Частота	50 - 60 Гц, $\pm$ 6 %
Потребляемая мощность	3,5 ВА
Предохранитель, встроенный	T6,3H250V, IEC 127
Внешний сетевой предохранитель	макс. 10 А
Электромагнитная совместимость ЭМС	89/336
Допуст. входной ток на зажиме 1	5 А постоянный, пик до 20 А
Допуст. нагрузка на зажимах управл.	4 А постоянный, пик до 20 А; всего макс. 5 А
Ток переключения между зажимами 4 и 5	1 А
Класс защиты	IP40
Допуст. температура окружающей среды	
- работа	-20...+60 °C

## 11. Техобслуживание

---



**ОСТОРОЖНО!** Перед обслуживанием горелки выключите напряжение и закройте ручные топливные клапаны. При проверке горелки достаточно выключить ток.

### Техобслуживание горелки

Для обеспечения надежной работы, очистите электроды зажигания и проверьте их положение.

Проверьте положение, состояние и чистоту детектора пламени.

При необходимости, прочистите фильтры (не реже, чем раз в год).

Замените сопло жидкого топлива, если оно изношено или повреждено.

Удалите пыль и влагу и держите горелку в чистом состоянии.

Проверяйте качество сжигания при помощи анализа дымовых газов периодически (каждый раз после заполнения топливного бака, но не реже, чем раз в год).

Рекомендуется выполнение профилактического сервиса горелки раз в год.

### Надзор за отопительной установкой

Котельное помещение должно быть чистой и его дверь закрыта.

Убедитесь в том, что в отопительной системе всегда достаточно воды (давления).

Котел и дымовая труба должны быть регулярно прочищены (не реже, чем раз в год).

Регулярно проверяйте, что задвижка регулировки тяги (если имеется) в котле правильно настроена.

Защитите горелку от брызг воды.

Следите за тем, что топливный бак будет очищен при надобности, но не реже чем через каждые 4 – 5 лет.

Убедитесь в том, что забор свежего воздуха в котельную открыт.

Убедитесь в том, что предохранительные устройства котельной и горелки проверяются по указаниям наблюдательных органов.

Следите за тем, что котел с оборудованием всегда в рабочем состоянии.

## 12. Неисправности и их устранение

В случае помехи или неисправности необходимо во-первых проверить следующие основные предпосылки работы:

1. Наличие напряжения питания и управления в горелке.
2. Правильность заданных параметров регулировочных и управляющих устройств.
3. Состояние нормальной работы предохранительных и защитных устройств.
4. Подачу топлива к горелке, открытие топливных клапанов, количество топлива в баке.
5. В системе отопления достаточно воды.

Если помеха не вызвана по выше указанным причинам, необходимо проверить функции разных узлов горелки. Если программное реле заблокировано (сигнальный свет горит), необходимо квитировать блокировку нажатием кнопки. Горелка запускается после возвращения диска программного реле до исходного положения, и когда другие предпосылки работы существуют (см. раздел «Автоматика горелки: Описание работы»). Следите за работой горелки. Символ, у которого диск программного реле блокируется, указывает возможную причину помехи (см. «Индикация помех и программы управления»). Пользуйтесь измерительными приборами при поиске неисправностей.

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
<b>1. Помеха при пуске</b>		
Контур работы замкнут, сигнальная лампа предела работы горит, горелка или пусковой цикл программного реле не запускаются. Указатель программного реле останавливается у символа ◀.	Требуемый сигнал пуска не переходит с зажима 12 прогр. реле до зажима 4: - обрыв цепи управления - дефектное реле давления воздуха - дефектное программное реле	Выясните причину Замените  Замените
Двигатель вентилятора запускается, программа останавливается во время цикла предварительной продувки (▲).	Требуемый сигнал пуска не поступает от сервомотора (концевой выключатель II) до зажима 8 прогр. реле (прогр. переключатель): - обрыв цепи управления - дефектный сервомотор - дефектное прогр. реле - возд. заслонки заедались	Выясните причину Замените Замените Проверьте и исправьте
Двигатель вентилятора запускается, программа останавливается во время цикла предварительной продувки (▼).	Сервомотор не достигнет положения полной мощности воздушных заслонок (I): - дефектный сервомотор - дефектный концевой выключатель сервомотора - дефектное прогр. реле - возд. заслонки заедались	Замените Замените  Замените Проверьте и исправьте
	Сервомотор не достигнет положения розжига воздушных заслонок: - дефектный сервомотор - дефектный концевой выключатель сервомотора - дефектное прогр. реле - возд. заслонки заедались	Замените Замените  Замените Проверьте и исправьте

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
<b>2. Двигатель</b>		
<p>Двигатель вентилятора не запускается. Будет отключение (символ <b>P</b>). Двигатель топливного насоса не запускается. Будет отключение (символ <b>1</b>).</p>	Обрыв главной цепи	Выясните причину обрыва
	Автомат двигателя сработал	Проверьте настройку, выясните причину
	Дефектный контактор двигателя	Замените
	Дефектный двигатель	Замените
	Обрыв в цепи управления: - дефектное программное реле	Выясните причину обрыва Замените реле
<b>3. Нет давления воздуха</b>		
<p>Двигатель вентилятора запускается, но во время продувки или после него будет отключение.</p>	Неправильная настройка реле давления воздуха	Проверьте настройку, поправьте, если требуется
	Импульсные шланги или трубка реле давления воздуха загрязнены	Очистите шланги / трубку
	Дефектное реле давления воздуха	Замените
	Грязный вентилятор	Очистите
	Неправильное направление вращения двигателя	Исправьте порядок
<b>4. Помеха зажигания</b>		
<p>Двигатель вентилятора запускается, напряжение управления от программного реле к трансформатору зажигания включено, нет пуска, через короткое время будет отключение (символ <b>1</b>).</p> <p>Двигатель вентилятора запускается, напряжение управления от прогр. реле к трансформатору зажигания не включено, нет пуска, через короткое время будет отключение (символ <b>1</b>).</p>	Грязные или изношенные электроды зажигания, поврежденная изоляция	Очистите или замените
	Слишком большой зазор между электродами	Подрегулируйте согласно инструкциям
	Поврежденный кабель электродов	Замените
	Дефектный трансформатор зажигания	Замените
	Дефектное программное реле	Замените
	Обрыв цепи управления	Выясните причину

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
<b>5. Нет запального пламени</b>		
Двигатель вентилятора запускается, зажигание нормально. Через короткое время будет отключение (символ 1).	Давление жидкого топлива низко: - давление топливного насоса низко - неправильное направление вращения двигателя топливного насоса	Подрегулируйте, исправьте или замените Исправьте порядок фаз
Запальное топливо не подается	Забитое или изношенное сопло  Дефектный магнитный клапан  Обрыв цепи управления	Замените  Замените  Выясните причину обрыва
Недостаток сжиженного газа (если в горелке имеется зажигание со сжиженным газе)	Магнитный клапан зажигания сжиженного газа не открывается достаточно  Дефектный магн. клапан или катушка или провод поврежден  Давление газа недостаточно	Подрегулируйте клапан сжиженного газа  Замените дефектную часть  Исправьте
<b>6. Главный факел не образуется</b>		
Двигатель вентилятора запускается, розжиг идет нормально, топливо не распыливается через сопло или сопловой клапан не работает. Через короткое время будет отключение (символ 1).	Магнитный клапан не работает: - дефектный магн. клапан или катушка или провод поврежден - дефектное прогр. реле - игла сопла не открывается - поврежденное о-образное кольцо сопла	Замените дефектную часть
Недостаточное давление топлива	Неправильное направление вращения двигателя насоса	Исправьте порядок фаз
<b>7. Топливный насос</b>		
Топливо не подается или давление распыления низко	Грязный фильтр  Протечка во всасывающем трубопроводе перекачного насоса  Производительность насоса падает: - дефектный или изношенный насос	Прочистите или замените  Исправьте  Замените
Громкий механический шум	Насос всасывает воздуха - слишком низкое давление на входе на насос	Затяните соединения Прочистите фильтр Проверьте и подрегулируйте давление
<b>8. После образования пламени будет обрыв</b>		
Пламя зажигается. При переходе на полную мощность, пламя гаснет и будет отключение и повторный пуск (перемычка «В» убрана от штекера программного реле).	Неправильная настройка горелки  Грязные фильтры  Забитое сопло	Исправьте  Прочистите или замените  Замените

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
<b>9. Топливо стекает в топку</b>		
Топливо стекает в топку преждевременно	Сопловой клапан и магнитные клапаны, или сопловой клапан и обратный клапан не закрываются	Прочистите, исправьте или замените
	Дефектные магнитные клапаны	Замените
<b>10. Сбой по причине детектора пламени (=отключение)</b>		
Двигатель вентилятора запускается, пламя зажигается, потом будет отключение.	Неправильное положение детектора пламени	Исправьте
	Грязный детектор пламени	Очистите
	Слабый цвет пламени	Проверьте настройку горелки
	Дефектный или устаревший детектор пламени	Замените
	Дефектное программное реле	Замените
Отключение во время продувки	Дефектный детектор пламени	Замените
	Дефектное программное реле	Замените
	Ложный сигнал пламени из-за постороннего цвета	Недопустите постороннего цвета
Отключение в стадии останова (символ ◀)	Дефектный или устаревший детектор пламени	Замените
	Дефектное программное реле	Замените
	Ложный сигнал пламени из-за постороннего цвета	Недопустите постороннего цвета
	Топливо или нагар горит в головке	См. раздел «Горелочная головка»
	Сопловой клапан и главный магнитный клапан, или сопловой клапан и обратный клапан не закрываются (факел не погаснет)	Прочистите, исправьте или замените
<b>11. Горелочная головка</b>		
Диффузор прогорел		При необходимости замените диффузор
	Расстояние сопла от диффузора неправильно	Подрегулируйте
	Регулировка воздуха сгорания или положение регулировочного кольца газового сопла неправильны	Подрегулируйте
	Недостаточный приток воздуха в котельное помещение	Добавьте приток
Топливо и нагар внутри головки	Неправильный размер сопла	Замените на подходящее
	Изношенное сопло	Замените

