Сварочная горелка является основным инструментом газосварщика при сварке и наплавке. Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа и глаза или паров горючей жидкости с кислородом и получения сварочного пламени. Каждая горелка имеет устройство, позволяющее регулировать мощность, состав и форму сварочного пламени. Сварочные горелки согласно ГОСТ 1077-79 подразделяются следующим образом:

По способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру – инжекторные и безинжекторные;

По роду применяемого горючего газа – ацетиленовые, для газов – заменителей, для жидких горючих и водородные;

По назначению – на универсальные ( сварка, резка, пайка, наплавка) и специализированные (выполнение одной операции);

По числу пламени – однопламенные и многопламенные;

По мощности пламени – горелки микромощности (расход ацетилена 5 -60 л\ч), малой мощности (25 -700 л\ч), средней мощности (50 -2500 л\ч), большой мощности (2500 -7000 л\ч);

По способу применения – ручные и машинные.

Сварочные горелки должны быть просты и удобны в эксплуатации, обеспечивать безопасность в работе и устойчивое горение сварочного пламени.

Инжекторная горелка – это такая горелка, в которой подача горючего газа в смесительную камеру осуществляется за счет подсоса его струей кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла. Этот процесс подсоса газа более низкого давления струей кислорода, подводимого с более высоким давлением, называется инжекцией, а горелка данного типа – инжекторными.

Для нормальной работы инжекторных горелок необходимо, чтобы давление кислорода было 0,15 -0,5 МПа, а давление ацетилена значительно ниже – 0,001-0,12 МПа. Схема инжекторной горелки представлена на рис.1,а. кислород из баллона под рабочим давлением через ниппель, трубку и вентиль 5 поступает в сопло инжектора 4. Выходя из сопла инжектора с большой скоростью, кислород создает разрежение в ацетиленовом канале, в результате этого ацетилен, проходя через ниппель, трубку и вентиль 7, подсасывается в смесительную камеру 3. В этой камере кислород, смешиваясь с горючим газом, образует горючую смесь. Горючая смесь, выходя через мундштук 1, поджигается и, сгорая, образует сварочное пламя. Подача газов в горелку регулируется кислородным вентилем 5 и ацетиленовым 7, расположенными на корпусе горелки. Сменные наконечники 2 подсоединяются к корпусу горелки накидной гайкой.

Инжекторное устройство рис.1,б состоит из инжектора 1 и смесительной камеры 2. Для нормальной нижекции большое значение имеют правельный выбор зазора между коническим торцом инжектора 1 и конусом смесительной камеры 2 и размеров ацетиленового 3 и кислородного 4 каналов. Нарушение работы устройства приводит к возникновению обратных ударов пламени, снижению запаса ацетилена в горючей смеси и др.

Устойчивое горение пламени обеспечивается при скорости истечения горючей смеси от 50 до 170 м\с.

Нагрев наконечника горелки уменьшает инжекцию кислорода и снижает разрежение в камере инжектора, что уменьшает поступление ацетилена в горелку. Так как поступление ацетилена в горелку при этом остается постоянным, то уменьшается содержание и ацетилена в газовой смеси и, следовательно, усиливается окислительное действие сварочного пламени. Для восстановления нормального состава сварочного пламени сварщик по мере нагревания наконечника горелки должен увеличивать поступление ацетилена в горелку, открывая ацетиленовый вентиль горелки.

При засорении мундштука горелки увеличивается давление горючей смеси в смесительной камере, горючая смесь обогащается кислородом, что ведет к усилению окислительного действия сварочного пламени.

Диаметр канала инжектора можно определить следующим расчетом:

=,

Где - диаметр канала инжектора, мм;

 – расход кислорода, /ч;

Р – давление кислорода, МПа.

Недостатком инжекторной горелки является непостоянство состава горючей смеси, преимущество ее в том, что она работает на горючем газе как среднего, так и низкого давления.

Сварочная универсальная однопламенная горелка ГС -3 (рис.2) относится к инжекторному типу. Она предназначена для ручной ацетилено – кислородной сварки, пайки, наплавке, подогрева и других видов газопламенной обработке металлов. Горелкой можно сваривать металл толщиной от 0,5 до 30 мм. Она имеет семь сменных наконечников от № 1 до 7, присоединяемых к стволу горелки накидной гайкой. Горелка работает как все инжекторные горелки, описанные выше; техническая характеристика приведена в табл. 1

К горелке присоединяют кислородный (III класс) рукав ниппелем и гайкой к штуцеру, имеющему правую резьбу, и ацетиленовый (I класс) рукав внутренним диаметром 9 мм к штуцеру, имеющему левую резьбу. На штуцере с ацетиленовой резьбой имеются соответствующие метки.

Перед присоединением ацетиленового рукава необходимо проверить наличие разрежения (подсоса) в ацетиленовом канале горелки. Нормальное пламя устанавливают при неполном открывании вентиля горелки, оно имеет ядро ярко очерченной правильной формы, В случае неправильной формы ядра необходимо прочистить и продуть выходной канал мундштука.

По мере нагревания мундштука горелки периодически необходимо регулировать пламя, не прекращая работы. Также можно снимать мелкой наждачной шкуркой или мелким напильником.

В настоящее время для сварки металла малых толщин применяют однопламенную горелку ГС-2 малой мощности, относящуюся к инжекторному типу. Конструкция горелки ГС-2 аналогична горелки ГС-3, отличаются эти горелки только габаритными размерами и размерами присоединительных штуцеров. Горелки ГС-2 выпускают в комплекте с четырьмя наконечниками № 0, 1, 2, 3. Они снабжены игольчатыми ацетиленовыми и кислородными вентилями, которые обеспечивают точную регулировку газов. Для подсоединения горелок используют рукава с внутренним диаметром 6,3 мм. Техническая характеристика горелки ГС-2 приведена в №2.

Горелка ГС-4 отличается от других инжекторных горелок тем, что узел инжекции и смесительная камера расположены непосредственно около мундштука. Наконечник горелки состоит из двух концентрично расположенных трубок, которые вставляются одна в другую. Горючий газ подается по внутренней трубке, кислород- между наружной и внутренней, что исключает нагревание горючего газа теплом пламени горелки и уменьшает возможность образования обратных ударов и хлопков.

Горелка ГС -4 работает устойчивее по сравнению с другими инжекторными горелками. Недостатком горелки является ее малая длина и нечеткое очертание ядра пламени. Горелками комплектуют двумя сменными наконечниками № 8 и 9. Техническая характеристика горелки ГС -4 приведена в табл.3. она предназначена для сварки больших толщин и массивных изделий.

Горелки Г2 – 02 малой мощности и Г3 – 02 средней мощности предназначены для ручной сварки и пайки черных и цветных металлов. Каждая горелка (рис. 3) состоит из корпуса 12, ацетиленового и кислородного вентилей 13, 14. Кислород подается через ниппель 8 и трубку 6. Ниппель 8 накидной гайкой 7 крепится к корпусу горелки. Ацетилен подается через ниппель 9, штуцер 10 и трубку 11. К корпусу горелки накидной гайкой прикрепляется наконечник 15, состоящий из смесительной камеры 4 с инжектором 5, трубки 3, ниппеля 2 и мундштука 1.

Кислород подается через ниппель 8, вентиль 13 и далее через инжектор в смесительную камеру. При прохождении кислорода через узкий канал инжектор создает разрежение, что способствует засасыванию в смесительную камеру ацетилена, поступающего через ниппель 9 и штуцер 10. В трубке наконечника ацетилен смешивается с кислородом. Образовавшаяся горючая смесь поступает в выходной канал мундштука. Принцип действия горелок идентичен, они отличаются только габаритными размерами комплектующих деталей.

Горелки Г2 – 02 комплектуют четырьмя номерами наконечников (№ 1,2,3 и 4), нулевой наконечник (№ 0) поставляется по особому заказу. Горелки Г3 – 02 комплектуют тремя наконечниками № 3,4, и 6, наконечники № 1,2,5,7 поставляются по особому заказу. Масса горелки Г2 – 02 колеблется в пределах 0,45 – 0,485 кг, Г3 – 02-0,71-0,97 кг в зависимости от номера присоединяемого наконечника. Горелка Г2-02 предназначена для сварки низкоуглеродной стали толщиной от 0,2 до 7 мм. Давление кислорода от0,15 до 0,3 МПа, давление ацетилена не ниже 1 кПа.

Горелку ГЗМ-3 используют для ручной газовой сварки, наплавки, пайки и нагрева деталей из черных и цветных металлов и сплавов (кроме меди). Горелка – инжекторного типа, состоит из трех сменных наконечников, ствола горелки ГС-2 с регулировочным вентилем для кислорода и горючего газа и штуцеров с ниппелем для присоединения резинотканевых рукавов с диаметром 6 мм. Горелка работает на пропан- бутане или на других газах- заменителях ацетилена. Толщина свариваемых деталей из низкоуглеродистой стали от 0,5 до 4 мм. Давление кислорода 0,1 -0,4 МПа, пропан - бутан – не менее 0,03 МПа. Масса горелки 0,577- 0,644 кг в зависимости от номера наконечника.

Горелки Г2-04 и Г2-03. Горелки предназначены для ацетилено- кислородной сварки, пайки, и подогрева черных и цветных металлов. Горелка состоит (рис.4) из корпуса 2, вентиля 1 кислорода, вентиля 7 ацетилена, трубки со штуцером 3 для подачи кислорода, трубки со штуцером 6 для подачи ацетилена, ниппелей 4 и 5 с накидными гайками. К корпусу горелки с помощью накидной гайки прикреплен наконечник, состоящий из смесительной камеры 9 с инжектором 8, трубки 10, ниппелем 11 и мундштука 12. Кислород через ниппель 4 подается к вентилю 1 и далее через ниппель 4 подается к вентилю 1 и далее через инжектор в смесительную камеру. При прохождении кислорода через узкий канал инжектора в смесительной камере перед ее узким цилиндрическим каналом создается разрежение, которое способствует засасыванию в смесительную камеру ацетилена, поступающего через ниппель 5 и штуцер 6. В трубке наконечника происходит смешивание ацетилена с кислородом. Образовавшаяся горючая смесь поступает в выходной канал мундштука, на выходе из которого она загорается.

Горелка Г2-04 комплектуется пятью сменными наконечниками, а горелка Г3-03 – семью сменными наконечниками. Горелкой Г2-04 можно сваривать низкоуглеродистую сталь толщиной от 0,2 до 7 мм, а горелкой Г3-03 – от 0,5 до 30 мм.

Масса горелки Г2-04 колеблется от 0,445 до 0,49 кг, Г3-03 – от 0,695 до 0,955 кг в зависимости от номера присоединяемого наконечника.

Горелка ГНЛ6-73 (рис.5) предназначена для наплавки порошковых гранулированных самофлюсующихся сплавов различного назначения типа СГНН, ПГХН80СР и НГЧ с целью восстановления изношенных и упрочнения новых деталей машин. Горелка состоит из ствола 1 с регулировочными вентилями и присоединительными штуцерами с ниппелями, наконечника 2 с накидной гайкой, бункера 5 для порошка с устройством 4 дозированной подачи и подающей трубки 3, а также узла крепления бункера на стволе горелки. Процесс наплавки осуществляется в две стадии: напыление порошка на подогреваемую поверхность и оплавление сформировавшегося покрытия.

Принцип работы горелки основан на использовании силы тяжести и текучести порошка, находящегося в наклонном бункере, под действием которых частицы порошка через дозирующую щель и подающую трубку направляются в подковообразное пламя на срезе сопл мундштука. Двигаясь в потоке сгорающих газов пламени, частицы порошка нагреваются и при контакте с подогретой поверхностью детали образуют ровный слой требуемой толщины.

Горелка укомплектована двумя укороченными наконечниками для наплавления и оплавления, а также одним наконечником обычных размеров для оплавления. Мундштуки наконечников имеют сетчатое расположение сопл.

Горелка ГВП-5 (рис.6) предназначена для пайки небольших деталей из черных и цветных металлов, это горелка инжекторного типа с принудительной подачей газа и сжатого воздуха.

Горелка состоит из стола 3, серийной сварочной горелки типа Г -2 и трех сменных наконечников 1. Наконечники имеют смесительную камеру 2 с инжектором, соединительную трубку и стабилизатор с рассеивателем. Наконечники №1 и 2 конструктивно идентичны и различаются лишь размерами проходных сечений смесительных камер, инжекторов и стабилизаторов при горении пламени эти наконечники обеспечивают получение удлиненного, корпусной формы ядра и факела пламени, требуемого для пайки ювелирных изделий, сварки легкоплавких сплавов и других целей. Наконечник №3выполнен с дополнительным инжектированием воздуха из атмосферы, обусловливающим уменьшение потребления первичного воздуха и образование широкого фронта пламени. Этот наконечник рекомендуется при отжиге старой краски, сушке земляных форм в литейном производстве, при низкотемпературном нагреве деталей (250-С) перед сваркой, при нагреве деталей под лужение и т.д.

Материал основных деталей горелки – латунь ЛС -59-1. Давление горючего газа не ниже 0,001 МПа. Масса горелки 0,74 -0,69 кг.

Сварочные горелки работают на ацетилене и газах-заменителях ацетилена, которые образуют взрывоопасные смеси с кислородом и воздухом, поэтому при обращении со сварочными горелками необходимо предварительно ознакомиться с инструкцией по ее эксплуатации.

Не допускается неисправных горелок, так как это может привести к взрывам и пожарам, а также ожогам газосварщика.

Исправная горелка дает нормальное и устойчивое сварочное пламя. Если горение неровное, пламя гаснет или отрывается от мундштука и происходят обратные удары, необходимо отрегулировать и проверить все узлы горелки.

Для проверки инжектора горелки к кислородному ниппелю подсоединяют рукав от кислородного редуктора, а к корпусу горелки – наконечник. Накидную гайку наконечника затягивают ключом, открывают ацетиленовый вентиль и кислородным редуктором устанавливают необходимое давление кислорода соответственно номеру наконечника. Пускают кислород в горелку, открывая кислородный вентиль. Кислород, проходя через инжектор, создает разрежение в ацетиленовых каналах и ацетиленовом ниппеле, которое можно обнаружить, приставляя палец руки к ацетиленовому ниппелю. При наличии разрежения палец будит присасывать к ниппелю. При отсутствии разрежения необходимо закрыть кислородный вентиль, отвернуть наконечник, вывернуть инжектор и проверить, не засорено ли его отверстие. При засорении необходимо его прочистить, при этом надо проверить так же отверстие смесительной камеры и мундштука. Убедившись в их исправности, повторяют испытания на подсос (разрежение).

Величина подсоса зависит от зазора между концом инжектора и входом в смесительную камеру. Если зазор мал, то разрежение в ацетиленовых каналах будет недостаточным, в этом случае следует несколько вывернуть инжектор из смесительной камеры.

Если горелка исправна, перекрывают вентиля горелки и подсоединяют ацетиленовый рукав, закрепляя его на ниппеле специальным хомутиком. Устанавливают необходимое рабочее давление на кислородном и ацетиленовом редукторах. Вначале немного открывают кислородный вентиль горелки, создавая тем самым разрежение в ацетиленовых каналах. Затем открывают ацетиленовый вентиль и зажигают горючую смесь.

Пламя регулируют ацетиленовым вентилем при полностью открытом кислороде. Если при зажигании пламени возникает хлопок, необходимо проверить, хорошо ли затянута накидная гайка наконечника, достаточно ли давление кислорода и нет ли препятствий для прохождения ацетилена в горелку. При хлопках необходимо сначала перекрыть ацетиленовый, а потом кислородный вентили. Хлопки могут наблюдаться и у исправных горелок после и продолжительной работы при сильном нагреве мундштука горелки. В этом случае горелку необходимо погасить и охладить ее водой. Следует помнить, что отверстие мундштука разрабатывается при частой прочистке его иглой (особенно стальной), а так же при обгорании его в процессе сварки. При чрезмерной разработке мундштук следует заменить.