

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ТАЛДЫКОРГАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНДУСТРИИ И  
НОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ**

**Утверждаю**  
Зам. директора по УПР  
\_\_\_\_\_ Т.Е.Долаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Цикловая комиссия «Объединенных технических специальностей»**

**Письменно-квалификационная (дипломная) работа**

на тему: «Устройство и назначение комбинированных газовых горелок »

Специальность: 07321200 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Квалификация: 3W07321201 Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования

Выполнил (а) студент группы № 16 Ершов Роман " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2022  
г.

Научный руководитель: \_\_\_\_\_ Сексембаев Р.А. " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий ЦК: \_\_\_\_\_ Сексембаев Р.А. " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Допущено к защите**

Зам. директора по УР: \_\_\_\_\_ Жабыкбаева Ш.Е. « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## Талдыкорган 2022 г.

### Содержание

Введение.....	3
1. Классификация газовых горелок.....	5
6. Комбинированные горелки.....	9
7. Автоматизация процессов сжигания газа.....	14
<b>8. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА.....</b>	<b>16</b>
<b>9. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>10. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.....</b>	<b>18</b>
<b>11. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....</b>	<b>19</b>
<b>12. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ.....</b>	<b>19</b>
Список использованной литературы.....	21

## Введение

Природный газ представляет собой естественную смесь газообразованных углеводородов, в составе которой преобладает метан (80-90%). Образуется в недрах земли при медленном анаэробном (без доступа воздуха) разложении органических веществ.

Природный газ относится к полезным ископаемым. Часто является попутным газом при добычи нефти. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания земных недрах) находится в газообразном состоянии - в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворенном состоянии в нефти или в воде. Природный газ существует так же в естественных в газогидратов в океанах и в зонах вечной мерзлоты материков.

Природный газы состоят преимущественно из предельных углеводородов, но в них встречается также сероводород, азот, углекислота, водяные пары. Газы, добываемые из чисто газовых месторождений, состоят в основном из метана. Газ и нефть в толще земли заполняют пустоты пористых пород, и при больших их скоплениях целесообразно промышленная разработка и эксплуатации залежей. Давление в пласте зависит от глубины его залегания. Практически через каждые десять метров глубины давления в пласте возрастает на 0,1Мпа (1кгс/см<sup>2</sup>).

Природный газ является высокоэффективным энергоносителем и ценным химическим сырьем. Он имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами топлива и сырья.

Стоимость добычи природных газом значительно ниже, чем других видов топлива; производительность труда при его добычи выше, чем при добычи нефти и угля;

Отсутствие в природных газом оксида углерода предотвращают возможность отравления людей при утечках газа;

Высокие температуры в процессе горения (более 2000С) и удельная теплота сгорания позволяет эффективно применять природный газ в качестве энергетического и технологического топлива.

Природный газ как промышленное топливо имеет следующие технологические При сжигании требуется минимальный избыток воздуха

Содержит наименьшее количество вредных механических и химических примесей, что позволяет обеспечить постоянство процесса горения;

При сжигании газа можно обеспечить более точную регулировку температурного режима, чем при сжигании других видов топлива, это позволяет экономить топливо, газовые горелки можно располагать в любом месте печи, что позволяет улучшить процессы теплообмена и обеспечить устойчивый температурный режим;

При использовании газа отсутствие потери от механического не догорания топлива;

Форма газового пламени сравнительно легко регулируется, что позволяет в случае необходимости быстро обеспечить высокую степень нагрева в нужном месте.

Вместе с тем газовому топливу присущи и некоторые отрицательные свойства. Смеси, состоящие из определенного количества газа и воздуха являются пожаро- и взрывоопасными телами. Происходит их возгорание (взрыв). Горение газообразного топлива возможно только при наличии воздуха, в котором содержится кислород, при чем процесс возгорания (взрыв) происходит при определенном соотношении газа и воздуха.

## 1. Классификация газовых горелок

Газовая горелка - устройство, обеспечивающее подачу определенного количества горючего газа и окислителя (воздуха или кислорода), создание условий смешения их, транспортировку образовавшейся смеси к месту сжигания и сгорания газа. Есть горелки, у которых к месту сгорания подается только газ или газ и воздух, но без их предварительного смешения внутри горелки.

Требования, предъявляемые к горелкам:

- создание условий для полного сгорания газа с минимальными избытком воздуха и выходом вредных веществ в продуктах сгорания;
- обеспечение необходимой теплопередачи и максимального использования теплоты газового топлива;
- наличие пределов регулирования, не меньших чем требуемое изменение тепловой мощности агрегата;
- отсутствие сильного шума, уровень которого не должен превышать 85 дБ;
- простота конструкции, удобство ремонта и безопасность эксплуатации;
- возможность применения автоматики регулирования и безопасности;
- соответствие современным требованиям промышленной эстетики.

Основные функции газовых горелок: подача газа и воздуха к фронту горения газа, смесеобразование, стабилизация фронта воспламенения, обеспечение требуемой интенсивности процесса горения газа.

По методу сжигания газа все горелки можно разделить на три группы:

- без предварительного смешения газа с воздухом - диффузионные;
- с неполным предварительным смешением газа с воздухом - диффузионно-кинетические;
- с полным предварительным смешением газа с воздухом - кинетические.

Кроме того, горелки можно классифицировать по способу подачи воздуха, расположению горелки в топочном пространстве, излучающей способности горелки, давлению газа.

Широкое распространение имеет классификация горелок по способу подачи воздуха.

По этому признаку горелки подразделяют следующим образом:

- бездутьевые, у которых воздух поступает в топку за счет разрежения в ней;
- инжекционные, в которых воздух засасывается за счет энергии струи газа;
- дутьевые, у которых воздух подается в горелку или топку с помощью

вентилятора.

Горелки могут работать при различных давлениях газа: низком - до 5000 Па, среднем - от 5000 Па до 0,3 МПа и высоком - более 0,3 МПа. Наибольшее распространение имеют горелки, работающие на низком и среднем давлениях газа.

Важная характеристика горелки - ее тепловая мощность, кДж/ч:

$$Q_r = Q_H V_{\text{ч}}$$

где  $Q_H$  - низшая теплотворная способность газа, кДж/м<sup>3</sup>;  $V_{\text{ч}}$  - часовой расход газа горелкой, м<sup>3</sup>/ч.

Различают максимальную, минимальную и номинальную тепловые мощности газовых горелок. Максимальная тепловая мощность достигается при длительной работе горелки с большим расходом газа и без отрыва пламени. Минимальная тепловая мощность возникает при устойчивой работе горелки при наименьших расходах газа без проскока пламени. Номинальная тепловая мощность горелки соответствует режиму работы с номинальным расходом газа, т. е. расходу, обеспечивающему наибольший КПД при наибольшей полноте сжигания газа. В паспортах горелок указывают номинальную тепловую мощность.

Максимальная тепловая мощность горелки должна превышать номинальную не более чем на 20 %. Если номинальная тепловая мощность горелки по паспорту 10000 кДж/ч, то максимальная должна быть 12000 кДж/ч.

Еще одна важная характеристика горелки - предел регулирования тепловой мощности  $n = 2 \dots 5$ :

$$n = Q_{r \text{ min}} / Q_{r \text{ max}},$$

где  $Q_{r \text{ min}}$  - минимальная тепловая мощность горелки;  $Q_{r \text{ max}}$  - максимальная тепловая мощность горелки.

В эксплуатации находится большое количество горелок различных конструкций. Общие требования для всех горелок: обеспечение полноты сгорания газа, устойчивость при изменениях тепловой мощности, надежность в эксплуатации, компактность, удобство при обслуживании.

Существует много разных классификаций газогорелочных устройств, которые мы можем видеть в Таблице 1.

Таблица 1. Классификация газовых горелок

Классификационный признак	Характеристика классификационного признака
Способ подачи компонентов	Подача воздуха за счет свободной конвекции
	Подача воздуха за счет разрежения в рабочем пространстве
	Инжекция воздуха газом
	Принудительная подача воздуха от постороннего источника
	Принудительная подача воздуха от встроенного вентилятора (блочные горелки)
	Принудительная подача воздуха за счет давления газа (турбинные горелки)
	Инжекция газа воздухом (принудительная подача воздуха, инжектирующего газ)
	Принудительная подача газозвушной смеси от постороннего источника
Степень подготовки горючей смеси	Без предварительного смешения
	С частичной подачей первичного воздуха
	С неполным предварительным смешением
	С полным предварительным смешением
Скорость истечения продуктов сгорания, м/с	До 20 (низкая)
	Св. 20 до 70 (средняя)
	Св. 70 (высокая, скоростные горелки)
Характер потока, истекающего из горелки	Прямоточный
	Закрученный неразомкнутый
	Закрученный разомкнутый
Номинальное давление газа перед горелкой, Па	До 5000 (низкое)
	Среднее давление (до критического перепада давлений)
	Высокое давление (критический или сверхкритический перепад давлений)
Возможность регулирования характеристик факела	С нерегулируемыми характеристиками факела
	С регулируемыми характеристиками факела
Необходимость регулирования коэффициента избытка воздуха	С нерегулируемым (минимальным или оптимальным) коэффициентом избытка воздуха
	С регулируемым (переменным или повышенным) коэффициентом избытка воздуха

Локализация зоны горения	В огнеупорном туннеле или в камере горения горелки
	Н поверхности катализатора, в слое катализатора
	В зернистой огнеупорной массе
	На керамических или металлических насадках
	В камере горения агрегата или в открытом пространстве
Возможность использования тепла продуктов сгорания	Без подогрева воздуха и газа
	С подогревом в автономном рекуператоре или регенераторе
	С подогревом воздуха во встроенном рекуператоре или регенераторе
	С подогревом воздуха и газа
Степень автоматизации	С ручным управлением
	Полуавтоматические
	Автоматические

#### **6. Комбинированные горелки**

Горелки, работающие одновременно или раздельно на газе и мазуте или на газе и угольной пыли, называются комбинированными. Их применяют при перебоях в подаче газа, когда необходимо срочно перейти на другой вид топлива; когда газовое топливо не обеспечивает необходимого температурного режима топки; подача газа на данный объект производится только в определенное время (ночью) для выравнивания суточной неравномерности газопотребления.

Наибольшее распространение получили газомазутные горелки (рис. 8) с принудительной подачей воздуха. Горелка состоит из газовой, воздушной и жидкостной частей. Газовая часть представляет собой полое кольцо, имеющее штуцер для подвода газа и восемь трубочек для распыления газа.

Жидкостная часть горелки состоит из мазутной головки и внутренней трубки, заканчивающейся форсункой 1. Подача мазута в горелку регулируется вентилем. Воздушная часть горелки состоит из корпуса б, завихрителя 3, воздушной заслонки 5, с помощью которой можно регулировать подачу воздуха. Завихритель служит для лучшего перемешивания струи мазута с воздухом. Давление воздуха 2...3 кПа, давление газа до 50 кПа, а давление мазута до 0,1 МПа.

Применение комбинированных горелок дает более высокий эффект, чем одновременное использование газовых горелок и мазутных форсунок или газовых и пылеугольных горелок.

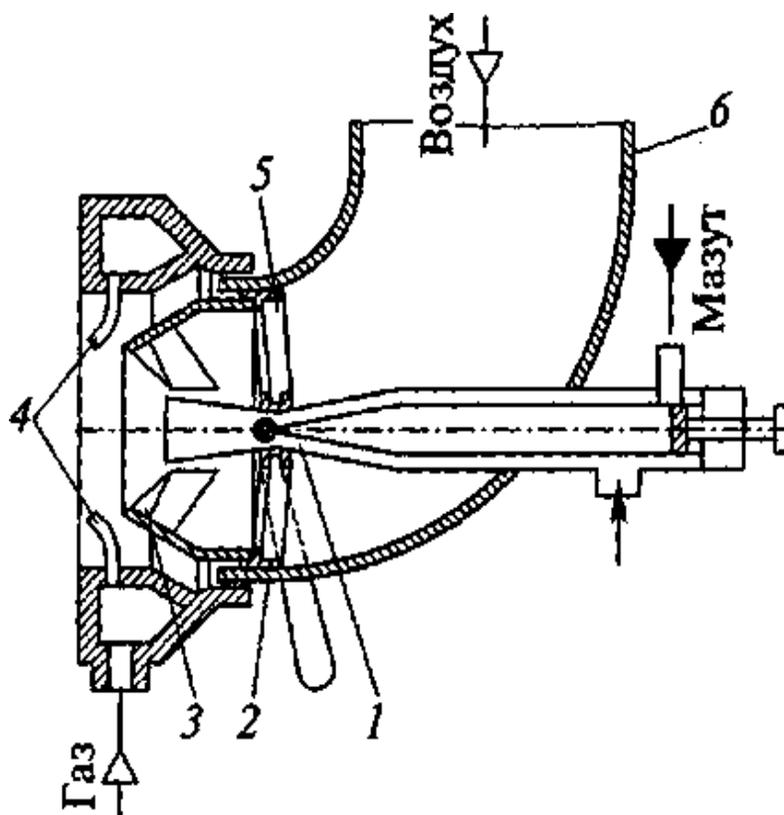


Рис. 8. Комбинированная газомазутная горелка с принудительной подачей воздуха:  
 - мазутная форсунка; 2 - воздушная камера; 3 - завихритель; 4 - трубки выхода газа; 5 -  
 воздушная регулировочная заслонка; 6 - корпус

Комбинированные горелки необходимы для надежной и бесперебойной работы газоиспользующих установок крупных промышленных предприятий, электростанций и других потребителей, для которых перерыв в работе недопустим.

В качестве резервного топлива служит мазут, в этом случае в центральной трубе устанавливается мазутная форсунка. При переводе горелки на газовое топливо мазутную форсунку заменяют кольцевым каналом, по которому подается газовое топливо.

В центральной части канала установлена труба с чугунным наконечником 2. В наконечнике 24 косые щели, через которые выходит газ, пересекающийся с потоком закрученного воздуха, выходящего из улитки 1. В усовершенствованных конструкциях горелок в наконечнике вместо щелей предусмотрено 115 отверстий диаметром 7 мм. В результате скорость выхода газа увеличилась почти в два раза (150 м/с).

В новых конструкциях горелки применяется периферийная подача газа, при которой

газовые струйки, имеющие более высокую скорость, чем воздушные, пересекают закрученный поток воздуха, движущийся со скоростью 30 м/с, под прямым углом. Такое взаимодействие потоков газа и воздуха обеспечивает быстрое и полное их перемешивание, в результате чего газоздушная смесь сгорает с минимальными потерями.

Технические характеристики горелок приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики горелок БГ-Т

Параметры	Виды горелок в зависимости от мощности				
	0,12	0,25	0,34	0,5	0,65
Тепловая мощность в режиме «малый огонь», МВт	0,08	0,08	0,08	0,24	0,32
Присоединительное давление газа перед горелкой, Па	2000	2000	2500	3500	4500
Номинальное давление в камере сгорания теплового агрегата, Па	200	150	-	-	-
Номинальное разрежение в камере сгорания газа, Па	10	10	10	10	10
Низшая теплота сгорания газа, МДж/м <sup>3</sup> , не менее	31,8				
Низшее число Воббе, МДж/м <sup>3</sup>	41,2. ..54,5				
Температура окружающей среды, °С, не более	40				
Минимальный коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности, не более	1,15				
Допускаемое увеличение минимального коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования тепловой мощности, не более	0,2				
Мощность привода вентилятора, кВт, не более	0,18	0,25	0,25	0,37	0,37

Блочные газовые горелки БГ-Г (рис. 10) предназначены для использования в камерах сгорания тепловых агрегатов различного назначения (паровые и водогрейные котлы, печи, асфальтосмесительные установки и т.д.). В качестве топлива в горелках используют природный газ.

Во входной части корпуса 7 расположен воздухозаборник 14, в котором на оси 13 установлена воздушная заслонка 75с приводом. Привод воздушной заслонки состоит из электромагнита 17 и системы рычагов, связанных с осью заслонки. К корпусу 1 крепится

электродвигатель 25, на вал которого насажен центробежный вентилятор 24.

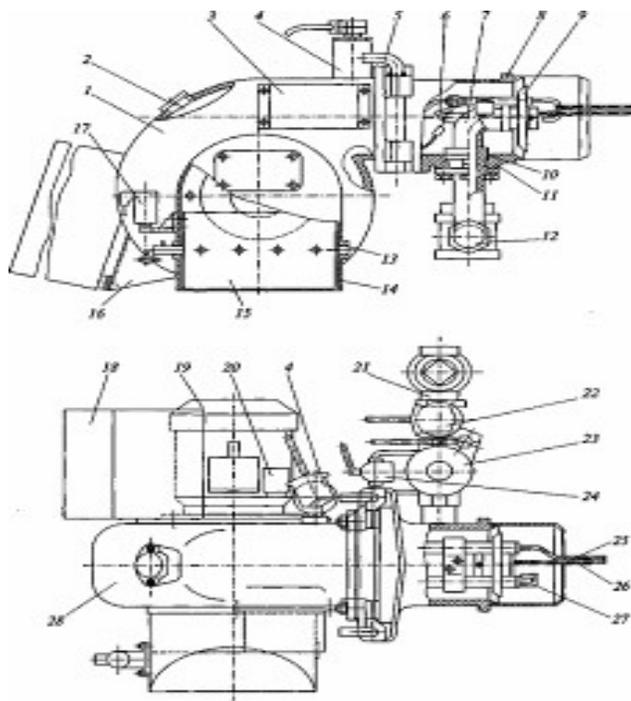


Рис. 10. Горелка блочная газовая БГ-Г:

- корпус; 2 - глазок смотровой; 3 - генератор импульсный; 4 - датчик реле давления воздуха; 5 - палец быстросъемный; 6 - провод высоковольтный; 7 - насадок газовый; 8 - переходник (смеситель) с соплом; 9 - завихритель; 10 - кольцо уплотнительное; 11 - прокладка; 12 - разводка газовая; 13 - ось; 14 - воздухозаборник; 15 - заслонка воздушная; 16 - кронштейн; 17 - электромагнит; 18 - пульт управления; 19 - клапан электромагнитный; 20 - датчик ионизационный (электрод контрольный); 21 - вентиль газовый; 22 - датчик-реле давления газа; 23 - кран; 24 - вентилятор; 25 - электродвигатель; 26 - реле; 27 - электрод нулевой; 28 - электрод запальный

К фланцу корпуса крепится смеситель 8, внутри которого установлен газовый насадок 7 с завихрителем 9 и электродами 20, 27 и 28. К торцу смесителя крепится горловина.

Для доступа к газовому насадку и подводящим высоковольтным проводам 6 электродов смеситель при помощи двух быстросъемных пальцев 5 может откидываться в одну или другую сторону.

Газовый насадок 7 соединен с газовой разводкой 12, на которой установлена в зависимости от типоразмера горелки необходимая газовая арматура. Места соединений газового насадка 7 с газовой разводкой 12 и газовой разводки со смесителем горелки уплотнены уплотнительным кольцом 10 и прокладкой 11.

Управляют работой горелки с пульта управления 18, который крепится к корпусу с помощью кронштейна 16.

Воздух в горелку подается электроventилятором. Количество воздуха, поступающего в зону горения, регулируют воздушной заслонкой 15.

При номинальной тепловой мощности горелки электромагнит обесточен и воздушная заслонка открыта (положение 0 на лимбе воздухоборника). В режиме «малый огонь» на электромагнит подается питание, он срабатывает, и воздушная заслонка, поворачиваясь на оси, перекрывает воздухоборник (положение 3 на лимбе воздухоборника).

Газ поступает по газовой разводке 12 в газовый насадок 7 и через его газораздающие отверстия попадает в поток воздуха, закрученный завихрителем 9. Количество газа, подаваемого на горение, регулируют электромагнитными ventилями.

Газовоздушная смесь поджигается искрой, возникающей между запальным электродом 28 и газовым насадком 7 при подаче тока высокого напряжения от импульсного генератора 3.

Давление газа перед горелкой контролируют датчиком-реле 22, а давление воздуха для горения - датчиком-реле 4. Наличие пламени контролируют блоком контроля пламени, расположенным в пульте управления и получающим импульс от датчика контроля пламени 20. Для наблюдения за горением на корпусе горелки имеется смотровой глазок 2.

Режим продувки. Включают электроventилятор, подающий воздух в горелку. Привод обесточен, заслонка 15 полностью открыта, подается максимальное количество воздуха для обеспечения продувки. Электромагнитные ventили на газовой разводке обесточены, что препятствует подаче газа в горелку.

Режим розжига. По окончании продувки горелка переходит в режим розжига: на привод подается питание, он поворачивает ось 13 заслонки /5, уменьшая подачу воздуха для обеспечения розжига горелки. Одновременно включается клапан 19 (на горелках БГ-Г-0,5 и БГ-Г-0,65 включаются два электромагнитных ventиля 27), подавая газ в горелку, и импульсный генератор 3, подавая высокое напряжение на запальный электрод 28. Искра, возникающая между газовым насадком 7 и запальным электродом 28, поджигает газовоздушную смесь.

Режим розжига горелки одновременно является режимом «малый огонь».

Режим эксплуатации. При нормальном розжиге с появлением пламени и устойчивом горении дополнительно включается электромагнитный ventиль 21, отключается электромагнит 17, обеспечивая максимальное открытие воздушной заслонки 15. Горелка

переходит в режим «большой огонь». Тепловую мощность регулируют с помощью регулятора температуры (для паровых котлов - давления пара, который при необходимости подает сигнал на пульт управления для изменения расхода газа и воздуха).

Горелка работает в режиме нормальной эксплуатации с трехступенчатым регулированием тепловой мощности.

Горелка БГ-Г-0,12 в зависимости от варианта изготовления работает в режиме трехступенчатого или двухступенчатого регулирования.

## **7. Автоматизация процессов сжигания газа**

Свойства газового топлива и современные конструкции газовых горелок создают благоприятные условия для автоматизации процессов сжигания газа. Автоматическое регулирование процесса горения повышает надежность и безопасность эксплуатации газоиспользующих агрегатов и обеспечивает их работу в соответствии с наиболее оптимальным режимом.

В существующих газоиспользующих установках применяют системы частичной или комплексной автоматизации.

Современная комплексная газовая автоматика состоит из следующих основных систем: автоматики регулирования, автоматики безопасности, аварийной сигнализации, теплотехнического контроля.

Автоматика регулирования бытовых, коммунальных и промышленных газовых приборов и агрегатов предназначена для управления и регулирования процесса горения газа таким образом, чтобы газовые приборы и агрегаты работали на заданном режиме и обеспечивали оптимальный режим горения газа. Так, у емкостных водонагревателей поддерживается постоянная температура воды в баке, у паровых котлов - постоянное давление пара, у отопительных водогрейных котлов - температура воды в котле.

Автоматика безопасности прекращает подачу газа к горелкам газоиспользующих установок при нарушениях режима работы. При этом контролируются наиболее важные параметры:

- наличие пламени в топке. При отсутствии пламени в топке подача газа на горелку немедленно прекращается;
- давление газа на подводящем газопроводе. При изменении давления газа против установленного минимального и максимального значений подача газа прекращается;
- разрежение в топке. При понижении разрежения в топке до минимально

допустимого подача газа прекращается;

- давление воздуха (при наличии соответствующих горелок). При падении давления воздуха до минимально допустимого подача газа прекращается;

- температура воды в котле. Если температура воды превышает допустимую норму, то подача газа прекращается;

- давление пара в котле. При повышении давления пара сверх установленного подача газа прекращается.

При отключении агрегатов подаются звуковой и световой сигналы. Контролируют также загазованность помещений, где установлены газовые приборы и агрегаты.

Приборы контроля и сигнализации дают возможность устанавливать дистанционное управление газоиспользующих установок.

Приборы теплотехнического контроля помогают обслуживающему персоналу вести технологический процесс в оптимальном режиме.

Степень автоматизации газоиспользующего агрегата зависит от конкретных условий его эксплуатации.

## 8. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

8.1. К выполнению работ с использованием газовой горелки допускается работник не моложе 18 лет, прошедший медицинский осмотр и не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья, имеющий необходимую теоретическую и практическую подготовку, прошедший вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда и обучение по специальной программе, аттестованный квалификационной комиссией и получивший допуск к самостоятельной работе.

8.2. Работник, выполняющий работы с использованием газовой горелки (далее — работник), должен периодически, не реже одного раза в год проходить обучение и проверку знаний требований охраны труда и получать допуск к работам повышенной опасности.

8.3. Работник, независимо от квалификации и стажа работы, не реже одного раза в три месяца должен проходить повторный инструктаж по охране труда; в случае нарушения работником требований безопасности труда, а также при перерыве в работе более чем на 30 календарных дней, он должен пройти внеплановый инструктаж.

8.4. Работник, не прошедший своевременно инструктажи и проверку знаний требований охраны труда, к самостоятельной работе не допускается.

8.5. Работник, выполняющий работы с использованием газовой горелки, допущенный к самостоятельной работе, должен знать: меры безопасности при использовании газовых баллонов и горелок. Правила, нормы и инструкции по охране труда и пожарной безопасности. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Способы оказания первой помощи при несчастных случаях. Правила внутреннего трудового распорядка организации.

8.6. Работник, направленный для участия в несвойственных его профессии работах, должен пройти целевой инструктаж по безопасному выполнению предстоящих работ.

8.7. Работнику запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями и оборудованием, безопасному обращению с которым он не обучен.

8.8. Во время выполнения работ с использованием газовой горелки на работника могут оказывать воздействие, в основном, следующие опасные и вредные производственные факторы:

- возможность возникновения пожара при пользовании газовой горелкой;
- возможность взрыва газового баллона;
- нагретые до высокой температуры поверхности газовой горелки;
- неудобная рабочая поза.

8.9. Работник, выполняющий работы с использованием газовой горелки, должен знать о том, что при производстве работ наиболее вероятной причиной травматизма могут быть ожоги от открытого пламени газовой горелки.

8.10. Для защиты от воздействия опасных и вредных производственных

факторов работник должен пользоваться спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

8.11. Для предупреждения возможности возникновения пожара работник должен соблюдать требования пожарной безопасности сам и не допускать нарушения этих требований другими работниками; курить разрешается только в специально отведенных для этого местах.

8.12. Работник обязан соблюдать трудовую и производственную дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка; следует помнить, что употребление спиртных напитков, как правило, приводит к несчастным случаям.

8.13. Если с кем-либо из работников произошел несчастный случай, то пострадавшему необходимо оказать первую помощь, сообщить о случившемся руководителю и сохранить обстановку происшествия, если это не создает опасности для окружающих.

8.14. Работник, при необходимости, должен уметь оказать первую помощь, пользоваться медицинской аптечкой.

8.15. Для предупреждения возможности заболеваний работнику следует соблюдать правила личной гигиены, в том числе, перед приемом пищи необходимо тщательно мыть руки с мылом.

8.16. Не допускается выполнять работу, находясь в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном потреблением наркотических средств, психотропных, токсических или других одурманивающих веществ, а также распивать спиртные напитки, употреблять наркотические средства, психотропные, токсические или другие одурманивающие вещества на рабочем месте или в рабочее время.

8.17. Работник, допустивший нарушение или невыполнение требований инструкции по охране труда, рассматривается, как нарушитель производственной дисциплины и может быть привлечен к дисциплинарной ответственности, а в зависимости от последствий — и к уголовной; если нарушение связано с причинением материального ущерба, то виновный может привлекаться к материальной ответственности в установленном порядке.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ**

9.1. Перед началом работы следует привести в порядок и надеть спецодежду, спецобувь, при необходимости, проверить наличие и подготовить другие средства индивидуальной защиты. Спецодежда должна быть соответствующего размера, чистой и не стеснять движений.

9.2. Перед работой нужно подобрать инструмент и технологическую оснастку, необходимые для выполнения работы, проверить их исправность, инструменты и материалы должны быть расположены в удобном месте с учетом технологической последовательности их применения.

9.3. При подготовке газового баллона к работе необходимо при помощи ключа из цветного металла снять стальной колпак и заглушку с вентиля, осмотреть

арматуру, при необходимости, удалить грязь и продуть вентиль быстрым поворотом маховика (открыть-заккрыть).

9.4. В случае если колпак не снимается, баллон считается неисправным, его необходимо отправить на склад.

9.5. Перед началом работы необходимо проверить газовую горелку, так как засоренное сопло может быть причиной прерывистого пламени, «обратных» ударов, пропуска газа в местах соединения шлангов с горелкой и с баллоном.

9.6. Весь инструмент и приспособления для выполнения работ должны быть в исправном состоянии; обнаруженные во время проверки дефекты следует устранить, при невозможности устранения неисправностей своими силами — работы производить нельзя.

9.7. Прежде чем приступать к работе, необходимо внимательно осмотреть место предстоящей работы, привести его в порядок, убрать все посторонние предметы и, при необходимости, установить защитные ограждения.

9.8. Не следует приступать к выполнению работы при следующих нарушениях требований безопасности:

- при неисправностях применяемого инструмента, технологической оснастки, средств защиты работающих;
- при недостаточной освещенности рабочего места и подходов к нему.

9.9. Работник должен лично убедиться в том, что все меры, необходимые для обеспечения безопасности выполнены.

9.10. Работник не должен приступать к работе, если у него имеются сомнения в обеспечении безопасности при выполнении предстоящей работы.

## **10. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ**

10.1. Газовый баллон должен быть прочно установлен на ровной, хорошо проветриваемой (вентилируемой) площадке и укреплен.

10.2. Использование газовых баллонов для производства работ в замкнутых объемах допускается при условии обеспечения эффективной вентиляции.

10.3. При работе с газовым баллоном необходимо принять меры по предупреждению толчков, ударов, падений, а при работе при наружной температуре воздуха ниже 00 С – от замерзания.

10.4. Все устройства, подсоединяемые к газовому баллону (редуктор, шланги, горелка), должны быть в исправном состоянии и периодически проверяться:

- горелка – не реже одного раза в месяц на газонепроницаемость;
- редуктор – не реже одного раза в квартал технический осмотр и испытание;
- шланги – ежедневно – на отсутствие трещин, стяжек и т.п.

10.5. На газовых шлангах не должно быть трещин, стяжек и т.п.

10.6. Перед присоединением редуктора к баллону необходимо продуть штуцер редуктора для удаления из него посторонних частиц.

10.7. Редуктор к газовому баллону нужно крепить только при закрытом вентиле баллона.

10.8. После присоединения редуктора нужно медленно открыть вентиль баллона и установить рабочее давление газа.

10.9. Длина шланга в зависимости от условий работы должна быть в пределах от 8 до 20 м.

10.10. Независимо от места работы должны быть выдержаны следующие расстояния от газового баллона до:

— источников тепла (например, радиаторов отопления) – не менее 1 м;

— открытого огня – не менее 10 м.

10.11. При работе с газовыми баллонами, запрещается:

— устанавливать баллоны в наклонном положении;

— устанавливать баллоны в проходах, проездах, в месте скопления работников, в плохо освещенных местах;

— подвергать баллоны воздействию солнечных лучей;

— выполнять работу без редуктора;

— использовать шланги, выполненные из отдельных обрезков или соединенных между собой проволокой, хомутами;

— оставлять без надзора находящиеся в работе баллоны с открытыми вентилями;

— разбирать и ремонтировать горелку, подключенную к газовому баллону;

— отогревать замерзший редуктор открытым огнем;

— курить и принимать пищу на рабочем месте;

— присутствие посторонних людей.

10.12. Запрещается выполнять работы с газовой горелкой вблизи электрических приборов и других токоведущих частей, находящихся под напряжением.

10.13. Если работы выполняются вблизи электрооборудования, находящегося под напряжением, то до начала работ электрическая сеть должна быть отключена.

10.14. Во время работы с газовоздушной горелкой работнику запрещается:

— перемещаться вне рабочей зоны с зажженной горелкой, в том числе подниматься или опускаться по лестницам, трапам и т.п.;

— держать газовые рукава под мышкой, зажимать ногами, обматывать вокруг пояса, носить на плечах, перегибать, перекручивать;

— курить и приближаться с открытым пламенем менее чем на 10 м к газовому баллону.

10.15. При перерывах в работе газовую горелку необходимо потушить.

10.16. Во время работы с газовой горелкой с открытым пламенем в ветреную погоду работнику следует располагаться, по возможности, с наветренной стороны.

10.17. Баллоны должны предохраняться от нагревания солнечными лучами или

другими источниками тепла. Максимально допустимая температура баллона со сжиженным газом не более 45°C.

10.18. Сжиженный углеводородный газ взрывоопасен, утечка его не допускается и при работе с баллонами следует соблюдать осторожность, не допуская их падения и ударов.

10.19. Не допускается полное выгорание газа из баллона. Малое пламя горелки указывает на недостаточное количество газа в баллоне, засор диффузора горелки или капсюля баллона.

10.20. При пользовании газовой горелкой не должен ощущаться запах газа. Проверить утечку газа можно путем нанесения мыльной эмульсии на место предполагаемой утечки газа. Проверка утечки газа огнем запрещается.

10.21. При износе уплотнительных прокладок, их следует заменить новыми из комплекта. Неисправность горелки и баллона следует устранять в специализированных мастерских.

10.22. К одному баллону может быть присоединена только одна газовая горелка.

10.23. Во время работы с газовой горелкой не разрешается разбирать и устранять неисправности горелки и баллона и оставлять без присмотра зажженную горелку.

## **11. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

11.1. В случае обнаружения нарушений требований охраны труда, которые создают угрозу здоровью или личной безопасности, работник должен обратиться к руководителю работ и сообщить ему об этом; до устранения угрозы следует прекратить работу и покинуть опасную зону.

11.2. При несчастном случае, отравлении, внезапном заболевании необходимо немедленно оказать первую помощь пострадавшему, вызвать врача по телефону 103 или 112 или помочь доставить пострадавшего к врачу, а затем сообщать руководителю о случившемся.

11.3. При наличии признаков отравления необходимо выйти из помещения на свежий воздух, по возможности выпить молока.

11.4. При термических ожогах нужно поливать пораженные участки тела струей холодной воды или обложить снегом на 15-20 минут; это уменьшает боль и глубину перегрева тканей, предотвращает их отек; на обожженный участок кожи следует наложить стерильную повязку, используя бинт или марлю; оказывая помощь пострадавшему, во избежание заражения, нельзя касаться руками обожженных участков кожи или смазывать их мазями, жирами, маслами, вазелином, присыпать пищевой содой, крахмалом и т.п.; во избежание заражения раны нельзя вскрывать пузыри.

11.5. При возникновении пожара необходимо немедленно сообщить об этом в пожарную охрану по телефону 101 или 112, руководителю работ и приступить к тушению очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения (с помощью огнетушителя, внутреннего пожарного водопровода, установки

пожаротушения и т.п.).  
11.6. До прибытия пожарной охраны работник обязан принимать меры по эвакуации людей, имущества и приступить к тушению пожара.  
11.7. Работнику следует организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.

## **12. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ**

12.1. По окончании работы необходимо привести в порядок рабочее место и убрать мусор.  
12.2. Ручной инструмент и приспособления следует очистить от загрязнений и убрать в отведенное для хранения место.  
12.3. По окончании работы следует снять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты и убрать их в установленное место хранения, при необходимости – сдать в стирку, чистку.  
12.4. По окончании работы следует тщательно вымыть руки тёплой водой с мылом, при необходимости принять душ.  
12.5. Обо всех замеченных в процессе работы неполадках и неисправностях применяемого инструмента и оборудования, а также о других нарушениях требований охраны труда следует сообщить своему непосредственному руководителю.

### Список использованной литературы

1. МСН 4.03.-01-2003. «Газораспределительные системы»
2. Строительная климатология. СНиП РК2-04-01-2001.
3. СНиП РК. 1.03.05. 2001 г. «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
4. «Газовые сети и установки» В.А.Жила 2003 г. Москва
5. СН РК 2.03.12-2001 г. «Сейсмология»
6. СНиП РК 2.04.01 -2001 г. «Климатология».
7. Газовые сети и установки. А.И.Гордюхин
8. Газоснабжение. СНиП. 2.04.08-87.
9. ГОСТ 21.101-97. «Основные требования к проектной и рабочей документации». Астана – 2008 г.
10. ГОСТ 21.610-85 \* «Газоснабжение. Наружные газопроводы». Астана 2005 г.

Специальность: Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Тема: Устройство и назначение комбинированных газовых горелок

### Классификация газовых горелок

Газовая горелка - устройство, обеспечивающее подачу определенного количества горючего газа и окислителя (воздуха или кислорода), создание условий смешения их, транспортировку образовавшейся смеси к месту сжигания и сгорания газа. Есть горелки, у которых к месту сгорания подается только газ или газ и воздух, но без их предварительного смешения внутри горелки.

Требования, предъявляемые к горелкам:

- создание условий для полного сгорания газа с минимальными избытком воздуха и выходом вредных веществ в продуктах сгорания;
- обеспечение необходимой теплопередачи и максимального использования теплоты газового топлива;
- наличие пределов регулирования, не меньших чем требуемое изменение тепловой мощности агрегата;
- отсутствие сильное шума, уровень которого не должен превышать 85 дБ;
- простота конструкции, удобство ремонта и безопасность эксплуатации;
- возможность применения автоматики регулирования и безопасности;
- соответствие современным требованиям промышленной эстетики.

Основные функции газовых горелок: подача газа и воздуха к фронту горения газа, смесеобразование, стабилизация фронта воспламенения, обеспечение требуемой интенсивности процесса горения газа.

По методу сжигания газа все горелки можно разделить на три группы:

- без предварительного смешения газа с воздухом - диффузионные;
- с неполным предварительным смешением газа с воздухом - диффузионно-кинетические;
- с полным предварительным смешением газа с воздухом - кинетические.

Кроме того, горелки можно классифицировать по способу подачи воздуха, расположению горелки в топочном пространстве, излучающей способности горелки, давлению газа.

Широкое распространение имеет классификация горелок по способу подачи воздуха. По этому признаку горелки подразделяют следующим образом:

- бездутьевые, у которых воздух поступает в топку за счет разрежения в ней;
- инжекционные, в которых воздух засасывается за счет энергии струи газа;
- дутьевые, у которых воздух подается в горелку или топку с помощью вентилятора.

### Комбинированные горелки

Горелки, работающие одновременно или раздельно на газе и мазуте или на газе и угольной пыли, называются комбинированными. Их применяют при перебоях в подаче газа, когда необходимо срочно перейти на другой вид топлива; когда газовое топливо не обеспечивает необходимого температурного режима топки; подача газа на данный объект производится только в определенное время (ночью) для выравнивания суточной неравномерности газопотребления.

Наибольшее распространение получили газомазутные горелки (рис. 8) с принудительной подачей воздуха. Горелка состоит из газовой, воздушной и жидкостной частей. Газовая часть представляет собой полое кольцо, имеющее штуцер для подвода газа и восемь трубочек для распыления газа.

Жидкостная часть горелки состоит из мазутной головки и внутренней трубки, заканчивающейся форсункой 1. Подача мазута в горелку регулируется вентилем. Воздушная часть горелки состоит из корпуса 6, завихрителя 3, воздушной заслонки 5, с помощью которой можно регулировать подачу воздуха. Завихритель служит для лучшего перемешивания струи мазута с воздухом. Давление воздуха 2...3 кПа, давление газа до 50 кПа, а давление мазута до 0,1 МПа.

Применение комбинированных горелок дает более высокий эффект, чем одновременное использование газовых горелок и мазутных форсунок или газовых и пылеугольных горелок.

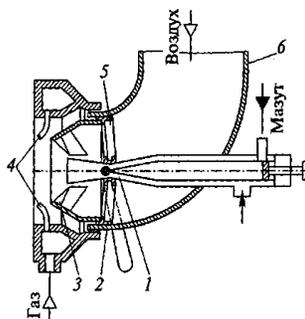


Рис. 8. Комбинированная газомазутная горелка с принудительной подачей воздуха:

- мазутная форсунка; 2 - воздушная камера; 3 - завихритель; 4 - трубки выхода газа; 5 - воздушная регулировочная заслонка; 6 - корпус