

Федеральное агентство по образованию

Государственное

образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**"ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

(ВолгГТУ)

пр.Ленина,28, Волгоград, 400131,

Телефон 23-00-76, факс 23-41-21

e-mail: rector@vstu.ru

ОГРН 1023403440818

ОКПО 02068060

ИНН/КПП 3444049170/344401001

_____ № _____
на № _____ от _____

[]

Волгоградский технический университет осуществляет изготовление, внедрение и наладку экономических, экологически чистых газомазутных двухпроводных горелочных устройств для плавильных, термических и нагревательных печей типа КГМГ-А, ГКВГ (среднего давления природного газа) и ГКНД (никого давления природного газа). Внедрение этих горелок на ряде предприятий (ЧТЗ, МТЗ, ХТЗ, ЧЗПТ, Чебоксарский агрегатный, Камышинский кузнечно-литейный, Лозовский кузнечно-механический заводы и др.) показали фактическое снижение удельного расхода топлива от 15% (ГКНД) до 30% (КГМГ-А, ГКВГ) на 1т. нагреваемых заготовок и изделий как при работе горелок на природном газе, так и на мазуте. Переход с одного вида топлива на другой осуществляется простым отключением или включением запорных устройств.

Горелки прошли государственные испытания и рекомендованы институтом «ВНИИПРОМГАЗ» к использованию на промышленных печах краткое описание и технические характеристики данных горелок приведены в приложении 1, 2, 3.

Учитывая высокую цену природного газа и использование на печах менее совершенных горелок, предлагаем Вашу заинтересованность во внедрении данного типа горелочных устройств.

Стоимость горелок в зависимости от производительности на 1.09.08 года составляет 75 тыс. рублей.

Одновременно сообщаю, что ВолгГТУ проводит комплекс работ связанных с разработкой, наладкой и внедрением нового прогрессивного и модернизацией существующего нагревательного оборудования, в том числе: термических агрегатов, плавильных и кузнечных нагревательных печей, установок нагрева ТВЧ и в кипящем слое, а также трубчатых печей для подогрева нефти перед прокачкой. При этом осуществляется оснащение печей современными системами отопления на базе совершенных горелочных устройств с автоматизацией процессов горения и управления температурным режимом, оборудование печей эффективными рекуператорами и средствами газовой безопасности.

ВолгГТУ разработана прогрессивная технология изготовления оболочковых форм на жидкостекольной связки с удалением моделей и упрочнением форм в водном растворе. Данная технология позволяет значительно или полностью сократить расход дорогостоящего этилсиликата.

При Вашей заинтересованности в выполнении вышеуказанных работ просим обращаться в наш адрес: 400131, Волгоград, пр. Ленина, 28, ВолгГТУ.

Приложения 1,2,3, на 8 листах

Проректор по науке

В.И. Лысак

Исполнитель: А.В. Пожарский

т. 23 – 07 - 42

Горелка типа КГМГ-А

Газомазутные комбинированные горелки с акустическим излучением (см. рисунок) предназначены для сжигания газообразного (природный газ) и жидкого (мазут, печное топливо, солярка) топлива с холодным или подогретым до 400⁰С воздухом. Конструкция горелки представлена на рисунке.

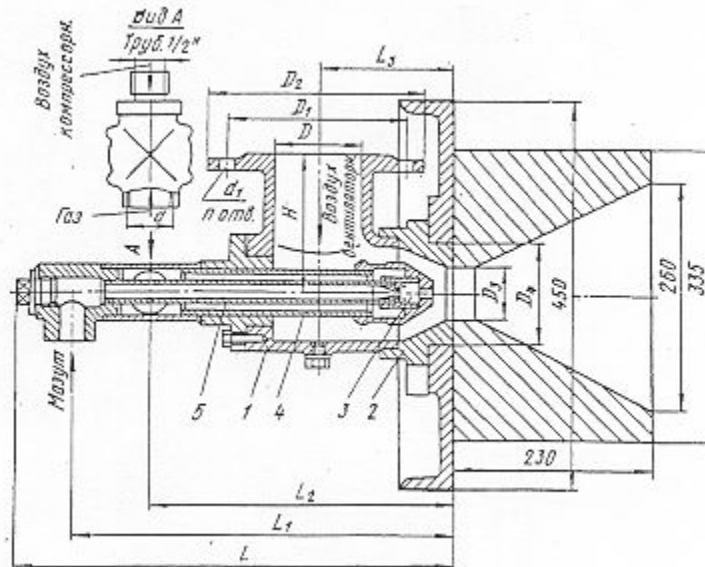


Рисунок. Газомазутные горелки типа КГМГ-А:

1 – корпус; 2- насадка; 3- акустический излучатель; 4- газовая труба; 5-мазутная труба

Давление вентиляторного воздуха перед горелкой должен быть не менее 3 кПА, мазута – от 50 до 300 кПА, компрессорного воздуха – не менее 100кПА, температура мазута – не ниже 80⁰С. Пределы регулирования горелки по газу и мазуту составляет примерно 1:5; количество компрессорного воздуха – 0,8м³/кг мазута. При работе на газе компрессорный воздух не подают.

Разработано 8 типоразмеров горелок КГМГ-А1-КГМГ-А8 с номинальной пропускной способностью по газу от 0,0042 до 0,0556 м³/с. Номинальная пропускная способность определена при давлении газа перед горелкой 60кПА. Конструктивные технические характеристики различных параметров горелки указаны в таблицах 1и 2.

Так как сопло подачи мазута находится внутри камеры, то оно не подвергается воздействию высокой температуры. Кроме того, акустический излучатель создает по оси мазутного сопла разрежение, которое не допускает засорения сопла, а после прекращения подачи топлива очищает сопло от мазута, препятствует его закоксовыванию.

Таблица 1. Конструктивные размеры (мм) газомазутных горелок типа КГМГ-А.

Обозначение горелки	Номинальная пропускная способность по газу, м ³ /с	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d	D ₁	H	L	L ₁	L ₂	L ₃	Число отверстий, n	Масса, кг		
															Горелки	Горелочной плиты	Горелочного камня
КГМГ-А1	0,0042	65	130	160	40	75	1"	13	100	320	280	218	100	4	7,5	26,5	37,5
КГМГ-А2	0,0069	80	150	185	48	90	1"	17	100	390	350	278	136	4	13,6	26,0	37,5
КГМГ-А3	0,0139	90	170	205	60	120	1"	17	120	403	372	300	155	4	24,0	25,4	37,5
КГМГ-А4	0,0208	120	200	235	70	130	1"	17	140	437	397	325	165	4	23,3	25,0	37,0
КГМГ-А5	0,0278	130	200	235	80	140	1"	17	150	476	436	359	190	8	25,0	27,2	37,0
КГМГ-А6	0,0347	140	225	260	90	150	1"	17	160	491	451	374	200	8	28,4	26,9	37,0
КГМГ-А7	0,0417	160	225	260	100	160	1"	17	190	511	471	394	210	8	36,0	30,5	40,0
КГМГ-А8	0,0556	180	255	290	115	180	1□	17	220	555	515	432	230	8	42,0	30,0	40,0

При работе на газе природный газ поступает через крестовину, газовую трубу, цилиндрическую камеру и газовое сопло к месту сжигания. Камера и сопло представляет в сборе акустический излучатель, выполненный в виде вихревого свитка, работающего за счет кинетической энергии природного газа или воздуха при сжигании мазута. Газ через тангенциальное отверстие проходит внутрь камеры, где приобретает вращательное движение. Вращающаяся струя газа, выходя из сопла, срывается с его торца в виде вихрей с определенной частотой, которая зависит от давления газа и геометрических размеров излучателя. Срывающиеся вихри образуют акустическое поле, которое, накладываясь на факел горения, интенсифицирует процессы смесеобразования и теплопередачи в факел и через продукты горения передается в рабочее пространство печи. Акустические колебания печной атмосферы в значительной мере разрушают ламинарный пограничный слой на поверхности нагреваемых заготовок или изделий, что приводит к увеличению коэффициента теплоотдачи от продуктов горения к металлу и сокращению времени нагрева.

При работе на мазуте вместо природного газа для генерации акустического поля используется сжатый воздух давлением 50-98 кПа. Мазут попадает внутрь цилиндрической камеры по ее оси, где подхватывается и дробится сжатым воздухом и через сопло поступает к месту сжигания.

Таблица 2. Технические характеристики грелок КГМГ-А, полученные при государственных испытаниях.

Технические параметры	Размерность	Типоразмер					
		КГМГ-А1	КГМГ-А2	КГМГ-А3	КГМГ-А5	КГМГ-А7	КГМГ-А8
1	2	3	4	5	6	7	8
При работе на газе							
Номинальная тепловая мощность	кВт	130	310	476	960	1520	1874
Номинальный расход газа	м ³ /ч	13	31,0	46,7	96,0	152	204
Номинальное давление газа	кПа	58,9	64,0	52,0	90,0	55,0	58
Номинальный расход воздуха	м ³ /ч	126	280	432	900	1520	2040
Номинальное давление воздуха							
Коэффициент расхода воздуха	кПа	0,61	1,06	1,68	5,20	4,22	2,94
Диапазон рабочего регулирования:	-	1,01	1,03	1,02	1,03	1,05	1,05
по расходу газа							
по расходу воздуха							
Коэффициент рабочего регулирования	м ³ /ч	2,6-15,2	6,8-31	9,7-46,7	18,5-96	32,5-178	50,4-235,0
Длина факела	м ³ /ч	26-148	61-280	96-432	170-900	317-1743	410-2401
	-	5,8	4,6	5,8	5,2	5,5	5,5
	м	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5	0,7
При работе на мазуте							
Номинальная тепловая мощность	кВт	130	433	613	793	1516	1980
Номинальный расход мазута	кг/ч	12,0	38,8	54,9	71,0	132	160
Номинальное давление мазута	кПа	29,40	45,00	55,00	36,00	44,15	41,10
Номинальный расход дутьевого воздуха	м ³ /ч	129	264	500	660	1540	1867
Номинальное давление дутьевого воздуха	кПа	0,45	1,20	2,90	3,43	4,30	3,43
Номинальный расход компрессорного воздуха	м ³ /ч	10	21	44	57	106	160
Номинальное давление компрессорного воздуха	кПа	98,0	100,5	107,0	106,0	88,3	98,1
Коэффициент расхода воздуха	-	1,03	1,08	1,02	1,08	1,10	1,10
Диапазон рабочего регулирования:							
по расходу мазута	кг/ч	3,5-14,0	7,7-28,3	8,5-54,9	14,3-71	30-159	40,1-182
по расходу дутьевого воздуха	м ³ /ч	49-151	77-264	80-500	120-660	350-1865	410-1900
Коэффициент рабочего регулирования	-	4,0	3,7	6,4	5,0	5,3	5,3
Длина факула	м	1,0	1,0	0,7	0,6	0,5	0,7

Горелки типа ГКВГ

Газомазутные комбинированные горелки высокоинтенсивного горения типа ГКВГ (см. рисунок) предназначены для сжигания природного газа и мазута с холодным воздухом. Горелки дают короткий и широкий факел.

Давление воздуха перед горелкой должно быть не менее 3 кПа, мазута – не менее 150 кПа, температура мазута не ниже 80°C. Пределы регулирования горелки по газу 1:5, по мазуту 1:2.

Разработано 5 типоразмеров горелок с номинальной пропускной способностью по природному газу от 0,0042 до 0,0278 м³/с. Номинальная пропускная способность определена при давлении газа перед горелкой 30кПа.

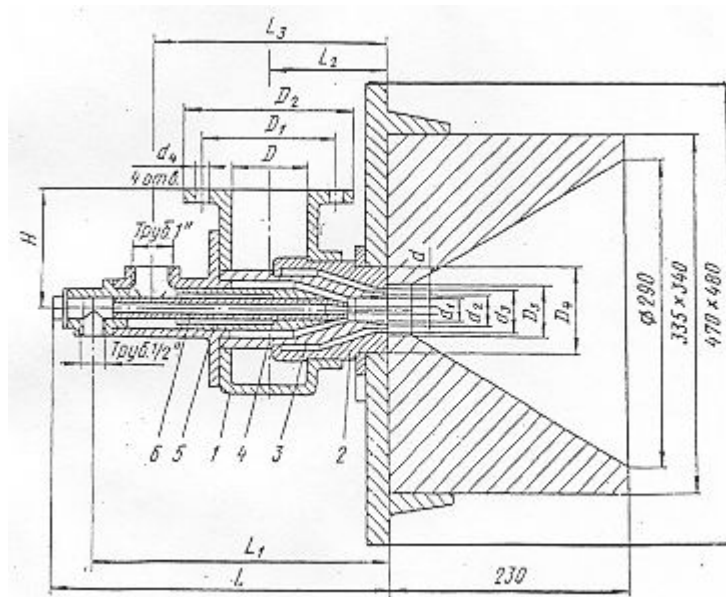


Рисунок. Газомазутные горелки типа ГКВГ:

- 1-корпус; 2-насадка; 3-большая вихревая камера; 4- малая вихревая камера с эжектором; 5- газовая трубка; 6- мазутная труба

Основные конструктивные размеры и механические характеристики горелок указаны в таблицах 1 и 2.

Воздух, поступающий в горелку, разделяется на два потока и вводится тангенциально через несколько отверстий в малую и большую вихревые камеры, образуя в них вихревые потоки.

Во время работы горелки на природном газе газ через тангенциальные отверстия в газовой трубе поступает в малую вихревую камеру, где встречается и интенсивно перемешивается с вихревым потоком воздуха. Дальнейшее перемешивание происходит в эжекторе. На выходе из горелки газо-воздушная смесь подхватывается закрученным потоком вторичного воздуха, выходящим из большой вихревой камеры. Образуется широкий короткий факел. Во время работы горелки на мазуте, последний на выходе из сопла попадает в эжектор малой вихревой камеры, где встречается с закрученным воздушным потоком.

Из-за большой разницы скоростей этих потоков происходит дробление мазутной струи на капли и интенсивное смесеобразование. На выходе из горелки мазуто-воздушная смесь перемешивается с потоком вторичного воздуха и сгорает в коротком и широком факеле.

При работе горелки в центре вихревого факела создается разрежение, которое препятствует закоксовыванию мазутного сопла, а после окончания работы на мазуте очищает мазутное сопло от остатков топлива.

Обозначение горелок состоит из индекса типа горелок и через дефис цифры, характеризующей номинальную пропускную способность горелки по газу, например ГКВГ-50:

Горелка комбинированная высокоинтенсивного горения с номинальной пропускной способностью по газу $0,0139 \text{ м}^3/\text{с}$. ($\sim 50 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Таблица 1. Конструктивные размеры газомазутных горелок ГКВГ

Обозначение горелки	Номинальная пропускная способность по газу, $\text{м}^3/\text{с}$	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	H	L	L ₁	L ₂	L ₃	Масса, кг		
																	Горелки	Горелочной плиты	Горелочного камня
ГКВГ-15	0,0042	70	130	160	45	75	2,0	23	30	40	14	110	324	282	112	225	11,0	26,3	37,7
ГКВГ-25	0,0069	80	150	185	70	85	2,0	32	38	50	18	110	334	292	117	235	16,0	26,1	37,7
ГКВГ-50	0,0139	100	150	185	75	100	2,5	44	52	68	18	140	386	344	149	277	19,5	25,7	37,0
ГКВГ-75	0,0208	120	170	205	85	115	3,0	54	62	80	18	150	418	376	169	309	33,0	25,3	33,0
ГКВГ-100	0,0278	140	200	235	100	130	3,2	62	72	95	18	170	440	398	181	331	36,6	24,9	33,0

Таблица 2. Технические характеристики грелок ГКВГ, полученные при государственных испытаниях

Технические параметры	Размерность	Типоразмер				
		ГКВГ-15	ГКВГ-25	ГКВГ-50	ГКВГ-75	ГКВГ-100
При работе на газе						
Номинальная тепловая мощность	кВт	149	287	514	776	1020
Номинальный расход газа	м ³ /ч	15	28,6	51,3	77,5	100
Номинальное давление газа	кПа	28,5	40,0	40,0	40,0	36,3
Номинальный расход воздуха	м ³ /ч	145	257	461	700	1015
Номинальное давление воздуха	кПа	4,20	4,70	3,18	4,90	3,14
Коэффициент расхода воздуха	-	1,02	1,03	1,04	1,03	1,04
Диапазон рабочего регулирования:						
по расходу газа	м ³ /ч	3,3-17,6	6,2-28,6	9,15-51,3	14,6-77,5	21-117
по расходу воздуха	м ³ /ч	32-172	56-257	82,3-461,7	130-700	209-1182
Коэффициент рабочего регулирования	-	5,3	4,61	5,6	5,3	5,6
Длина факела	м	0,8				0,4
При работе на мазуте						
Номинальная тепловая мощность	кВт	150	290	554	697	1010
Номинальный расход мазута	кг/ч	14,0	26,0	49,6	62,4	88,0
Номинальное давление мазута	кПа	1,96	3,00	3,5	2,00	5,40
Номинальный расход воздуха	м ³ /ч	167	260	496	624	1057
Номинальное давление воздуха	кПа	3,92	5,45	5,85	5,78	3,90
Коэффициент расхода воздуха	-	1,06	1,06	1,05	1,02	1,07
Диапазон рабочего регулирования:						
по расходу мазута	кг/ч	8,1-16,1	17,5-26	30,7-49,6	34,7-62,4	41,5-103,5
по расходу воздуха	м ³ /ч	100-194	175-260	307-496	347-624	503-1246
Коэффициент рабочего регулирования	-	2,0	1,49	16	1,8	2,5
Длина факела	м	1,2	-	-	-	-

Комбинированная горелки низкого давления ГКНД

Комбинированная газомазутная горелка низкого давления предназначена для сжигания природного газа в качестве основного топлива и мазута в качестве резервного. Горелка имеет встроенный регулятор, позволяющий изменять качество смешения газа с воздухом и длину факела.

Общий вид горелки показан на рисунке, технические и конструктивные характеристики, полученные при государственной испытанях , приведены в таблице.

Горелка ГКНД состоит из корпуса 1, газовой трубы 2 с отверстиями для входа газа 3, вихревой камеры 4, имеющей два ряда тангенциальных каналов для воздуха 5, носика горелки 6, мазутной трубы 7, сопла 8.

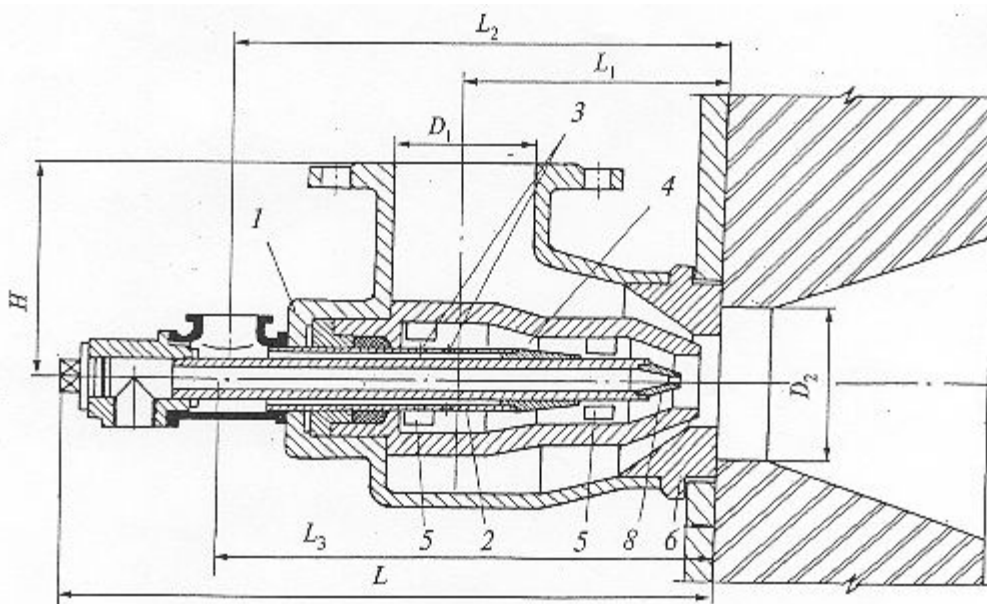


Рисунок. Комбинированная горелка ГКНД

1- корпус; 2- газовая труба; 3- отверстие для выхода газа; 4- вихревая камера;
5- тангенциальный канал; 6- носик; 7 – мазутная труба; 8 - сопло

При сжигании газа топливо, пройдя через отверстие 3 газовой трубы 2, попадает в вихревую камеру 4, где смешивается с закрученным потоком воздуха, поступающим из корпуса 1 через тангенциальные каналы 5. Частично

подготовленная газоздушная смесь, выходя из вихревой камеры 4 смешивается с прямоточным потоком воздуха, попадающим из кольцевой щели, образованной вихревой камерой и носиком 6.

Регулирование длины газового факела осуществляется путем передвижения вихревой камеры в крайне левом положении основной поток воздуха выходит из горелки через кольцевую щель в виде прямоструйного потока. При этом формируется наиболее длинный факел. При смещении вихревой камеры в сторону носика горелки увеличивается расход воздуха, проникающего в нее через тангенциальные каналы. Это улучшает качество предварительно смешения и укорачивает факел.

При сжигании жидкого топлива мазут подводится по трубе 7 и вытекает через отверстие в наконечнике форсунки. Частичное распыление мазута осуществляется воздухом, вытекающим из вихревой камеры.

Таблица. Техническая характеристика и основные конструктивные размеры горелок ГКНД

Технические параметры	Раз- мер- ность	ГКНД-15		ГКНД-25		ГКНД-50		ГКНД-75	
		Длин- ный факел	Корот- кий факел	Длин- ный факел	Корот- кий факел	Длин- ный факел	Корот- кий факел	Лин- ный факел	Корот- кий факел
При работе на газе									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальная тепловая мощность	кВт	150,9	150,9	250	250	503	503	754,5	754,5
Номинальный расход газа	м ³ /ч	15,0	15,0	25,0	25,0	50,0	50,0	75,0	75,0
Номинальное давление газа	кПа	1,03	2,35	1,27	2,45	1,03	2,25	1,18	2,11
Номинальный расход воздуха	м ³ /ч	148	149	247	247	503	503	758	742
Номинальное давление воздуха	кПа	1,23	3,14	1,91	3,33	1,32	3,11	2,01	3,33
Коэффициент расхода воздуха	-	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,03
Коэффициент рабочего регулирования	-	3,6	5,4	4,0	7,2	4,8	7,1	4,7	6,6
Длина факела	мм	285	100	513	342	756	420	1050	438
При работе на мазуте марки 100 «В» по ГОСТ 10585-75, температура мазута 80°С, вязкость $\nu_{80} = 2,11$									
Номинальная тепловая мощность	кВт	149,1		248,4		490,8		726,6	
Номинальный расход мазута	кг/ч	12,6		21,0		41,5		61,5	
Номинальное давление мазута	кПа	25,5		6,86		8,82		6,9	
Номинальный расход воздуха	м ³ /ч	154		253		448		730	
Номинальное давление воздуха	кПа	2,65		2,65		2,4		2,4	
Коэффициент расхода воздуха	-	1,08		1,05		1,03		1,05	
Коэффициент рабочего регулирования	-	3,2		3,2		3,1		3,3	
Длина факела	мм	170		420		546		756	
Размер:	мм								
D ₁		70		90		125		155	
D ₂		50		70		100		100	
L		382		414		507		573	
L ₁		145		150		210		225	
L ₂		283		310		400		440	

L ₃		340	372	457	500
H		110	130	160	200
Масса горелки	кг	119	122	125	129