



В.В. БЫКОВ

Т.С. ФАЙЗУЛИНА

ГАЗОПЛАМЕННЫЕ ГОРЕЛКИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
АВТОГЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
ВНИИАВТОГЕНМАШ

Б И Б Л И О Т Е К А Г А З О С В А Р Щ И К А

В. В. Быков,

Т. С. Файзулин

ГАЗОПЛАМЕННЫЕ ГОРЕЛКИ

Под редакцией

И. А. АНТОНОВА и

Д. Л. ГЛИЗМАНЕНКО



Москва «Машиностроение» 1974

6П4.3

Б 97

УДК 621.791.034 (082.1)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Быков В. В., Файзулина Т. С.

Б97 Газопламенные горелки. М., «Машиностроение», 1974.

72 с. с ил.

В брошюре даны краткие технические характеристики универсальных сварочных горелок, работающих на ацетилене и газах — заменителях ацетилена, горелок для термообработки и зачистки поверхности; приведены правила эксплуатации, нормы износа основных деталей горелок и основные сведения по ремонту, выполняемому сварщикам.

Брошюра предназначена для рабочих-газосварщиков, бригадиров и мастеров, работающих с горелками для газопламенной обработки металлов.

Б 31206-069
038(01)-74 — 68-74

6П4.3

Большое число типов горелок, находящихся в эксплуатации, позволяет выполнять самые разнообразные технологические процессы. Универсальными горелками сваривают и паяют сталь и цветные металлы толщиной 0,5—30 мм. Закалочные наконечники обеспечивают поверхностную термообработку стальных и чугуновых деталей, имеющих линейный профиль поверхности, на ширину обрабатываемой поверхности до 85 мм; с помощью горелок для пламенной зачистки металла за один проход зачищают от ржавчины, окалины, старой краски поверхность шириной до 100 мм.

Производительность труда газосварщика во многом зависит от состояния аппаратуры, взаимодействия отдельных ее частей, умения вовремя исправить выявленный дефект и подготовить ее к работе.

Сварщики, знающие основные требования по эксплуатации и ремонту аппаратуры, могут увеличить срок ее службы в 2—3 раза. Продление срока эксплуатации горелки на один год равноценно выпуску одного комплекта новой аппаратуры.

На предприятиях, где работает двадцать-тридцать газосварщиков, организуют специальную ремонтную мастерскую, где — около десяти сварщиков, аппаратуру ремонтирует специальный слесарь по ремонту. Если на заводах и строительных площадках число сварщиков не превышает трех-пяти, то содержать слесаря по ремонту аппаратуры экономически нецелесообразно; сварщик обязан изучить конструкцию эксплуатируемой горелки, исправить вовремя обнаруженные дефекты, постоянно следить за ее исправностью, уметь производить средний и капитальный ремонт отдельных деталей, а также всей горелки.

Цель издания — дать основные сведения о конструкциях горелок, выпускаемых промышленностью, особенностях их эксплуатации и ремонта, применяемом инструменте и правилах техники безопасности.

СВАРОЧНЫЕ ГОРЕЛКИ

Промышленность выпускает сварочные горелки, работающие на смеси кислорода с ацетиленом или с газами — заменителями ацетилена. Применяемый для смеси газ определяет конструкцию горелки.

Сварщик, работая сварочной горелкой, должен знать принцип ее работы, устройство и назначение всех частей. Без знания этого он не может правильно эксплуатировать горелку, подготовить ее к работе и устранить неисправности.

Схема и принципы работы

Инжекторная ацетилено-кислородная горелка (рис. 1) имеет кислородный 1 и ацетиленовый 16 ниппели, рукоятку 2, корпус 4, в котором размещены регулирующие кислородный 5 и ацетиленовый 14 вентили, инжектор 13, ввернутый в смесительную камеру 12 наконечника. В смесительную камеру впаяна трубка 11 горючей смеси с ниппелем 6 для наворачивания мундштука 7. Кислород и ацетилен поступают по резиноканальным рукавам к ниппелям 1 и 16, а затем по трубкам 15, 3 в корпус 4 к кислородному и ацетиленовому вентилям. Вентили служат для пуска газа, прекращения подачи его при гашении пламени и регулирования газа в процессе работы горелки.

Кислород под давлением $0,5\text{--}4\text{ кгс/см}^2$ через открытый кислородный вентиль 5 поступает в инжектор 13 и, пройдя канал a , имеющий малое сечение, вытекает со скоростью $250\text{--}300\text{ м/с}$, создавая разрежение (подсос) в зазоре b между корпусом инжектора и стенками смесительной камеры 12. Ацетилен под давлением не ниже $0,01\text{ кгс/см}^2$ через открытый ацетиленовый вентиль 14 поступает в зазор b между инжектором и смесительной камерой, где благодаря разрежению, образованному струей протекающего кислорода, засасывается в канал b смесительной камеры 12, смешивается там с кислоро-

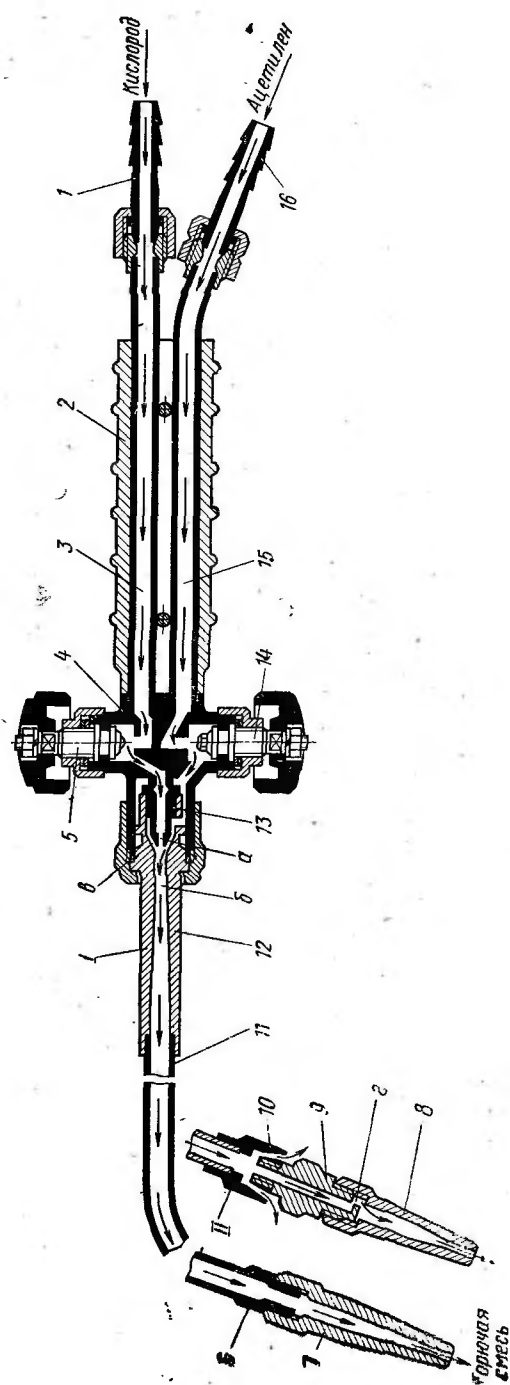


Рис. 1. Устройство и принцип работы инжекторных горелок

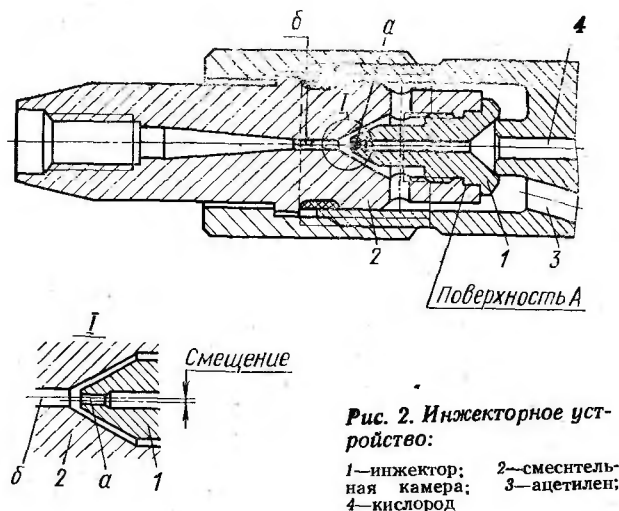


Рис. 2. Инжекторное устройство:

1—инжектор; 2—смесительная камера; 3—ацетилен; 4—кислород

дом и по трубке 11 через ниппель 6 поступает в мундштук 7. Горючая смесь, состоящая из кислорода и ацетилена, выходит из отверстия мундштука со скоростью 100—140 м/с и, сгорая, образует пламя с температурой до 3100°С.

Продолжительность горения пламени горелки без возникновения обратных ударов и хлопков определяется количеством ацетилена, засасываемого кислородом, вытекающим из отверстия инжектора 1 (рис. 2) при навернутом мундштуке. Для каждого номера наконечника заданы определенные расходы кислорода и ацетилена и соответственно установлены размеры выходного канала а инжектора 1, канала смешения газов б смесительной камеры 2 (рис. 2) и мундштука 7 (см. рис. 1).

Принцип работы пропано-бутано-кислородных горелок отличается от принципа работы ацетилено-кислородных горелок. Кислород поступает через присоединительный ниппель 1 (рис. 1) в трубку через вентиль и далее в инжектор 13. Вытекая из инжектора с большой скоростью, струя кислорода создает в каналах горючего газа горелки разрежение, обеспечивающее подсос пропан-бутана в смесительную камеру 12.

Пропан-бутан поступает в ниппель 16 и далее через трубку и регулировочный вентиль 14 горючего — в смесительную камеру 12, где инжестируется кислородом. Полученная горючая пропано-бутано-кислородная смесь

частично отводится в подогревающие сопла подогревателя 10 (рис. 1), на выходе из которых сгорает, нагревая штуцер 9 до определенной температуры. Основной поток газовой смеси поступает в штуцер и через боковые отверстия 2 в штуцере 9 направляется в мундштук 8. Соприкасаясь с нагретыми стенками штуцера, смесь равномерно подогревается и, вытекая из мундштука, сгорает, образуя острое концентрированное ядро пламени. Дополнительный нагрев пропано-бутано-кислородной смеси необходим для повышения температуры пламени.

В комплект сварочной горелки (рис. 3) входят ствол и сменные наконечники I и II, имеющие различную мощность пламени, что позволяет сварщику выбирать наконечник с необходимым расходом ацетилена.

Технические характеристики горелок

В настоящее время выпускают два вида универсальных сварочных горелок средней мощности («Звезда» и ГС-3) и два вида малых сварочных горелок («Звездочка» и ГС-2). Кроме того, в эксплуатации находится несколько сотен тысяч горелок «Москва» и «Малютка», выпущенных до 1971 г.

Горелки «Москва», «Звезда» и ГС-3 предназначены для ручной ацетилено-кислородной сварки, наплавки, пайки и подогрева деталей из черных, цветных металлов и их сплавов. Толщина свариваемого металла 0,5—30 мм. В комплект горелок входит ствол и семь наконечников, присоединяемых к стволу горелки накидной гайкой.

В комплект обязательной поставки горелки входят наконечники № 3, 4 и 6, чаще всего применяющиеся при выполнении сварочных работ. По требованию потребителя завод-изготовитель предоставляет наконечники одного номера для выполнения операционных работ или наконечники № 1, 2, 5 и 7, не входящие в комплект обязательной поставки. В комплект горелки входят также многозевный ключ для отвертывания гаек всех размеров, имеющих на горелке одного типа, и запасные части на наиболее быстро изнашиваемые детали.

Горелки однопламенные универсальные для ацетилено-кислородной сварки, пайки и подогрева относятся к типу горелок Г-3 средней мощности по ГОСТ 1077—69 (табл. 1).

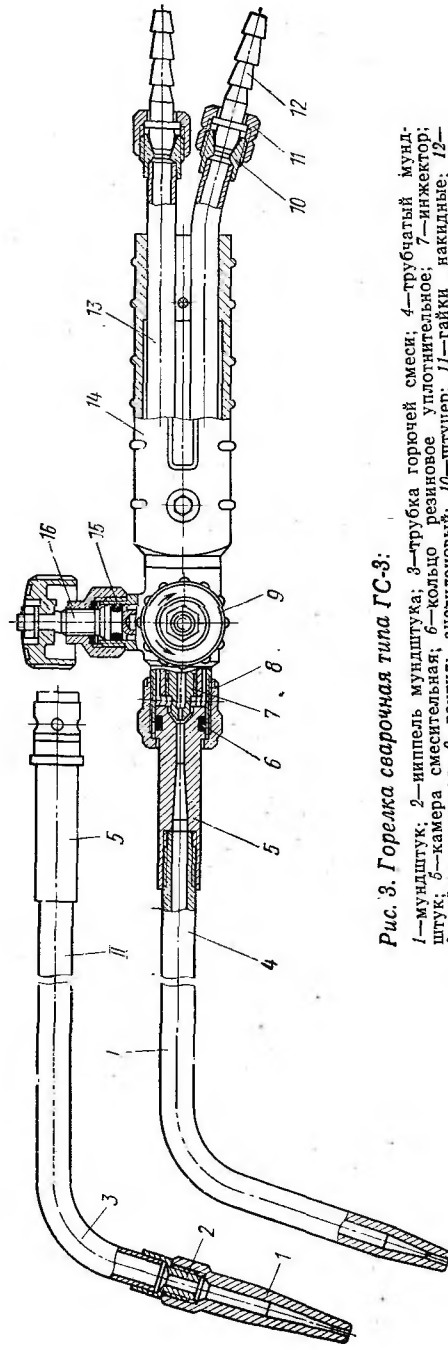


Рис. 3. Горелка сварочная типа ГС-3.

1—мундштук; 2—нипель мундштука; 3—трубка горючей смеси; 4—грубчатый мундштук; 5—камера смешивающая; 6—кольцо резиновое уплотнительное; 7—инжектор; 8—гайка накидная; 9—вентиль ацетиленовый; 10—штуцер; 11—гайки накидные; 12—нипель шланговый; 13—трубка; 14—рукоятка; 15—сальниковая набивка вентилей (резанное кольцо); 16—вентиль кислородный

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРЕЛОК «МОСКВА», «ЗВЕЗДА», ГС-3

Параметры	Номера наконечников						
	1	2	3	4	5	6	7
Толщина свариваемой низкоуглеродистой стали, мм	0,5—1,5	1,0—2,5	2,5—4	4—7	7—11	10—18	17—30
Расход, л/ч: ацетилен кислорода	50—125 55—135	120—240 130—260	230—430 250—440	400—700 430—750	660—1100 740—1200	1030—1750 1150—1950	1700—2800 1900—3100
Давление на входе в горелку, кгс/см ² : кислорода ацетилен	1—4	1,5—4	2—4	2—4	2—4	2—4	2—4 0,1

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРЕЛОК «МАЛЮТКА», «ЗВЕЗДОЧКА», ГС-2

Параметры	Номера наконечников		
	0	1	2
Толщина свариваемой углеродистой стали, мм	0,2—0,7	0,5—1,5	1,0—2,5
Расход, л/ч: ацетилен кислорода	20—65 22—70	50—125 55—135	120—240 130—260
Давление на входе в горелку, кгс/см ² : кислорода ацетилен	0,5—4	0,5—4	1,5—4 * Не ниже 0,01

Горелки «Звезда» и ГС-3 имеют одинаковые технические характеристики, но отличаются конструктивным выполнением. Горелки «Звезда» и «Москва» аналогичны по конструкции. Горелки типа Г-3 работают на резиновых рукавах диаметром 9 мм.

Горелки малой мощности: «Малютка», «Звездочка», ГС-2 предназначены для ручной ацетилено-кислородной сварки и пайки деталей из черных и цветных металлов толщиной 0,2—4 мм (табл. 2).

Горелки ГС-2, поставляемые с четырьмя наконечниками № 0, 1, 2, 3, работают на резиновых рукавах диаметром 6 мм.

Конструктивно горелки «Звездочка» и «Малютка» одинаковы, от горелки ГС-2 они отличаются устройством вентиля и мундштуков. Детали (мундштуки, шпиндели, гайки, сальниковые кольца) горелок «Москва», «Звезда», «Звездочка», «Малютка» унифицированы, что облегчает изготовление запасных частей и ремонт. Горелки ГС-3 и ГС-2 также имеют унифицированные детали. По сравнению с ранее выпускавшимися горелками «Москва» и «Малютка» срок службы горелок «Звезда», «Звездочка», ГС-3 и ГС-2 повышен за счет применения новых материалов и современных конструктивных решений. Горелки ГЗУ-2-62-I (рис. 1, II) предназначены для ручной газовой сварки, наплавки, пайки и нагрева деталей из черных и цветных металлов (кроме меди) толщиной 0,5—7 мм пропано-бутано-кислородным пламенем. Горелки комплектуются четырьмя сменными наконечниками № 1—4 (табл. 3).

Горелки ГЗУ-2-62-II, работающие на пропано-бутано-кислородной смеси (табл. 3) и применяемые для подогрева металлов и других целей, выпускают с тремя сменными наконечниками, имеющими многосопловые сетчатые мундштуки № 5—7.

Горелки ГАО работают на ацетилено-кислородной смеси. Их используют для пламенной очистки поверхности металла от ржавчины, окалина, старой краски и т. д. Ширина поверхности, обрабатываемой горелкой за один проход, 100—110 мм.

Закалочные наконечники НАЗ-58 предназначены для поверхностной термообработки стальных и чугунных деталей (нормализации, закалки на мартенсит и троостит и сорбитизации) с нагревом ацетилено-кислородным пламенем. Полный комплект из шести наконечников позволяет обрабатывать поверхность шириной 45—85 мм.

Горелки ГЗУ-2-62-I, ГЗУ-2-62-II, ГАО, наконечники НАЗ-58 до 1971 г. комплектовали стволами горелки «Москва», начиная с 1972 г., — стволами горелки ГС-3.

Горелку ГЗМ-2-62М применяют для ручной сварки низкоуглеродистой стали, пайки и наплавки цветных металлов (кроме меди) и других видов газопламенной обработки металлов пропано-бутано-кислородным пламенем. Толщина свариваемого металла 0,2—4 мм. Горелку комплектуют четырьмя наконечниками № 0, 1, 2, 3. До 1972 г. ее выпускали со стволом горелки «Малютка», с 1973 г. — со стволом горелки ГС-2 (табл. 3).

Основные рабочие детали и узлы

Работоспособность горелки определяется состоянием следующих основных узлов и деталей.

Инжекторное устройство (см. рис. 2) состоит из инжектора 1 и смесительной камеры 2. Нарушение работы инжекторного устройства приводит к обратным ударам пламени, уменьшению величины разрежения в ацетиленовом канале, снижению запаса ацетилена в горючей смеси.

Инжекция уменьшается при чрезмерном увеличении или уменьшении зазора между коническим торцом инжектора 1 и конусом смесительной камеры 2. Засорение или забоины на выходном канале *а* инжектора, чрезмерное увеличение диаметра канала, смещение его по отношению к каналу *б* в смесительной камере 2 (см. рис. 2), износ канала *б* смещения газов отражаются на количестве поступающего горючего, резко понижая инжекцию.

В горелках ГС-2 и ГС-3 для уменьшения смещения выходного канала *а* инжектора относительно канала *б* смесительной камеры введено направление инжектора 1 по буртику (поверхность *А*) в смесительной камере 2 по скользящей посадке 3-го класса точности. Поэтому инжекторы горелок ГС-2 и ГС-3 не могут быть установлены в смесительные камеры горелок «Малютка», «Звезда».

Обратный удар пламени, т. е. проникновение пламени внутрь газовых каналов горелки, происходит в том случае если скорость выхода (истечения) горючей смеси из мундштука становится меньше скорости ее воспламенения. Обратные удары возникают в результате нарушения работы инжекторного устройства, а также нагрева или увеличения размеров каналов мундштука. Нагрев мундштука повышает давление потока в газовой смеси, соз-

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ГОРЕЛОК ГЗМ-2-62М, ГЗУ-2-62-1, ГЗУ-2-62-11

Параметры		ГЗМ-2-62М				ГЗУ-2-62-1				ГЗУ-2-62-11			
Номер наконечника	0	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7		
Толщина свариваемой низкоуглеродистой стали, мм	0,2—0,7	0,5—1,5	1,0—2,5	2,5—4	0,5—1,5	1,0—2,5	2,5—4	4—7	—	—	—		
Расход, л/ч:													
кислорода	50—140	105—260	260—540	520—840	105—260	260—540	520—840	840—1400	1350—2200	2200—3600	3500—5800		
пропана	15—40	30—70	70—140	140—240	30—70	70—140	140—240	240—400	400—650	650—1050	1050—1700		
Давление, кгс/см ² :													
кислорода	0,5—1,5	0,5—2,5	1,5—4	2—4	1—4	1,5—4	2—4	2—4	2—4	2—4	2—4		
пропана													
Запас пропана, %													
Диаметр каналов подогревающих сопел, мм:													
горлового	0,3	0,3	0,4	0,45	0,3	0,4	0,45	0,55	—	—	—		
выходного	0,55	0,55	0,7	0,8	0,55	0,7	0,8	1	—	—	—		

Не ниже 0,01
Не менее 20

давая дополнительное сопротивление в смесительной камере, что, в свою очередь, снижает подачу ацетилена.

Для нормальной работы ацетиленовых горелок размер выходного канала мундштука должен быть равен размеру канала *б* смещения (см. рис. 2) смесительной камеры, а выходной канал *а* инжектора должен быть в 3 раза меньше. Несоблю-

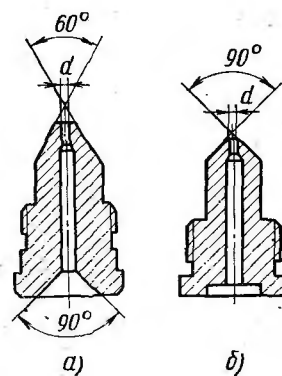


Рис. 4. Инжектор (см. табл. 5) материал ЛС59-1:

а—с конусным посадочным местом; *б*—с плоским посадочным местом

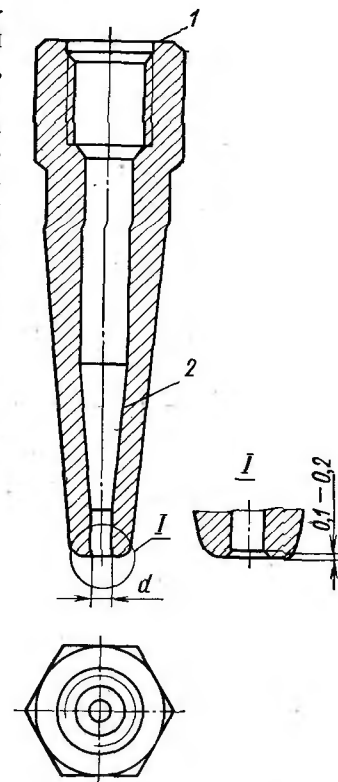


Рис. 5. Мундштук навертной (см. табл. 7):

1—уплотнительная плоскость; 2—конфузор

дение этого соотношения приводит к нарушению работы горелки, поэтому недопустимо ввертывать в смесительную камеру инжектор или наворачивать на ниппель наконечника мундштук несоответствующего номера.

Инжекторы в горелках «Москва», «Звезда» и ГС-3 имеют посадочное место с углом конуса 90°, обеспечивающее надежность соединения с седлом корпуса горелки и минимальное усилие при присоединении наконечника (рис. 4, *а*).

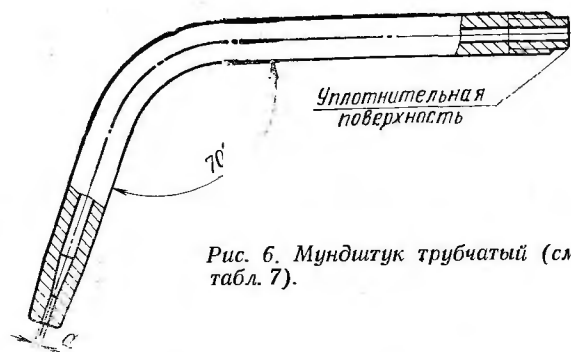


Рис. 6. Мундштук трубчатый (см. табл. 7).

В горелках ГС-2, «Звездочка» и «Малютка» посадочное место инжектора, опирающееся на торец седла корпуса горелки, плоское. Применение в инжекторах плоских посадочных мест требует создания несколько больших усилий при затяжке гайки 8 наконечника (см. рис. 3), но позволяет изготавливать корпус горелки небольших размеров. Инжекторы горелок «Москва» можно использовать в горелках «Звезда», инжекторы горелок «Малютка» — в горелках «Звездочка». В инжекторах горелок ГС-3 и ГС-2 угол наружной конической части 60° , у горелок «Москва», «Звезда», «Звездочка», «Малютка» — 90° . Меньший угол обеспечивает лучший подсос горючего газа в смесительную камеру.

Мундштуки (рис. 5) — также одна из главных частей горелки, от которой зависит устойчивое горение пламени и срок ее службы. Они работают в тяжелых условиях, подвергаются механическому и эрозионному разрушению под действием теплоты пламени, отраженной теплоты сварочной ванны, налипающих на мундштук брызг металла. Поэтому, начиная с 1969 г., в горелках «Звездочка», «Звезда» и ГС-3 наварные мундштуки изготавливают из бронзы Бр. Х0,5 — более стойкого материала, чем медь МЗ, применявшаяся для изготовления мундштуков горелок «Москва», «Малютка».

К мундштукам из бронзы Бр.Х0,5, вследствие наличия на поверхности тугоплавкой окиси хрома, прилипает меньшее количество брызг металла; кроме того бронза Бр. Х0,5 обладает сравнительно высокой теплопроводностью, устойчива против окисления, а при обратных ударах размеры и форма выходного отверстия при ее применении сохраняются продолжительное время. Применение бронзы Бр. Х0,5 для изготовления мундштуков повысило

их срок службы в 2 раза по сравнению со сроком службы медных мундштуков.

Мундштуки всех номеров для горелок ГС-2 и № 1, 2, 3 и 4 для горелки ГС-3 изготовлены методом ротационнойковки из медных (МЗ) трубок (рис. 6), вследствие чего имеют повышенный теплоотвод от зоны теплового воздействия.

Эксплуатация горелок с трубчатыми мундштуками требует дополнительной проверки на герметичность резьбового соединения мундштука со смесительной камерой, так как герметичность достигается за счет уплотнения торца медной трубки с латунной смесительной камерой, поэтому необходимо помнить, что установку наконечников с трубчатыми мундштуками в корпусе горелки производят до затягивания накидной гайки. Поворачивать наконечник за трубчатый мундштук при затянутой накидной гайке категорически запрещается, так как это приводит к нарушению герметичности соединения мундштука с камерой. Герметичность данного соединения следует проверять каждый раз при смене наконечника и при обратном ударе. Мундштуки горелок «Москва», «Малютка», «Звездочка» и «Звезда» взаимозаменяемы.

Вентили должны обеспечивать легкое и плавное регулирование расходов газов и надежное уплотнение шпинделя, а также герметичность сальников.

Приступая к работе, необходимо проверить герметичность сальников и плотность перекрытия шпинделем седла корпуса горелки, для чего необходимо знать особенности конструкции вентиля эксплуатируемой горелки. Герметичность сальников вентиля проверяют их обмыливанием, а герметичность уплотнения вентиля — опусканием мундштука горелки в воду.

В горелках «Москва», «Звезда» и «Звездочка» кислород подводится непосредственно в сальниковое пространство вентиля, поэтому сварщик должен особенно тщательно проверять герметичность сальника, а в случае продолжительного перерыва в работе — закрывать вентили кислородного и ацетиленового баллонов, так как при негерметичности сальника при закрытом вентиле горелки газ может выходить наружу и попадать в помещение.

В горелках «Москва», «Звезда», «Малютка» и «Звездочка» при регулировании подачи газа шпиндель 4 перемещается по резьбе корпуса 9 горелки (рис. 7). В качестве сальника применены парафинированные кожаные

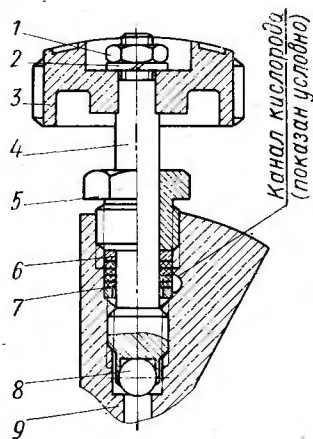


Рис. 7. Вентиль с шариком горелок «Москва», «Звезда», «Малютка»:

1—гайка маховичковая; 2—шайба пружинная; 3—маховичок; 4—шпindel; 5—гайка сальниковая; 6—кольцо латунное; 7—набивка сальниковая (кожаные кольца); 8—шарик; 9—корпус горелки

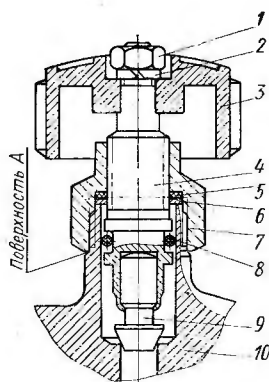


Рис. 8. Вентиль с конусом горелки ГС-3:

1—гайка маховичковая; 2—шайба пружинная; 3—маховичок; 4—шпindel; 5—кольцо кожаное; 6—кольцо латунное; 7—гайка сальниковая; 8—кольцо резиновое; 9—конус; 10—корпус вентилья

кольца 7. Герметичность сальника достигается за счет сдавливания кожаных колец между латунными кольцами 6 при подтягивании сальниковой гайки 5.

В горелках ГС-3 и ГС-2 применены вентили (рис. 8), позволяющие регулировать расход газа при подъеме шпинделя 4 по резьбе сальниковой гайки 7. В качестве сальника использованы резиновые кольца 8 круглого сечения по ГОСТ 9833—73, смазанные специальной смазкой ЦИАТИМ-221. Применение других смазок недопустимо.

В конструкциях всех горелок вентили имеют составные шпиндели, состоящие из тела шпинделя и самоустанавливающегося конуса или шарика, вследствие чего они подвергаются наименьшему износу и незначительно деформируют седло вентилья.

Надежность и безопасность работы горелки во многом зависят от соединения шлангового ниппеля со штуцером ствола горелки. Конструкция узла предусматривает шаровое уплотнение у ниппелей с посадкой на конус (37°) штуцеров. По размерам соединения унифицированы. Горелки «Москва», «Звезда», ГС-3 имеют ниппель-

ные соединения под резиноканевый рукав по ГОСТ 9356—60 диаметром 9 мм, а горелки «Малютка», «Звездочка» и ГС-2 — диаметром 6 мм.

Специальные горелки ГЗУ-2-62-I, ГЗУ-2-62-II, ГАО, НАЗ-58 и ГЗМ-2-62М имеют присоединительные размеры ниппельных соединений в зависимости от того, каким стволом комплектуются данные горелки.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРЕЛОК

Специфика работы горелок (использование ацетилен, газов—заменителей ацетилена, кислорода) не допускает эксплуатации неисправных горелок, так как это может привести к ожогам рабочего, взрывам и пожарам. Поэтому каждую новую горелку, поступающую на предприятие, перед выдачей ее сварщику необходимо проверить на исправность, маркировать, зарегистрировать в журнале и выдать сварщику под расписку.

Осмотр и предварительные испытания

Получив новую горелку, необходимо проверить комплектность в соответствии с отправочной спецификацией завода-изготовителя; уточнить количество и номера наконечников, входящих в комплект, наличие запасных частей, ключей.

Прежде чем приступить к осмотру и испытаниям горелки, следует ознакомиться с инструкцией по эксплуатации, а также проверить, действует ли срок гарантии. В инструкции изложены основные сведения по эксплуатации и технике безопасности, особенности данной конструкции и отличие ее от ранее выпускавшихся.

После изучения инструкции проверяют соответствие номеров инжекторов смесительным камерам, наличие на смесительных камерах резиновых уплотнительных колец, накидной гайки на наконечнике, шланговых гаек, осматривают уплотнительные плоскости на инжекторах, на выступающем уплотнительном седле под инжектор в корпусе ствола и у шланговых штуцеров на стволе горелки. Затем закрепляют маховичковые гайки на шпинделях и несколько раз открывают и закрывают шпиндели кисло-

рода и горючего газа. Если шпиндели вращаются в салниках очень свободно или если поворот маховичков затруднен, необходимо установить причины этого и отрегулировать вентили.

Убедившись в исправности деталей и узлов горелки, ее испытывают на разрежение (подсос) в ацетиленовых каналах. Для испытания используют наконечник, выбранный по паспорту в зависимости от толщины свариваемого металла. Основные параметры горелок, включенные в паспорт (толщина свариваемого металла наконечником, давление кислорода и ацетилена, их расходы), позволяют правильно выбрать номер наконечника и установить по манометрам редуктора требуемое давление газов. Нормы для основных параметров, указанные в паспорте, дают сварщику основные технологические сведения по выбору режимов сварки и позволяют определить количество расходуемого за смену кислорода и ацетилена.

Испытания на разрежение (инжекцию) в ацетиленовом канале проводят в следующем порядке: на кислородный шланговый ниппель надевают резиновый рукав от источника газопитания, устанавливая давление в соответствии с указанием паспорта горелки, открывают ацетиленовый вентиль (при этом к шланговому ниппелю для ацетилена рукав не присоединяют), открывают кислородный вентиль и проверяют наличие подсоса в ацетиленовом канале. При этом в ацетиленовом ниппеле исправной горелки должен создаваться подсос, легко обнаруживаемый прикосновением пальца к ацетиленовому ниппелю.

При отсутствии разрежения следует закрыть кислородный вентиль, отвернуть наконечник, вывернуть инжектор, осмотреть, не забито ли его отверстие; если отверстие необходимо прочистить — вывернуть мундштук, посмотреть отверстие, продуть воздухом, проверить смесительную камеру. Открыть на корпусе горелки вентиль кислорода и проверить, выходит ли кислород из центрального отверстия посадочного седла под инжектор.

Убедившись в том, что отверстия инжектора, смесительной камеры и мундштука не засорены и не забиты, а кислород выходит из отверстия седла корпуса под инжектор, в корпус ствола следует вставить наконечник и в указанной выше последовательности повторить испытание на «подсос». При получении повторных неудовлетво-

рительных испытаний горелку следует немедленно сдать на склад для установления причины и устранения неисправности.

Испытания проводят со всеми наконечниками, каждый раз перед началом работы и при смене наконечника.

При хорошей инжекции в ацетиленовом канале и герметичности всех разъемных соединений горелки ацетиленовый рукав присоединяют к источнику газопитания (ацетиленовому переносному генератору, газопитающей сети или ацетиленовому редуктору баллона). При присоединении к редуктору устанавливают давление ацетилена в соответствии с паспортом и зажигают пламя. Пламя должно иметь ровную округлую форму.

Правила эксплуатации

Перед началом работы необходимо проверить:

а) прочность крепления шлангов к ниппелям редуктора и горелке. Рукава перед присоединением продувают газом для удаления мелких посторонних частиц, которые могут засорить инжектор. Особое внимание следует обращать на надежную затяжку рукавов специальными хомутами или на плотную обвязку их проволокой при креплении к шланговым ниппелям. Срыв рукава в процессе сварки создает угрозу для безопасности работающего и может привести к возникновению пожара. Рукав обвязывают мягкой отоженной стальной проволокой диаметром 1,5 мм не менее чем в двух местах по длине ниппеля. Концы проволоки тщательно закручивают плоскогубцами или загибают (рис. 9). Рукав для горючего

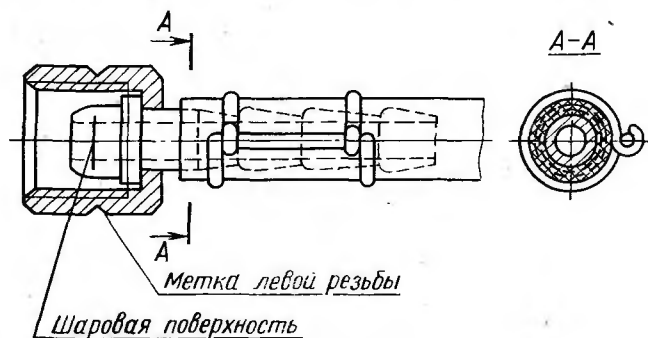


Рис. 9. Обвязка шлангов проволокой

газа следует надевать на ниппель со шланговой гайкой, имеющей проточку по граням шестигранника;

б) правильность присоединения рукавов (шлангов) к горелке. Горелки работают на рукавах (типов I и III) диаметром 6 и 9 мм по ГОСТ 9356—60. Кислородный рукав типа III, окрашенный в синий цвет, присоединяют посредством ниппеля и гайки к штуцеру, имеющему правую резьбу, ацетиленовый рукав типа I, окрашенный в красный цвет, — к штуцеру, имеющему левую резьбу. На штуцере с левой резьбой имеются соответствующие метки. Перед присоединением ацетиленового рукава проверяют наличие разрежения в ацетиленовых каналах горелки (подсос);

в) в условиях стационарного поста — уровень воды в водяном затворе (проверяется также после каждого обратного удара), герметичность привертывания редукторов к запорным вентилям баллонов и исправность манометров.

Кислород в редуктор впускают медленно, открывая вентиль баллона или газовой магистрали при полностью ослабленной регулировочной пружине редуктора.

Пламя горелки необходимой мощности зажигают и регулируют в следующем порядке: а) устанавливают рабочее давление кислорода на редукторе в соответствии с эксплуатационной характеристикой; б) открывают на 1/4 оборота кислородный и на один полный оборот ацетиленовый вентили и тотчас же зажигают горючую смесь; затем полностью открывают кислородный вентиль горелки и ацетиленовым вентилем регулируют пламя заданного состава; в) перед регулировкой пламени проверяют наличие запаса ацетилена при полностью открытых вентилях горелки. Длина средней светящейся зоны пламени при этом должна быть не менее четырехкратной длины внутреннего его ядра, что соответствует примерно 15%-ному избытку ацетилена в пламени. Нормальное пламя устанавливается при неполностью открытом ацетиленовом вентиле горелки и имеет ярко очерченное ядро правильной округлой формы. В случае неправильной формы ядра необходимо прочистить и продуть выходной канал мундштука. Мундштуки прочищают деревянной, алюминиевой, медной или стальной полированными иглами.

Запас ацетилена в пламени позволяет увеличить продолжительность непрерывной работы сварщика, так как по мере нагрева мундштука он может регулировать пламя до заданного состава смеси, не прекращая работы.

Если ацетиленовый вентиль открыт полностью, а пламя имеет избыток кислорода, необходимо прекратить сварку, погасить пламя и охладить горелку, не доводя ее нагрев до возникновения хлопков или обратного удара.

При необходимости погасить пламя в первую очередь закрывают ацетиленовый вентиль, а затем кислородный.

В случае появления непрерывных хлопков или обратного удара пламени быстро закрывают ацетиленовый вентиль, затем кислородный и горелку охлаждают в чистой воде. После обратного удара обязательно подтягивают мундштук и накидную гайку — в горелках «Малютка», «Звездочка», «Москва» и «Звезда» или подтягивают трубчатый мундштук в смесительной камере — в горелках ГС-2 и наконечниках № 1—4 горелок ГС-3.

Обратный удар пламени при несвоевременном прекращении сварщиком подачи ацетилена чаще всего вызывает разрушение горелок — сгорает трубка горючей смеси, резиновое уплотнительное кольцо, расплавляется смесительная камера.

При эксплуатации горелок, работающих на газах—заменителях ацетилена, соблюдается та же последовательность в присоединении рукавов и открывании вентилей. Штуцеры и гайки для присоединения шлангов для подачи газов—заменителей ацетилена имеют левые резьбы и метки, а маховички — надпись «Горючий газ». Ввод новых горелок в эксплуатацию (рис. 10, табл. 3), работающих на газах—заменителях ацетилена, осмотр и предварительные испытания, проверка на подсос, правила эксплуатации, зажигание и регулировка пламени такие же, что и для горелок, работающих на ацетилена.

Различие состоит в том, что в горелках, имеющих дополнительный подогрев, сначала зажигают горючую смесь, выходящую из мундштука 1 (рис. 10), затем факелы пламени подогревателя 3, наведенного на штуцер 2, и проверяют их горение. Если одно из пламен не горит, следует прочистить горловое сечение сопла подогре-

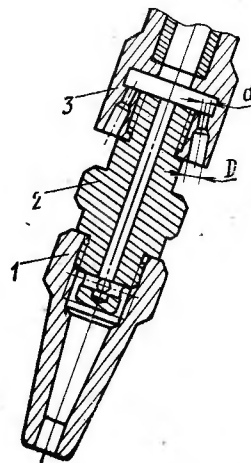


Рис. 10. Наконечник горелки ГЗУ-2-62-1

вателя сверлом или проволокой диаметром, указанным в табл. 3. Диаметр горлового канала d сопла не следует увеличивать до размера выходного канала D (рис. 10), так как в этом случае подогревающее пламя будет отрываться от подогревателя. Нельзя подтягивать подогреватель и штуцер в нагретом состоянии для уплотнения резьбовых соединений. После обратного удара пламени необходимо подтянуть мундштук, штуцер и накидную гайку наконечника, предварительно охладив горелку.

ИНСТРУМЕНТ СВАРЩИКА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ГОРЕЛОК

Для нормальной эксплуатации горелок каждый сварщик должен иметь правильно подобранный комплект инструмента, что позволяет ему сократить время на устранение неисправностей при техническом обслуживании и ремонте. Применение инструмента строго по его назначению продлевает срок службы горелок.

В обязательный комплект инструмента сварщика входят:

1) ключи гаечные двусторонние (ГОСТ 2906—71) для отвертывания мундштуков, сальниковых, маховичковых, накидных и шланговых гаек (табл. 4). Неправильно подобранный размер ключа приводит к срыву граней гаек и мундштуков, в результате чего горелку приходится передавать в ремонт. Использование комбинированных ключей, входящих в комплект универсальных горелок,

Таблица 4

РАЗМЕРЫ С КЛЮЧЕЙ ДЛЯ ГОРЕЛОК, ММ

Детали	„Москва“	„Звезда“	ГС-3	„Малютка“	„Звездочка“	ГС-2
Мундштуки	11; 17; 19	11; 17; 19	17; 19	11	11	—
Гайки:						
сальниковые	19; 12	19; 12	19	12	12	17
маховичковые	9	9	9	7	7	7
шланговые	19	19	19	14	14	14
наконечника	24	24	24	22	22	22

рекомендуется только при отсутствии ключа по ГОСТ 2906—71;

2) плоскогубцы для обвязки шлангов проволокой и для работы при сварке;

3) напильник плоский личной длиной 150 мм, применяемый для зачистки наружных поверхностей мундштуков от брызг металла;

4) молоток массой 0,5 кг;

5) проволока медная и иглы швейные стальные полированные для прочистки отверстий инжекторов, мундштуков и смесительных камер (рис. 11 и табл. 5—7);

6) стержни деревянные диаметром 4 мм для прочистки и полирования отверстий;

7) развертки и полировальные иглы для мундштуков и смесительных камер (рис. 12, 13, табл. 8); развертки и иглы применяют в горелках «Москва», «Звезда», «Звездочка» и «Малютка» для восстановления смесительных камер 5 при распайке их с трубками 3 (см. рис. 3, II), в горелках ГС-2 и ГС-3 — при отвертывании трубчатого мундштука 4; развертки и иглы для трубчатых мундштуков горелок ГС-2 и ГС-3 не пригодны;

8) притиры чугунные для седел клапанов горелок (рис. 14, табл. 9);

9) зенкер для исправления изношенных седел клапанов горелок (рис. 15, табл. 10);

10) оправка для восстановления отверстия седла в штуцере под присоединение инжектора (рис. 16);

11) притир чугунный для штуцеров шланговых (рис. 17);

12) нож перочинный острый;

13) очки защитные закрытого типа.

При работе горелками, имеющими расход ацетилена до 750 л/ч (наконечник № 4), применяют светофильтры ГС-3, до 2500 л/ч — ГС-7, свыше 2500 л/ч — ГС-12.

Развертки, притиры, зенкера, оправки изготовляют в механических или инструментальных цехах по рисункам, приведенным в данном разделе, и вручают сварщику при

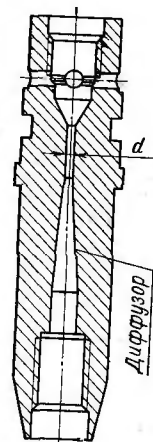


Рис. 11. Смесительная камера (см. табл. 6); материал ЛС59-1

РАЗМЕРЫ КАНАЛОВ и ИНЖЕКТОРОВ ГОРЕЛОК, мм (к рис. 4)

Горелки	Номера наконечников						
	0	1	2	3	4	5	7
„Москва“	—	0,25+0,013	0,35+0,015	0,45+0,015	0,6+0,015	0,75+0,018	0,95+0,018 1,2+0,06
„Звезда“	—	0,25+0,015	0,35+0,015	0,45+0,015	0,6+0,015	0,75+0,018	0,95+0,018 1,2+0,06
ГС-3	—	0,25+0,013	0,35+0,015	0,45+0,015	0,6+0,015	0,75+0,018	0,95+0,018 1,2+0,02
ГЗУ-2-62-1	—	0,35+0,015	0,5+0,015	0,6+0,015	0,8+0,018	1+0,018	1,3+0,02 1,6+0,06
„Малютка“	0,18+0,013	0,25+0,013	0,35+0,015	0,45+0,015	—	—	—
„Звездочка“	0,18+0,013	0,25+0,013	0,35+0,015	0,45+0,015	—	—	—
ГЗМ-2-62 М	0,25+0,013	0,35+0,013	0,5+0,015	0,6+0,015	—	—	—
ГС-2	0,18+0,013	0,25+0,07	0,35+0,015	0,45+0,015	—	—	—

РАЗМЕРЫ КАНАЛОВ и СМЕСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР ГОРЕЛОК, мм (к рис. 11)

Горелки	Номера наконечников						
	0	1	2	3	4	5	7
„Москва“	—	0,8+0,045	1,10+0,06	1,5+0,06	1,9+0,06	2,3+0,06	2,8+0,06 3,5+0,08
„Звезда“	—	0,8+0,045	1,10+0,06	1,5+0,06	1,9+0,06	2,3+0,06	2,8+0,06 3,5+0,08
ГС-3	—	0,85+0,045	1,15+0,06	1,5+0,06	1,9+0,06	2,3+0,06	2,8+0,06 3,5+0,08
ГЗУ-2-62-1	—	0,8+0,045	1,15+0,06	1,5+0,06	1,9+0,06	2,3+0,06	2,8+0,06 3,5+0,08
„Малютка“	0,6+0,045	0,8+0,045	1,1+0,06	1,5+0,06	—	—	—
„Звездочка“	0,6+0,045	0,8+0,045	1,1+0,06	1,5+0,06	—	—	—
ГЗМ-2-62 М	0,6+0,045	0,8+0,045	1,15+0,06	1,5+0,06	—	—	—
ГС-2	0,6+0,045	0,8+0,045	1,15+0,06	1,5+0,06	—	—	—

РАЗМЕРЫ КАНАЛОВ d МУНДШТУКОВ НАВЕРТНЫХ И ТРУБЧАТЫХ ГОРЕЛОК, мм
(к рис. 5 и 6)

Горелки	Номера наконечников								
	0	1	2	3	4	5	6	7	
„Москва“	—	0,8 ^{+0,045}	1,1 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	1,9 ^{+0,06}	2,3 ^{+0,06}	2,8 ^{+0,06}	3,5 ^{+0,08}	
„Звезда“	—	0,8 ^{+0,045}	1,1 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	1,9 ^{+0,06}	2,3 ^{+0,06}	2,8 ^{+0,06}	3,5 ^{+0,08}	
ГС-3	—	0,85 ^{+0,045}	1,15 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	1,9 ^{+0,06}	2,3 ^{+0,06}	2,8 ^{+0,06}	3,5 ^{+0,08}	
ГЗУ-2-62-I	—	1,7 ^{+0,06}	2,3 ^{+0,06}	2,9 ^{+0,06}	3,7 ^{+0,08}	—	—	—	
„Малютка“	0,6 ^{+0,045}	0,8 ^{+0,045}	1,1 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	—	—	—	—	
„Звездочка“	0,6 ^{+0,045}	0,8 ^{+0,045}	1,1 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	—	—	—	—	
ГЗМ-2-62 М	1,3 ^{+0,06}	1,7 ^{+0,06}	2,3 ^{+0,06}	2,9 ^{+0,06}	—	—	—	—	
ГС-2	0,6 ^{+0,045}	0,85 ^{+0,06}	1,15 ^{+0,06}	1,5 ^{+0,06}	—	—	—	—	

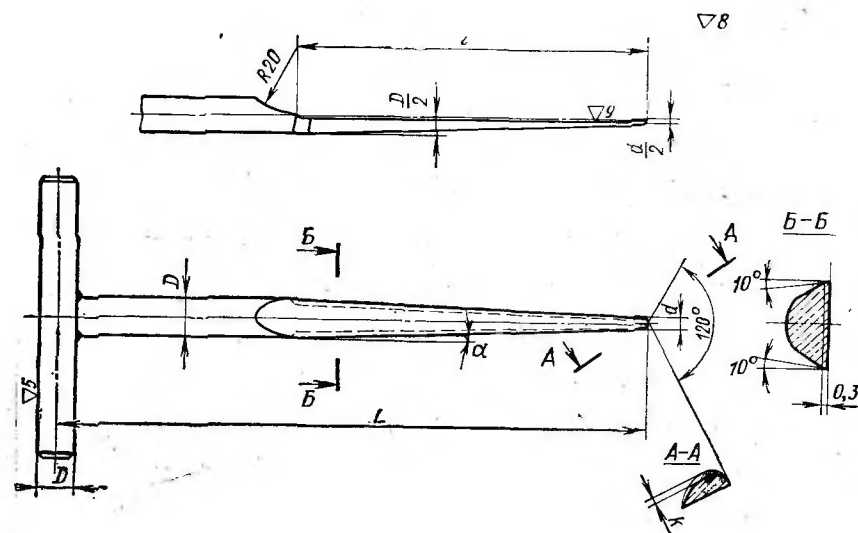


Рис. 12. Развертки для мундштуков и смесительных камер (см. табл. 8); материал У8А, HRC 62—64

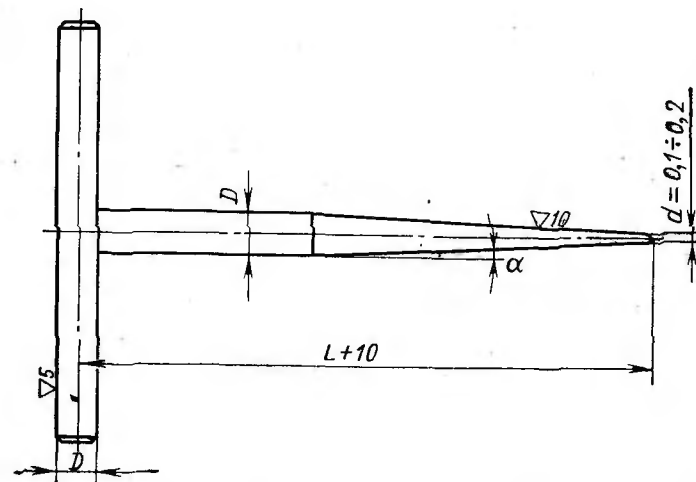


Рис. 13. Иглы для мундштуков и смесительных камер (см. табл. 8); материал У8А, HRC 62—64

Таблица 8

РАЗМЕРЫ РАЗВЕРТОК И ИГЛ ДЛЯ МУНДШТУКОВ
И СМЕСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР ГОРЕЛОК, ММ (к рис. 12 и 13)

Назначение	Номер наконеч- ника	D	d	l	k	L	α°
Для смесительных камер горелок: „Москва“, „Звезда“	1	6,0	0,7	42	3	90	4
	2	6,0	1,0	45	3	95	4
	3	6,0	1,4	48	3	95	4
	4	7,0	1,8	52	3	95	4
	5	7,0	2,2	58	3	100	3
	6	7,0	2,7	65	3	110	3
	7	9,0	3,4	65	3	115	3
„Малютка“, „Звездочка“	0	4,0	0,5	13	3	65	4
	1	4,5	0,8	14	3	65	4
	2	4,5	1,0	18	3	65	4
	3	4,5	1,4	20	3	65	4
ГС-3	1	4,0	0,8	20	3	65	4
	2	4,0	1,1	25	3	80	4
	3	4,0	1,4	26	3	80	4
	4	4,0	1,8	24	3	80	4
	5	7,0	2,2	53	3	95	3
	6	7,0	2,7	60	3	100	3
	7	7,0	3,4	62	3	110	3
ГС-2	0	4,0	0,5	21	3	65	5
	1	4,0	0,8	22	3	65	5
	2	4,0	1,1	22	3	65	5
	3	4,0	1,4	26	3	80	4
Для навертных мундштуков горелок „Москва“, „Звезда“, „Малютка“, „Звездочка“, ГС-3	0	4,3	0,5	29	2	90	6
	1	4,3	0,7	32	2	80	6
	2	4,3	1,1	42	2	85	6
	3	4,3	1,4	50	2	95	5
	4	5,0	1,8	55	2	100	5
	5	6,0	2,2	63	2	110	5
	6	6,0	2,7	70	2	115	4
	7	8,0	3,4	78	2	120	4

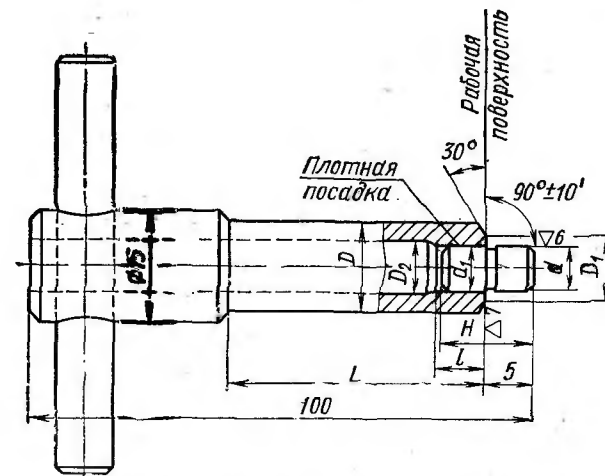


Рис. 14. Притир для седел клапанов горелок (см. табл. 9); материал корпуса СЧ 12-28, вставки — Ст3

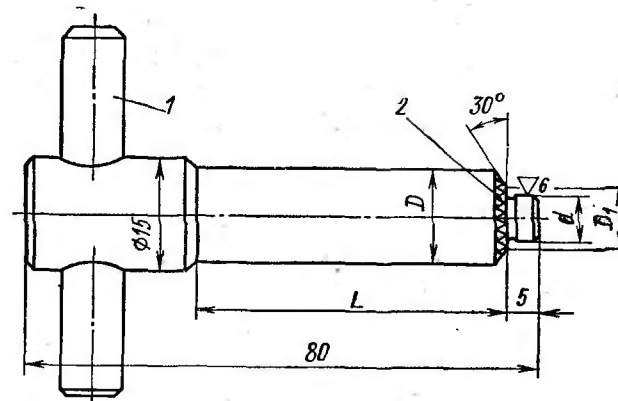


Рис. 15. Зенкер для исправления изношенных седел клапанов (см. табл. 10); материал У8А, HRC 62—64
1—рукоятка; 2—режущий зуб

Таблица 9

РАЗМЕРЫ ПРИТИРОВ ДЛЯ СЕДЕЛ ВЕНТИЛЕЙ ГОРЕЛОК. ММ
(к рис. 14)

Горелки	Вентили	d	d_1	H	D	D_1	D_2	L	l
„Москва“, „Звезда“, ГЗУ-2-62-I, ГЗУ-2-62-II	Кислородный	3,5 _{-0,3}	3,5	10	6,5	—	4	26	7
	Ацетиленовый	6 _{-0,3}	6	12	9,5	—	6,5	27	8
„Малютка“, „Звездочка“, ГЗМ-2-62М	Кислородный	3,5 _{-0,3}	3,5	10	6,5	—	4	25	7
	Ацетиленовый	3,5 _{-0,3}	3,5	10	6,5	—	4	25	7
ГС-3	Кислородный	4 _{-0,3}	4	10	11,8	7	6	16	7
	Ацетиленовый	6 _{-0,3}	6	12	11,8	8	6,5	25	8
ГС-2	Кислородный	2,5 _{-0,1}	4	10	9,8	6	5	16	7
	Ацетиленовый	3,5 _{-0,3}	3,4	10	9,8	6	5	22	7

Таблица 10

РАЗМЕРЫ ЗЕНКЕРОВ ДЛЯ ИСПРАВЛЕНИЯ
ИЗНОШЕННЫХ СЕДЕЛ ВЕНТИЛЕЙ, ММ (к рис. 15)

Горелки	Вентили	d	D	D_1	L
„Москва“, „Звезда“, ГЗУ-2-62-I, ГЗУ-2-62-II	Кислородный	3,5 _{-0,3}	6,5	—	26
	Ацетиленовый	6 _{-0,3}	9,5	—	27
„Малютка“, „Звездочка“, ГЗМ-2-62М	Кислородный	3,5 _{-0,3}	6,5	—	25
	Ацетиленовый	3,5 _{-0,3}	6,5	—	25

Продолжение табл. 10

Горелки	Вентили	d	D	D_1	L
ГС-3	Кислородный	4 _{-0,3}	11,8	7	16
	Ацетиленовый	6 _{-0,3}	11,8	8	25
ГС-2	Кислородный	2,5 _{-0,1}	9,8	6	16
	Ацетиленовый	3,5 _{-0,3}	9,8	6	22

наличии у него документа, оформленного в установленном порядке, на право проведения ремонта.

К вспомогательным материалам относится: проволока стальная мягкая диаметром 1,5 мм для закрепления шлангов при отсутствии хомутиков; полотно наждачное с зернистостью 120, 150 и 220 на тканевой основе, мел порошковый тонкого помола для полирования отверстий и мундштуков; асбест шнуровой диаметром 2 мм и парфинированный для набивки сальников; абразивный порошок с зернистостью 180 и 220 для притирки.

В целях длительной эксплуатации инструмента, применяемого для ремонта стволов и наконечников, гаечные ключи и иглы рекомендуется хромировать. Это повышает срок службы инструмента, предохраняет его от коррозии (ржавчины). Весь инструмент следует хранить в брезентовой сумке, располагая его всегда в одном порядке.

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И НЕПОЛАДКИ ГОРЕЛОК И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В зависимости от конструктивного исполнения горелок при эксплуатации выявляются характерные неисправности и неполадки, которые необходимо своевременно обнаружить и устранить до начала работы или в процессе эксплуатации (табл. 11).

Таблица 11

НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЕМЫЕ НЕПОЛАДКИ, ПРИЧИНЫ
ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СПОСОБЫ ИСПРАВЛЕНИЯ

Неполадки	Причины неполадок	Способы исправления	Горелки
Сальник вентиля пропускает газ	Резиновое уплотнительное кольцо износилось или оно мало по размерам	Поставить запасное резиновое кольцо по ГОСТ 9833—73, смазать его смазкой ЦИАТИМ-221	ГС-2, ГС-3
Отвертывается сальниковая гайка со штуцера корпуса	Гайка не довернута до упора, отсутствует кожаная прокладка	Довернуть гайку до упора при наличии прокладки, поставить запасную прокладку	То же
Шпиндели имеют продольное и поперечное качание, вызывающее изменение состава газа, поступающего в пламя	Кожаное кольцо, находящееся в сальниковой гайке, не обжимает резбу шпинделя — износилось или мало по внутреннему диаметру	Попытаться довернуть гайку до упора, если качание шпинделя не будет ликвидировано, поставить новое кожаное кольцо и довернуть гайку до упора	"
Медные трубчатые мундштуки (ротационные) в месте присоединения к смесительной камере пропускают горячую смесь	Трубчатые мундштуки не довернуты, испорчены посадочные плоскости	Довернуть мундштук в смесительную камеру, исправить уплотнительные плоскости торца мундштука или торца смесительной камеры	"
Сальники вентиля неплотны	Плохо заполнен набивной сальник или недостаточно подтянута сальниковая гайка	Подтянуть сальниковую гайку или добавить сальниковую набивку	"Малютка", "Звезда", "Москва", "Звездочка"
Новый набивной сальник пропускает газ через 3—4 дня работы	Цилиндрическая поверхность шпинделя имеет задоры и забоины, разрушающие сальниковую набивку	Зачистить задоры и забоины на цилиндрической поверхности шпинделя, соприкасающейся с сальником, наждачной бумагой зернистостью 220	То же

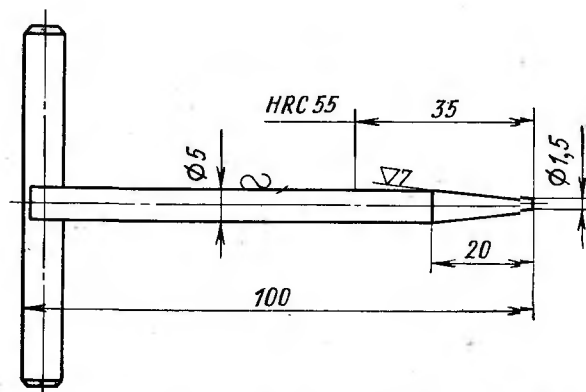


Рис. 16. Оправка для восстановления седла в штуцере под присоединение инжектора; материал У8А

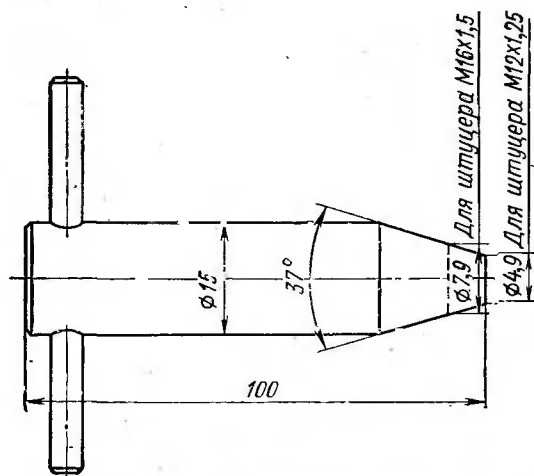


Рис. 17. Притир для штуцеров шланговых; материал СЧ 12-28

Продолжение табл. 11

Неполадки	Причины неполадок	Способы исправления	Горелки
Новый набитый сальник пропускает газ через 3—4 дня работы	Плохо парфенирован асбест или кожаные кольца	Нанести на сальник смазку ЦИАТИМ-221 (маслом смазывать категорически запрещается)	„Малютка“, „Звезда“, „Москва“, „Звездочка“
То же	Латунное сальниковое кольцо, на которое опирается сальниковая набивка, прогнулось в сторону резьбы шпинделя	Поставить новое, более толстое сальниковое кольцо	То же
»	Сальник набит односторонне, в результате происходит отжим шпинделя и образуется зазор между сальником и шпинделем	Отвернуть сальниковую гайку, вынуть сальник и набить новый	„
Поворот шпинделя требует приложения значительных усилий	Сильно затянута сальниковая гайка	Ослабить сальниковую гайку, одновременно проверить обмыливанием герметичность сальников	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“
То же	Цилиндрическая часть шпинделя согнута	Вынуть шпиндель, осмотреть и при невозможности выпрямить, заменить новым	То же
»	Резьба шпинделя или резьба корпуса имеет задиры или забоины	Вынуть шпиндель, прогнать плашкой резьбу шпинделя, резьбу корпуса поправить метчиком и удалить стружку	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, ГС-2, ГС-3
Вентили не перекрываются от руки	Седло корпуса имеет дробленую поверхность	Притереть седло корпуса чугунным притиром	То же
Отсутствует подсос в ацетиленовом канале	Засорились каналы мундштука, смесительной камеры или инжектора	Продуть или прочистить каналы	„

Продолжение табл. 11

Неполадки	Причины неполадок	Способы исправления	Горелки
Отсутствует подсос в ацетиленовом канале	Накидная гайка смесительной камеры отвернута	Подтянуть накидную гайку смесительной камеры	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, ГС-2, ГС-3
То же	Каналы горючего газа и кислорода в корпусе стволы соединяются между собой (брак завода - изготовителя)	Сменить весь ствол горелки	То же
»	Засорился в корпусе горелки кислородный канал, подающий кислород к инжектору	Прочистить проволокой канал корпуса	„
»	Закрыт вентиль горючего газа	Открыть вентиль	„
»	Запаяно отверстие трубки, по которой подается ацетилен	Проверить проволокой со стороны шланговых ниппелей и перепаять трубку	„
Отсутствует запас ацетилена и частые хлопки	Инжектор имеет неплотную посадку с седлом корпуса	Подтянуть накидную гайку смесительной камеры или проверить состояние уплотняющих поверхностей инжектора и седла корпуса, исправить недостатки поверхностей или сменить инжектор	„
То же	Засорились каналы мундштука, смесительной камеры или инжектора	Продуть эти каналы в направлении, обратном потоку газа, или прочистить медной проволокой	„
»	Плоский торец инжектора перекрывает ацетиленовый канал в результате проседания седла корпуса (рис. 18) или неправильного из-	Сменить корпус горелки, заменить инжектор или восстановить посадочное седло	„

Продолжение табл. 11

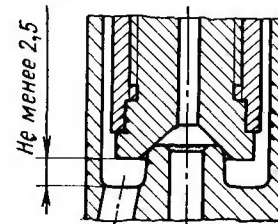
Неполадки	Причины неполадок	Способы исправления	Горелки
Отсутствует запас ацетилена и частые хлоп-ки	готовления инжек-тора (глубокая выточка) Недостаточно давление кислоро-да	Проверить дав-ление по маномет-рам и отрегулиру-вать согласно пас-портным данным наконечника	.
То же	Не выдержано расстояние от вы-ходного отверстия инжектора до вы-ходного отверстия смесительной ка-меры	При малом рас-стоянии вывернуть инжектор на 0,5—1,0 оборот, при большом — ввер-нуть	.
»	Велик диаметр выходного канала инжектора	Заменить инжек-тор	.
»	Неплотная по-садка уплотни-тельной поверхно-сти мундштука на ниппель, в резуль-тате чего часть го-рючей смеси выхо-дит через зазор	Подтянуть мунд-штук или прите-реть его уплотни-тельную плос-кость	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, наконечник № 6 горел-ки ГС-3
»	Перегревается мундштук и труб-ка смеси при про-должительной ра-боте горелки	Охладить в чи-стой воде мунд-штук и трубку смеси	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, ГС-2, ГС-3
Пламя горит нормально, но через некото-рое время в нем появляется го избыток кис-лорода, то избыток ацетиле-на	Изменяется дав-ление ацетилена или кислорода в результате неис-правности линии	Проверить линии подачи газов, про-дуть и слить ско-пившуюся в тру-бопроводах воду	То же
Под накид-ной гайкой сме-сительной ка-меры проходит ацетилен	Не затянута гай-ка	Подтянуть гайку на смесительной камере	.

Продолжение табл. 11

Неполадки	Причины неполадок	Способы исправления	Горелки
Пламя изме-няет форму — «мерцает»	Конический кла-пан шпинделя (см. рис. 8) зака-тан слабо и имеет большое продоль-ное качание, в ре-зультате чего при изменении поло-жения горелки он то перекрывает проходное отвер-стие вентиля, то открывает его. Это может быть у горелок с ка-чающимися кла-панами	Обжать качаю-щийся клапан или сменить шпindel	«Малютка», «Звездочка», «Москва», «Звезда», ГС-2, ГС-3
То же	Вода в шланге	Слить воду	„Малютка“, „Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, наконечник № 6 горел-ки ГС-3
Пропуск го-рючей смеси в месте уплотне-ния мундштука с присоеди-тельным ниппе-лем	Недостаточно за-тянут мундштук или забита уплот-нительная плос-кость	Подтянуть мундштук или зачистить уплотни-тельную плоскость мундштука	„Звездочка“, „Москва“, „Звезда“, наконечник № 6 горел-ки ГС-3
Пропуск газа под гайкой в шаровых соеди-нениях шланго-вых ниппелей	Не подтянуты шланговые гайки, забита сфериче-ская поверхность шланговых нип-пелей или повреж-дена уплотняющая поверхность конуса у штуцера	Подтянуть гай-ки или исправить поверхности	„Малютка“, „Звездочка“, ГС-2, „Москва“, „Звезда“, ГС-3

По форме пламени горелок также можно судить о состоянии стенок проходных отверстий инжектора, смесительной камеры и ее диффузора, приемного конуса

Рис. 18. Перекрытие тор-цом инжектора ацетиле-нового канала в корпусе горелки



(конфузора) мундштука, длины проходного канала мундштука, правильности сопряжения инжектора со смесительной камерой (см. рис. 2).

Зная причины, по которым искажается форма пламени горелки, их всегда можно устранить. Пламя правильной формы с необходимым соотношением кислорода и горючих газов обеспечивает максимальную концентрацию теплоты. Это основное требование, определяющее производительность труда, меньший износ деталей горелки (мундштука) и обеспечивающее качество сварного шва или нагрев детали при пайке.

Пламя горелок подразделяют на нормальное, окислительное (с избытком кислорода) и восстановительное (с избытком ацетилена).

При нормальном пламени количество кислорода превышает (примерно на 10—15% по объему) количество ацетилена, находящегося в горючей смеси. Профиль ядра нормального пламени всегда должен быть симметричным и иметь очертание острого конуса (рис. 19, а) для горелок с наконечниками до № 4 и форму цилиндра с закругленным концом (рис. 19, б) для наконечников больших номеров.

При избытке кислорода ядро пламени уменьшается по длине, приобретает конусообразную форму и становится менее отчетливым (рис. 19, в). Факел всего пламени укорачивается, приобретает голубоватый оттенок и горит с шумом, при этом чем больше кислорода, тем сильнее шум.

При избытке в пламени ацетилена, что может быть связано с уменьшением подачи кислорода или увеличением количества горючего, ядро пламени теряет резкость очертаний, и вокруг ядра появляется ореол зеленоватого цвета (рис. 19, г). Пламя становится коптящим и приобретает красноватый оттенок, а размеры факела пламени резко увеличиваются.

Каждый наконечник горелки при нормальном пламени обеспечивает определенную длину и форму ядра, зависящие от количества расходуемого ацетилена и диаметра выходного канала мундштука (рис. 19, з).

Если при работе с нормальным (рис. 19, а и б) или восстановительным (рис. 19, г) пламенем длина светящейся зоны начинает уменьшаться, что указывает на перегрев мундштука или засорение проходного канала, то необходимо погасить пламя, охладить мундштук или прочистить выходной канал калиброванной иглой.

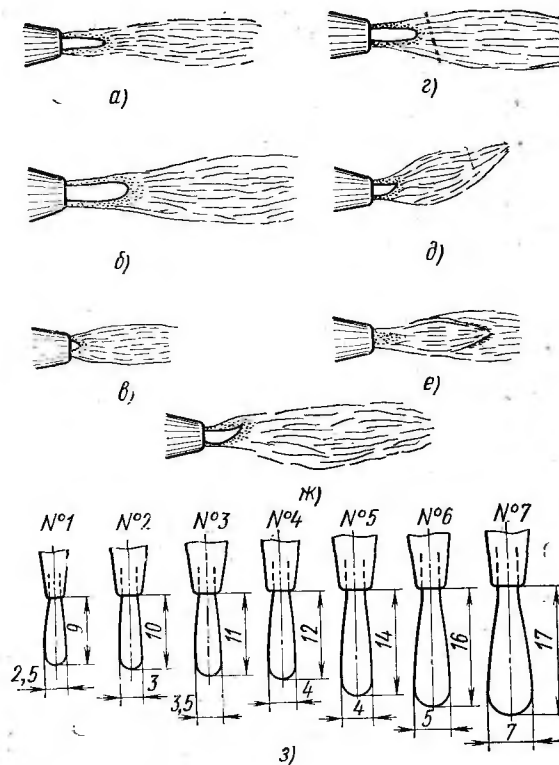


Рис. 19. Форма пламени горелок, работающих на ацетилено-кислородной смеси:

а—нормальное пламя наконечника № 3; б—нормальное пламя наконечника № 5; в—пламя с избытком кислорода; г—пламя с избытком ацетилена; д—пламя мундштука, имеющего заусенцы в выходном канале; е—пламя мундштука, имеющего конусный выходной канал; ж—пламя мундштука, имеющего уступ в конфузоре или смещение конфузора по отношению к выходному каналу; з—форма и размеры пламени в зависимости от номера наконечника

№ наконечника	1	2	3	4	5	6	7
Расход ацетилена, л/ч	150	250	400	600	1000	1700	2600
Диаметр сопла, мм	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5

Дефекты в выходном канале мундштука в месте сопряжения выходного канала с конфузурой искажают форму пламени.

Пламя, имеющее форму «метлы» (рис. 19, е), указывает на то, что выходное отверстие мундштука стало конусным, причем основание конуса обращено в сторону выхода горючей смеси. Этот недостаток устраняют под-

резкой торца мундштука на 0,5—1 мм или осадкой конуса мундштука. Подрезку осуществляют напильником, после чего отверстие калибруют стальной полированной иглой и полируют мелом; торец мундштука после подрезки зачищают наждачным полотном и также полируют. Осадку мундштука осуществляют молотком, для чего конический конец мундштука помещают на гладкую плиту и легкими ударами молотка по конусу «сжимают» выходное отверстие, затем калибруют его сверлами. Размер сверл подбирают по табл. 7 (см. рис. 5 и 6). Наружную поверхность мундштука запиливают, зачищают наждачной бумагой и полируют.

Заусенцы, оставленные в каналах мундштука, резко искажают форму пламени: разбивают его на несколько отдельных бесформенных отростков и языков, направленных в разные стороны (рис. 19, д). Такое пламя для сварки непригодно. Чтобы придать ему правильную форму, необходимо отвернуть мундштук, прочистить отверстие проволокой со стороны выхода горючей смеси, а со стороны конфузора разверткой (см. рис. 12). Размер развертки подбирают по табл. 8 в зависимости от номера мундштука и типа горелки.

Неправильное развертывание конфузора (конуса) у мундштука (рис. 20) при его ремонте или изготовлении также приводит к искажению формы пламени и нарушает работу горелки.

Бочкообразная форма конфузора у мундштука (рис. 20, а), образованная неправильно заточенной разверт-

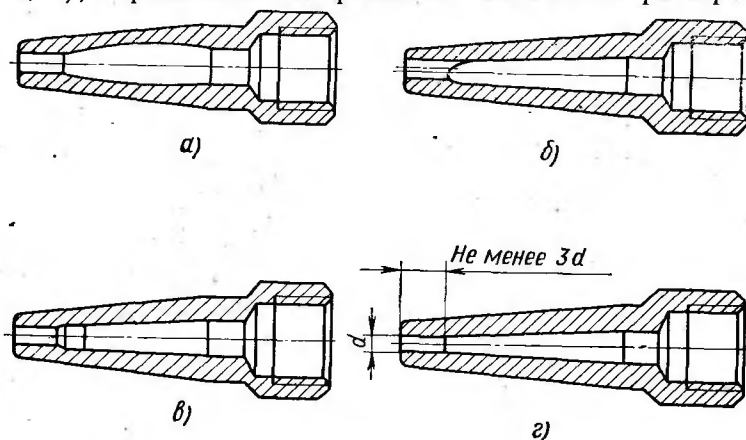


Рис. 20. Примеры неправильного развертывания мундштуков

кой, уменьшает скорость истечения горючей смеси из выходного канала и при перегревах мундштука быстро вызывает образование обратных ударов и хлопков пламени. Бочкообразный конфузор мундштука исправить невозможно.

При несовпадении оси конфузора (конуса) с осью выходного отверстия в месте их соединения образуется уступ (рис. 20, б), резко снижающий скорость истечения горючей смеси вследствие дополнительного сопротивления, создаваемого этим уступом, что в ряде случаев вызывает искажение формы пламени (см. рис. 19, ж), а также обратные удары и хлопки.

Подобрав коническую развертку (см. рис. 12) по табл. 8 в зависимости от номера мундштука и типа горелки, можно исправить этот недостаток путем легкого развертывания конфузора (конуса) мундштука. При смещении осей более чем на 0,4—0,5 мм максимальный размер образованного уступа составит 0,8—1,0 мм, поэтому развертывание конфузора может уменьшить длину цилиндрической части выходного отверстия (рис. 20, в), что в свою очередь, исказит форму пламени, так как при прохождении цилиндрического участка струя горючей смеси не получит правильного направления.

Длина выходного канала мундштука должна быть не менее $3d$ (d — диаметр его выходного отверстия). При уменьшении этой зависимости (например, при многократном запиливании торца мундштука для снятия брызг металла, уничтожения конусности выходного отверстия или при частом развертывании конфузора для очистки его от нагара и окислов) пламя будет нестойким в отношении образования обратных ударов и с расплывчатыми очертаниями.

Глубокое предварительное сверление отверстий в мундштуке для последующего развертывания конфузора (конуса) на заводе-изготовителе ведет к образованию цилиндрических участков (рис. 20, в), расположенных на длине конфузора, что в меньшей степени отражается на снижении скорости истечения горючей смеси, чем другие нарушения формы конфузора. Устранить этот недостаток не представляется возможным, так как развертывание мундштука углубит конфузор (конус) и длина цилиндрической части выходного отверстия станет меньше $3d$ (рис. 20, г).

Риски, задиры, нагар на стенках отверстия выходного канала и конфузора снижают скорость выхода горючей

смеси и способствуют образованию хлопков и обратных ударов, снижают запас ацетилен и искажают форму пламени. Эти недостатки устраняют калибровкой и полированием выходного отверстия и конфузора.

В горелке ГС-2 мундштуки № 0, 1, 2 и 3, а в горелке ГС-3 мундштуки № 3 и 4 изготовлены из медных трубок и откованы на ротационно-ковочных машинах. Конфузоры и выходной канал образованы бойками машины и имеют те же формы, что и навертные мундштуки, изготовленные из хромовой бронзы Бр. Х 0,5. В трубчатых мундштуках довести разверткой конфузор или снять нагар невозможно, так как мундштуки изогнуты (см. рис. 6) под углом 70°.

Образовавшийся при обратных ударах пламени нагар на стенках трубчатых мундштуков для повышения их работоспособности удаляют прогревом пламенем горелки до температуры 600—700° С.

РЕМОНТ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ ГОРЕЛОК

В зависимости от конструкции, степени повреждений и износа горелок и их деталей, а также трудоемкости ремонтных работ установлены следующие виды ремонта.

Текущий ремонт (малый): 1) устранение наружных загрязнений (брызг, окалины и других загрязнений): а) на мундштуках, б) на наконечниках горелки, в) на корпусе горелки; 2) создание разрежения в ацетиленовых каналах (подсоса) прочисткой выходных каналов мундштуков; 3) устранение неправильной формы пламени калибровкой выходных каналов мундштуков.

Средний ремонт: 1) устранение неплотностей: а) в сальниках вентилях горелки затяжкой сальниковой гайки или заменой сальниковой набивки; б) в местах присоединения шланговых ниппелей к штуцерам горелки путем зачистки и притирки мест прилегания; в) в месте посадки инжектора на седло корпуса путем замены резинового кольца на смесительной камере и затяжки накидной гайки наконечника; 2) устранение засорений в каналах мундштука, трубки наконечника, смесительной камеры, инжектора; 3) улучшение подсоса (путем очистки каналов мундштука, трубки наконечника, смесительной камеры, инжектора; регулированием положения

инжектора); 4) износившихся и поврежденных деталей (мундштуков, инжекторов, маховичков вентилях, маховичковых гаек).

местах соединений инжектора с корпусом горелки; резинового кольца наконечника с корпусом горелки; в местах пайки трубок с корпусом, штуцерами, ниппеля и смесительной камеры с трубкой смеси; 2) устранение засорений в каналах корпуса горелки; 3) смена износившихся и поврежденных деталей (шпинделей вентилях; сальниковых гаек и прокладок всех видов; инжекторов; смесительной камеры, сгоревшей при обратном ударе); 4) притирка и исправление седел под шпиндели и инжектор в корпусе горелки.

При проведении любого вида ремонта необходимо обязательно устранять неплотности подтягиванием ключом гаек в местах присоединения: шланговых ниппелей к штуцерам корпуса горелки; смесительной камеры к корпусу горелки; мундштуков к наконечникам горелки; сальниковых гаек в вентилях горелки. Сварщик должен знать устройство горелки, находящейся у него в эксплуатации, уметь обнаружить неисправности и быстро их устранить. Выполнение текущего ремонта, устранение неплотностей в соединениях, не требующих разборки ствола горелки и наконечников, входит в обязанности сварщика любой квалификации. В процессе работы горелки часто возникают неисправности, требующие разборки вентилях, подпайки корпуса с трубками, установки новой смесительной камеры взамен сгоревшей при обратном ударе, исправления седел вентилях, штуцера корпуса для присоединения наконечника и т. п. Эти неполадки, как правило, должны устраняться в ремонтных мастерских или слесарем по ремонту газосварочной аппаратуры, а на предприятиях с числом сварщиков менее пяти человек сложный ремонт производит сварщик. Если сложный ремонт выполняет сварщик, необходимы знание конструкции горелки и принципа ее работы, специальный инструмент и обязательное разрешение руководства предприятия на ведение ремонта, выдаваемое на основе решения квалификационной комиссии, принявшей от сварщика соответствующий экзамен.

Разбирать горелку, подпавать трубки, исправлять детали наконечника или ствола без соответствующего разрешения администрации предприятия, знания работы и конструкции горелок недопустимо.

В настоящем разделе описан способ и метод устранения тех неисправностей, которые могут выполнить только квалифицированные сварщики.

Мундштуки горелок

Работоспособность горелок, срок их службы во многом зависят от состояния мундштуков. Постоянно находясь в зоне высоких температур, соприкасаясь при неправильной эксплуатации горелок с нагретым и расплавленным металлом и флюсами, мундштуки, естественно, подвергаются наибольшему износу. Их износ происходит в основном по наружной поверхности конуса и торцу, находящемуся постоянно около нагретого металла. На наружную поверхность конуса и торец мундштука налипают брызги свариваемого металла, образуется нагар; флюсы, активно взаимодействуя с материалом мундштука, разрушают его.

Сварщик обязан ежедневно осматривать мундштуки. Образовавшийся нагар и брызги металла необходимо осторожно удалить личным напильником, по возможности не затрагивая тела мундштука, затем поверхность зачистить наждачной бумагой с зернистостью 220 и отполировать сушкой, натертой мелом. На поверхности выходного канала мундштука образуется копоть, а при случайном соприкосновении его с расплавленным металлом возможно попадание небольших капель на стенки канала. Для удаления образовавшихся на стенках конфузора и выходного отверстия копоти и нагара мундштук горелки отвертывают и прочищают его деревянной иглой диаметром 4 мм, заточенной на конус. Если выходное отверстие забито шлаком или сильно загрязнено, его прочищают проволокой или стальной полированной иглой. Диаметр медной проволоки и иглы подбирают по табл. 7, 8.

Если нагар не удаляется деревянной иглой, его необходимо снять конической разверткой (см. рис. 12), а для придания стенкам конфузора (см. рис. 5) гладкой поверхности — вставить полировальную иглу (см. рис. 13) и несколько раз с усилием провернуть мундштук на игле. Полировать конфузор иглой рекомендуется и в новых мундштуках. После прочистки выходного отверстия его тщательно полируют мелом, нанесенным на деревянную иглу. Полировать следует только со стороны конфузора (см. рис. 5). Выходные отверстия прочищают проволо-

кой и иглами необходимо только со стороны резьбы мундштука, а не со стороны выхода из него горючей смеси, иначе отверстие постепенно разрабатывается, приобретает форму конуса, а пламя будет резко расширяться у выхода из мундштука. Такие мундштуки непригодны для использования.

Небольшую конусность выходного отверстия d (см. рис. 5) исправляют осадкой или подрезкой торца мундштука напильником с последующими зачисткой наждачной бумагой и полированием мелом; при большой конусности выходного отверстия мундштук бракуют.

При работе с мундштуками необходимо тщательно предохранять уплотняющие плоскости от забоин и царапин.

Для уменьшения образования нагара в месте соприкосновения выходного отверстия с торцом мундштука кромки выходного отверстия нового мундштука необходимо закруглить разверткой (см. рис. 12) не более чем на 0,1—0,2 мм (см. рис. 5, узел А).

В случае обнаружения на уплотнительных плоскостях мундштука дефектов в виде неглубоких (до 0,2 мм) вмятин, царапин и задиров их устраняют зачисткой наждачным полотном, полоску которого длиной 200 мм и шириной 50 мм с зернистостью 220 предварительно натягивают на ровную поверхность. В процессе шлифования мундштук все время поворачивают на 90° и, прижимая его к полотну, стараются не перекашивать во избежание образования скругленных краев на исправляемых плоскостях.

После снятия нагара, зашлифовки и шлифования мундштук тщательно протирают чистой тряпкой и продувают чистым воздухом для удаления следов абразива и металлической стружки.

Ниппель мундштука должен иметь чистую уплотнительную поверхность без забоин и задиров. При обнаружении дефектов на уплотнительной поверхности их устраняют личным напильником.

Вентили горелок

Безопасность работы сварщика, регулировка состава пламени и производительность труда в большой степени зависят от состояния ацетиленового и кислородных вентилях.

Сальник вентиля должен быть всегда герметичным и

в то же время, обжимая шпindel, обеспечивать возможность легкого поворота маховичка без применения заметных усилий.

Маховичок 3 (см. рис. 7, 8) не должен качаться на шпинделе 4, так как качание маховичка затрудняет регулировку газов, поступающих в пламя.

Закрытие вентиля маховичком не должно требовать больших усилий сварщика. В противном случае необходим осмотр седел корпуса и их ремонт. Вентили горелок ГС-2 и ГС-3 (см. рис. 8) отличаются от вентиля горелок «Малютка», «Звездочка», «Москва» и «Звезда» (см. рис. 7). В горелках ГС-2 и ГС-3 в вентилях сальник (см. рис. 8) — кольцо резиновое, а в горелках «Малютка» и «Звезда» сальник — парафинированные кожаные кольца (см. рис. 7), сжимаемые сальниковой гайкой 5. Различия в конструкции сальников и сальниковой гайки требуют и различных методов ремонта вентиля и их деталей.

Вентили горелок ГС-2 и ГС-3 расположены в боковых штуцерах корпуса (см. рис. 8), на которые накручены сальниковые гайки 7 с ввернутыми в них шпинделями 4.

Мерцание пламени (изменение очертаний пламени при перемене положения горелки) возникает из-за качания шпинделя 4 в резьбе сальниковой гайки 7 при износе кожаного кольца 5, тормозящего движение шпинделя, некачественной закатки конуса 9 в тело шпинделя 4 и износа сальника-резинового кольца 8.

Качание шпинделя 4 в резьбе сальниковой гайки ликвидируют установкой нового кожаного кольца 5 или небольшой подтяжкой сальниковой гайки 7. Качание уплотнительного конуса 9 в ацетиленовом вентиле устраняют его дополнительным обжатием в теле шпинделя 4. Изношенное резиновое круглое кольцо 8, надетое на шпиндель и не тормозящее движение шпинделя, заменяют запасным, смазанным смазкой ЦИАТИМ-221. Качание маховичка 3 на шпинделе 4, затрудняющее сварщику регулировку кислорода или ацетилена, устраняют постановкой пружинной шайбы 2 и затяжкой маховичковой гайки 1.

Самопроизвольное отвертывание сальниковой гайки 7 при открывании вентиля крайне опасно, так как гайка вместе с находящимся в ней шпинделем 4 может полностью отвернуться, и тогда кислород или ацетилен, свободно выйдя из штуцера, могут вызвать загорание одежды и ожог сварщика.

Для закрепления гайки 7 необходимо гаечным ключом повернуть ее до упора в торец штуцера корпуса, после чего маховичком полностью открыть вентили и проверить, не отвертывается ли она.

Пропуск кислорода или ацетилена из-под сальникового уплотнительного резинового кольца 8 устраняется только установкой нового, не изношенного кольца, плотно прилегающего к стенкам корпуса 10 вентиля.

Герметичность сальника проверяют обмыванием вентиля со стороны маховичка и сальниковой гайки или опусканием проверяемого вентиля в воду.

При сборке вентиля горелок ГС-2 и ГС-3 (см. рис. 8) необходимо обращать особое внимание на последовательность свинчивания сальниковой гайки со штуцером корпуса.

Порядок сборки должен быть следующий. Надев на шпиндель 4 уплотнительное резиновое кольцо 8 и кожаное кольцо 5, его ввертывают в сальниковую гайку 7 до упора в ее торец, затем смазывают смазкой ЦИАТИМ-221 и осторожно наворачивают гайку на штуцер корпуса.

Замечено, что значительное число сварщиков не знают этого и, не ввернув до конца шпиндель в сальниковую гайку, начинают наворачивать ее на штуцер. В результате шарик шпинделя или уплотнительный конус упирается в седло вентиля, при дальнейшем завинчивании сальниковой гайки происходит продавливание седла или срыв резьбы штуцера корпуса, после чего горелка уже не может быть восстановлена.

Вентили горелок «Малютка», «Звездочка», «Москва» и «Звезда» (см. рис. 7) расположены в штуцерах корпуса и имеют сжимаемую сальниковую набивку — кожаные кольца 7. В вентилях горелок этой группы наиболее часто наблюдается негерметичность сальниковых уплотнений; для создания герметичности необходимо подтянуть сальниковую гайку 5. У сальниковой гайки 5 должен оставаться запас не ввернутых ниток резьбы (не менее $\frac{1}{4}$ общего числа ниток, имеющихся у гайки) для последующего подтягивания ее в процессе работы с целью уплотнения сальника.

Если подтягивание сальниковых гаек не устраняет пропуск газа между шпинделем 4 и сальниковой гайкой 5, следует отвернуть маховичковую гайку 1, снять маховичок 3, вывернуть сальниковую гайку 5, дополнительно набить сальник парафинированными кожаными кольцами 7 или вынуть изношенную старую набивку и

заново набить сальник новыми парафинированными кольцами. При отсутствии кожаных колец сальник можно набить парафинированным шнуровым асбестом (диаметром 2 мм).

Кожаные сальники изнашиваются меньше, чем асбестовая набивка, и обеспечивают повышенную герметичность. Сальниковые кольца или шнуровой асбест закладывают в сальник вентиля в таком количестве, чтобы сальниковая гайка была не ввернута в корпус на $\frac{1}{4}$ длины ее резьбы для последующего подтягивания сальника в процессе эксплуатации горелки. Повысить герметичность и уменьшить изнашиваемость сальников вентиля для кислорода и горючих газов можно, смазывая сальниковую набивку смазкой ЦИАТИМ-221.

В вентилях горелок «Малютка», «Звезда», «Москва» и «Звездочка» продольное и поперечное качания маховичков устраняют постановкой пружинной шайбы и затяжкой маховичковой гайки.

В вентилях горелок «Москва» и «Звезда» после продолжительной эксплуатации наблюдаются торцовое и осевое перемещения уплотняющего конуса, закатанного в тело шпинделя, в результате чего при перемене положения горелки пламя изменяет очертание, т. е. мерцает. Этот дефект устраняют так же, как при ремонте горелок ГС-2 и ГС-3.

Корпус ствола горелки

Основные неисправности ствола горелки в сборе с кислородной и ацетиленовой трубками и шланговыми ниппелями: 1) износ седел кислородного или ацетиленового вентиля; 2) износ седла под посадку инжектора; 3) забоины на уплотняющих конических поверхностях шланговых штуцеров и задиры на нитках резьбы; 4) задиры и забоины на резьбах корпуса, стенках штуцеров вентиля горелок ГС-2 и ГС-3; 5) погнутость трубок; 6) нарушение плотности паяных соединений трубок с корпусом и шланговыми штуцерами.

Обнаружив перечисленные или другие неисправности, подлежащие устранению, ствол разбирают. Корпус горелки (см. рис. 3) зажимают в слесарных тисках, имеющих специальные губки, отвертывают накидную гайку 8 наконечника, отсоединяют наконечник и приступают к разборке ствола. Снимают две половинки рукоятки 14; отвертывая винты, снимают сальниковую гайку кисло-

родного и ацетиленового вентиля, шланговые гайки 11 со штуцеров 10. Протирают ствол чистой тряпкой от копоти и грязи и осматривают, устанавливая неисправности.

Ремонт седел вентиля горелок всех типов. Попадание в промежуток между седлом корпуса 9 горелки (см. рис. 7) или корпусом 10 вентиля (см. рис. 8) и коническим клапаном или шариком шпинделя окалины, металлической стружки, песка, а также длительная эксплуатация корпусов горелок приводят к выработке уплотнительной поверхности седла и износу конуса-клапана. В результате клапан становится негерметичным, и газы, выходя из горелки в помещение, могут вызвать возгорание и даже взрыв.

Герметичность уплотнения вентиля горелок проверяют приближением пламени к выходному отверстию мундштука. При негерметичности кислородного вентиля, а следовательно, при выходе кислорода из отверстия мундштука пламя спички или какого-либо другого источника станет ярче, а при утечке горючего газа — газ вспыхнет.

Негерметичность уплотнений вентиля может быть проверена опусканием мундштука горелки в воду; появление пузырьков выходящего газа покажет, какой из вентиля негерметичен.

Если шпиндель не перекрывает седло вентиля, необходимо разобрать узел вентиля и тщательно осмотреть все детали. Незначительную выработку седла, а также забоины, заусенцы устраняют гладким чугунным притиром (см. рис. 14) с применением абразивного порошка с зернистостью 220. Притир подбирают по табл. 9.

При значительных износах поверхности седла и глубокой фаске, образовавшейся в результате работы шпинделя, исправить седло притиром не представляется возможным; в этих случаях поверхность зенкуют специальным торцовым зенкером вручную (см. рис. 15, табл. 10). После зенкования поверхность притирают чугунным притиром в течение 1—2 мин. Эта операция трудоемкая, но может быть рекомендована во всех случаях, так как стоимость ремонта вентиля не превышает 5—6% стоимости новой горелки.

Одной из мер по удлинению срока службы аппаратуры следует считать полный осмотр и разборку вентиля корпуса горелки, притирку шпинделей, сальниковых колец, седла и резьбы корпуса от нагара и грязи, осевших в процессе эксплуатации на поверхностях этих деталей.

Особо внимательному осмотру следует подвергать седла корпуса, уплотнительные конусы шпинделей и резьбу на шпинделе и корпусе. Эту работу необходимо проводить не реже одного раза в месяц.

Небольшие задиры и забоины на резьбе шпинделя устраняют зачисткой ее тонкой полоской наждачной бумаги, имеющей зернистость 220; забоины и задиры на резьбе корпуса устраняют метчиками или плашками. Корпус и шпиндель после устранения дефектов продувают воздухом и обезжиривают. Для уменьшения износа резьб шпинделя и корпуса можно применять смазку ЦИАТИМ-221 один раз в три месяца. Смазывать жирами и маслами категорически запрещается.

При работе горелками «Малютка» и «Звезда» можно заметить, что герметичность сальника одного из вентиля периодически нарушается. Это происходит от того, что цилиндрическая поверхность шпинделя, работающая в сальнике, имеет заусенцы, вмятины и сколы, разрушающие набивку сальника. В данном случае необходимо исправить дефекты напильником или наждачным полотном, протереть шпиндель ветошью и собрать ventиль.

Седло под посадку инжектора, смесительная камера, инжектор штуцера, трубки

Правильное соединение инжектора со смесительной камерой (см. рис. 2), при котором выходной канал a инжектора и канал b смесительной камеры расположены по одной оси, нормальная величина зазора b (см. рис. 2), исправное состояние выходного канала d инжектора (см. рис. 4), смесительной камеры (см. рис. 11), седла в корпусе и горелки в месте присоединения инжектора (рис. 21) обеспечивают хорошую инжекцию горючих газов и, как следствие, образование нормального, хорошо регулируемого пламени.

Для обеспечения правильного соединения смесительной камеры с инжектором и инжектора с седлом корпуса (рис. 21) следует отвернуть накидную гайку 8 наконечника (см. рис. 3), вывернуть инжектор 7 из смесительной камеры 5 и удалить мягкой тряпкой следы нагара на инжекторе, внутреннем конусе смесительной камеры (со стороны инжектора), седле и внутри штуцера (рис. 21). После этого деревянной палочкой диаметром 4 мм, заточенной на конус, прочистить от нагара каналы ин-

жектора, смесительной камеры и седла штуцера (рис. 21). Если нагар удаляется плохо, то, соблюдая необходимые меры безопасности при работе с бензином, нужно намочить бензином тряпку и протереть детали.

Если не удается удалить деревянной палочкой нагар из отверстия инжектора и смесительной камеры, эти отверстия прочищают медной проволокой. Диаметр проволоки подбирают по табл. 5 и 6, в зависимости от номеров инжектора и смесительной камеры и типа горелки.

В случае, если проволока при прочистке обломится и останется в отверстии инжектора или смесительной камеры, отверстия прочищают стальной иглой. После прочистки отверстия медной проволокой или стальной полированной иглой рекомендуется отполировать его стенки деревянной остро отточенной палочкой, для чего палочку слегка смачивают водой, затем окунают в тонко измельченный мел. После этого отверстие продувают воздухом для удаления остатков мела.

Прочищают и полируют отверстия только при их засорении или при механических повреждениях их кромок. Без надобности эти операции проводить не следует, так как они увеличивают размеры отверстий, что нарушает нормальную работу горелки.

Забоины на уплотнительном торце инжектора (см. рис. 4) и на седле корпуса ствола под посадку инжектора (см. рис. 21) устраняют притиркой — чугуном при-

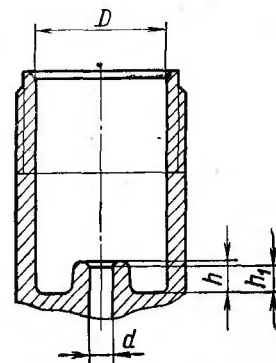


Рис. 21. Размеры нового и восстановленного седла у горелок под присоединение инжектора (см. табл. 12)

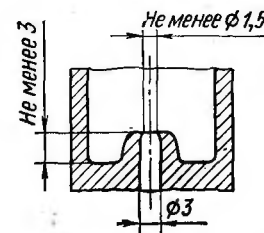


Рис. 22. Деформация седла в корпусе под присоединение инжектора. Предельные величины износа

тиром с абразивным порошком, имеющим зернистость 220.

Многократные присоединения наконечников к штуцеру корпуса вызывают сужение отверстия диаметром 3 мм в седле под присоединение инжектора в корпусе горелок ГС-3, «Звезда» и «Москва», а также уменьшение высоты седла (рис. 22). Это приводит к уменьшению подачи кислорода и перекрытию торцом инжектора ацетиленового канала (см. рис. 18), в результате чего уменьшается подача ацетилена, при горении пламени возникают хлопки и обратные удары.

Сужение отверстия диаметром 3 мм в корпусе и смятие седла под инжектор исправляют гладкой конической оправкой (см. рис. 16). Оправку вводят в суженное отверстие, предварительно смазав ее коническую поверхность густым маслом, затем, вращая оправку вправо и влево, расширяют отверстие до диаметра 3 мм. Одновременно с расширением отверстия восстанавливается и высота седла.

Рассверливание деформированного отверстия приводит к уменьшению высоты седла, которая всегда должна быть не менее оговоренного в табл. 12 (см. рис. 21). При первой посадке инжектора рассверленное отверстие окончательно сожмется, торец инжектора прикроет ацетиленовый канал, и горелка не будет работать. В результате весь корпус горелки бракуется.

Таблица 12

РАЗМЕРЫ НОВОГО И ВОССТАНОВЛЕННОГО СЕДЛА
ПОД ПРИСОЕДИНЕНИЕ ИНЖЕКТОРА, ММ (см. рис. 21)

Горелки	D	d	h	
			Не менее	
„Москва“, „Звезда“	17 ^{+0,12}	3 ^{+0,12}	4	3,6
ГС-3			4	3,6
„Малютка“, „Звездочка“	13 ^{+0,12}	2 ^{+0,25}	4	3,5
ГС-2			3,76	3,5

Инжекторы (см. рис. 4) с изношенным выходным отверстием d могут быть переделаны самим сварщиком на

инжектор следующего (большего) номера путем рассверливания отверстия d сверлом большего размера; диаметр сверл подбирают по табл. 5.

Соединение наконечника со стволом горелки. Негерметичность присоединения наконечника к стволу горелки вызывает воспламенение горючей смеси или горючего газа под накидной гайкой наконечника и возникновение обратных ударов.

Каждый раз перед началом работы следует проверить затяжку накидной гайки наконечника горелки и при необходимости подтягивать ее. Если это не дает положительных результатов, резиновые уплотнительные кольца снимают и устанавливают запасные. При отсутствии запасных резиновых колец можно нарезать кольца из резиновых трубок подходящего диаметра, обезжирив их бензином.

Ремонт уплотняющих конических поверхностей шланговых штуцеров 10 (см. рис. 3). Задиры на поверхности резьбы шланговых штуцеров удаляют резьбовыми плашками.

Горелки «Малютка», «Звездочка» и ГС-2 имеют шланговые штуцера для кислорода с правой резьбой М12×1,25 и для ацетилена с левой. Горелки «Москва», «Звезда» и ГС-3 имеют шланговые штуцера для кислорода с правой резьбой М16×1,5 и для ацетилена с левой. Помнить направление резьб шланговых штуцеров очень важно при их ремонте, иначе по небрежности можно испортить штуцер, применив плашку с резьбой не того направления.

Конические поверхности шланговых штуцеров, имеющие забоины, задиры, исправляются чугунными притирами (см. рис. 17) с абразивным порошком.

Задиры и забоины на резьбах корпуса горелки устраняют плашками соответствующих размеров, а царапины и забоины на стенках штуцеров вентилей осторожно зачищают наждачным полотном с зернистостью 220.

Погнутости трубок исправляют деревянным молотком на гладкой металлической плите.

Неплотности в местах соединения трубок 13 (см. рис. 3) с корпусом ствола устраняют пайкой серебряным припоем ПСр-25, запаянные места зачищают наждачной бумагой. Так же ликвидируют нарушение плотности в местах присоединения шланговых штуцеров 10 (см. рис. 3) к трубкам.

Рукоятка, шланговые штуцера, гайки накидные, ниппели

Осматривая ежедневно горелку, необходимо обращать особое внимание на качественное состояние рукоятки и узлов ствола, служащих для присоединения резиноканевых рукавов (шлангов), так как при неплотной затяжке шланговых гаек, плохой обвязке проволокой шлангов горючие газы будут выходить наружу. Возможное загорание газа в местах неплотностей вызовет воспламенение одежды рабочего, ожоги и другие тяжелые несчастные случаи.

Рукоятка 14 горелки (см. рис. 3) должна плотно охватывать трубки 13 и не сдвигаться, для этого заворачивают отверткой винты, стягивающие рукоятку.

Шаровые уплотнения шланговых ниппелей не должны иметь вмятин и забоин, небольшие дефекты устраняют зачисткой их наждачным полотном с зернистостью 220; при глубоких задирах, забоинах и вмятинах шаровую поверхность рекомендуется проточить резцом на глубину 0,3—0,4 мм в механической мастерской. После ремонта горелки особое внимание следует обращать на затяжку рукавов специальными хомутами или на плотную обвязку их проволокой на шланговых ниппелях. Срыв шланга в процессе сварки создает угрозу для безопасности работающего и может привести, кроме того, к возникновению пожара.

Текущий ремонт горелок сварщику следует вести не на рабочем месте, где производится сварка, а на слесарном верстаке, очищенном от грязи и масла.

После каждого ремонта детали горелок обязательно обезжиривают бензином марки Б-70. Для этого детали протирают тряпкой, смоченной бензином, или погружают в бензин на 10—15 мин.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ АППАРАТУРЫ, ДЕТАЛЕЙ И РУКАВОВ

Обезжиривание деталей и узлов сварочных горелок перед сборкой — одна из важнейших операций, качественное выполнение которой является гарантией взрывобезопасности аппаратуры, невспламеняемости, а также сохранности внешней отделки.

Исключительно важное значение имеет качество обезжиривания деталей, соприкасающихся с кислородом, так как наличие на них жиров может привести к взрывам с тяжелыми последствиями. Поэтому операции, связанные с обезжириванием, необходимо выполнять особенно тщательно.

Процесс обезжиривания состоит из следующих операций: подготовки деталей к обезжириванию; обезжиривания; сушки деталей.

Для обезжиривания деталей горелок рекомендуется применять очищенный бензин марки Б-70 по ГОСТ 1012—72 и бензин «Галоша» по ГОСТ 443—56. Применение бензина других марок для обезжиривания запрещается.

Детали, подлежащие обезжириванию, очищают от грязи, стружки, нагара и продувают воздухом. Обезжиривание проводится двумя методами. Первый метод — заполнение внутренних полостей деталей и узлов растворителем или погружением их в ванны с растворителем. Второй метод заключается в протирке загрязненных мест деталей и узлов волосяными щетками или чистыми тряпками, смоченными растворителем. Если детали сильно загрязнены, их рекомендуется обезжиривать в двух ваннах с бензином.

После обезжиривания детали осушают продувкой азотом, подогретым до температуры 40—50° С, или на открытом воздухе до полного удаления запаха бензина. Сушка кислородом не допускается. Кислородные рукава обезжиривают заполнением их бензином через чистую обезжиренную воронку. Затем залитый в рукав бензин перемещают от одного конца рукава до другого подниманием и опусканием концов рукава несколько раз в течение 5—6 мин. Обезжиривать более 6 мин запрещается во избежание порчи резинового покрытия. Рукава после промывки продувают сухим азотом под давлением 5—6 кгс/см² из баллона. Для продувки один конец рукава закрепляют на штуцере редуктора, второй конец рукава оставляют свободным для выхода азота. Продувку проводят до полного удаления запаха бензина. Наружные поверхности кислородных рукавов, загрязненные маслом, протирают бязью, смоченной в бензине марки Б-70. Кислородные рукава выдают на рабочие места не ранее чем через 12 ч после обезжиривания.

При обезжиривании бензином деталей и узлов горелок и рукавов запрещается: допускать посторонних лиц

к месту работы, оставлять рабочее место без надзора, пользоваться ударным инструментом и открытым огнем. Перед началом работ по обезжириванию необходимо вывесить предупреждающие таблички «Огнеопасно».

Все работы, связанные с обезжириванием бензином, могут производиться сварщиками с особого разрешения администрации и в специально отведенных местах, обеспеченных противопожарными средствами. Рекомендуется иметь специальные инструкции по обезжириванию, утвержденные администрацией предприятия. Применять этиловый спирт в качестве обезжиривающего растворителя нельзя, так как он плохо растворяет жиры и масла, во всех случаях его следует заменять бензином.

ИСПЫТАНИЕ ГОРЕЛОК ПОСЛЕ РЕМОНТА.

Сварочная горелка, прошедшая ремонт, должна быть испытана на безопасность и соответствие ее техническим характеристикам. Собрав полностью ствол горелки (без рукоятки), затянув сальниковые гайки вентиляей, присоединяют кислородный рукав к шланговому ниппелю для кислорода, закрывают кислородный вентиль корпуса, подают в горелку воздух давлением 6 кгс/см^2 и опускают весь ствол в чистую воду. О герметичности паяных соединений, исправном состоянии седла корпуса и уплотнительного конуса кислородного шпинделя, не пропускающего воздух, исправности уплотнительного конуса штуцеров и сферического шлангового ниппеля, а также о надежности обвязки проволокой резинового рукава, надетого на кислородный шланговый ниппель, можно судить по отсутствию пузырьков воздуха, выходящего из проверяемых соединений.

Испытав кислородные газовые каналы ствола, отвинчивают накидную гайку со шланговым кислородным ниппелем и надетым на него резиновым рукавом, надевают другой рукав на ацетиленовый шланговый ниппель с надетой на него накидной гайкой, имеющей отличительную метку (проточку) по граням шестигранника (см. рис. 9), присоединяют к ацетиленовому штуцеру горелки, устанавливают по манометрам давление воздуха 6 кгс/см^2 , закрывают ацетиленовый вентиль и опускают ствол в воду. Отсутствие пузырьков воздуха свидетельствует о герметичности паяных соединений, исправном состоянии седла корпуса и уплотнительного конуса шпинделя. По-

явление пузырьков газа из отверстия кислородного шлангового ниппеля означает, что газовые каналы кислорода и ацетилена соединены в корпусе ствола из-за неправильного сверления, произведенного на заводе-изготовителе. Корпус ствола, имеющий этот дефект, не может быть восстановлен и подлежит сдаче в утиль.

К корпусу, прошедшему испытание, попеременно присоединяют собранные наконечники, входящие в комплект горелки, и испытывают их, но вместо мундштука на мундштучный присоединительный ниппель наворачивают заглушку, в качестве которой может быть использован изношенный мундштук с запаянным выходным каналом.

По манометрам устанавливают давление воздуха $1,5 \text{ кгс/см}^2$, открывают кислородный или ацетиленовый вентиль корпуса (в зависимости от того, на какой шланговый штуцер надет присоединительный рукав с воздухом) и опускают наконечник до вентиляей корпуса в воду. Отсутствие пузырьков воздуха свидетельствует о герметичности паяных соединений наконечника и герметичности узла присоединения смесительной камеры к корпусу ствола.

Испытав входящие в комплект наконечники и ствол горелки, их протирают сухой тряпкой, снимают заглушку с мундштучных ниппелей, продувают каналы ствола и наконечника воздухом и надевают рукоятку.

При испытании нескольких горелок можно изменить порядок испытания, а также применить специальные приспособления, ускоряющие процесс работы.

Комплекты горелок (ствол и наконечники) подвергают испытанию на разрежение («подсос»), горение, плавность вращения шпинделей в сальниках в соответствии с требованиями, изложенными выше.

При отсутствии у сварщиков необходимых навыков, а также при недостаточном знании ими конструкций эксплуатируемых горелок производить ремонт не рекомендуется, так как в результате неправильно выполненного ремонта могут загореться сальники, резиновые рукава, уплотнительные резиновые кольца на смесительных камерах, расплавиться трубки горючей смеси и смесительных камер. Если изношенные детали и узлы сварочных и специальных горелок технически невозможно восстановить силами самих сварщиков или если у них отсутствуют навыки по ремонту аппаратуры, горелки следует передать специалисту-слесарю или в специальные мастерские по ремонту сварочной аппаратуры.

СРОКИ СЛУЖБЫ ГОРЕЛОК И ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Сроки службы сварочных горелок и их основных деталей, подвергающихся наиболее интенсивному износу в процессе эксплуатации, необходимо знать для того, чтобы своевременно получить запасные детали со склада или заказать их в ремонтной мастерской для замены пришедших в негодность (табл. 13).

Таблица 13

СРОКИ СЛУЖБЫ СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК С ПОЛНЫМ КОМПЛЕКТОМ МУНДШТУКОВ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ЗАВОДАМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ

Горелки	Номера мундштуков		Устанавливаемый срок службы			
	полного комплекта поставки	фактического комплекта поставки	полного комплекта поставки		фактического комплекта поставки	
			Часы	Месяцы	Часы	Месяцы
„Малютка“	0; 1; 2; 3	0; 1; 2; 3	2000	12	2000	12
„Звездочка“	0; 1; 2; 3	0; 1; 2; 3	4000	24	4000	24
ГС-2	0; 1; 2; 3	0; 1; 2; 3	4000	24	4000	24
„Москва“	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7	3; 4; 6	3000	18	—	—
„Звезда“	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7	3; 4; 6	5000	30	2160	12
ГС-3	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7	3; 4; 6	5000	30	2160	12

В табл. 13 указаны средние сроки службы горелок, которые в зависимости от квалификации сварщика и ухода за горелкой могут существенно изменяться (от 6 месяцев до 5 лет). Наблюдения показали, что у многих высококвалифицированных сварщиков горелки работают в течение 8—10 лет и содержатся в хорошем состоянии. Следует отметить, что характер работ, производимых сварщиком или паяльщиком, в очень большой степени влияет на продолжительность срока службы горелки и ее деталей. Например, сварщикам ремонтных служб предприятий приходится сваривать металл самых разнообразных толщин, поэтому они применяют наконечники

всех номеров, входящих в комплект. Следовательно, каждый наконечник комплекта примерно в равной степени участвует в работе и подвергается износу. На предприятия

Таблица 14

СРЕДНИЕ СРОКИ СЛУЖБЫ ДЕТАЛЕЙ ГОРЕЛОК ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Детали	Горелки	Сроки службы, месяцы	
		максимальный	средний
Номера мундштуков:			
0	Всех типов	9	6
1	ГС-2, «Звездочка», «Звезда», ГС-3	8	6
2	То же	10	6
3	„	10	6
4	„	8	5
5	„	8	5
6	„	8	4
7	„	8	4
Номера инжекторов:			
0, 1, 2	Всех типов	40	24
3, 4, 5, 6, 7	То же	60	30
Шпиндели:			
шариковые	„	60	30
со вставными конусами	„	50	30
Гайки сальниковые, шланговые наконечники	„	60	30
Кольца резиновые уплотнительные	„	12	6
Набивка сальниковая кожаная или асбестовая	„Малютка“, Звездочка“, „Москва“, „Звезда“	6	3
Ствол горелки	Всех типов	60	30

тиях, выпускающих серийную продукцию, при выполнении определенных операционных работ в большинстве случаев используют наконечники одного определенного номера. Поэтому интенсивному износу подвергаются только эти наконечники, а другие, входящие в комплект горелки, скапливаются у сварщиков или на складах в больших количествах. При полном износе мундштука, инжектора, шпинделей, сальниковых гаек, маховичков, утере шланговых ниппелей, шланговых и маховичковых

гаек, рукояток неэкономично выбрасывать горелку, находящуюся в эксплуатации 1—1,5 года, и заменять ее новой. Целесообразнее приобрести комплект запасных частей или изготовить их на своем предприятии для замены изношенных.

Зная средние сроки службы быстроизнашиваемых деталей горелок, можно своевременно получать необходимые запасные части, заменять изношенные и этим самым добиваться увеличения срока службы эксплуатируемых горелок. Максимальные сроки службы, приведенные в табл. 14, показывают, что правильная эксплуатация горелок может на несколько лет продлить их срок работы и дать большую экономию предприятию.

Поскольку горелки «Звезда» и ГС-3 укомплектованы только тремя наконечниками № 3, 4 и 6, то обеспеченность мундштуками не превышает 50%, так как срок службы ствола горелки составляет 30 месяцев, а мундштуков — только 15 месяцев. Горелки ГС-3 или «Звезда» укомплектованы наконечниками № 3, 4 и 6, однако при использовании для серийных операционных работ только наконечника № 6 обеспеченность мундштуками не превышает 13%.

Пользуясь табл. 13 и 14, можно определить необходимое количество запасных частей для эксплуатации сварочной горелки в течение года или полного срока службы горелки и своевременно сделать соответствующую заявку на их получение. Например, для горелки ГС-3 по табл. 13 найдем срок службы, составляющий 30 месяцев, по табл. 14 — сроки службы наиболее изнашивающихся деталей: мундштука № 3—6 месяцев, инжектора № 3—30 месяцев, колец резиновых уплотнительных — 6 месяцев. Делением общего срока службы горелки ГС-3 на сроки службы деталей определим необходимое их количество на эксплуатационный период: мундштуков $30:6=5$ шт.; инжекторов $30:30=1$ шт.; колец резиновых уплотнительных $30:6=5$ шт.

Во избежание перерывов в работе сварщик должен иметь при себе минимальный набор запасных деталей для замены вышедших из строя:

Мундштук (при операционной работе только того номера, которым работает сварщик)	1
Инжектор (того же номера, что и мундштук)	1
Кольца сальниковые кожаные для горелок «Звезда», «Москва», «Звездочка», «Малютка»	10
Кольца уплотнительные круглые резиновые для горелок ГС-2, ГС-3	5
Кольца резиновые для смесительных камер	5

Сварочные горелки «Москва» и «Звезда», а также резаки «Пламя» и «Факел» имеют значительное количество однотипных деталей. В горелке ГС-3 и резаках РУЗ, РУА и РУ также имеется много одинаковых деталей. При наличии на предприятии горелок и резаков, полностью изношенных (изношен корпус, отломаны трубки, сгорели смесительные камеры) и подлежащих списанию в металлолом, рекомендуется снять с них сохранившиеся детали и использовать в качестве запасных для восстановления работающих сварочных горелок.

При наличии на предприятии более двадцати эксплуатируемых горелок в сварочном цехе необходимо иметь следующие запасные детали:

Шланговые ниппели	2
Маховички:	
кислородные	2
ацетиленовые	2
Шайбы пружинные	40
Камеры смесительные № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	По две каждого номера
Рукоятки	4
Винты и гайки для крепления рукояток	20
Гайки:	
маховичковые	20
шланговые	4
наконечника	4

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА СВАРЩИКА

Рабочее место сварщика должно обеспечивать: 1) полную безопасность работы; 2) наименьшую потерю времени на выполнение вспомогательных операций; 3) высокую производительность труда; 4) максимальное удобство в работе, а следовательно, минимальную утомляемость работающего.

Безопасность в работе достигается только при неукоснительном соблюдении правил техники безопасности, исправности сварочной горелки, кислородного редуктора, ацетиленового переносного генератора или ацетиленового редуктора, резиновых рукавов, наличии у сварщика гаечных ключей, защитных очков, инструмента.

Плановый осмотр и испытание горелок, рукавов, редукторов и ацетиленового генератора служат гарантией

работоспособности эксплуатируемой аппаратуры и безопасности сварщика.

Передвижное рабочее место. Ремонтные работы внешних трубопроводов, сварка при выполнении монтажа металлических конструкций на сборочных площадках, производимые на открытом воздухе, требуют передвижных рабочих мест. В этих условиях кислород подается от баллонов, ацетилен — от переносных ацетиленовых генераторов или ацетиленовых баллонов. Работа на передвижном рабочем месте неизбежно ведет к большим потерям рабочего времени, так как сварщику приходится ежедневно перед началом работ заново оборудовать свое рабочее место: перевозить кислородный и ацетиленовый баллоны или ацетиленовый переносной генератор, закреплять их от падения, располагать резиновые рукава, идущие к горелке, так, чтобы во время работы их не повредил проходящий транспорт или металлические конструкции, подаваемые к месту сварки, обеспечивать генератор водой и карбидом.

Передвижное рабочее место организуется на монтажных площадках, в ряде случаев, сварщик должен работать на лестницах, уметь пользоваться подъемными средствами.

Стационарное рабочее место. При серийном производстве операционные сварочные работы, выполняемые в помещении, позволяют организовать постоянное рабочее место, оборудованное верстаком, приточно-вытяжной вентиляцией, системой питания газами от газопроводов и соответствующей технологической оснасткой, в результате чего у сварщика резко сокращается вспомогательное время и растет производительность труда.

При выполнении операционных работ сварщика необходимо обеспечить технологической оснасткой: приспособлениями для фиксации положения деталей при сварке, кантователями для перевертывания свариваемого изделия или установки его в удобное для сварки положение.

На рабочем месте сварщика должны быть пассатижи, драчевый и личной напильники, металлическая щетка для зачистки сварного шва, зубило и молоток, небольшой ломик для кантовки и подправки в необходимых случаях свариваемых деталей, а также набор ключей для крепления редукторов, открытия и закрытия вентилей, защитные очки с плотностью светофильтров ГС-3 при ра-

боте горелками с расходом ацетилена до 750 л/ч, ГС-7 — до 2500 л/ч и ГС-12 — свыше 2500 л/ч.

При сварке тяжелых изделий рабочее место оборудуется подъемными устройствами, обращению с которыми должен быть обучен каждый сварщик.

На рабочем месте должны иметься флюсы и присадочная проволока соответствующей марки.

В процессе работы необходимо следить, чтобы заготовки или уже сваренные изделия не мешали и не загромождали рабочее место. Скопление сваренных деталей и заготовок может привести к их падению и, как следствие, к несчастным случаям.

На видном месте у сварщика должны висеть правила по технике безопасности, знание которых является обязательным для него.

Рабочее место сварщика при ремонте сварочных горелок. Ремонтировать сварочные горелки сварщики должны на специальном верстаке, оборудованном слесарными тисками, имеющими губки для захвата корпуса горелки. Рабочее место необходимо обеспечить кислородом под давлением не ниже 4 кгс/см², и ацетиленом — 0,01 кгс/см², редукторами, исправными манометрами и вытяжной вентиляцией. Поверхность ремонтного верстака должна быть обита листовым алюминием и постоянно поддерживаться чистой и обезжиренной. Горючие материалы и жидкости на ремонтном верстаке иметь не разрешается.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРЕЛОК И ИХ РЕМОНТЕ

Сварщик любой квалификации, знающий технологию газовой сварки и устройство горелки, должен также изучить и постоянно помнить правила техники безопасности при производстве газопламенных работ.

К ведению работ по газопламенной обработке металлов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, прослушавшие техникум и выдержавшие соответствующие экзамены.

Правила техники безопасности устанавливают обязательные нормы обмена воздухом в рабочем помещении,

расстояние источников газопитания от места сварки, требования к исправности сварочных горелок, состоянию и содержанию рабочего места, устройствам, защищающим газовые коммуникации от обратных ударов, вспомогательному оборудованию, используемому сварщиком, ацетиленовым переносным генераторам, кислородным, пропан-бутановым или ацетиленовым редукторам, резиноканевым рукавам, баллонам, вентилям, рампам.

В правилах также установлены требования к подготовке аппаратуры перед началом сварки, к работе сварщиков в колодцах, резервуарах, к сварке емкостей из под жидкого горючего, кислот или горючих материалов.

Все эти обязательные требования изложены в соответствующих разделах «Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газопламенной обработке металлов», утвержденных ЦК профсоюза рабочих машиностроения и изданных издательством «Машиностроение» в 1967 г.

Баллоны и вентили. Для перевозки и хранения сжатого кислорода и растворенного ацетилена применяют баллоны по ГОСТ 949—73, изготовленные из углеродистой стали. Сжатый кислород находится в баллоне под давлением 150 кгс/см². Баллон окрашен в голубой цвет, имеет черную надпись «Кислород», в горловину баллона ввернут латунный кислородный запорный вентиль со штуцером с разбой труб. $\frac{3}{4}$ " кл. 3, предназначенный для присоединения кислородных редукторов или накидных гаек перепускных рамп.

В ацетиленовых баллонах растворенный ацетилен находится под давлением 19 кгс/см² при температуре 20°С (ГОСТ 5457—60). Баллон окрашен в белый цвет, имеет надпись красного цвета «Ацетилен», снабжен ацетиленовым стальным вентилем, к которому ацетиленовый редуктор или рукав перепускной ацетиленовой рампы присоединяют специальным хомутом.

Пропан-бутановые баллоны по ГОСТ 15860—70 наполняют газом до давления 16 кгс/см². Они окрашены в красный цвет и имеют надпись белого цвета «Пропан». В горловину баллона ввернут латунный вентиль со штуцером с резьбой: 21,8×14 ниток на 1" левая.

Получив баллоны, наполненные газом, их необходимо тщательно осмотреть, установить отсутствие масла на кислородном баллоне, исправность вентиля, целостность

резьб на штуцерах кислородного и пропан-бутанового баллонов. Ремонтировать и разбирать вентили баллонов сварщикам не разрешается; ремонтировать вентили следует только в ремонтных мастерских предприятий, заполняющих баллоны газами.

Редукторы кислородные, ацетиленовые, пропан-бутановые. Кислород, ацетилен и пропан-бутан находятся в баллонах под давлением, во много раз превышающим давление газов, поступающих в горелки. Для понижения давления газов до рабочего, необходимого для работы горелки, и поддержания его в заданных пределах применяют газовые редукторы.

Для кислорода используют редуктор типа ДКП-1-65, имеющий манометр высокого давления, по которому сварщик может следить за давлением кислорода в баллоне, и манометр рабочей камеры, показывающий давление газа, поступающего в горелку, устанавливаемое при помощи регулирующего винта, сжимающего или освобождающего нажимную пружину редуктора.

Конструкция ацетиленового редуктора ДАП-1-65 аналогична конструкции кислородного редуктора ДКП-1-65, и также имеется два манометра, один из которых показывает давление ацетилена в баллоне, а другой — давление ацетилена, подаваемого в сварочную горелку.

Редуктор ДПП-1-65 для пропан-бутана снабжен только манометром, показывающим давление газа в рабочей камере, устанавливаемое регулирующим винтом.

Манометр, указывающий давление газа в баллоне на редукторе, не устанавливают, так как до момента полного израсходования газа из баллона это давление остается постоянным и зависит не от количества находящегося в баллоне газа, а от температуры окружающей среды.

При эксплуатации редуктора необходимо:

1. Работать только с исправными манометрами.
2. Плавно вращать регулирующий винт редуктора при установке рабочего давления газа.
3. Следить за исправностью предохранительного клапана редуктора.
4. При замерзании редуктора отогревать его теплой водой; отогревать открытым пламенем запрещается.
5. Устанавливать редукторы на баллоны в соответствии с цветом их окраски и присоединительными размерами вентиля.
6. Ремонтировать редукторы только в специализиро-

ванных мастерских. Газорезчик и сварщик могут ремонтировать редукторы только при условии сдачи технического минимума на право их ремонта.

7. Не допускать попадания масел на кислородные редукторы.

8. Сдавать редуктор в ремонт при «самотеке» или обнаружении в нем других неисправностей.

9. Категорически запрещается подтягивать гайки и манометр, если редуктор находится под давлением.

Краткие правила по эксплуатации редукторов и описание их устройства имеются в инструкциях, прилагаемых заводом-изготовителем.

Переносные ацетиленовые генераторы. В настоящее время выпускаются ацетиленовые генераторы двух типов: низкого давления АНВ-1-68 и среднего давления АСМ-1,25-3 и АСВ-1,25-4.

Каждый ацетиленовый генератор завод-изготовитель снабжает подробной инструкцией по эксплуатации и описанием, где также приведены основные требования по технике безопасности. Получив новый генератор, сварщик должен внимательно ознакомиться с инструкцией, даже если ему приходилось работать с генераторами подобных типов, так как завод-изготовитель в процессе изготовления генератора часто вносит изменения в его конструкцию.

Переносные ацетиленовые генераторы можно ремонтировать только после полного удаления из него ацетилена, карбидного ила и тщательной многократной промывки водой.

При эксплуатации, ремонте и сборке газосварочной аппаратуры обязательно выполнять следующие требования.

1. Перед сборкой отремонтированной аппаратуры детали нужно тщательно обезжировать, а в процессе сборки и эксплуатации аппаратуры предохранять их от загрязнения жирами и маслами; наличие на деталях газосварочной аппаратуры, соприкасающихся с кислородом, незначительных количеств жиров или масел может привести к их загоранию и даже к взрыву.

2. Недопустимо устанавливать негодные детали, а также применять манометры с истекшим сроком проверки.

3. Протирать или обезжировать на рабочем месте детали (бензином, спиртом, дихлорэтаном) не допускается.

4. Протирать детали тряпками, ватой, войлоком или

другими мягкими волокнистыми материалами при одновременной обдувке их воздухом категорически запрещается.

Рукава резиновые по ГОСТ 9356—60, применяемые для подачи кислорода, ацетилена и пропан-бутана, в процессе работы повреждаются металлическими деталями или заготовками, а также цеховым транспортом, в результате чего разрывается тканевая основа, разрушается или прожигается резина, а при длительной эксплуатации рукавов наступает старение резиновых обкладочных слоев и они растрескиваются. Поэтому необходима систематическая проверка рукавов на прочность и герметичность не реже одного раза в месяц и во всех случаях, если возникает сомнение в исправности рукавов.

Рукава типа I (ГОСТ 9356—60) испытывают для ацетилена и городского газа: на прочность — гидравлическим давлением 7,5 кгс/см², на герметичность — воздухом 6 кгс/см²; типа III (ГОСТ 9356—60) для кислорода: на прочность — гидравлическим давлением 18,5 кгс/см², на герметичность — воздухом 15 кгс/см².

Методы испытания рукавов перечислены в ГОСТ 9356—60.

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОСТЫ

- | | |
|---------|---|
| 443—56 | Бензин — растворитель для резиновой промышленности. Технические условия |
| 699—59 | Вентиль кислородного баллона
$p_y \leq 200$ кгс/см ² |
| 949—73 | Баллоны стальные для газов на
$p_y \leq 200$ кгс/см ² |
| 1012—72 | Бензины авиационные |
| 1077—69 | Горелки однопламенные универсальные для ацетилено-кислородной сварки, пайки и подогрева |
| 1078—71 | Ниппели к резиновым рукавам аппаратуры для газопламенной обработки металлов |
| 1460—56 | Карбид кальция |
| 5190—67 | Генераторы ацетиленовые низкого и среднего давления |
| 5191—69 | Резаки инжекторные для ручной кислородной резки. Технические требования |

5457—60	Ацетилен растворенный технический
5583—68	Кислород газообразный технический и медицинский
5948—60	Баллоны ацетиленовые с пористой массой и ацетиленом. Технические требования
6268—68	Редукторы для газопламенной обработки металлов. Типы и основные параметры
8318—57	Рукава резиноканевые напорные
9356—60	Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов
9833—73	Кольца резиновые круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств
13861—68	Редукторы баллонные для газопламенной обработки. Присоединительные размеры и технические требования
15860—70	Баллоны стальные сварные для сжиженных газов на давление до 16 кгс/см ²

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Предисловие	3
Сварочные горелки	4
Схемы и принципы работы	4
Технические характеристики горелок	7
Основные рабочие детали и узлы	11
Эксплуатация горелок	17
Осмотр и предварительные испытания	17
Правила эксплуатации	19
Инструмент сварщика для эксплуатации и ремонта горелок	22
Характерные неисправности и неполадки горелок и способы их устранения	31
Ремонт основных деталей горелок	42
Мундштуки горелок	44
Вентили горелок	45
Корпус ствола горелки	48
Седло под посадку инжектора, смесительная камера, инжектор, штуцера, трубки	50
Рукоятка, шланговые штуцера, гайки накидные, ниппели	54
Обезжиривание аппаратуры, деталей и рукавов	54
Испытание горелок после ремонта	56
Сроки службы горелок и основных деталей. Запасные части .	58
Организация рабочего места сварщика	61
Техника безопасности при эксплуатации горелок и их ремонте	63
Действующие ГОСТы	67

Владимир
Владимирович
Быков
Тамара
Султановна
Файзуллина

ГАЗОПЛАМЕННЫЕ ГОРЕЛКИ

Редактор *Т. Е. Черешнева*

Технический редактор

Т. И. Андреева

Корректор *Н. И. Шарунина*

Художник *Ф. Ю. Элинбаум*

Сдано в набор 22/IV 1974 г.
Подписано к печати 10/VII 1974 г.

Т-09963. Формат 84×108^{1/32}

Бумага типографская № 3

Усл. печ. л. 3,78

Уч.-изд. л. 3,6

Тираж 52.000 экз.

Заказ 922

Цена 14 коп.

Издательство «Машиностроение»
107885, Москва, Б-78,
1-й Басманный пер., 3

Московская типография № 8
«Союзполиграфпрома»
при Государственном комитете
Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли,
Хохловский пер., 7.

НОВЫЕ КНИГИ

издательства «Машиностроение»
по сварочному производству

ВЫЙДУТ В СВЕТ В 1974 году

ДУМОВ С. И. **Технология электрической сварки плавлением.** Лабораторные работы. Учебное пособие для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп., 10 л. Цена 55 к.

ЕВСЕЕВ Г. Б., ГЛИЗМАНЕНКО Д. Л. **Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов.** Учебник для вузов. 30 л. Цена 1 р. 30 к.

Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. Под ред. акад. Б. Е. Патона. 45 л. Цена 3 р, 20 к, Авт.: А, Е, Аснис, М. Г. Бельфор, С. М. Гуревич и др.

ВЫШЛИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

ЕРОХИН А. А. **Основы сварки плавлением.** Физико-химические закономерности. 448 с., 10 000 экз. Цена 1 р. 69 к.

ПОТАПЬЕВСКИЙ А. Г. **Сварка в защитных газах плавящимся электродом.** 240 с., 25 000 экз. Цена 1 р. 04 к.

САГАЛЕВИЧ В. М. **Методы устранения сварочных деформаций и напряжений.** 248 с., 10 000 экз. Цена 63 к.

Справочник сварщика. Под ред. В. В. Степанова. Изд. 3-е, 520 с., 100 000 экз. (Справочники для мастеров и рабочих). Цена 1 р. 49 к. Авт.: В. В. Степанов, М. И. Разиков, С. М. Гуревич и др.

ХРЯПИН В. Е., ЛАКЕДИМОНСКИЙ А. В. **Справочник паяльщика.** Изд. 4-е, перераб. и доп., 328 с., 95 000 экз. Цена 98 к.

ЧУЛОШНИКОВ П. Л. **Точечная и роликовая электросварка легированных сталей и сплавов.** Изд. 2-е, перераб. и доп., 232 с., 17 000 экз. Цена 94 к.