

**ООО БийскийТеплоЗавод**

**Горелки газомазутные**

**ГМ-2,5; ГМ-4,5; ГМ-7; ГМ-10; ГМП-16**

**Руководство по эксплуатации**

## Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Устройство и работа	5
1.4 Упаковка	6
2 Использование по назначению	6
2.1 Эксплуатационные ограничения	6
2.2 Меры безопасности	6
2.3 Монтаж горелки	6
2.4 Подготовка к пуску	7
2.5 Порядок пуска и работы	7
2.6 Контроль работы	7
2.7 Порядок останова	8
2.8 Порядок перехода с одного вида топлива на другое	8
2.9 Техническое обслуживание	8
2.10 Действия обслуживающего персонала в экстремальных условиях	9
3. Транспортирование и хранение	9
4. Утилизация	9
Приложение А Общий вид и устройство горелок ГМ	10
Рисунок А1 Горелка	10
Рисунок А2 Форсунка паромеханическая	11
Приложение Б	12
Рисунок Б1 - Режимный график горелки ГМ-2,5	12
Рисунок Б2 - Режимный график горелки ГМ-4,5	12
Рисунок Б3 - Режимный график горелки ГМ-7	13
Рисунок Б4 - Режимный график горелки ГМ-10	13
Рисунок Б5 - Режимный график горелки ГМП-16	14

Настоящее руководство содержит основные сведения по устройству и работе газомазутных горелок ГМ-2,5; ГМ-4; ГМ-7; ГМ-10 и ГМП-16, указания по их использованию, транспортированию и хранению.

К обслуживанию и эксплуатации горелок могут быть допущены лица, изучившие настоящее руководство, имеющие необходимую теоретическую и практическую подготовку, прошедшие проверку знаний соответствующих правил, норм и инструкций по технике безопасности и имеющие документ, удостоверяющий право на производство работ.

Небольшие расхождения между описанием настоящего руководства и фактически полученной горелкой возможны вследствие продолжающихся работ по совершенствованию конструкции горелок.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Горелки ГМ-2,5; ГМ-4; ГМ-7; ГМ-10 и ГМП-16 предназначены для отдельного сжигания жидкого или газообразного топлива в топках котлов типа Е(ДЕ) соответствующей тепловой мощности.

Допускается кратковременное совместное сжигание жидкого и газообразного топлива во время перехода с одного вида топлива на другой.

Горелки разработаны для использования на следующих котлах:

ГМ-2,5	на котле	Е(ДЕ)-4-14ГМ
ГМ-4,5	-«-	Е(ДЕ)-6,5-14ГМ
ГМ-7	-«-	Е(ДЕ)-10-14ГМ
ГМ-10	-«-	Е(ДЕ)-16-14ГМ
ГМП-16	-«-	Е(ДЕ)-25-14ГМ

Горелка ГМП-16 используется совместно с камерой двухступенчатого сжигания топлива. Запально-защитное устройство поставляется по отдельному заказу. Рекомендуется использовать ЗЗУ L=350мм.

Использование горелок на других топливоиспользующих установках допускается по согласованию с разработчиком

Горелки предназначены для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Вид климатического исполнения и категория размещения УХЛ4.4 по ГОСТ 15150-69.

### 1.2 Технические характеристики

Основные параметры и характеристики горелок приведены в таблице 1

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики горелок

Наименование	Значение				
	ГМ-2,5	ГМ-4,5	ГМ-7	ГМ-10	ГМП-16
1	2	3	4	5	6
1 Номинальная тепловая мощность, МВт	2,9 <sup>+0,29</sup> <sub>-0,15</sub>	5,22 <sup>+0,52</sup> <sub>-0,26</sub>	8,14 <sup>+0,81</sup> <sub>-0,41</sub>	11,63 <sup>+1,16</sup> <sub>-0,58</sub>	18,6 <sup>+1,86</sup> <sub>-0,93</sub>
2 Коэффициент рабочего регулирования, не менее	5				
-при сжигании газа					
-при сжигании жидкого топлива					
3 Номинальное разрежение в камере горения (топке), Па	20±20				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
4 Номинальное давление газа перед горелкой, кПа	25±6				
5 Номинальное давление мазута перед горелкой, МПа	1,8±0,4				
6 Давление распыливающего пара перед горелкой, МПа	от 0,1 до 0,2			от 0,25 до 0,3	
7 Номинальная температура распыливающего пара, °С	200 <sup>+50</sup>				
8 Кинематическая вязкость мазута перед горелкой, м <sup>2</sup> /с, не более	16 x 10 <sup>-6</sup>				
9 Номинальный расход газа, нм <sup>3</sup> /ч	295	530	828	1183	1890
10 Номинальный расход мазута, кг/ч	258	464	723	1033	1652
11 Температура газа перед горелкой, °С	от 0 до 40				
12 Температура воздуха перед горелкой, °С	от 0 до 40				
13 Потери полного напора воздуха в горелке при номинальной тепловой мощности, Па, не более	800	900	1100	1100	3500*
14 Минимальный коэффициент избытка воздуха в диапазоне тепловых мощностей горелки от 100% до 60% номинальной величины при сжигании жидкого топлива, не более	1,2				1,15
15 Минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности при работе на газе, не более	1,15				
16 Увеличение коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности, не более	0,2				
17 Содержание оксида углерода в сухих продуктах сгорания (при α=1,0) в диапазоне рабочего регулирования, %, не более	0,05				
18 Содержание оксидов азота в сухих продуктах сгорания в пересчете на NO <sub>2</sub> (при α=1,0) при номинальной тепловой мощности, мг/м <sup>3</sup> , не более:	210				
- при сжигании газа	300		350		
- при сжигании мазута					

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
19 Потери тепла от химической неполноты сгорания на выходе из камеры горения теплового агрегата в диапазоне рабочего регулирования, %, не более	0,4				
20 Потери тепла от механической неполноты сгорания, %, не более: - при сжигании мазута	0,5				
21 Сажевое число по шкале Бахараха в диапазоне рабочего регулирования, не более: - при сжигании мазута - при сжигании легкого жидкого топлива	3 2				
22 Длина факела при номинальной тепловой мощности, м, не более	1,8	2,5	4,0	5,5	6,5
23 Габаритные размеры, мм, не более:					
длина	951	961	971	971	990
ширина	685	770	885	885	885
высота	685	770	885	885	885
24 Масса, кг, не более	105	130	150	150	150
25 Топливо	Природный газ ГОСТ 5542-87 Мазут ГОСТ 10585-99 Дизельное ГОСТ 305-82				
<p>Примечания:</p> <p>1. Нормы параметров даны: - при работе на мазуте с низшей теплотой сгорания в пересчете на сухое топливо 40,53МДж/кг (9680 ккал/кг); - при работе на природном газе с низшей теплотой сгорания 35,4 МДж/м<sup>3</sup> (8455 ккал/м<sup>3</sup>) 0<sup>0</sup>С; 101,3 кПа; - при температуре воздуха и газа перед горелкой 30 <sup>0</sup>С.</p> <p>2. * Потери полного напора горелки ГМП-16 по воздуху приведены с камерой горения.</p> <p>3. При сжигании легкого жидкого топлива (дизельное, печное и др.) рабочие параметры горелок изменяются в зависимости от низшей теплоты сгорания, плотности и вязкости сжигаемого топлива.</p>					

### 1.3 Устройство и работа

Общий вид и устройство горелок ГМ приведены в приложении А. Горелки выпускают правого и левого направления закрутки воздуха. Правое – по часовой стрелке, если смотреть на горелку, установленную на фронте котла, левое – против часовой стрелки.

В состав горелки входит паромеханическая форсунка для распыливания жидкого топлива. Направление закрутки жидкого топлива противоположно направлению закрутки воздуха.

#### 1.4 Упаковка

Горелки поставляют потребителю упакованными в деревянные ящики по ГОСТ 2991-85 или по ГОСТ 10198-91. Тара возврату не подлежит.

## 2 Использование по назначению

В данном разделе приводятся рекомендации по эксплуатации горелок при ручном управлении процессом горения.

На основании приведенных рекомендаций, эксплуатирующая организация должна составить инструкцию по эксплуатации с учетом конструктивных особенностей котельной установки и условий ее эксплуатации.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

#### 2.1.1 Не допускается:

- использование горелок без принудительной подачи воздуха;
- работа горелок без амбразуры или с разрушенной амбразурой котла;
- использование топлив не предусмотренных настоящим руководством без согласования с ООО БиТЗ.

2.1.2 Использование газа с теплотой сгорания отличной более, чем на  $\pm 10\%$  от указанной в примечании к таблице 1, допускается после пересчета и соответствующей реконструкции отверстий в газовом коллекторе организацией, имеющей лицензию на право проведения указанных работ.

### 2.2 Меры безопасности

Перед пуском горелки должны быть выполнены общие требования техники безопасности и противопожарные мероприятия, предусмотренные инструкцией по пуску котельного агрегата на газе или на жидком топливе.

#### Запрещается:

- эксплуатация неисправной горелки;
- пуск горелки без предварительной вентиляции топки;
- розжиг от раскаленной кладки котла;

Техническое обслуживание горелки должно проводиться при перекрытых топливных магистралях.

### 2.3 Монтаж горелки

#### 2.3.1 Подготовка к монтажу

Перед началом монтажа следует проверить правильность сборки горелки и ее соответствие маркировке. Убедиться, что детали и узлы горелки не имеют механических повреждений.

Проверить отверстия в газовом коллекторе, при необходимости провести очистку отверстий.

#### 2.3.2 Монтаж

Горелка должна располагаться соосно с продольной осью топочной камеры и жестко крепиться к внутренней и наружной (фронтальной) стенкам воздушного короба. Крепление горелки осуществляется при помощи опоры и фланца (см. приложение А).

К патрубку газового коллектора приварить газоподводящий трубопровод.

Подвод жидкого топлива и пара на распыливание должен быть предусмотрен для двух форсунок – основной и резервной.

Трубопроводы и паропроводы должны иметь тепловую изоляцию. Во избежание конденсации влаги и пара рекомендуется подвод пара к форсункам осуществлять из линии собственных нужд котла, чтобы после включения котла можно было перейти на работу с этой линии. Произвести сборку и монтаж запально-защитного устройства согласно руководству по эксплуатации на ЗЗУ.

Для ручной регулировки топлива перед горелкой рекомендуется установить игольчатые вентили. Манометры для контроля за давлением газа и пара на распыливание следует располагать

перед горелкой после регулирующих органов. Давление воздуха измеряется в воздушном коробе по горизонтальной оси горелки.

#### *2.4 Подготовка к пуску*

Перед пуском необходимо убедиться в наличии давлений топлива и воздуха перед регулируемыми органами горелки, а также в том, что вязкость мазута не превышает  $16 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ .

#### *2.5 Порядок пуска и работы*

Зажигание горелки должно производиться дистанционно стационарной запальной горелкой. С появлением в амбразуре запального факела необходимо плавно открыть подачу топлива.

Давление мазута перед горелкой в период растопки составляет 0,05-0,07 МПа. При этом давление пара на распыл должно составлять 0,1-0,2 МПа. При розжиге на природном газе его давление перед горелкой должно составлять от 0,5 до 1,0 КПа.

После воспламенения топлива закрыть вентиль на линии подачи газа к запальнику. Отрегулировать подачу воздуха в горелку и разрежение в топке.

По мере прогрева котла с помощью регулирующих органов топлива и воздуха установить нужный режим. Отрегулировать оптимальное соотношение топливо-воздух по результатам анализа состава продуктов сгорания за котлом.

В случае срыва факела горелки подачу топлива следует прекратить и провентилировать топку в соответствии с инструкцией по эксплуатации котельного агрегата. После вентиляции повторить пуск.

Регулирование производительности горелки осуществляют изменением давления топлива и воздуха с помощью регулирующих органов, установленных перед горелкой.

Для установки ориентировочного соотношения топливо-воздух при различной тепловой мощности горелки рекомендуется пользоваться режимными графиками, приведенными в приложении Б.

При работе горелки на газе увеличение нагрузки производится путем плавного увеличения подачи газа, затем – воздуха, после чего регулируется разрежение в топке. Для уменьшения нагрузки сначала уменьшается подача воздуха, затем – газа, после чего необходимо отрегулировать разрежение.

При работе горелки на жидком топливе увеличение нагрузки производится путем плавного увеличения подачи воздуха, затем – топлива, после чего регулируется разрежение в топке. Для уменьшения нагрузки сначала уменьшается подача топлива, затем – воздуха, после чего необходимо отрегулировать разрежение.

При появлении вибрации во время работы котла на газе следует снизить подачу воздуха. При этом должно сохраниться оптимальное соотношение «топливо-воздух» не ниже 1,04-1,05.

#### *2.6 Контроль работы*

Контроль режима горения осуществляется по показаниям приборов: давления топлива, давления воздуха и разрежения в топке котла. Показания приборов должны соответствовать значениям режимной карты котла, составленной на основании результатов проведения пусконаладочных работ.

Важным условием нормальной эксплуатации горелок является постоянный контроль за температурой воздуха, топлива, теплотой сгорания газа и своевременная корректировка режимного графика.

Наблюдение за работой горелки осуществляется через смотровые лючки, установленные на топочной камере котла и через собственную гляделку горелки.

При работе на нагрузке, близкой к номинальной, мазутный факел должен заполнять пространство котла и иметь яркий соломенный цвет (для горелки ГМП-16 – красный цвет). При этом конец факела, наблюдаемый в районе задней стенки топки, должен быть бездымным.

Нельзя допускать в процессе эксплуатации горелки на мазуте коксования камеры сгорания. Причинами коксования могут быть несоблюдение параметров пара на распыливание, засорение или износ распыливающих деталей форсунки. Пар должен быть сухим и слабо перегретым. Применение влажного пара ухудшает качество распыливания, а при температуре пара более  $250^{\circ}\text{C}$  увеличивается возможность коксования распыливающих деталей.

### 2.7 Порядок останова

Остановка горелки производится путем плавного и пропорционального прекращения подачи топлива и воздуха. После полного прекращения подачи топлива следует провентилировать топку в соответствии с инструкцией по эксплуатации котельного агрегата.

### 2.8 Порядок перехода с одного вида топлива на другое

Переход с жидкого топлива на газообразное осуществляется путем снижения давления мазута до 0,2-0,5 МПа и постепенного повышения давления газа. После воспламенения газа подача мазута прекращается и устанавливается необходимый режим горения газообразного топлива, форсунку следует извлечь.

Переход с газа на жидкое топливо осуществляется путем подачи последнего под давлением 0,05-0,07 МПа с постепенным увеличением давления.

При работе горелки все запорные клапаны на топливо, за исключением регулирующих органов, должны быть полностью открыты.

### 2.9 Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт

2.9.1 Техническое обслуживание (ТО) включает в себя профилактический осмотр и, при необходимости, очистку от загрязнений (нагар, отложения и т.п.) лопаток завихрителя воздуха, распыливающих деталей форсунки и газораздающих отверстий. Периодичность ТО зависит от чистоты сжигаемого топлива и устанавливается опытным путем эксплуатирующей организацией. Первое ТО следует выполнить через месяц после начала эксплуатации горелки.

2.9.2 Один раз в год следует производить диагностирование состояния следующих элементов горелки:

- лопаточного завихрителя воздуха (см. рисунок А.1);
- газораздающих отверстий в газовом коллекторе (см. рисунок А.1);
- распыливающих деталей головки форсунки (см. рисунок А.2).

2.9.3 Диагностирование состояния лопаточного завихрителя воздуха и распыливающих деталей выполнять методом визуального контроля невооруженным глазом. При этом проверить:

- отсутствие механических повреждений поверхностей;
- отсутствие формоизменения элементов конструкций (деформирование, коробление и т.п.);
- отсутствие трещин и других поверхностных дефектов;
- отсутствие коррозионного и механического износа поверхностей.

По результатам диагностирования эксплуатирующая организация принимает решение о ремонте или замене. Ремонт должен выполняться специализированной организацией по утвержденному технологическому процессу. При этом должно быть обеспечено восстановление геометрических размеров и формы до номинальных размеров.

2.9.4 Диагностирование состояния газораздающих отверстий в газовом коллекторе выполнять методом измерительного контроля. Измерения выполнять штангенциркулем. По результатам диагностирования оформить акт с указанием фактических размеров.

При отклонении фактических размеров от номинальных эксплуатирующая организация принимает решение о замене горелки или отдельных ее элементов, ремонте или продолжении ее эксплуатации. В последнем случае должно быть оформлено соответствующее техническое решение.

Ремонт должен выполняться специализированной организацией по утвержденному технологическому процессу.

2.9.5 При выполнении визуального и измерительного контроля следует руководствоваться инструкцией Ростехнадзора России РД 03-606-03.

#### ВНИМАНИЕ:

Плохое качество распыливающих деталей резко ухудшает качество работы форсунки.

При работе форсунки на топочных мазутах, ресурс работы распыливающих деталей 2000 час. - зависит от условий эксплуатации (фильтрация топлива, режим работы и т.д.).

#### *2.10 Действия обслуживающего персонала в экстремальных условиях*

Горелка должна быть немедленно остановлена в следующих случаях:

- при пожаре в помещении котельной или угрозе пожара;
- при обнаружении утечки газа;
- при возникновении течи жидкого топлива;
- во всех случаях, когда требуется немедленная остановка котла, предусмотренная требованиями действующих инструкций для персонала котельной.

### **3 Транспортирование и хранение**

3.1 Упакованные горелки могут транспортироваться любым видом транспорта.

3.2 Условия транспортирования в части механических факторов – **Ж** по ГОСТ 23170-78, в части климатических факторов – 5 (ОЖЧ) по ГОСТ 15150-69.

3.3 Условия хранения – 5(ОЖЧ) по ГОСТ 15150-69.

### **4 Утилизация**

Горелки, выработавшие свой ресурс, подлежат сдаче в пункты вторсырья в соответствии с их правилами.

### Приложение А Общий вид устройства горелок ГМ

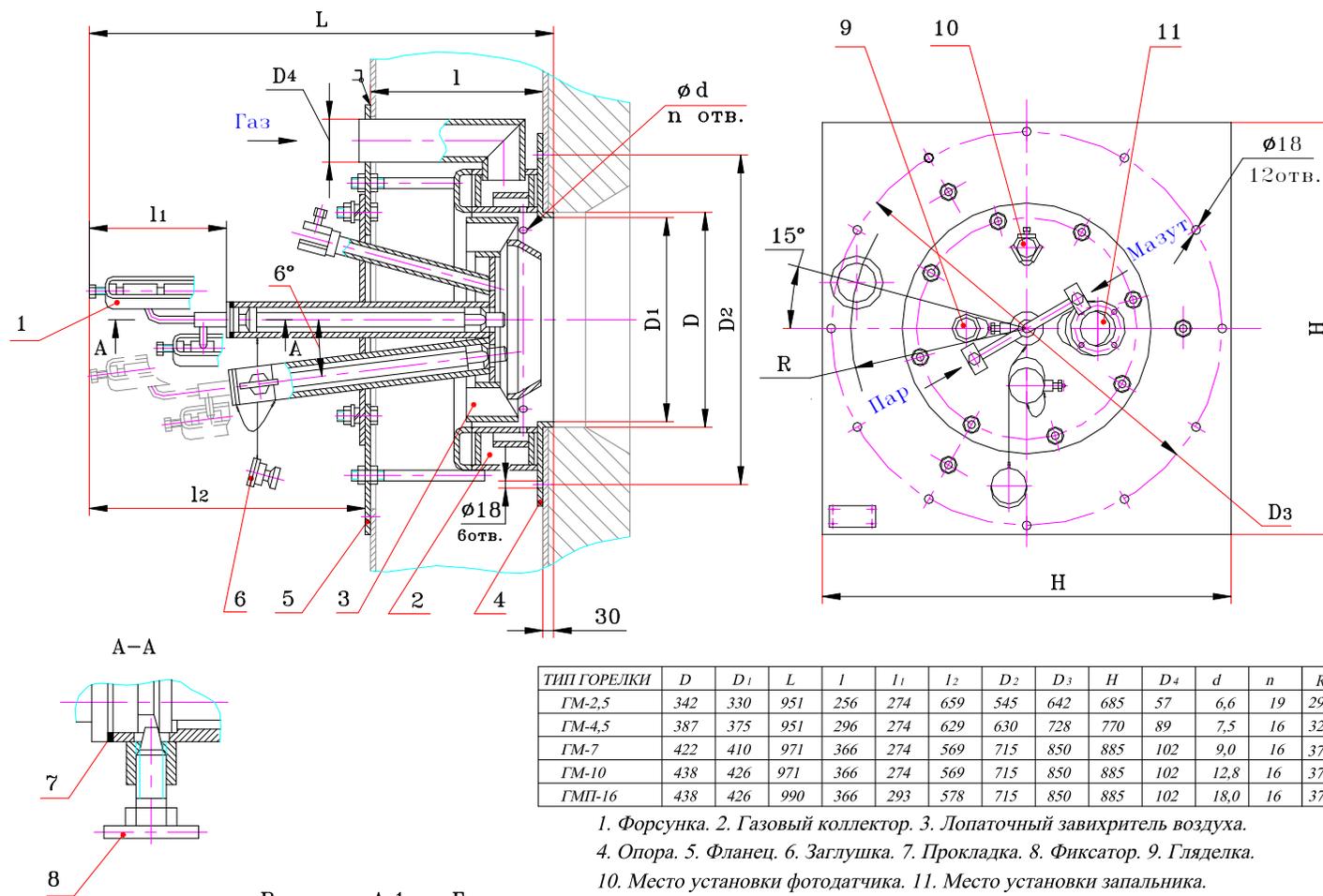


Рисунок А.1 – Горелка

Продолжение приложения А

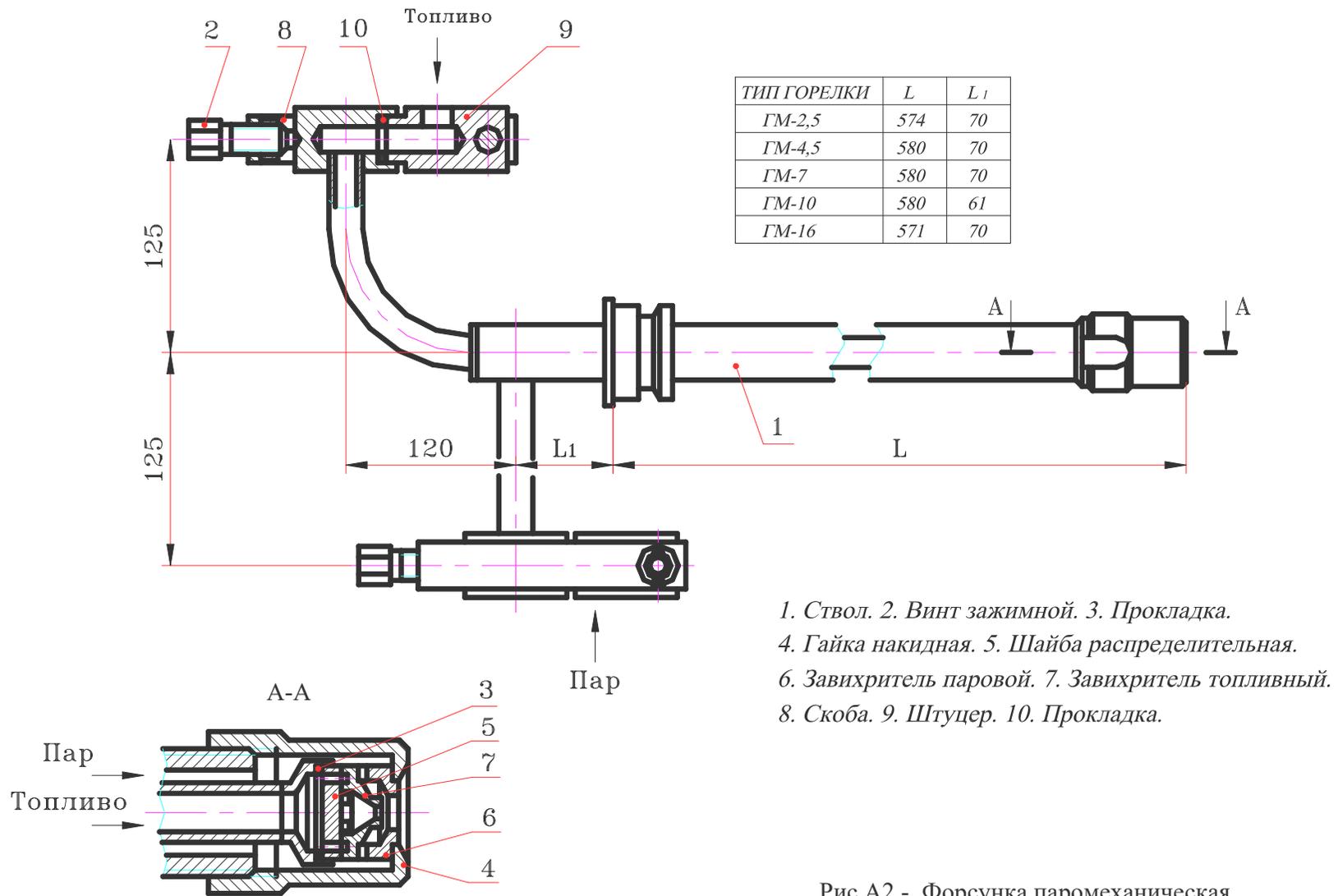


Рис.А2 - Форсунка паромеханическая

## Приложение Б (рекомендуемое)

Нижеприведенные ориентировочные графические зависимости построены для мазута с  $Q_H^c = 40530 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$  и природного газа с  $Q_H^p = 35400 \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3}$

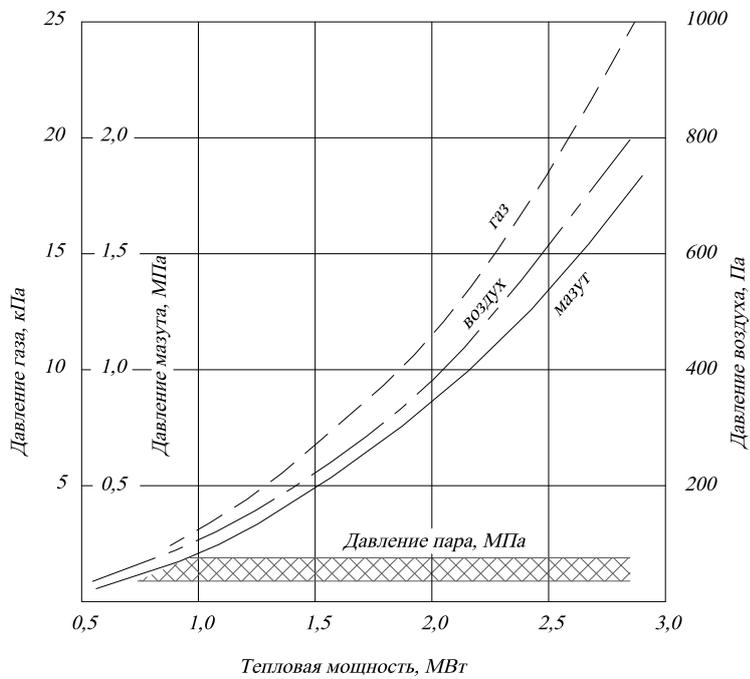


Рис.Б1 - Режимный график горелки ГМ-2,5

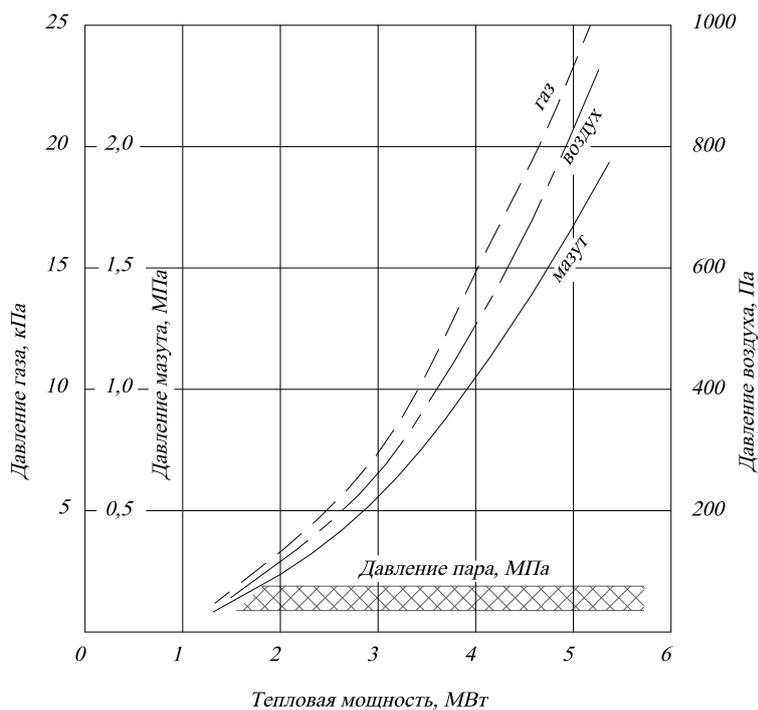


Рис.Б2 - Режимный график горелки ГМ-4,5

## Продолжение приложения Б

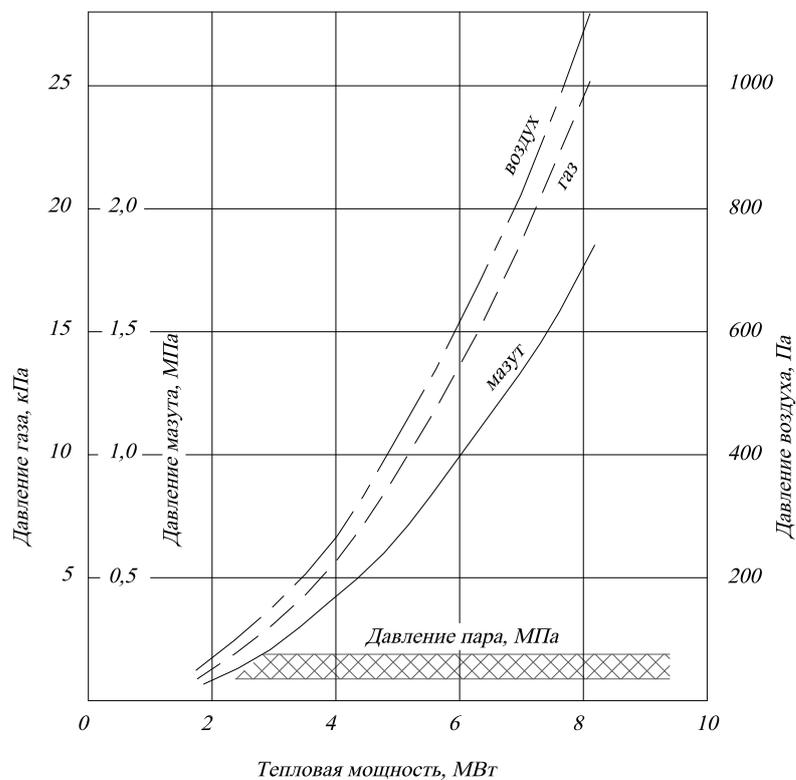


Рис.Б3 - Режимный график горелки ГМ-7

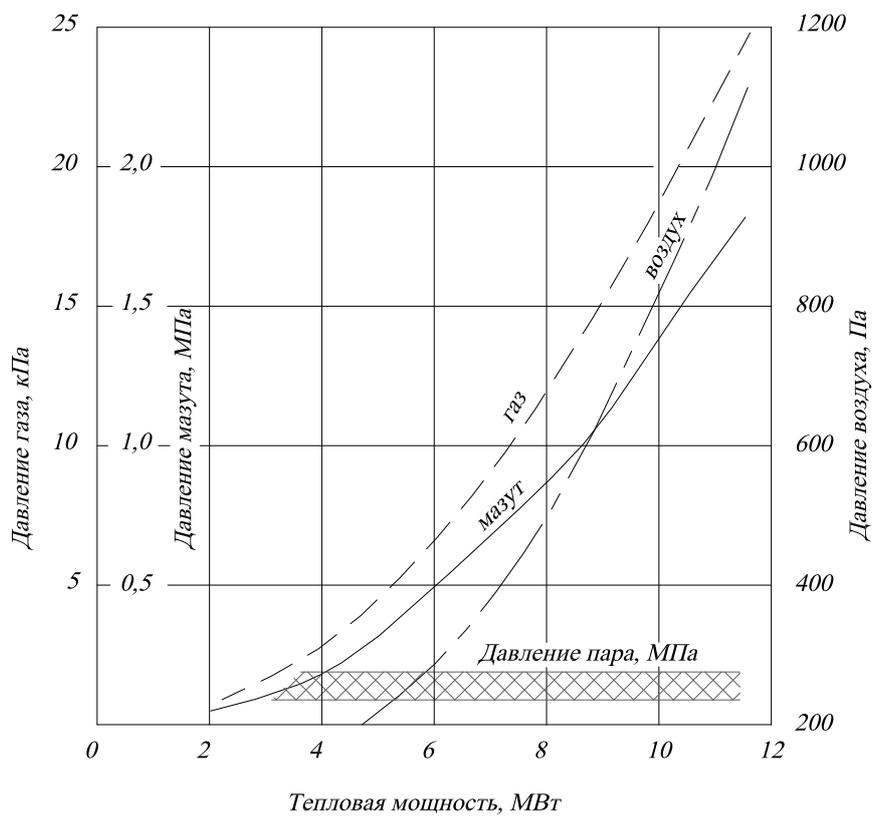


Рис.Б4 - Режимный график горелки ГМ-10

## Продолжение приложения Б

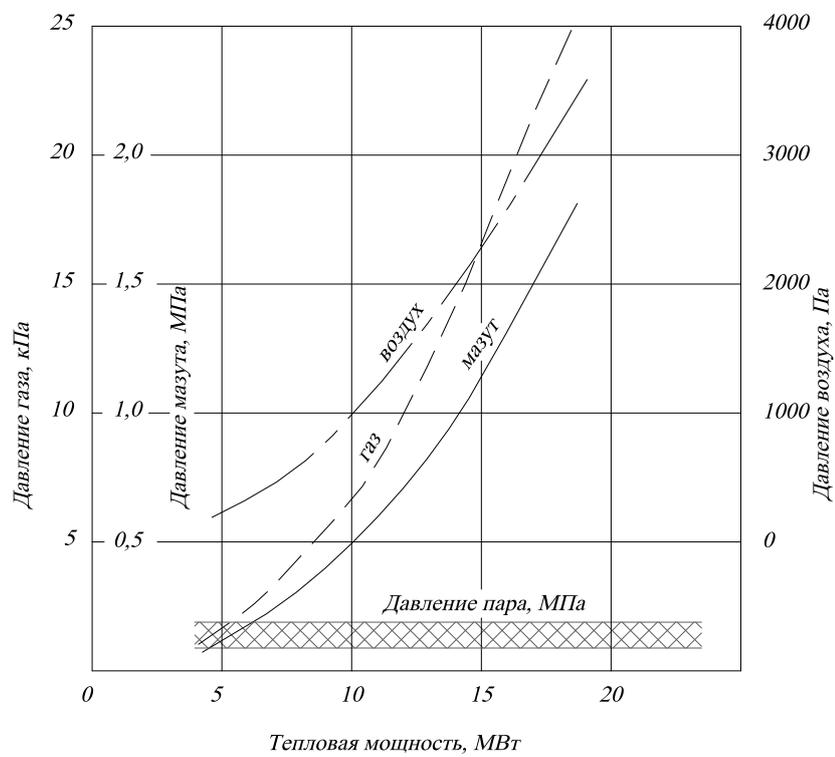


Рис.Б5- Режимный график горелки ГМП-16