

*ООО БийскийТеплоЗавод*

*Горелки газомазутные*

*типа ГМГ-м*

**Руководство по эксплуатации**

## Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Описание и работа	3
Назначение	3
Технические характеристики	3
Устройство и работа	5
Средства измерения	5
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	8
2.7 Техническое обслуживание	8
2.8 Действия обслуживающего персонала в экстремальных условиях	9
3 Транспортирование и хранение	9
4 Утилизация	9
Приложение А – Устройство, габаритные, установочные и присоединительные размеры горелок ГМГ-м и ГМГ-мс	10
Рисунок А.1 – Горелка	10
Рисунок А.2 – Газораспределительный насадок	11
Рисунок А.3 – Форсунка паромеханическая	12
Рисунок А.4 – Головка распыливающая	13
Приложение Б	14
Рисунок Б.1 – Схема компоновки горелок ГМГ-м и ГМГ-мс на переднем фронте котлов типа ДКВр	14
Рисунок Б.2 – Схема компоновки запально-защитного устройства с горелками ГМГ-м и ГМГ-мс	14
Приложение В – Номограммы соотношения «мощность – топливо – воздух» горелок ГМГ-м и ГМГ-мс	15
Рисунок В.1 – Горелка ГМГ-1,5м	15
Рисунок В.2 – Горелка – 2м	16
Рисунок В.3 – Горелка ГМГ-4м	17
Рисунок В.4 – Горелка ГМГ-5м	18
Рисунок В.5 – Горелки ГМГ-мс при работе на газе	19

Настоящее руководство по эксплуатации содержит основные сведения по устройству и работе горелок ГМГ-м и ГМГ-мс, 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

Газомазутные горелки ГМГ-м и ГМГ-мс предназначены для отдельного сжигания жидкого или газообразного топлива в топках котлов типа ДКВР. Горелки ГМГ-м предназначены для сжигания газа низкого давления, а горелки ГМГ-мс - газа среднего давления.

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

Использование горелок в других теплопроизводящих установках допускается только по согласованию с разработчиком -

Горелки выполнены с принудительной подачей воздуха от дутьевого вентилятора котла (котельной) с неполным предварительным смешением газа с воздухом.

Горелки предназначены для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Вид климатического исполнения и категория размещения УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69.

Запально-защитное устройство поставляется по отдельному заказу. Рекомендуется использовать ЗЗУ L=350мм.

### 1.2 Технические характеристики

Перечень типоразмеров горелок и их основные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры

Наименование параметра	Значение параметра			
	ГМГ-1,5 м ГМГ-1,5 мс	ГМГ-2 м ГМГ-2 мс	ГМГ-4 м ГМГ-4 мс	ГМГ-5 м ГМГ-5 мс
1	2	3	4	5
1 Номинальная тепловая мощность, МВт	0,16 0,08	0,23 0,12	0,47 0,23	0,58 0,29
2 Коэффициент рабочего регулирования, не менее	4	5	5	5
3 Номинальное разрежение в камере горения (топке), Па	20±20			
4 Номинальное давление газа перед горелкой, кПа: - ГМГ-м - ГМГ-мс	3,8±0,76 25±5	3,6±0,72 20±5	3,8±0,76 25±5	3,8±0,76 25±5
5 Номинальное давление мазута перед горелкой, МПа	1,25±0,25	2±0,4		
6 Номинальное давление распыливающего пара перед горелкой, МПа	от 0,1 до 0,15	от 0,1 до 0,2		
6а Номинальный расход газа, м <sup>3</sup> /ч	160	237	473	592
6б Номинальный расход мазута, кг/ч	139	207	413	517
7 Температура газа перед горелкой, °С	от 0 до 30			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
8 Кинематическая вязкость мазута перед горелкой, м <sup>2</sup> /с, не более	16 x 10 <sup>-6</sup>			
9 Температура воздуха перед горелкой, °С	от 0 до 30			
10 Потери полного напора воздуха в горелке при номинальной тепловой мощности, Па, не более	900	1200	1200	1200
11 Минимальный коэффициент избытка воздуха в диапазоне тепловых мощностей горелки от 100% до 60% номинальной величины при сжигании жидкого топлива, не более	1,2			
12 Минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности при работе на газе, не более	1,15			
13 Увеличение коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности, не более	0,2			
14 Содержание оксида углерода в сухих продуктах сгорания (при α=1,0) в диапазоне рабочего регулирования, %, не более	0,05			
15 Содержание оксидов азота (NO <sub>x</sub> ) в сухих продуктах сгорания (при α=1,0) при номинальной тепловой мощности, мг/м <sup>3</sup> , не более:	210			
- при сжигании газа	300	350	350	350
- при сжигании мазута				
16 Потери тепла от химической неполноты сгорания на выходе из камеры горения теплового агрегата в диапазоне рабочего регулирования, %, не более	0,4			
17 Потери тепла от механической неполноты сгорания при сжигании мазута, %, не более:	0,4			
18 Сажевое число по шкале Бахараха в диапазоне рабочего регулирования, не более:				
- при сжигании мазута	3			
- при сжигании легкого жидкого топлива	2			
19 Длина факела при номинальной тепловой мощности на мазуте, м, не более	1,6	2,2	2,5	2,3
19а Угол раскрытия факела (корневой), град	от 65 до 75			
20 Масса, кг, не более	70		120	



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
21 Топливо	Природный газ ГОСТ 5542-87 Мазут ГОСТ 10585-99 Дизельное ГОСТ 305-82			
<p>Примечания</p> <p>1 нормы параметров даны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при работе на мазуте с нижней теплотой сгорания в пересчете на сухое топливо 40,53МДж/кг (9680 ккал/кг);</li> <li>- при работе на газе с нижней теплотой сгорания 35,4 МДж/м<sup>3</sup>(8455 ккал/м<sup>3</sup>) при плотности 0,7 кг/ м<sup>3</sup>;</li> <li>- при температуре воздуха и газа перед горелкой 30<sup>0</sup>С.</li> </ul> <p>2 при сжигании легкого жидкого топлива рабочие параметры горелок изменяются в зависимости от нижней теплоты сгорания, плотности и вязкости сжигаемого топлива.</p>				

### 1.3 Устройство и работа

Устройство, габаритные, установочные и присоединительные размеры горелок ГМГ-м и ГМГ-мс приведены на рисунках приложения А.

Горелки изготавливают правого и левого направления закрутки воздуха. Правое – по часовой стрелке по ходу движения воздуха, левое – против часовой стрелки. В маркировке горелки имеется соответственное обозначение: «Пр» или «Л».

#### 1.3.1 Газовоздушная часть

В состав газовоздушной части входят двухзонное воздухонаправляющее устройство и газораспределительный насадок.

Зона первичного воздуха включает подводящую часть и лопаточный завихритель первичного воздуха, служащий для подвода части воздуха в виде закрученного потока к корню факела. Зона вторичного (основного) воздуха выполнена в виде сварного трубопровода с коленом под углом 90<sup>0</sup>, в котором расположен лопаточный завихритель вторичного воздуха.

Завихрители первичного и вторичного воздуха выполнены правого или левого направления закрутки воздуха. При этом закрутка первичного и вторичного воздуха осуществляется в одну сторону.

Газораспределительный насадок (рисунок А.2) имеет осевые и радиальные отверстия для подачи газа. Детали насадка с отверстиями выполнены из жаростойкой стали.

#### 1.3.2 Форсунка паромеханическая

Распыливание жидкого топлива в горелках осуществляется паромеханической форсункой, устройство которой приведено на рисунках А 3 и А 4. Форсунки изготавливаются 1 и 2 исполнения отличие между которыми состоит в присоединительных размерах паро- и мазутопровода. По умолчанию с горелкой поставляется форсунка исполнения 2.

К форсунке исполнения 1 жидкое топливо подается на топливный штуцер 4 и через корпус 1 попадает во внутреннюю трубу ствола 2 и далее на распыливающую головку 3. В распыливающей головке мазут поступает через распределительную шайбу 5 в кольцевой канал завихрителя топлива 3 и далее, по тангенциальным каналам попадает в камеру завихрения, приобретая поступательно-вращательное движение. Выходя из сопла, жидкое топливо разлетается в виде мелких капелек, образуя конус распыла.

Пар подается в паровой штуцер, откуда через корпус 1 и соединительную трубу он поступает в наружную трубу ствола 2, и далее на распыливающую головку. В распыливающей головке пар по щели, образуемой между втулкой 6 и накладной гайкой 1, попадает в каналы парового завихрителя, принимает участие в процессе распыления мазута.

Схема движения пара и жидкого топлива в форсунке исполнения 2 аналогична приведенной выше исключая движение топлива и пара через корпус 1 ввиду его отсутствия.

Рабочие детали головки уплотняются закручиванием накладной гайки 1 за счет высокой чистоты прилегающих поверхностей деталей 2, 3, 5, а также за счет использования прокладки 4.

Распыливающие детали: топливный завихритель, паровой завихритель и распределительная шайба для сохранения характеристик форсунки в течение срока эксплуатации и уменьшения износа изготовлены из износостойкой стали.

Зажимный винт 8 служит для обеспечения плотности соединений топливного штуцера 4, парового штуцера 5 и корпуса 1 посредством скобы 7 и оси 6.

#### *1.4 Средства измерения*

Для присоединения приборов, измеряющих давление газа и давления первичного и вторичного воздуха, газоздушная часть горелки имеет соответствующие штуцера (рисунок А.1).

#### *1.5 Упаковка*

Горелки поставляют упакованными в деревянные ящики по ГОСТ 2991-85 или 10198-91. Тара возврату не подлежит. Допускается поставлять без упаковки

## **2 Использование по назначению**

В данном разделе приводится инструкция по эксплуатации горелок ГМГ-м и ГМГ-мс при ручном управлении. Приведенную инструкцию следует рассматривать как дополнение к инструкциям по эксплуатации конкретных энергетических установок, учитывающих их особенности и местные условия.

### *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

2.1.2 Размер твердых частиц в отфильтрованном жидком топливе не должен превышать 0,5 мм.

2.1.3 Использование газа с теплотой сгорания отличной более чем на 10% от указанной в примечании к таблице 1, допускается после пересчета и соответствующей реконструкции отверстий в газораспределительном насадке организацией, имеющей лицензию на право проведения указанных работ.

### *2.2 Меры безопасности*

2.2.1 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.

#### **2.2.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

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

2.2.3 Техническое обслуживание горелки должно производиться при перекрытых топливных магистралях.

### *2.3 Монтаж*

2.3.1 Проверить состояние амбразуры котла. Поверхность проточной части не должна иметь трещин и неровностей, которые способствуют преждевременному разрушению амбразуры и нарушают аэродинамику потока. Должны быть выдержаны симметричность проточной части и рекомендуемые размеры по рисунку Б.1.

Кладка амбразуры должна плотно прилегать к фронтальному листу котла.

Кирпичи должны быть изготовлены из памота класса «А». Для случая, когда длина амбразуры меньше толщины кладки стены, на которой устанавливается горелка, в районе горелки выкладывается ниша под сводом. Толщина кладки в нише равна длине амбразуры. Размеры ниши должны быть такими, чтобы обеспечить свободное развитие факела.

Кладка котла и температурные швы выполняются с учетом этих требований по обмуровочным чертежам. Для увеличения срока службы рекомендуется наносить на поверхность проточной части тонкий слой огнеупорной обмазки. Важным условием для хорошей работы горелки является строгая концентричность конусов и цилиндрического участка амбразуры оси горелки. Уменьшение угла раскрытия амбразуры способствует коксованию и росту сопротивления горелки по воздуху, вызывает снижение экономичности и, зачастую, вибрацию (пульсацию).

2.3.2 Произвести внешний осмотр горелки и убедиться в отсутствии механических повреждений, в том числе на лопаточных завихрителях первичного и вторичного воздуха. Убедиться, что центровка газораспределительного насадка относительно завихрителей воздуха



не нарушена. Проверить состояние отверстий в газораспределительном насадке: они должны быть чистыми и не иметь заусенцев. Внутри горелки не должно быть посторонних предметов.

Установить форсунку на штатное место горелки и убедиться, что взаимное расположение головки форсунки и первичного воздуха соответствует рисунку А.3.

2.3.3 Прокладки для фланцевых соединений подвода газа и первичного воздуха могут поставляться сплошными для предохранения от попадания посторонних предметов во внутрь горелки. В этом случае в прокладках необходимо вырезать отверстия соответствующих размеров.

2.3.4 Прикрепить монтажную плиту горелки к фронтальному листу или каркасу топке котла, при этом между ними должна быть установлена асбестовая прокладка (шнур). Ось горелки должна быть выставлена строго перпендикулярно к топочной камере и соосно с амбразурой.

2.3.5 Подсоединить соответствующие трубопроводы к фланцам подвода газа, первичного и вторичного воздуха. При необходимости патрубков первичного воздуха можно развернуть в положение отличное от указанного на рисунке А.1. Для этого надо срезать заводские прихватки, развернуть патрубок в требуемое положение и окончательно приварить сплошным швом.

2.3.6 Для обеспечения возможности выравнивания давления воздуха по всем горелкам, установленным на котле, а также отключения при необходимости подачи первичного и вторичного воздуха в горелку на воздухопроводы перед горелкой установить шиберы.

2.3.7 К паровому и топливному штуцерам форсунки приварить соответствующие трубопроводы, не допуская их натяга на корпус ствола форсунки. На трубопроводы установить приборы для контроля давления и температуры жидкого топлива и пара перед форсункой после последнего по ходу регулирующего органа.

2.3.8 К соответствующим штуцерам, расположенным на газозадушной части горелки, подсоединить приборы для измерения давления газа, первичного и вторичного воздуха.

2.3.9 Произвести сборку и монтаж запально-защитного устройства согласно руководству по эксплуатации на ЗЗУ.

#### *2.4 Подготовка к пуску*

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

#### *2.5 Порядок пуска и работы*

2.5.1 Розжиг горелки должен производиться дистанционно стационарной запальной горелкой. Шиберы первичного и вторичного воздуха должны быть закрыты.

После появления запального факела плавно открывать подачу основного топлива и воздуха. При достижении устойчивого факела горелки установить в соответствии с инструкцией по эксплуатации котла режим работы горелки по топливу и воздуху.

Регулирование производительности горелки осуществляют изменением давления топлива и воздуха перед горелкой. Для задания ориентировочного соотношения «топливо-воздух» рекомендуется пользоваться номограммами «мощность-топливо-воздух», приведенными в приложении В.

При работе горелки шиберы вторичного и первичного воздуха должны быть полностью открыты. Подача воздуха регулируется направляющим аппаратом вентилятора.

2.5.2 Работу горелки на жидком топливе следует производить при обязательной подаче пара на распыливание. Нежелательно применение пара температурой более  $250^{\circ}\text{C}$ , а также высоковлажного пара. В первом случае увеличивается возможность коксования распылителей, а во втором ухудшается качество распыливания.

Во избежание возможного срыва факела производительность горелки при пуске необходимо выдерживать в пределах  $25 \div 50\%$  от номинальной.

2.5.3 При работе на газе форсунка должна быть удалена, а канал для форсунки – закрыт заглушкой.

2.5.4 Остановка горелки производится путем плавного пропорционального прекращения подачи топлива и воздуха.

2.5.5 При работе горелки на газе увеличение нагрузки следует производить путем плавного увеличения подачи газа, затем воздуха, после чего регулируется разряжение в топке. Для уменьшения нагрузки сначала уменьшается подача воздуха, затем - газа, после чего необходимо отрегулировать разряжение.



2.5.6 При работе горелки на жидком топливе увеличение нагрузки следует производить путем плавного увеличения подачи воздуха, затем - топлива, после чего регулируется разряжение в топке. Для уменьшения нагрузки сначала уменьшается подача топлива, затем - воздуха, после чего необходимо отрегулировать разряжение.

2.5.7 Переход с жидкого топлива на газообразное осуществляется путем снижения давления мазута до  $0,2 \div 0,5$  МПа и постепенного увеличения подачи газа. После воспламенения газа подача мазута прекращается и устанавливается необходимый режим горения. Переход с газа на жидкое топливо осуществляется путем подачи жидкого топлива под давлением  $0,2 \div 0,5$  МПа, после воспламенения последнего производится выключение газа.

## 2.6 Контроль работы

Контроль режима горения осуществляется по показаниям приборов: давления топлива, давления воздуха и разряжения 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 собственное смотровое окно горелки.

При работе на нагрузке, близкой к номинальной, мазутный факел должен заполнять пространство котла и иметь яркий соломенный цвет. При этом конец факела, наблюдаемый в районе задней стенки топки, должен быть бездымным.

## 2.7 Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт

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

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

- лопаточных завихрителей вторичного и первичного воздуха (см. рисунок А.1);
- отверстий в газораспределительном насадке (см. рисунок А.2);
- распыливающих деталей головки форсунки (см. рисунок А.4).

2.7.3 Диагностирование состояния лопаточных завихрителей воздуха и распыливающих деталей завихрителей воздуха 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.

2.7.4 Диагностирование состояния отверстий в газораспределительном насадке 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, ремонте или продолжении ее эксплуатации. В последнем случае должно быть оформлено соответствующее техническое решение.

Ремонт должен выполняться специализированной организацией по утвержденному технологическому процессу.

2.7.5 При выполнении визуального и измерительного контроля следует руководствоваться инструкцией Госгортехнадзора 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 – не менее 2000 часов – зависит от условий эксплуатации (фильтрация топлива, режимы работы и т. д.)

#### **2.8 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(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

3.3 Условия хранения – 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

### **4 Утилизация**

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

## Приложение А (Справочное)

Устройство, габаритные, установочные и присоединительные размеры горелок ГМГ-м и ГМГ-мс

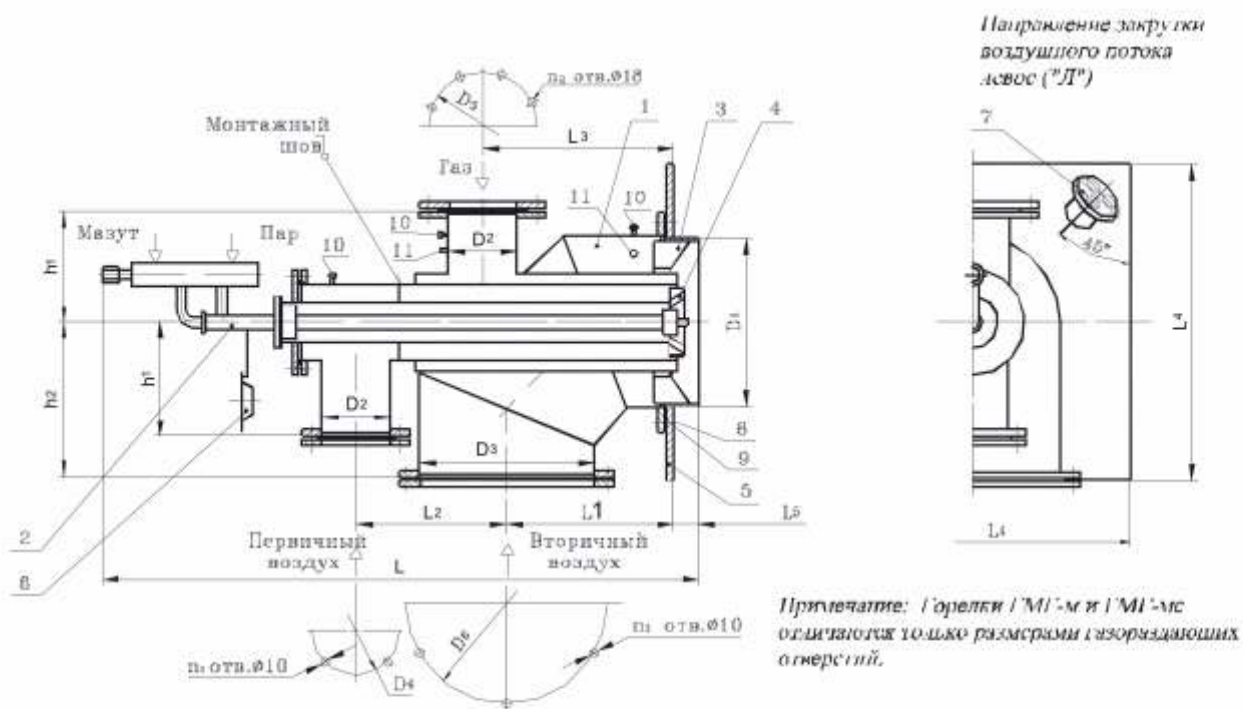


Рисунок А.1 - Горелка.

1- газоздушная часть; 2- форсунка паромеханическая; 3- лопаточный завихритель вторичного воздуха; 4- лопаточный завихритель первичного воздуха; 5- монтажная плита; 6- заглушка; 7- стакан для установки запальника и фотодатчика (для горелок с правым направлением закрутки воздуха расположен слева); 8- шилька; 9- набивка сквозного штифта асбестовая; 10- винт диаметром 8мм; 11- штуцер М12х1,5.

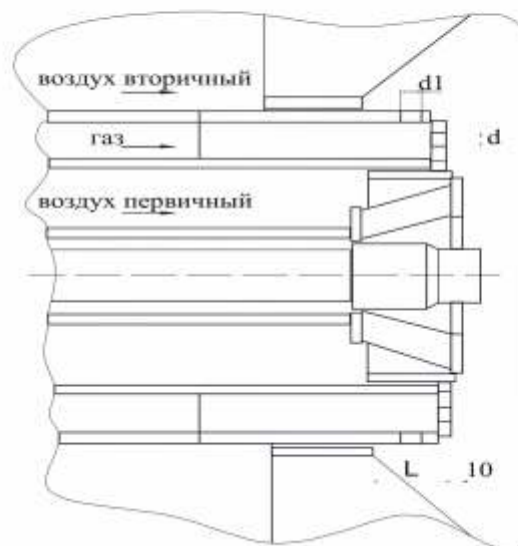


Рисунок А.2 - Газораспределительный насадок.



Продолжение приложения А

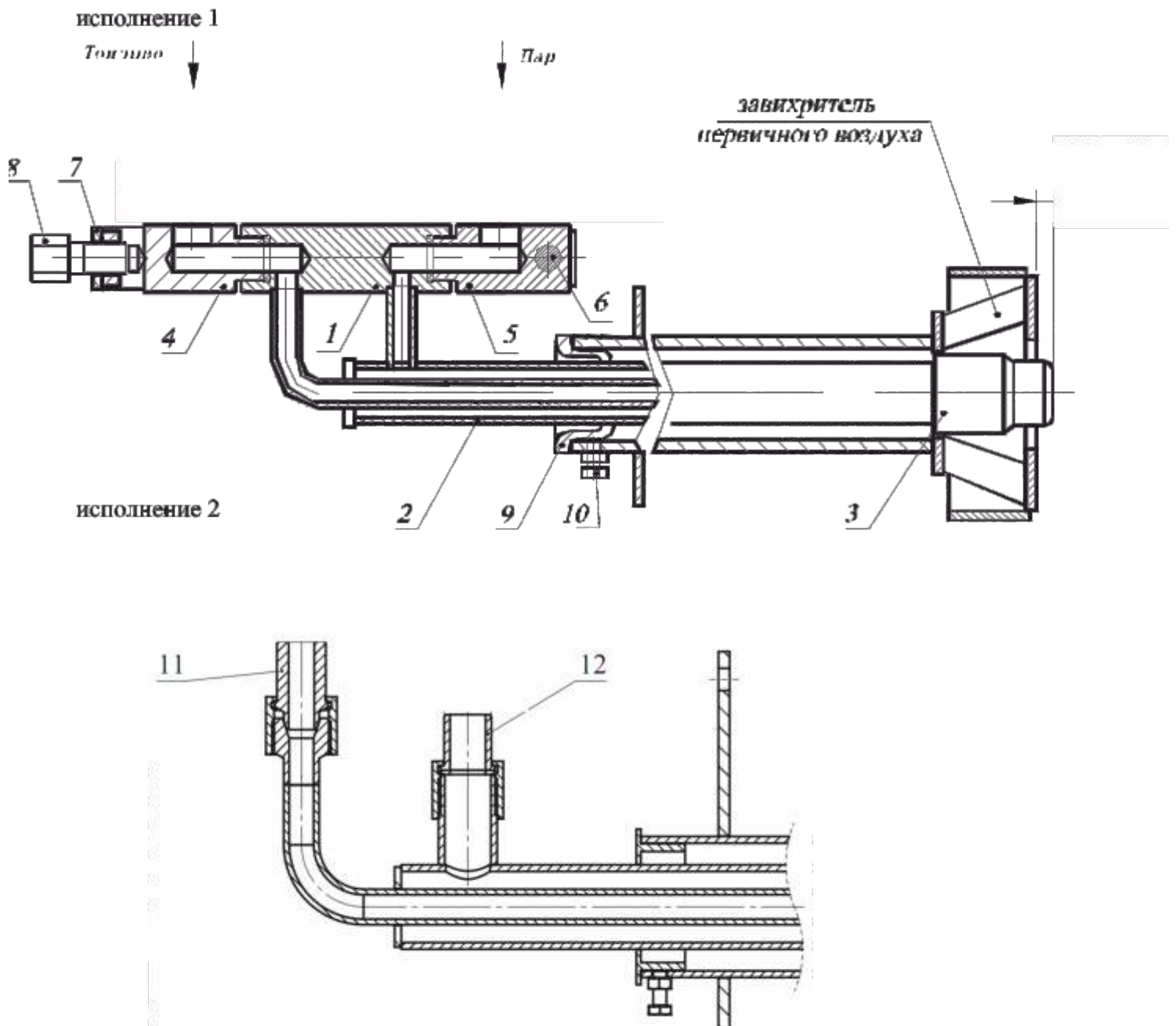


Рисунок А.3 - Форсунка паромеханическая.

1- корпус; 2- ствол; 3- головка распыливающая; 4- штуцер топливный; 5- штуцер паровой; 6- ось; 7- скоба; 8- винт зажимной; 9- кольцо упорное; 10- стопорный винт; 11- штуцер топливный; 12-штуцер паровой.

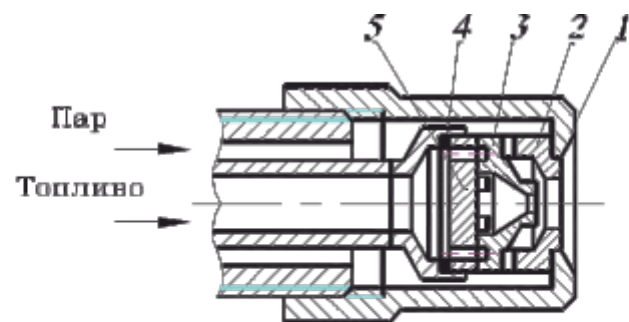
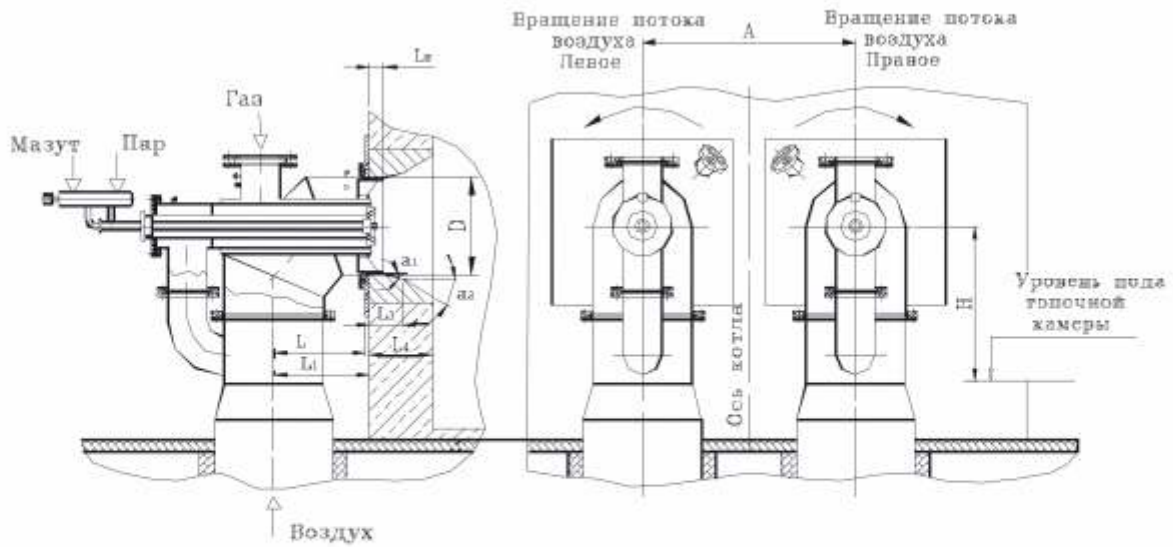


Рисунок А.4 - Головка распыливающая.

1-гайка накидная; 2- завихритель паровой; 3- завихритель топливный; 4- прокладка; 5- шайба распределительная.

## Приложения Б (Справочное)



Типоразмеры котлов	Типоразмеры горелок	Кол-во	Компонуемые размеры, мм				Размеры проточной части вибразур, мм					
			A	H	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	D	α <sub>1</sub> °	α <sub>2</sub> °
ДКВр-2,5-13	ГМГ-1,5м(мс)	2	550	1000	264	280	50	125	250	250	15	30
ДКВр-4-13	ГМГ-2м(мс)	2	550	1000	264	280	60	150	250	270	15	30
ДКВр-6,5-13	ГМГ-4м(мс)	2	680	1000	376	390	80	200	320	380	15	30
ДКВр-10-13	ГМГ-5м(мс)	2	680	1000	376	390	80	200	320	380	15	30

Рисунок Б.1 - Схема компоновки горелок ГМГ-м и ГМГ-мс на переднем фронте котлов типа ДКВр.

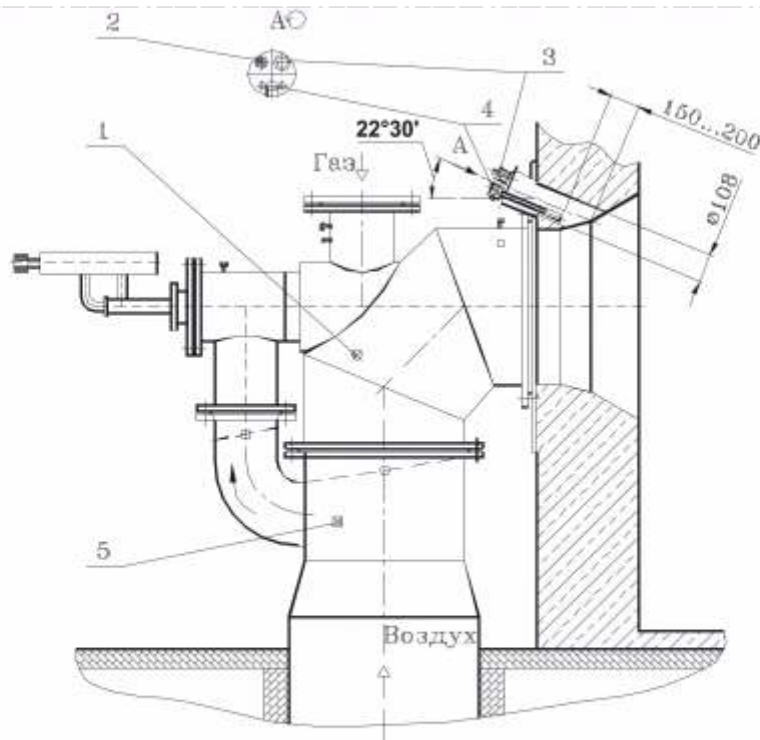
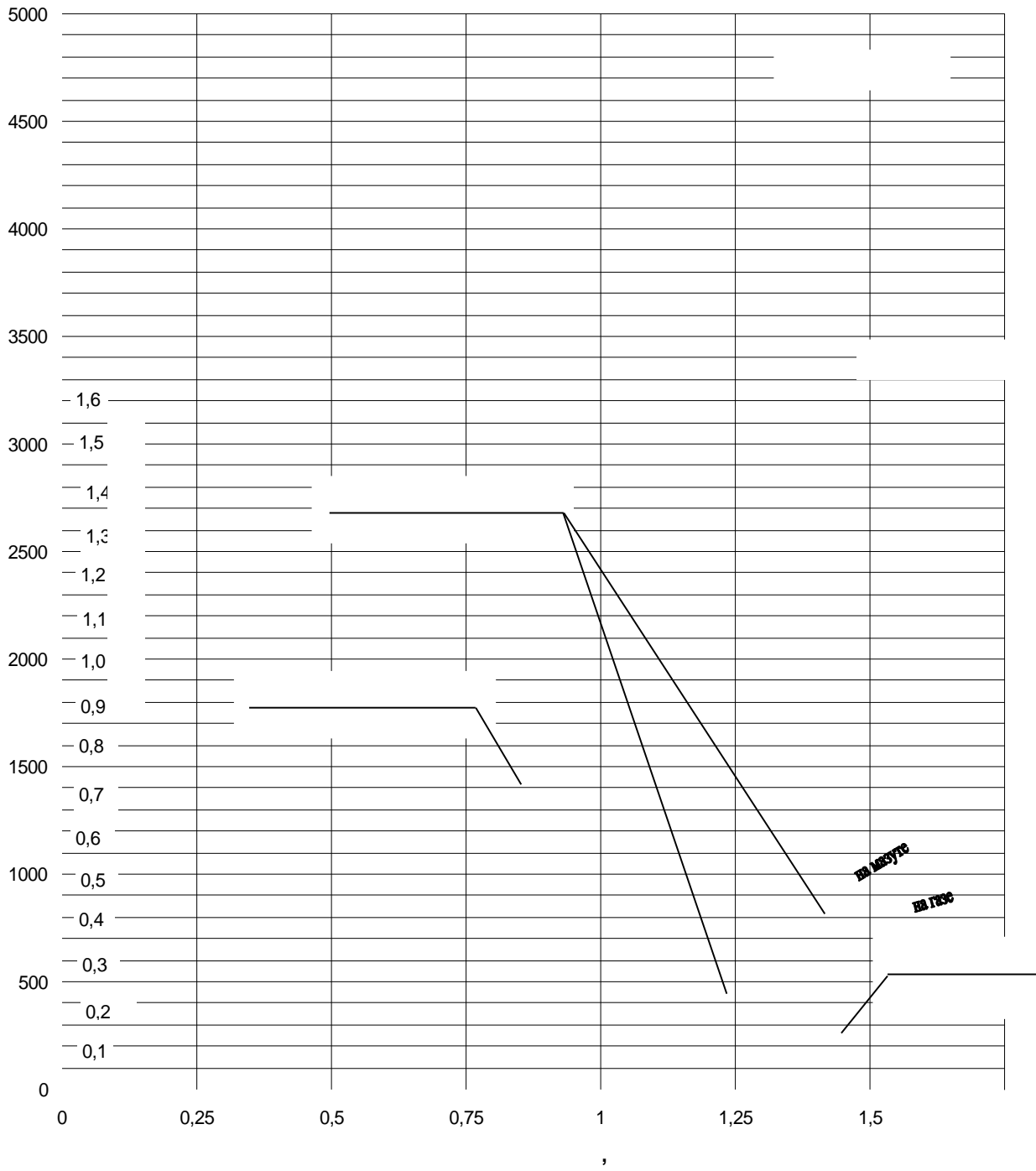


Рисунок Б.2 - Схема компоновки запально - защитного устройства с горелкой ГМГ-м и ГМГ-мс.  
1- горелка; 2- смотровое окно; 3- фотодатчик; 4- запальник; 5- воздухоприемное устройство.



( )

« - - »



.1 - -1,5 .

### Продолжение приложения В

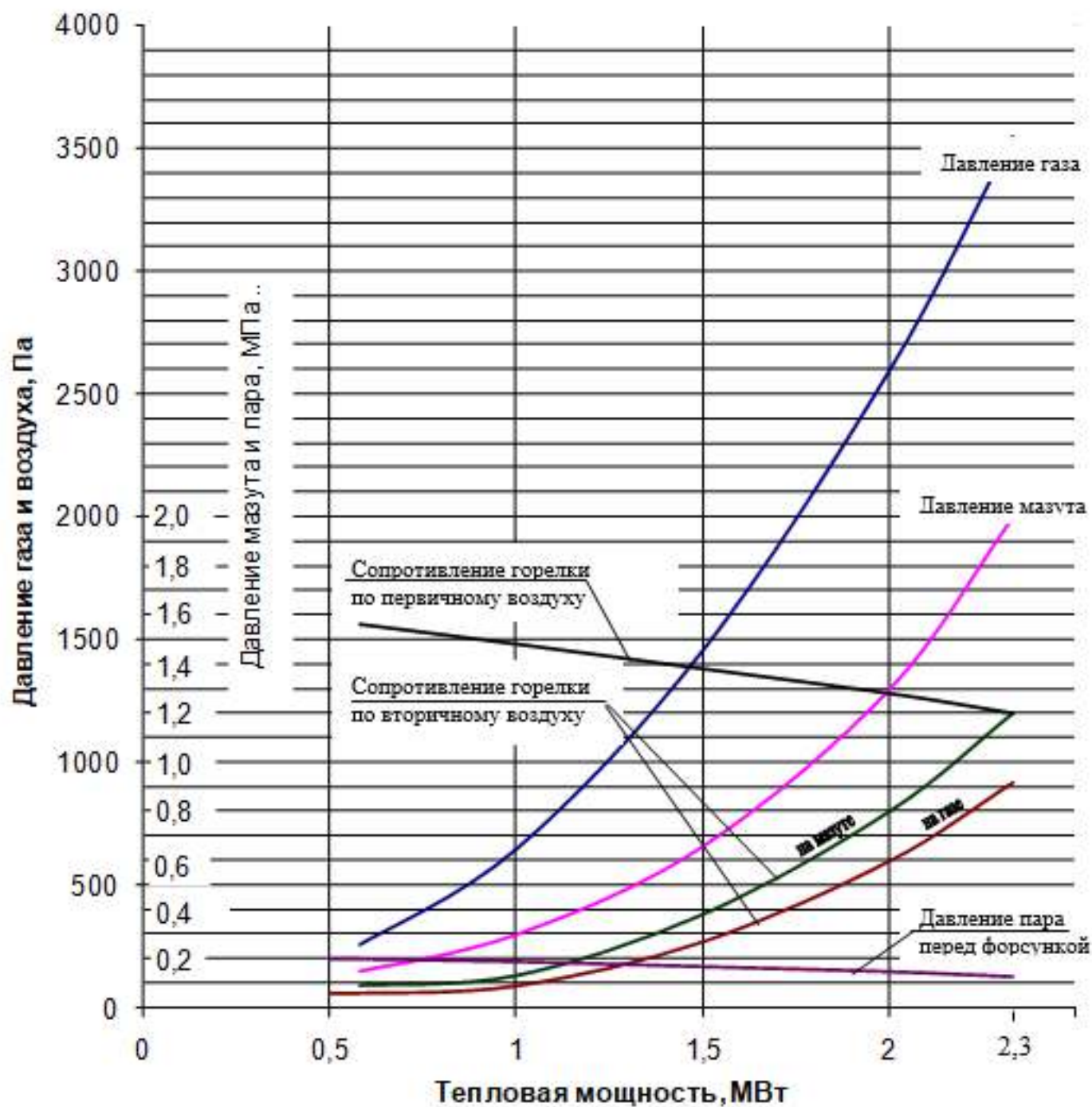


Рисунок В.2 - Горелка ГМГ-2м.

Продолжение приложение В

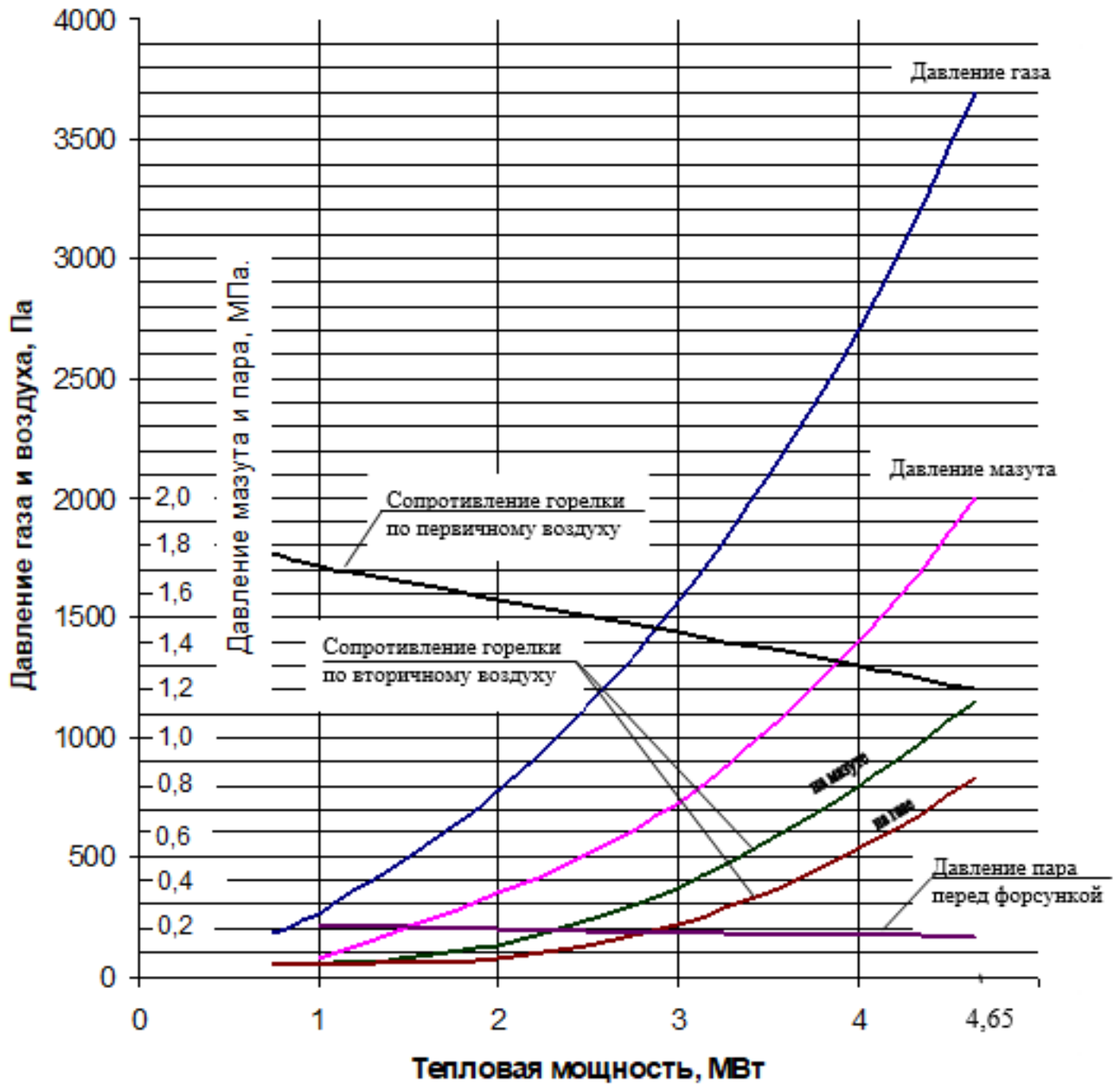


Рисунок В.3 - Горелка ГМГ-4м.



### Продолжение приложение В

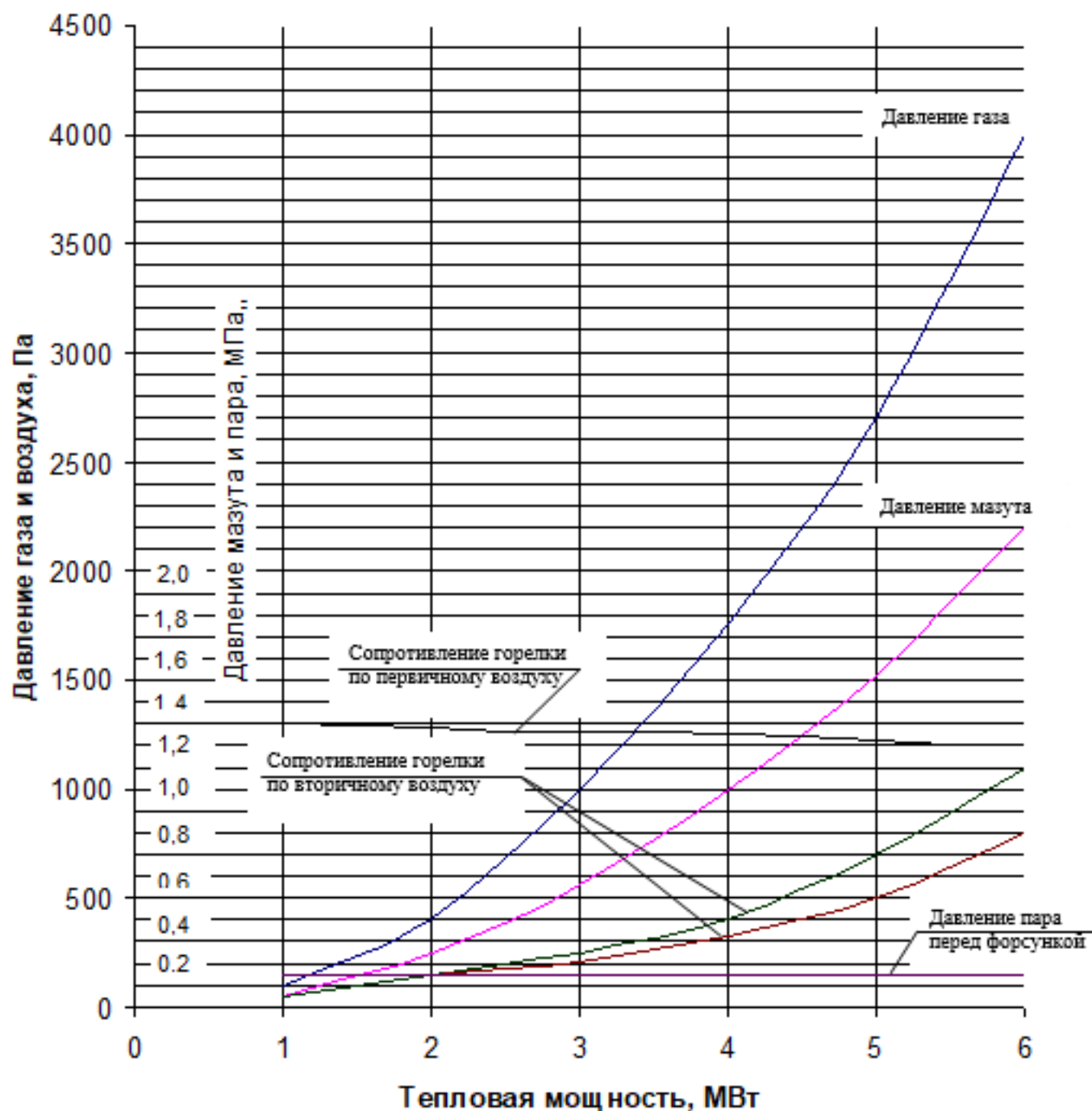


Рисунок В.4 - Горелка ГМГ-5м.

### Продолжение приложение В

