

К 89
архив
С. И. КУЗНЕЦОВ

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

СТРОЙИЗДАТ — 1984



ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

БИБЛИОТЕКА
ФИПГ и Б
Высшей школы
МГОП РСФСР



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Москва — 1964

В брошюре освещены требования пожарной безопасности при производстве постоянных огневых работ в электро- и газосварочных мастерских и временных — в цехах, складах, зданиях и помещениях, а также на строительствах, монтажных и других работах на промышленных предприятиях.

Кратко изложены понятия о первичных средствах тушения пожара, способах их применения и порядок действия промышленных добровольных пожарных дружин при возникновении загорания или пожара.

Брошюра рассчитана на инженерно-технический состав промышленных предприятий, начальников (производителей работ) строительных, монтажных контор и участков, а также начальствующий (инспекторский) и инструкторский состав пожарной охраны, начальников и членов ДПД.

ВВЕДЕНИЕ

К огневым работам принято относить работы, связанные с применением огнеопасного оборудования, как, например: электро- и газосварку, резку, бензо- и керосинорезные работы, пайку, клепку, ремонт или восстановление трубопроводных систем с применением открытого огня, а также конструктивных элементов здания, изготовление хозяйственного инвентаря и различных сооружений, ведение монтажных и строительных работ, сжигание мусора, разогрев смолы и битума, работы с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, красок и т. п.

Большую пожарную опасность представляют огневые работы на промышленных предприятиях и других объектах народного хозяйства, которые выполняются как на постоянных, так и временных местах, без принятия соответствующих мер, исключая возможность возникновения пожара.

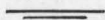
В народном хозяйстве Советского Союза существует около 150 различных способов сварки, не говоря о других видах огневых работ, производящихся на производствах. Количество типов оборудования, применяемого при сварке, исчисляется сотнями наименований. Созданы десятки новых типов сварочного оборудования, построены и работают автоматические сварочные линии.

К огневым работам также относятся: электрогазовая и газопрессовая сварка, наплавка, пайка, поверхностная закалка с пламенным нагревом, кислородная и кислородно-флюсовая резка, нанесение покрытий путем расплавления проволок и распыления порошков, правка и гибка с местным пламенным нагревом, очистка пламенем поверхности металлических изделий от ржавчины, окалины, краски и др.

В большинстве случаев эти процессы применяют при обработке металлов, однако иногда их используют и при обработке

неметаллических материалов: сварка стекла, кварца, пластмасс, резка бетона, камня, кирпича, а также при напылении пластмасс, стеклоэмалей и др.

Наибольшую пожарную опасность пока еще представляют применяемые ручная нестационарная (временная) электродуговая и газовая сварка и резка металла, которые благодаря высоким технико-экономическим показателям широко применяют в различных отраслях промышленности при ремонтных и монтажных работах.



1. НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ

Соединение двух частей металла местным нагревом до пластического или расплавленного состояния *называется сваркой*, а их неразъемное соединение (полученное сваркой) называют *сварным соединением*.

Сварным швом в сварном соединении называют ту часть металла, которая образуется расплавленным в процессе сварки и затем затвердевшим металлом.

Металл, из которого изготовляют свариваемые детали, *называется основным*.

Электрическая дуга или пламя горелки одновременно с основным металлом расплавляет металлический электрод или присадочный пруток и заполняет промежуток между свариваемыми частями, деталями.

В месте нагрева основного металла сварочной дугой или пламенем горелки образуется заполненное жидким металлом углубление, которое принято называть *сварочной ванной*.

Все известные и применяемые в промышленности способы сварки разделяют на две группы:

к первой относятся способы с применением давления, т. е. когда две части металла (детали) соединяются после их нагрева до пластического или оплавленного состояния с одновременным сдавливанием;

ко второй относится сварка без применения давления, т. е. когда применяется сосредоточенный источник тепла (электрическая дуга, пламя горелки), доводящий металл до расплавленного состояния в месте сварки.

Так как второй способ более распространен и представляет большую пожарную опасность, то и следует с ним глубже разобраться и определить для него основные *пожарно-профилактические* мероприятия.

Из новых способов, разработанных и внедряемых за последние годы в производство, следует указать на сварку ультразвуком, давлением в вакууме, электронным лучом в вакууме, вибродуговую наплавку, с высокочастотным нагревом, вращающейся дугой, плазменной струей и др. Однако эти способы сварки имеют специальное назначение и область их применения более

ограничена, чем дуговая или контактная электрическая сварка. Эти способы сварки используют, например, в приборостроении при сварке пластмасс, твердых сплавов; наплавке тонких слоев металла, сварке тугоплавких металлов и других подобных процессах. Данные об этих способах сварки можно найти в специальной и учебной литературе по сварке.

Большое количество сварных соединений осуществляется сейчас наряду с ручной дуговой сваркой (как основного спо-

соба сварки) сваркой высококачественным электродом как автоматическим, так и полуавтоматическим способом: под флюсом; в среде защитных инертных газов; электрошлаковым и др.

Следует сказать также о газопламенной обработке металлов, самостоятельно развивающейся и принявшей наряду с широким развитием электрической сварки самостоятельное значение.

Основные способы ручной дуговой сварки показаны схематически на рис. 1. При сварке двух металлических листов 1 по способу русского инженера Н. Г. Славянова (рис. 1, а) метал-

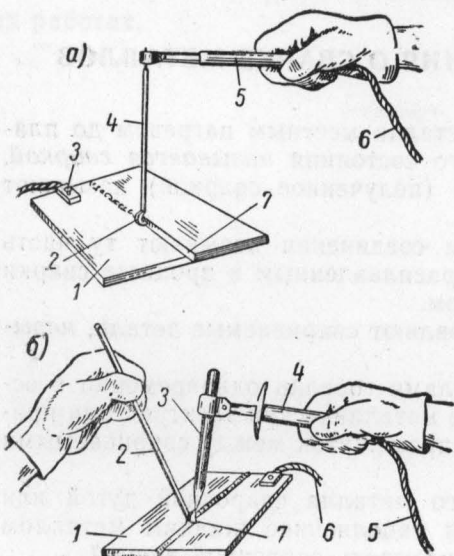


Рис. 1. Электродуговая сварка
а — металлическим электродом; б — угольным электродом

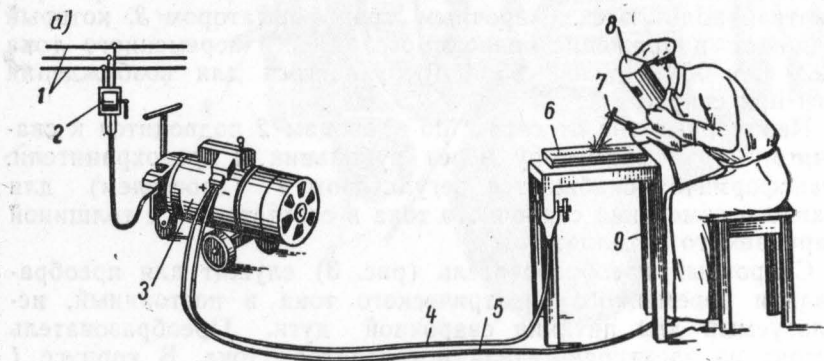
лический электрод 4 и кромки 7 свариваемого металла одновременно расплавляются сварочной дугой 2, образуя жидкий металл, заполняющий промежуток между свариваемыми частями. В шлак, образующийся из специальной обмазки электрода и покрывающий жидкий металл, частично удаляются из расплавленного металла вредные примеси: кислород и др. Ток к электроду подводится через электроододержатель 5 по гибкому проводу 6, а к свариваемому металлу — по второму проводу через зажим 3. Этот способ наиболее широко применяется при дуговой сварке на постоянном и переменном токе.

При сварке металлических листов 1 угольным электродом по способу русского инженера Н. Н. Бенардоса (рис. 1, б) электрод 3 не плавится. Заполнение сварного шва производится расплавлением присадочного металлического прутка 2, вводимого в сварочную дугу, и кромок 7. Ток к угольному электроду подводится по проводу 5 через электроододержатель 4. Второй

провод 6 при помощи зажима присоединен к свариваемому металлу. Способ этот используют реже, так как он менее удобен. У сварщика заняты обе руки, и, кроме того, этот способ требует применения постоянного тока, причем не всегда дает нужное качество металла сварного шва при сварке стали. Данный способ используют преимущественно при сварке меди, алюминия, наплавке твердых сплавов, а иногда при сварке тонколистовой стали.

2. СВАРОЧНЫЙ ПОСТ В МАСТЕРСКОЙ

Общий вид поста (рабочего места) сварщика при ручной дуговой сварке схематически показан на рис. 2. На рис. 2, а изображена схема поста при работе на постоянном сварочном токе. От сети 1 переменный ток напряжением 220 или 380 в подается через рубильник 2 и предохранители к электродвигателю 3.



б)

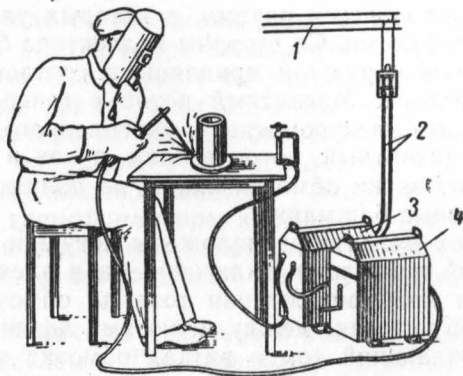


Рис. 2. Сварочные посты для ручной электродуговой сварки
а — постоянным током; б — переменным током

телю 3, который вращает якорь генератора, вырабатывающего постоянный сварочный ток напряжением 25—40 в, называемого сварочным преобразователем.

Ток от сварочного преобразователя по гибким проводам 4 и 5 подводится к электрододержателю 7 и свариваемому изделию 6. Электрододержатель служит для подвода тока непосредственно к электроду. Во время сварки в левой руке сварщик должен держать щиток 8, защищающий лицо и глаза от вредного действия лучей сварочной дуги. Если вместо щитка применяют шлем, то левая рука сварщика остается свободной. Свариваемую деталь, если она небольшого размера, кладут на металлический сварочный стол 9, к которому присоединяют второй провод от сварочного преобразователя. При возбуждении дуги лежащее на металлическом столе свариваемое изделие оказывается включенным в цепь сварочного тока.

На рис. 2, б изображена схема поста для дуговой сварки переменным током. В этом случае вместо сварочного преобразователя пользуются сварочным трансформатором 3, который понижает напряжение подводимого от сети переменного тока с 220 или 380 в до 60—65 в, требующегося для возбуждения дуги при сварке.

Переменный ток от сети 1 по проводам 2 подводится к сварочному трансформатору через рубильник и предохранители. Трансформатор снабжается регулятором 4 (дросселем) для плавного изменения сварочного тока в соответствии с толщиной свариваемого металла.

Сварочный преобразователь (рис. 3) служит для преобразования переменного электрического тока в постоянный, используемый для питания сварочной дуги. Преобразователь состоит из электродвигателя и генератора тока. В корпусе 1 генератора расположены подшипники, в которых вращается вал с насаженным на нем якорем (ротором) 3 и коллектором 5. Якорь набран из тонких пластин электротехнической стали и снабжен продольными пазами, в которых уложены изолированные витки обмотки. Со стороны коллектора 5 концы обмотки якоря выведены наружу и припаяны к соответствующим пластинам коллектора. Магнитный поток в генераторе создается между полюсами электромагнита, укрепленного в корпусе. Чтобы собрать магнитный поток в один пучок в том месте, где его пересекают витки обмотки якоря, на полюсы магнита насаживают железные башмаки 7.

На полюсах магнита расположены катушки с обмотками из изолированной проволоки, включенными в электрическую цепь генератора, и при прохождении тока по обмотке, называемой обмоткой возбуждения, между полюсами возникает магнитный поток, возбуждающий ток в витках обмотки якоря. Этот ток поступает во внешнюю цепь 8 через пластины коллектора 5 и прилегающие к ним щетки 4. К щеткам подключены две це-

пи — внешняя электрическая цепь и цепь обмоток возбуждения. Генераторы, в которых питание обмоток возбуждения током происходит от якоря самого генератора, называются генераторами с самовозбуждением и чаще всего их применяют на практике.

Якорь генератора может вращаться электродвигателем или двигателем внутреннего сгорания. Обычно в сварочных преобразователях используют электрические двигатели переменного

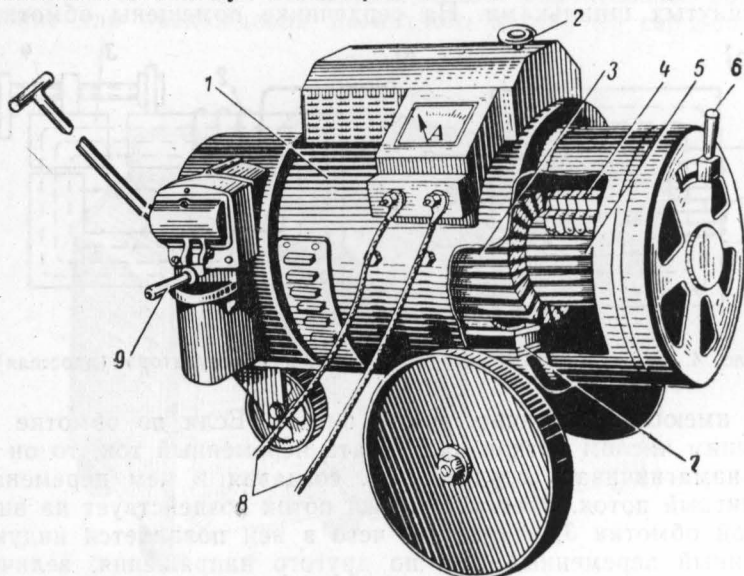


Рис. 3. Сварочный преобразователь

1 — корпус; 2 — маховичок реостата точного регулирования сварочного тока; 3 — якорь; 4 — щетки; 5 — коллектор генератора; 6 — рукоятка перемещения щеток коллектора при грубом регулировании сварочного тока; 7 — башмак магнитного полюса; 8 — провода для сварочного тока; 9 — пусковой рубильник

тока, работающие от заводской сети. В преобразователе, изображенном на рис. 3, якорь электродвигателя размещен в общем корпусе, на одном валу с якорем генератора.

В настоящее время электропромышленностью разработаны конструкции аппаратов для преобразования переменного тока в постоянный, работающих с использованием полупроводниковых — селеновых или германиевых — выпрямителей.

Сварочные трансформаторы применяют при сварке переменным током для понижения напряжения заводской сети с 220—380 до 60—65 в, необходимого для возбуждения сварочной дуги.

Изменение величины сварочного тока осуществляется регулятором (дросселем). *Трансформатор и регулятор* делают в виде отдельных аппаратов или объединяют в одном корпусе (имеют обмотки на общем сердечнике).

При помощи трансформатора можно понижать и повышать напряжение, пропуская первичный ток по соответствующей обмотке. Трансформатор, от которого получают ток низкого напряжения, называется *понижающим*, а высокого — *повышающим*. Сварочные трансформаторы являются понижающими.

Основой трансформатора (рис. 4, а) является замкнутый сердечник 1, набранный из большого количества пластин листовой (0,5 мм) трансформаторной (электротехнической) стали и стянутых шпильками. На сердечнике помещены обмотки 2

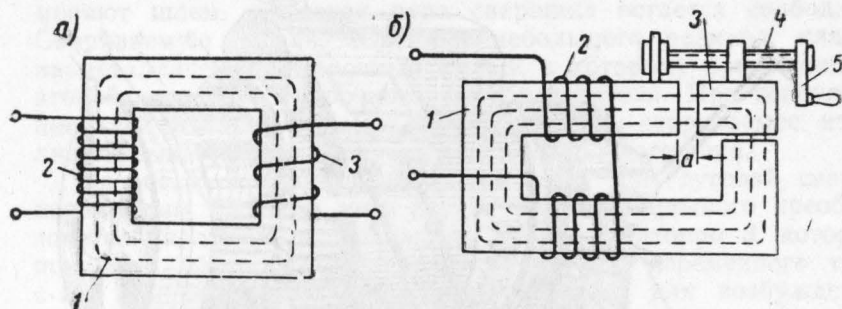


Рис. 4. Схема трансформатора и отдельного регулятора (дресселя)

и 3, имеющие различное число витков. Если по обмотке 2 с большим числом витков пропускать переменный ток, то он будет намагничивать сердечник 1, создавая в нем переменный магнитный поток. Этот магнитный поток воздействует на витки второй обмотки 3, вследствие чего в ней появляется индуктированный переменный ток, но другого напряжения, величина которого зависит от числа витков в обмотке 3. Чем больше витков имеет обмотка 3, тем выше напряжение индуктируемого в ней тока, и наоборот. Так как обмотка 3 сварочного трансформатора имеет меньше витков, чем обмотка 2, то возникающий в обмотке 3 ток будет иметь меньшее напряжение, но большую величину (до 500 а).

Обмотка 2, в которую поступает ток из сети, называется первичной, а обмотка 3, от которой ток отводится в сварочную цепь, — вторичной. На рисунке пунктирными линиями показан путь магнитного потока в сердечнике. Для получения более компактной конструкции трансформатора катушки его первичной и вторичной обмоток помещают на обоих стержнях сердечника. Первичная обмотка делается двухслойной из медного изолированного провода прямоугольного профиля и располагается поверх вторичной обмотки. Вторичная обмотка — однослойная, имеет большее сечение и выполнена из голого медного провода прямоугольного профиля.

На рис. 4, б показана схема отдельного регулятора. Регулятор имеет наборный сердечник 1 с обмоткой 2, включаемой последовательно в сварочную цепь. Сердечник имеет подвижную

часть 3, которую можно перемещать вправо или влево при помощи винта 4, вращаемого рукояткой 5. При этом воздушный промежуток a между неподвижной и подвижной частями сердечника будет увеличиваться или уменьшаться. Когда по обмотке 2 проходит переменный ток, в сердечнике возникает переменный магнитный поток (линии условно показаны пунктиром). Этот поток будет тем меньше, чем больше величина воздушного промежутка a , так как последний создает значительное сопротивление для прохождения магнитного потока по сердечнику.

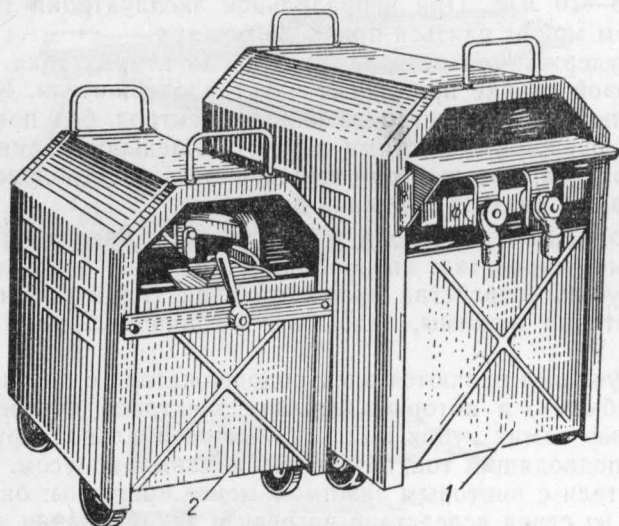


Рис. 5. Сварочный трансформатор СТЭ-34 с регулятором

1 — трансформатор; 2 — регулятор

Магнитный поток, пересекая витки обмотки регулятора, в свою очередь индуцирует в них электродвижущую силу, направленную против движения тока в обмотке, образуя дополнительное сопротивление прохождению тока в сварочной цепи. Это дополнительное сопротивление называют индуктивным; оно будет тем выше, чем меньше промежуток a . Следовательно, при уменьшении величины воздушного промежутка a увеличивается индуктивное сопротивление в сварочной цепи и тем самым уменьшается сварочный ток. Наоборот, при увеличении воздушного промежутка a магнитный поток уменьшается, что уменьшает индуктивное сопротивление, вследствие чего сварочный ток возрастает. Обмотка регулятора выполнена из го-лого медного провода прямоугольного сечения.

Существуют различные конструкции сварочных трансформаторов. Один из наиболее распространенных типов показан на рис. 5 — это трансформатор СТЭ-34 с регулятором. Трансфор-

матор и регулятор установлены на колесиках, что облегчает их перемещение по цеху. Кожухи имеют отверстия (жалюзи) для естественного охлаждения обмоток и сердечника.

Температура нагрева отдельных частей сварочных агрегатов (трансформаторов, подшипников, щеток, контактов вторичной цепи и др.) не должна превышать 75°C . При обнаружении повышенной температуры нагрева агрегат должен быть остановлен.

Корпус трансформатора должен быть заземлен проводом сечением 6—10 мм². При неправильной эксплуатации трансформатор сам может явиться причиной пожара.

Для удержания электрода и подвода к нему тока при ручной дуговой сварке применяют электрододержатели. Конструкция их позволяет быстро заменить электрод без прикосновения с токоведущими частями и дает наименьшую длину остающегося огарка, который при выпадении из электрододержателя может также явиться причиной пожара.

Для зажатия электрода в электрододержателе применяют различные устройства: специальные пружины, плоские пружинящие губки, устройства вилочного типа (пружинящие стержни), винтовые зажимы, зажимные устройства типа клещей и др.

Наилучшими являются электрододержатели с плоскими медными губками, в которых зажатие электрода обеспечивается упругостью самих губок или усилием специальной пружины, а провод, подводящий ток, зажат специальным конусом. Электрододержатели с винтовым зажимом менее пригодны: они быстро выходят из строя вследствие нагрева и заклинивания винтового устройства.

Для обеспечения безопасности работ применяют также электрододержатели с устройством для выключения напряжения во время смены электрода. На рис. 6 показаны некоторые конструкции электрододержателей.

К инструменту сварщика относятся также винтовые зажимы типа струбцин, в которые конец провода впаивается на твердом припое. Во избежание искрообразования во время работы они должны обеспечивать плотный контакт со свариваемым изделием.

Для зачистки швов и удаления шлака используют проволочные щетки — ручные и с электроприводом.

Сварочные провода служат для подвода тока от сварочной машины или трансформатора к электрододержателю и свариваемому изделию. Провода должны быть гибкими и изолированными (марки ПРГ или ПРГН), сплетенными из большого количества медных отожженных и облуженных проволок диаметром 0,18—0,2 мм. Нарушение изоляции не допускается. Сопротивление изоляции токоведущих частей сварочной цепи должно быть не ниже 0,5 Мом. Изоляция должна проверяться

не реже одного раза в 3 месяца, при автоматической сварке под флюсом — один раз в месяц, и должна выдерживать 2 кв в течение 5 мин.

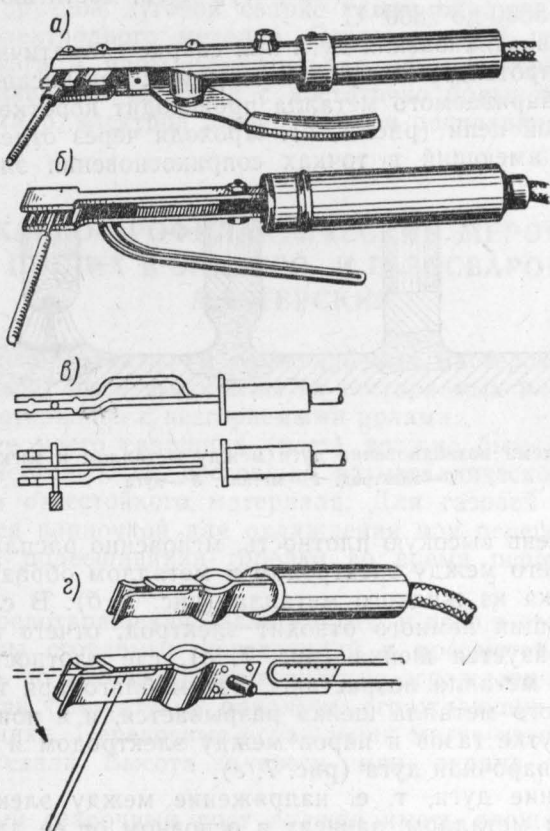


Рис. 6. Электрододержатели

а — с зажимными губками; б — с пружинящими губками;
в — вилочного типа; г — пластинчатого типа (стрелкой указан процесс закрепления электрода)

В зависимости от силы тока сечение сварочных проводов допускается:

Ток в а	200	300	400	500
Сечение сварочного провода в мм ² :				
одинарного	25	50	70	95
двойного	2 × 16	2 × 25	2 × 35	

Сварочная дуга представляет собой длительный электрический разряд, происходящий при атмосферном давлении в газовой промежутке между электродом и свариваемым металлом. Вещество столба дуги между свариваемым металлом и элект-

тродом, так называемая плазма, состоит из раскаленных, сильно ионизированных газов. В столбе сосредоточено основное количество энергии дуги, поэтому в его осевой части расположена и зона наиболее высоких температур дуги, достигающих здесь значений от 5500 до 7800° С.

Процесс возникновения дуги при сварке схематично показан на рис. 7 и протекает следующим образом: при касании концом электрода свариваемого металла происходит короткое замыкание сварочной цепи (рис. 7, а). Проходя через отдельные выступы, ток, имеющий в точках соприкосновения электрода с

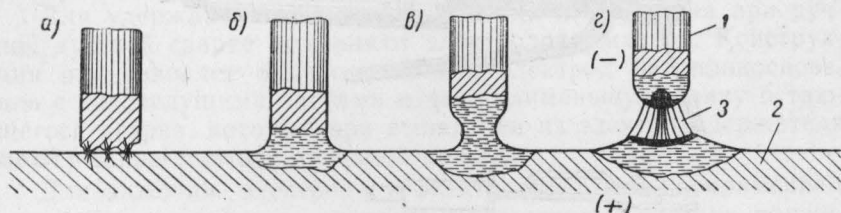


Рис. 7. Схема возникновения дуги между металлом и электродом
1 — электрод; 2 — металл; 3 — дуга

металлом очень высокую плотность, мгновенно расплавляет их, вследствие чего между электродом и металлом образуется точка прослойка из жидкого металла (рис. 7, б). В следующий момент сварщик немного отводит электрод, отчего в жидком металле образуется шейка (рис. 7, в), где плотность тока и температура металла возрастают. Затем благодаря испарению расплавленного металла шейка разрывается, и в ионизированном промежутке газов и паров между электродом и металлом образуется сварочная дуга (рис. 7, г).

Напряжение дуги, т. е. напряжение между электродом и свариваемым металлом, зависит в основном от ее длины. Чем короче дуга, тем ниже напряжение, хотя ток в дуге может остаться неизменным. Это обусловлено тем, что при длинной дуге сопротивление газового промежутка будет больше. Как известно из электротехники, чем выше сопротивление, тем выше должно быть напряжение для того, чтобы обеспечить прохождение того же тока в цепи.

Выделяя большое количество тепла и имея высокую температуру, электрическая дуга вместе с тем обеспечивает очень сосредоточенный нагрев металла.

Под действием дуги металл расплавляется на некоторую глубину, называемую *глубиной проплавления или проваром*.

При сварке на постоянном токе угольным электродом количество выделяющегося тепла на металле составляет около 42%, на электроде — около 38% от общего количества тепла дуги. Остальные 20% тепла выделяются в столбе дуги.

Температура пламени дуги также различна и составляет при использовании угольных электродов от 3200 до 3900° С, при использовании стальных электродов — от 2400 до 2600° С.

Электродный металл стекает в сварочную ванну в виде капли; при ручной дуговой сварке таким образом переносится до 90% электродного металла. Остальные 10% представляют собой брызги и пары, значительная часть которых теряется. Дуга расплавляет электрод с достаточно большой скоростью; так, например, электрод длиной 450 мм расплавляется за 1,5—2 мин.

3. ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПОСТАХ В ЭЛЕКТРО- И ГАЗОСВАРОЧНЫХ МАСТЕРСКИХ

Помещения электро- и газосварочных мастерских, как правило, должны быть выполнены из негорюемых или трудногорюемых материалов с негорюемыми полами.

Рабочее место сварщика (пост) должно быть оборудовано столом высотой 80 см, состоящим из металлического каркаса с доской из огнестойкого материала. Для газовой сварки стол снабжается ванночкой для охлаждения при перегреве и крючками для подвешивания горелки во время перерывов в работе.

Для предотвращения разлета брызг и искр в стороны, а также защиты сгораемых конструкций и предметов необходимо применять постоянные или переносные ограждения — защитные экраны или брезентовые занавеси, ограждающие рабочее место сварщика. Переносные ограждения могут изготавливаться из листовой стали. Высота занавеси или экрана принимается 1,8—2 м.

Каждый сварочный пост должен иметь площадь не менее 3 м². Чтобы исключить возможность возникновения пожара в сварочной мастерской, необходимо соблюдать следующие требования пожарной безопасности.

а) Для всех видов сварки и резки металла:

расстояния в сварочной мастерской должны быть: между однопостовыми сварочными агрегатами, между сварочными трансформаторными пунктами и для прохода рабочих — не менее 0,8 м; между стационарными многопостовыми сварочными агрегатами для прохода — не менее 1,5 м; между рядом стоящими трансформаторами — не менее 0,1 м, а от конца агрегата, где расположены коллектор или кольца, до стены — 0,5 м; между автоматическими сварочными установками — не менее 2 м, а проходы с каждой стороны при автоматической сварке под флюсом крупных изделий — не менее 1,5 м; при выполне-

нии ручных сварочных работ на крупных деталях или конструкциях должны быть проходы не менее 1 м.

Нельзя допускать хранение в мастерской легковоспламеняющихся горючих жидкостей и других сгораемых материалов.

Сварочный пост следует держать в чистоте. Тряпки и концы, особенно промасленные, и другие сгораемые отходы должны быть убраны до начала сварочных работ, а спецодежда и рукавицы работающих не должны иметь следов масел, ЛВЖ и ГЖ.

б) Для газосварки:

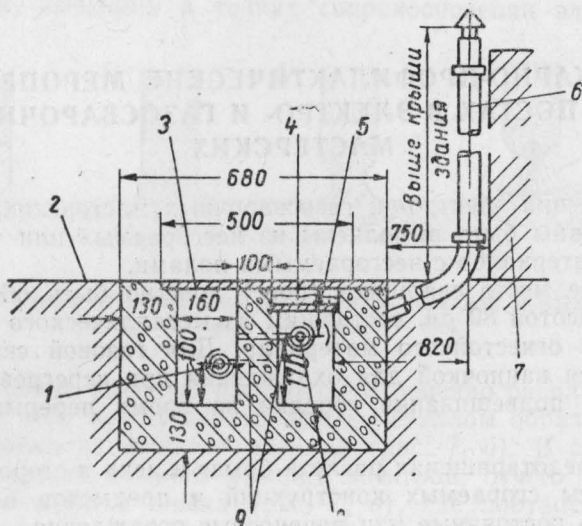


Рис. 8. Прокладка ацетиленового и кислородного трубопровода в каналах газосварочных мастерских (цехов)
1 — кислородный трубопровод; 2 — уровень пола мастерской (цеха); 3 — крышка каналов из рифленого железа; 4 — засыпка песком; 5 — крышка из листового железа; 6 — вентиляционная труба из ацетиленового канала; 7 — стена здания мастерской (цеха); 8 — ацетиленовый трубопровод; 9 — опорные штыри

газопроводы ацетилена и кислорода должны быть проложены в раздельных каналах. Канал с ацетиленовым трубопроводом должен иметь естественную вытяжку (рис. 8). При необходимости утепления ацетиленовых газопроводов могут применяться только негорючие утеплители, например: стеклянная вата, минеральный войлок, асбест и т. п. Прокладка ацетиленовых или кислородных газопроводов совместно с электрокабелями, трубопроводами для ЛВЖ и ГЖ запрещается. Нельзя допускать прокладку газопроводов ближе 5 м от паропроводов и ближе 10 м от сильно нагретых поверхностей и огнедействующих установок.

Газопроводы выполняют из цельнотянутых или сварных труб; фланцевое соединение не допускается. Разрешается кре-

пить газопроводы к стене при расположении ацетиленового газопровода над кислородным на расстоянии не менее 300 мм, причем на каждом отводе ацетиленового газопровода к посту устанавливается гидравлический затвор.

Газопроводы окрашивают в цвета: ацетиленовый — в белый, кислородный — в голубой.

По существующим противопожарным правилам и правилам охраны труда в помещении сварочной мастерской допускается

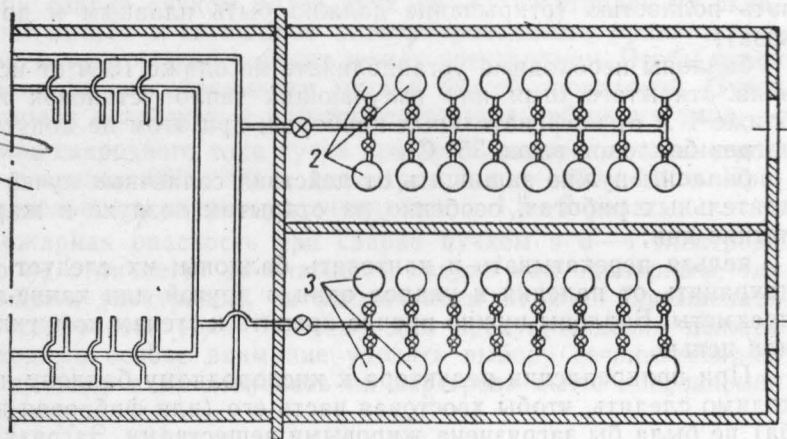


Рис. 9. Схема расположения сварочной мастерской с подачей газов к постам от баллонов

1 — сварочная; 2 — баллоны с кислородом; 3 — баллоны с ацетиленом

установка ацетиленовых баллонов не более чем для 10 сварочных постов, кроме того, допускается иметь 10—12 запасных баллонов. В общей сложности это должно составлять не более 32 баллонов. Такое количество емкостей значительно повышает пожарную опасность мастерской, поэтому в целях безопасности при количестве постов свыше пяти следует устанавливать баллоны с кислородом и ацетиленом в отдельные изолированные помещения, удовлетворяющие требованиям хранения газов, разделенные глухой несгораемой стеной на две части. Каждое из помещений должно иметь самостоятельный выход наружу и не сообщаться между собой и сварочной мастерской. Помещение сварочной должно быть отделено от этих двух помещений противопожарной стеной (рис. 9).

Баллоны (кислородный и ацетиленовый) перед началом работ тщательно проверяют и в случае неисправности (утечка газа, очень слабое или очень тугое вращение вентиля, отсутствие условных обозначений на баллоне, сорвана пломба и т. д.) немедленно возвращают на склад. В сварочной мастерской баллоны надежно крепят к стене при помощи хомутов и устанавли-

ливают на расстоянии не ближе 5 м от нагревательных приборов и не ближе 10 м от открытых источников огня.

Несоблюдение необходимой безопасности при эксплуатации ацетиленовых баллонов может создать условия для взрыва баллонов или воспламенения выходящей из вентиля струи ацетилена.

Во избежание взрывов баллонов при их эксплуатации необходимо соблюдать следующие правила:

при выпуске ацетилена из баллона вентиль следует открывать полностью (открывание должно быть плавным и до отказа);

баллоны необходимо устанавливать не ближе 10 м от источника открытого огня или излучающих тепло установок и не ближе 1 м от нагревательных приборов; при этом не допускать нагрев баллонов выше 35° С;

баллоны нужно защищать от действия солнечных лучей при длительных работах, особенно на открытом воздухе в жаркие летние дни;

нельзя перекачивать и кантовать баллоны; их следует предохранять от падения и ударов один о другой или какие-либо предметы. Баллоны нужно прочно крепить к стенам хомутиками или цепью.

При креплении редуктора к кислородному баллону необходимо следить, чтобы хвостовая часть его (или фибровая шайба) не была бы загрязнена жировыми веществами. Загрязнение является самой вероятной причиной взрыва кислородного баллона, а поэтому сварщик должен обращать на это особое внимание.

Пожарная опасность газосварочных мастерских в основном определяется:

наличием ацетиленовых и кислородных баллонов при газобаллонной сварке или генераторов для получения ацетилена; возможностью утечек ацетилена и кислорода из баллонов; возможностью воспламенения и взрывов ремонтируемой тары из-под ЛВЖ и ГЖ и взрывов баллонов с ацетиленом или кислородом при нарушении правил их эксплуатации.

Таким образом, работа в газосварочной мастерской может быть связана с возможностью пожара и вероятностью взрыва, если нарушаются правила пожарной безопасности.

4. СВАРКА ПУЧКОМ ЭЛЕКТРОДОВ И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Сварка пучком электродов представляет собой сварку двумя и более электродами. Сдвоенный электрод состоит из двух равноценных стержней, электродной проволоки длиной 450 мм, сложенных вместе и имеющих общий слой покрытия. Вес покрытия составляет около 25% от веса металлических стержней.

Сварка сдвоенным электродом ведется такими же приемами, как и одним электродом, при этом его располагают так, чтобы оси его стержней лежали в плоскости оси шва. Электрододержатель должен обеспечивать контакт с двумя стержнями электрода. Сварка ведется как на переменном, так и на постоянном токе.

При этом способе сварки уменьшаются потери металла на угар и разбрызгивание до 8—10 вместо 20—25%.

При сварке пучком более двух (3—4) электродов их складывают вместе и скрепляют электропроводными прихватками, создающими хороший контакт между электродами. Чтобы пучок не распался, его обвязывают мягкой тонкой проволокой. Пучок электродов вставляют в электрододержатель обычного типа.

Сила сварочного тока пучка при трех электродах диаметром 3 мм достигает 250—300 а, диаметром 5 мм — 300—400 а. Производительность сварки увеличивается в 1,5—2 раза.

Пожарная опасность при сварке пучком в 3—4 электрода особо не отличается от опасности сварки как одинарным, так и двойным электродом, за исключением наличия повышенной силы сварочного тока. Поэтому для предупреждения пожара необходимо особое внимание уделять выбору сечения сварочного провода и не допускать их перегрева выше допускаемой температуры.

5. СВАРКА ВАННЫМ СПОСОБОМ И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Ванный способ сварки заключается в удержании расплавленного металла в месте стыков арматурных стержней и применяется при сварке круглых стальных арматурных стержней большого диаметра (20—100 мм), а также стыков многорядной арматуры железобетонных сооружений (рис. 10). Особенно широкое распространение этот способ получил на строительстве гидростанций.

Для сварки ванным способом горизонтальных стержней применяют стальную форму 1 (рис. 10, а). При сварке трехфазной дугой добавляют боковые ограничительные пластинки 2. Форму приваривают к металлу стыков и оставляют на стержне. Перед сваркой торцы и боковые поверхности концов стержней зачищают стальной щеткой. При применении медных форм последние удаляют после сварки.

Стыки вертикальных стержней сваривают с применением штампованной формы из листовой стали (рис. 10, б).

Форму предварительно приваривают по окружности к нижнему стержню. После этого конец верхнего стержня привари-

вают к нижнему и продолжают заполнять форму жидким металлом.

Избыток шлака выпускают через отверстия в стенке формы, специально прожигаемые электродом, что усугубляет пожарную опасность строительства.

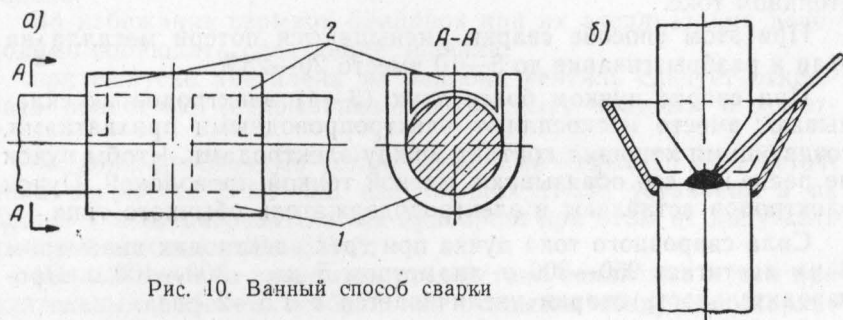


Рис. 10. Ванный способ сварки

В настоящее время арматурные стержни большого диаметра сваривают полуавтоматическим способом под флюсом с использованием керамической формы, которая после сварки разбивается и удаляется, а также автоматическим электрошлаковым способом в медной форме.

6. СВАРКА ПОД ФЛЮСОМ И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Ручная дуговая сварка является весьма гибким процессом. Она не требует сложного и громоздкого оборудования, а поэтому широко применяется в самых разнообразных условиях производства для изготовления и ремонта металлоконструкций. Однако ее основным недостатком является относительно низкая производительность, особенно при сварке изделий из толстого металла. Поэтому основное направление дальнейшего технического развития сварки произошло по линии механизации и автоматизации как самого сварочного процесса, так и вспомогательных операций по сборке и подготовке изделий под сварку.

Одним из новых и прогрессивных процессов в области технологии сварки является способ полуавтоматической и автоматической сварки под флюсом. Этот способ сварки под слоем гранулированного флюса, разработанный в СССР еще в 1927 г., получил за последние годы широкое распространение в промышленности и строительстве.

Сущность процесса автоматической сварки под флюсом схематично показана на рис. 11 и заключается в следующем: электрическая дуга 1, получающаяся между электродом 6 (голой

проволокой) и металлом 2, образует сварочную ванну. Горение дуги и расплавление электрода свариваемого металла происходят под слоем флюса 3 в пузыре расплавленного шлака, который сверху покрыт слоем нерасплавившегося флюса. Подача проволоки из бухты 4 производится непрерывно специальной сварочной головкой 5. Ток к изделию и электроду подводится от сварочного трансформатора.

По мере расплавления проволока автоматически подается к дуге, одновременно перемещаясь вдоль свариваемых кромок и расплавляя новые участки свариваемого металла и флюса. Давлением паров и газов жидкий металл под флюсом вытесняется в сторону, противоположную движению электрода.

Автоматическая сварка под флюсом по сравнению с ручными способами дуговой сварки электродами с качественными обмазками обеспечивает ряд производственных преимуществ, а с противопожарной — то, что при сварке под флюсом ток подводят вблизи плавящегося конца электродной проволоки, а слой флюса предохраняет жидкий металл от разбрызгивания. Кроме того, возможность применения высокой плотности тока также предупреждает преждевременное расплавление электрода, а главное — выплескивание металла из сварочной ванны и образование искр.

Благодаря этим преимуществам автоматическая сварка под флюсом нашла широкое распространение в котлостроении, судостроении, при изготовлении строительных металлоконструкций, резервуаров, цистерн, нефтяном и химическом машиностроении, где автоматической и полуавтоматической сваркой выполняется свыше 60% всего объема сварочных работ.

Объем работ при постройке корпусов судов, выполняемых автоматической и полуавтоматической сваркой, достигает 78—80%.

Схема полуавтоматической сварки под флюсом, как наиболее встречающаяся при сварочных работах, изображена на рис. 12. Сущность способа так называемой шланговой сварки заключается в следующем: тонкая электродная проволока диаметром

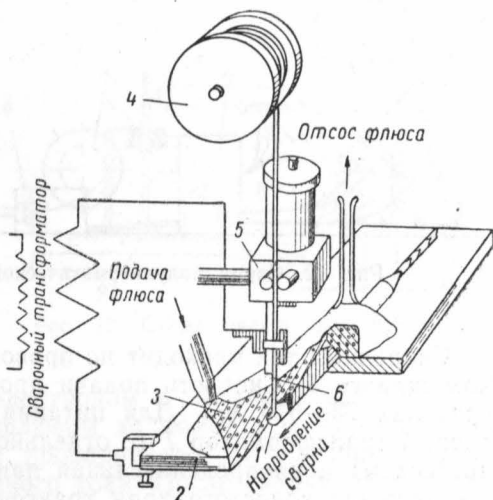


Рис. 11. Схема процесса автоматической сварки под флюсом

от 1,2 до 2 мм из кассеты 3 при помощи подающего механизма 4 непрерывно проходит через полый гибкий шланг 5 и держатель 6 в зону сварочной дуги. Шланг имеет диаметр 27 мм, длину 3,5 м и обладает достаточной гибкостью. Держатель представляет собой трубчатый мундштук с ручкой и воронкой для флюса. После возбуждения дуги под слоем флюса сварщик вручную перемещает держатель вдоль шва, производя сварку. Защищающий дугу слой жидкого шлака образуется от плавления сыпучего флюса.

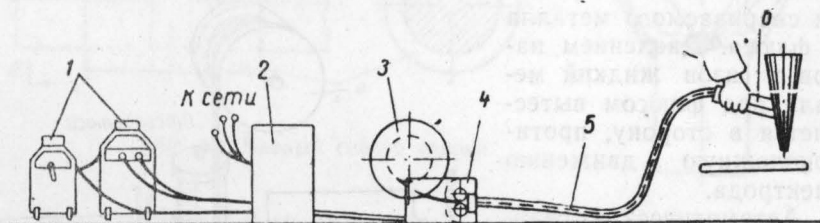


Рис. 12. Схема полуавтоматической сварки под флюсом

Сварочный ток проходит по проводу, расположенному в гибком шланге 5. Скорость подачи проволоки можно изменять в пределах 70—640 м/ч. Для питания током используются сварочный трансформатор 1 (с отдельно стоящим или встроенным дросселем) и распределительная панель (аппаратный ящик) 2. Напряжение холостого хода трансформатора должно быть не ниже 60 в. При этом способе сварки применяется и постоянный ток от сварочного преобразователя.

К особенностям автоматической и полуавтоматической шланговой сварки под флюсом относятся повышенная сила сварочного тока и наличие большого количества сварочных проводов, которые часто перемещаются и в силу чего подвержены быстрому истиранию и износу.

Во избежание короткого замыкания сварочных проводов их заключают в резиновые шланги, обшивают брезентом или обматывают изоляционной лентой.

К элементам установок автоматической и полуавтоматической сварки (проводкам, пусковым устройствам, сварочному оборудованию, регуляторам тока и др.) предъявляются те же требования, что и при обычной (электродуговой) сварке плавлением, которые изложены ниже.

В ходе автоматической и полуавтоматической сварки надо обращать внимание на работу автоматических отключающих устройств, так как при отказе возможны сильные перегревы сварочных проводов и оборудования с вытекающей отсюда пожарной опасностью.

7. СВАРКА ЭЛЕКТРОЗАКЛЕПКАМИ И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

В том случае, когда от сварного соединения требуется только прочность, вместо сплошных швов применяются прерывистые или точечные, сваренные с помощью электрозаклепок. Сварка производится при помощи электрозаклепочника. Схема сварки показана на рис. 13.

В контакты 4 электрозаклепочника вставлен металлический электрод 3, который рукой прижимается к верхнему листу 1. Вокруг конца электрода располагается флюсоудерживающая коробочка 2, куда засыпается флюс слоем от 10 до 100 мм в зависимости от применяемого тока и толщины свариваемого листа. Диаметр электрода может быть до 16 мм. С помощью кнопки 5 и контактора 6 замыкается цепь сварочного трансформатора 7, снабженного дросселем 8. Между электродом и металлом возникает дуга 9, которая горит под флюсом до момента ее обрыва. Электрод плавится, а металл проваривается на глубину, определяемую величиной сварочного тока. После сварки одной точки электрозаклепочник переносится на следующую точку шва, и процесс повторяется.

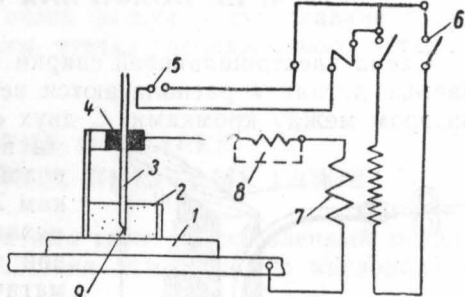


Рис. 13. Схема сварки электрозаклепками

С электрозаклепки удаляются излишек флюса и корка шлака. Если толщина верхнего листа более 2 мм, то для ускорения его проплавления в нем предварительно сверлятся отверстия на 2—6 мм больше диаметра электрода. Затем отверстия завариваются электрозаклепками.

Этим способом можно также заваривать отверстия в листах, приваривать к листам круглые стержни, шпильки, болты.

Пожарная опасность сварки электрозаклепками как контактной сварки заключается в образовании большого количества искр и наличии во вторичных сварочных цепях большой силы тока. Поэтому необходимо защищать окружающие конструкции и материалы от попадания на них искр и выплесков расплавленного металла. Во избежание загораний самого электрооборудования необходимо предупреждать нарушение правил его эксплуатации. Места сварки нужно ограждать экранами из несгораемого материала или сами машины для сварки с оплавлением ограждать прозрачными щитками из негорючих пластиков.

При сварке в труднодоступных местах передвижными или подвесными машинами следует применять изолированные гибкие провода в защитном шланге с изоляцией не ниже марки ШРПС.

Общие противопожарные требования остаются те же, что и при ручной электродуговой сварке.

8. ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ СВАРКА И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Схема электрошлаковой сварки показана на рис. 14. Свариваемые детали 1 располагаются вертикально со значительным зазором между кромками. С двух сторон зазор закрыт медными ползунами 2, охлаждаемыми

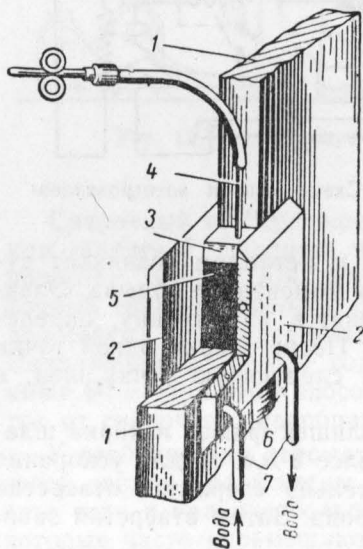


Рис. 14. Схема процесса электрошлаковой сварки

водой, циркулирующей по трубкам 7. В зону сварки с помощью механизма специальной сварочной головки непрерывно и автоматически подаются сварочная проволока 4 и флюс. Дуга между проволокой и металлом горит только в начале процесса. В дальнейшем при образовании достаточно большого слоя жидкого шлака дуга гаснет и ток проходит только через расплавленный шлак 3.

Тепло, выделяющееся при прохождении тока через жидкий шлак, обеспечивает расплавление флюса, проволоки и кромок свариваемого металла. Сварочная головка перемещается по свариваемым листам снизу вверх вместе с ползунами 2, которые формуют жидкий металл 5 шва 6. Сварочная зона располо-

жена около верхней части ползунов.

Применяется также многоэлектродная сварка с подачей в зону сварки одновременно от 3 до 18 проволок или присадочных стержней, что повышает производительность процесса сварки.

Применение способа электрошлаковой сварки на заводах тяжелого машиностроения, строительстве доменных печей и других объектах позволило увеличить выпуск и сократить сроки изготовления тяжелого прокатного кузнечно-прессового и энергетического оборудования.

Методы электрошлаковой сварки все время совершенствуются, и применение ее непрерывно расширяется. В ближайшие годы производство конструкций, выполненных электрошлаковой сваркой, должно возрасти не менее чем в два раза.

С противопожарной точки зрения необходимо, чтобы флюс подбирался таким, который бы при плавлении образовывал шлаки, обладающие требуемой консистенцией, удовлетворяющей минимальной газопроницаемости, иначе шлак будет разбрызгиваться и создавать опасность возникновения пожара. К тому же жидкие шлаки могут вытекать через зазоры между ползунами и металлом, а очень вязкие и тугоплавкие могут отжимать ползуны и создавать утечку расплавленного металла.

9. ПОНЯТИЕ О СВАРКЕ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

При сварке в среде защитных газов расплавленный металл надежно защищен от воздействия атмосферного кислорода и азота.

Сварка в защитных газах широко применяется при изготовлении самых ответственных конструкций из черных и цветных металлов и легких сплавов. Обеспечивая высокую производительность, данный способ дает возможность получить швы высокого качества и поэтому в ряде случаев вытесняет сварку электродами с качественными покрытиями и сварку под флюсом.

Для создания вокруг дуги защитной среды используют инертные газы: аргон, гелий или активные газы: углекислый газ, азот, смеси аргона с кислородом, азотом, углекислым газом и водородом. Инертные газы применяют для сварки легко окисляемых металлов и сплавов (особенно при небольшой толщине свариваемого металла), например сплавов алюминия, магния, титана, никелевых и хромоникелевых высоколегированных сталей. Углекислый газ используют при сварке углеродистых и легированных сталей, азот — при сварке меди, смесь аргона с 5—10% водорода — при сварке алюминия и магния.

10. АРГОНО-ДУГОВАЯ СВАРКА И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Аргонно-дуговая сварка — наиболее эффективный способ соединения элементов строительных конструкций из алюминиевых сплавов. Она обеспечивает высокие механические свойства сварных соединений при хорошем внешнем виде швов.

Ручной аргоно-дуговой сваркой соединяют любые конструкции во всех пространственных положениях, элементы толщиной 1—3 мм и больше (но с невысокой производительностью).

Дуговая сварка алюминиевых сплавов выполняется неплавящимися вольфрамовыми электродами в защитной среде аргона при питании дуги как постоянным, так и переменным током.

Для ручной аргоно-дуговой сварки промышленность выпускает установки типа «Удар-300». Установка укомплектована

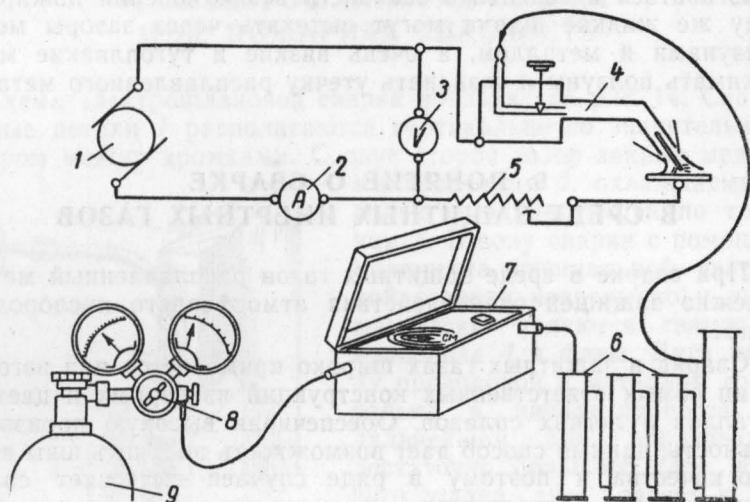


Рис. 15. Схема установки для аргоно-дуговой сварки на постоянном токе

источником питания (сварочный трансформатор), электронным стабилизатором для устойчивого горения дуги, горелкой, приспособлениями для контроля и прекращения подачи аргона.

Ручную аргоно-дуговую сварку алюминиевых сплавов неплавящимися электродами производят также при помощи стандартного сварочного оборудования (при отсутствии установки «Удар-300»).

В качестве неплавящихся электродов при сварке применяют вольфрамовые, угольные или графитированные стержни. Для электрода берется вольфрамовая проволока ВТ-15 диаметром от 0,8 до 6 мм, содержащая до 1,5—2% окиси тория.

На рис. 15 показана схема сварочного поста для аргоно-дуговой сварки на постоянном токе, состоящего из сварочного преобразователя 1 с балластным реостатом 5, сварочной горелки электрододержателя 4, вольтметра 3, амперметра 2, баллона 9 с аргоном и редуктора 8. Расход аргона контролируется расходомером 7. Если требуется дополнительная очистка газа,

то применяется очистительная установка 6. Для сварки на постоянном токе металлов небольшой толщины используются сварочные преобразователи на 150—200 а, а для сварки металла средней толщины — на 400—500 а.

Аргоно-дуговая сварка ведется также и на переменном токе. Переменный ток частично выпрямляется в дуге, образующейся в среде аргона между вольфрамовым электродом и свариваемым металлом.

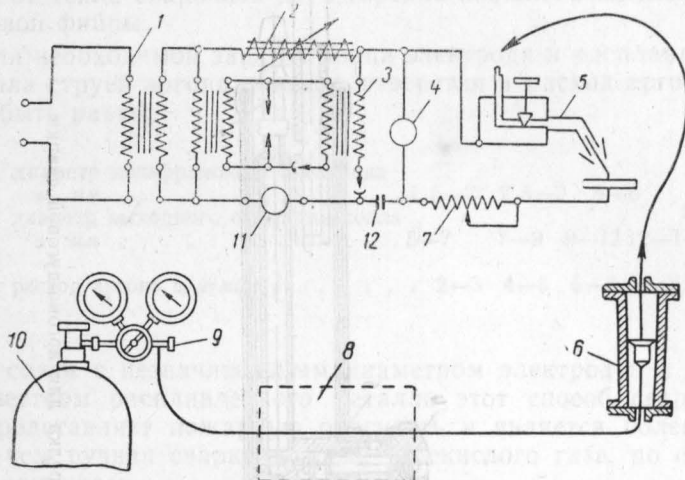


Рис. 16. Схема установки для аргоно-дуговой сварки на переменном токе

1 — сварочный трансформатор; 2 — дроссель; 3 — осциллятор; 4 — вольтметр; 5 — горелка; 6 — указатель расхода аргона (ротаметр); 7 — балластный реостат; 8 — условно обозначенная установка для очистки аргона; 9 — редуктор; 10 — баллон с аргоном; 11 — амперметр; 12 — батарея конденсаторов

Дуга в аргоне горит более устойчиво, чем в воздухе, так как температура вольфрамового электрода очень высока и равна 4830° С.

Схема установки для аргоно-дуговой сварки на переменном токе показана на рис. 16.

В среде аргона на переменном токе преимущественно сваривают легкие сплавы вольфрамовым электродом. В остальных случаях используют постоянный ток.

Сварочные горелки (электрододержатели) для аргоно-дуговой сварки имеют конструкцию, обеспечивающую одновременный подвод к электроду сварочного тока и защитной струи аргона. Разрез горелки-электрододержателя ЗЗР-1-54 средней величины для сварки током до 200 а показан на рис. 17. Горелка состоит из корпуса 8 с вентилем 5, трубки 3, сопла 10 и голов-

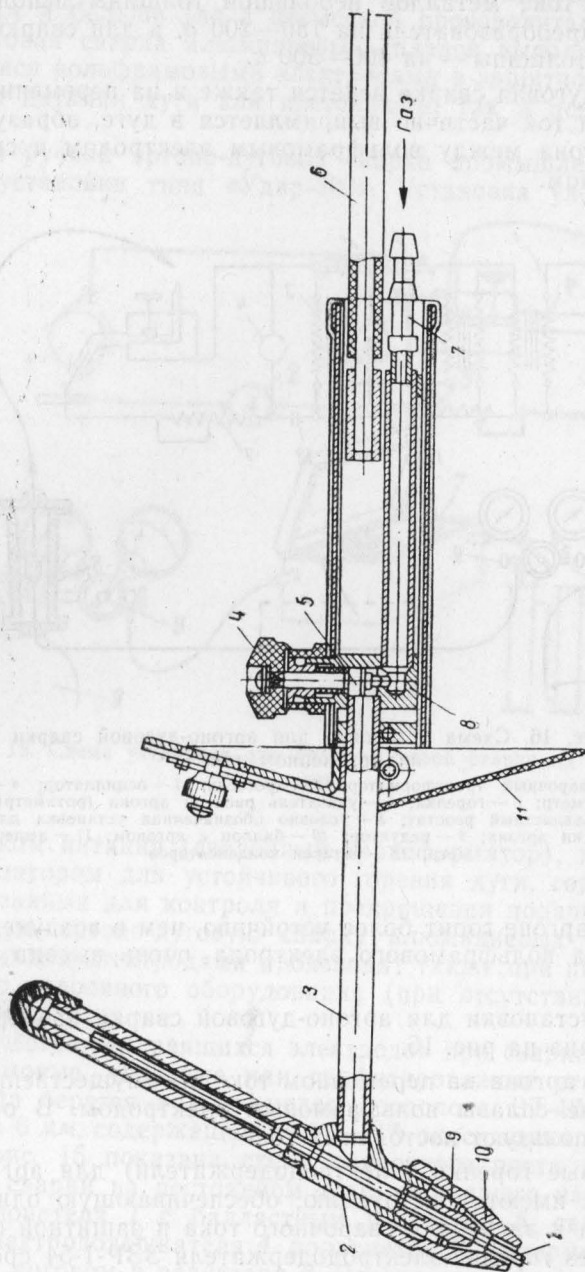


Рис. 17. Сварочная горелка для аргоно-дуговой сварки

ки 2. Аргон поступает по шлангу, надеваемому на ниппель 7, и через вентиль 5 идет по трубке в головку.

Выходя через сопло 10, аргон обтекает конец электрода, закрепленного в цанге 9. Горелка имеет сменные цанги для крепления электродов диаметром 1,5; 2 и 2,5 мм. Ток к корпусу горелки подводится по гибкому кабелю 6 и поступает к электроду 1 через зажимы цанги 9. Расход аргона регулируется вентилем 5, имеющим маховичок 4. Для защиты руки сварщика от тепла сварочной дуги горелка снабжена щитком 11 из листовой фибры.

Для необходимой защиты конца электрода и расплавленного металла струей аргона диаметр отверстия и расход аргона должны быть равны:

диаметр вольфрамового электрода				
в мм	1,5—2	2,5—3	4—6	
диаметр выходного отверстия сопла				
в мм	5—7	7—9	9—12	12—14
расход аргона в л/мин	2—3	4—5	6—8	10—12

В связи с незначительным диаметром электродов и малым количеством расплавленного металла этот способ сварки все же представляет пожарную опасность и является более опасным, чем ручная сварка в среде углекислого газа, по следующим причинам:

в связи со сваркой металлов относительно больших толщин по сварочным проводам идет ток большой силы, вызывающий их местный нагрев;

подача газа к электроду у сварочной ванны (при давлении до 2 атм) из мундштука сварочной горелки и с большой скоростью (при расходе газа до 12 л/мин) создает опасения выдувания расплавленного металла из сварочной ванны вокруг рабочего места (поста) сварщика.

11. СВАРКА В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Разработка технологии дуговой сварки стали плавящимся электродом в защитной среде углекислого газа явилась крупным достижением советской сварочной техники, направленной на дальнейшее усовершенствование методов сварки. Электрическая дуга здесь образуется между концом голой проволоки, являющейся плавящимся электродом, и свариваемым изделием. Горение дуги при этом способе сварки происходит в среде углекислого газа, который подается в зону сварки по наруж-

ному мундштуку и защищает расплавленный металл от кислорода и азота окружающего воздуха.

Преимущество сварки в среде углекислого газа перед сваркой под флюсом состоит в том, что сварщик может наблюдать за ходом сварки и горением дуги, так как она не закрыта флюсом; отсутствие флюса делает ненужным приспособления для его подачи и отсоса, усложняющие сварочное оборудование; отпадает необходимость в последующей очистке швов от шлака и остатков флюса, особенно при многослойной сварке.

Сварка в защитной среде углекислого газа в настоящее время широко применяется в промышленности и во многих случаях успешно вытесняет не только ручную, но даже полуавтоматическую и автоматическую дуговую сварку под флюсом.

Наибольшее применение сварка в среде углекислого газа нашла в судостроении, машиностроении, при сварке трубопроводов, в том числе магистральных, при выполнении монтажных работ, изготовлении котлов и аппаратуры из теплоустойчивых и легированных сталей, заварке дефектов стального литья и в других областях производства и строительства.

Исследования показали, что температура капель жидкого металла в зоне дуги в среде углекислого газа составляет 2150—2350°С, а температура газа — 2900°С. Температура же в сварочной ванне ниже и составляет: металла 1700°С и газа 2300°С.

В качестве электрода применяют проволоку различных марок по ГОСТ 2246—60 в соответствии с маркой основного металла. Диаметр проволоки может колебаться в пределах 0,5—2,5 мм в зависимости от толщины свариваемого металла и типа сварочного полуавтомата. Поверхность проволоки должна быть чистой, не загрязненной смазкой, органическими антикоррозийными веществами, ржавчиной, окалиной и пр., повышающими разбрызгивание расплавленного металла и пористость швов.

Углекислый газ, применяемый для сварки, должен быть сухим и иметь концентрацию не ниже 98%, а для сварки ответственных конструкций — не менее 99%. Для осушки от влаги газ из баллонов иногда пропускают через специальный патрон, заполненный обезвоженным медным купоросом, или через силикагелевый осушитель.

При пользовании неосушенным углекислым газом следует перед началом сварки дать баллону 15—20 мин постоять в вертикальном положении, чтобы влага осела на дно. Первые порции углекислого газа, содержащие наибольшее количество примесей (преимущественно азота), должны быть выпущены наружу и только затем можно начинать сварку.

Отбор газа должен заканчиваться при остаточном давлении его в баллоне около 4 атм, так как последние порции неосушенного газа содержат много влаги, которая, попадая в рас-

плавленый металл, имеющий температуру 1700°C и более, мгновенно превращаясь в пар, с треском разбрызгивает металл на расстояние до 5 м и более.

При большом расходе газа (свыше 20 л/мин) возможны вымерзание влаги в каналах редуктора вследствие охлаждения газа при понижении его давления в момент прохождения через клапан редуктора, и закупорка редуктора льдом. Это явление на первый взгляд не имеет ничего общего с пожарной опасностью, однако как всякий процесс, нарушающий технологический режим, отвлекает внимание сварщика и тем самым повышает пожарную опасность. Для предупреждения этого явления отбирать газ при большом его расходе следует из нескольких баллонов, включенных параллельно, или предварительно подогревать газ перед редуктором. Для подогрева газа используют электрические нагреватели, питаемые током 35 в.

Рабочее давление углекислого газа перед поступлением его в горелку может колебаться от 0,5 до 2,5 атм. Для понижения давления газа применяются стандартные кислородные редукторы. Расход газа при сварке контролируют при помощи поплавковых указателей расхода (ротаметров).

Комплект оборудования для автоматической сварки в среде углекислого газа состоит из источника сварочного тока, сварочной головки, механизма для подачи в зону дуги проволоки, устройства для перемещения головки или изделия при сварке, баллона или группы баллонов с углекислым газом и газовой аппаратуры (подогревателя, редуктора, расходомера, осушителя).

Схема установки, наиболее распространенной и используемой для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа, изображена на рис. 18. Вместо сварочной головки применяется ручной электрододержатель с воздушным или водяным охлаждением.

Наша промышленность выпускает большое количество полуавтоматов и автоматов для сварки в среде углекислого газа.

Держатель облегченного типа полуавтомата А-547р показан на рис. 19. Для устойчивого процесса сварки проволокой диаметром 0,5—1,2 мм необходимы постоянная скорость подачи проволоки и постоянный вылет конца электрода. Постоянство скорости подачи проволоки обеспечивается подающим роликом без канавки с мелкой тупой насечкой. Положение проволоки на ролике фиксирует направляющая и приемная трубки. Расстояние между точкой подвода тока к проволоке и изделием (вылет) должно равняться:

диаметр проволоки

в мм	0,5	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
вылет в мм . . .	5—8	6—12	7—13	8—15	13—20	15—25	15—30

Если вылет выше указанных пределов, нарушается процесс сварки и увеличивается разбрызгивание металла, что в свою очередь повышает пожарную опасность способа сварки в среде углекислого газа, а если уменьшен — подгорает наконечник. Постоянство вылета и надежность контакта наконечника и проволоки в месте подвода тока обеспечивается применением контактных сапожков.

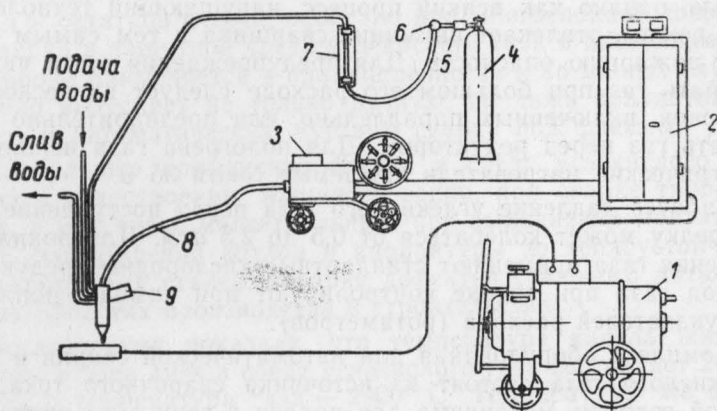


Рис. 18. Схема установки для полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа

1 — сварочный преобразователь постоянного тока; 2 — аппаратный шкаф; 3 — механизм подачи электродной проволоки; 4 — баллон с углекислым газом; 5 — осушитель углекислого газа; 6 — редуктор; 7 — расходомер; 8 — гибкий кабель — шланг; 9 — сварочная горелка (электрододержатель)

В целях снижения пожарной опасности необходимо, чтобы происходило устойчивое горение дуги, что уменьшит разбрызгивание расплавленного металла, поэтому целесообразнее сварку вести при высоких плотностях тока на электроде, т. е. применять при одном и том же токе более тонкую проволоку. В зависимости от напряжения определяется длина дуги при данной плотности тока. Снижение или повышение напряжения по сравнению с пределами приводит к чрезмерному укорочению или удлинению дуги и нарушает процесс сварки: обрывается дуга, разбрызгивается металл, появляется пористость и т. д.

Скорость подачи проволоки практически подбирают такой, чтобы дуга горела устойчиво при заданных токе и напряжении. Расход углекислого газа должен быть таким, чтобы обеспечивалась надежная защита сварочной ванны от окружающего воздуха. В зависимости от этого условия выбирается и наиболее целесообразное положение мундштука относительно поверхности сварочной ванны (угол наклона, расстояние).

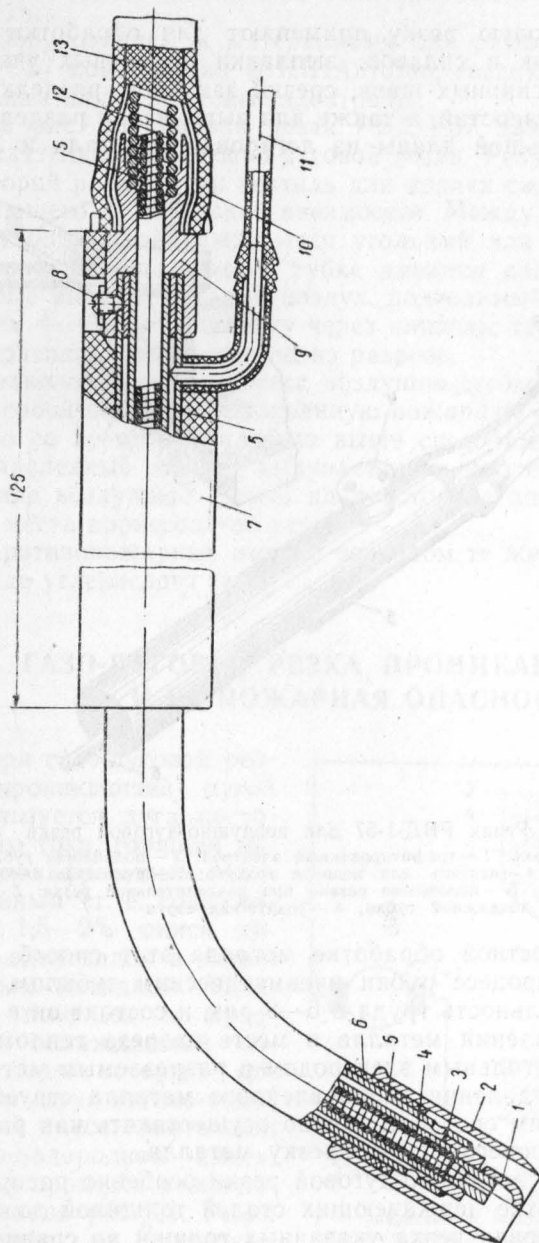


Рис. 19. Держатель полуавтомата А-547р облегченного типа для проволоки диаметром 0,5—1,2 мм

1 — наконечник; 2 — солено; 3 — отверстие для выхода газа; 4 — корпус держателя; 5 — внутренняя спираль; 6 — резиновая изоляция; 7 — ручка держателя; 8 — стопорный винт; 9 — концевая часть шланга; 10 — резиновая изоляция шланга; 11 — газоподводящая трубка; 12 — наружная спираль; 13 — медная оплетка, являющаяся проводником тока

12. ВОЗДУШНО-ДУГОВАЯ РЕЗКА МЕТАЛЛА И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Воздушно-дуговую резку применяют для обработки большинства металлов и сплавов: выплавки дефектных участков, удаления корня сварных швов, срезки заклепок, разделки трещин, пробивки отверстий, а также для выполнения разделительных резов небольшой длины из легированной стали и легких сплавов.

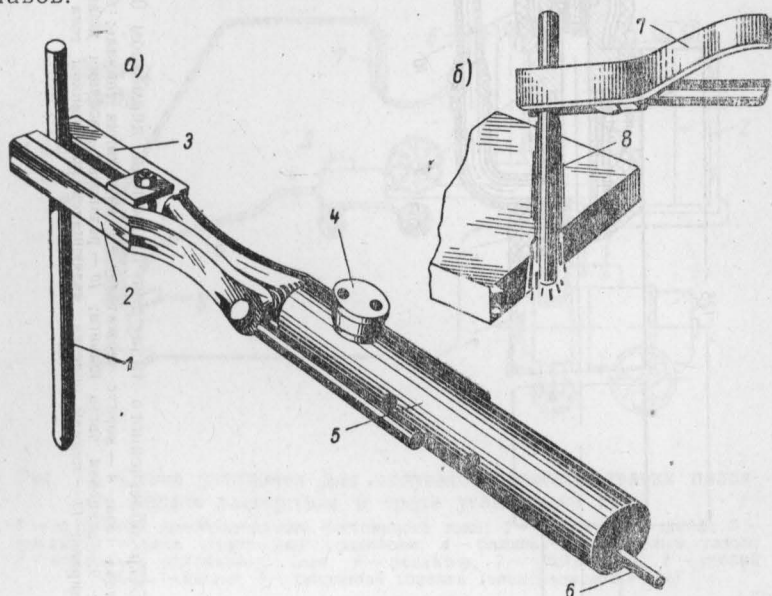


Рис. 20. Резак РВД-1-57 для воздушно-дуговой резки

а — внешний вид резака: 1 — графитированный электрод; 2 — подвижная губка; 3 — неподвижная губка; 4 — вентиль для подвода воздуха; 5 — рукоятка; 6 — ниппель для подвода воздуха; *б* — положение резака при разделительной резке: 7 — рычаг подвижной губки; 8 — воздушная струя

При поверхностной обработке металла этот способ полностью заменяет процесс рубки пневматическим зубилом, повышая производительность труда в 6—8 раз, и состоит он в нагревании и расплавлении металла в месте разреза теплом дуги, горящей между угольным электродом и разрезаемым металлом, и непрерывном удалении расплавленного металла струей сжатого воздуха. Этим способом можно осуществлять как разделительную, так и поверхностную резку металла.

Производство воздушно-дуговой резки особенно распространено при обработке нержавеющей стали толщиной до 25 мм.

Воздушно-дуговая резка указанных толщин по сравнению с кислородно-флюсовой более производительна и экономична, а поэтому она нашла большее применение и распространение.

Процесс резки основан на расплавлении металла электрической дугой и удалении расплавленного металла струей сжатого воздуха.

Оборудованием и материалами для резки являются: резак РВД-1-57 конструкции ВНИИАвтоген, генератор, компрессор и угольные или графитовые электроды.

На рис. 20 показан резак РВД-1-57 для поверхностной и разделительной воздушно-дуговой резки. Резак имеет рукоятку, в которой расположен вентиль для подачи сжатого воздуха, поступающего из заводской пневмосети. Между неподвижной губкой и подвижной зажимается угольный или графитированный электрод. В неподвижной губке имеются два отверстия, через которые выходит сжатый воздух, подводимый в резак под давлением 4—6 атм по шлангу через ниппель; струя воздуха выдувает расплавленный металл из разреза.

Технологический процесс воздушно-дуговой резки представляет собой наиболее повышенную пожарную опасность по сравнению со всеми описанными выше способами сварки, так как расплавленный металл выдувается из прорезаемой канавки в металле воздушной струей на расстояние до 10 м и более вокруг места производства резки.

Противопожарные меры в основном те же, что и при сварке в среде углекислого газа.

13. ГАЗО-ДУГОВАЯ РЕЗКА ПРОНИКАЮЩЕЙ ДУГОЙ И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

При газодуговой резке проникающей дугой используется дуга постоянного тока, горящая между вольфрамовым тигродом (т. е. содержащим 1,5—2% окиси тория) электродом и разрезаемым металлом. Электрод помещен в мунштук, охлаждаемый водой, через который подается струя аргоно-водородной смеси, азота или азото-водородной смеси. Схема процесса резки показана на рис. 21. Резка основана на глубоком проплавлении металла по линии реза теплом ду-

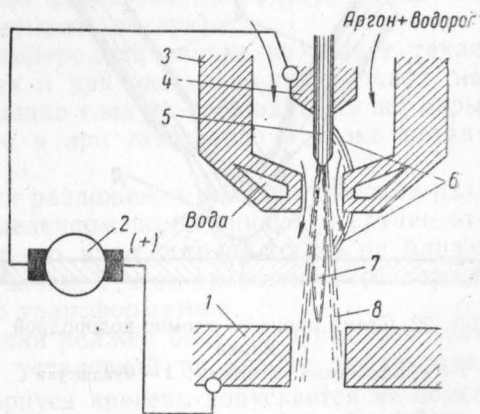


Рис. 21. Схема резки проникающей дугой

1 — разрезаемый металл; 2 — генератор постоянного тока; 3 — мунштук; 4 — токоподводящая втулка; 5 — вольфрамовый электрод; 6 — побочная дуга; 7 — режущая дуга; 8 — струя газов, сжимающих дугу и удаляющих шлаки

ти. Струя газов, вытекающих из мундштука резака, искусственно сжимает столб дуги и придает ему форму острого вытянутого язычка, которым и осуществляется резка.

Для резки цветных металлов (алюминия, меди и др.) применяется аргоно-водородная смесь, содержащая до 20—25% водорода. При резке легированных сталей толщиной до 25 мм применяется азот, а при толщине свыше 25 мм — азото-водородная смесь, содержащая до 50% водорода. Для резки этим способом ВНИИАвтогеном разработаны специальные установки: УДР-1-58 (для механизированной резки) и УДР-2-58 (для ручной резки), отличающиеся только комплектровкой.

Пожарная опасность и профилактические мероприятия аналогичны атомно-водородной сварке.

14. АТОМНО-ВОДОРОДНАЯ СВАРКА И ЕЕ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

Способ атомно-водородной сварки представляет собой один из видов газозащитной (электрохимической) сварки. Электрическая дуга, образуемая между двумя неплавящимися

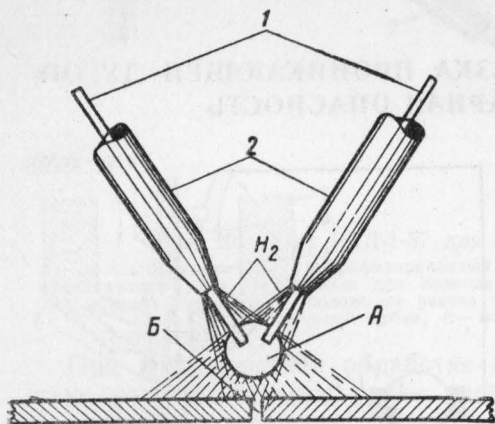


Рис. 22. Схема процесса атомно-водородной сварки

1 — вольфрамовые электроды; 2 — мундштуки

вольфрамовыми или угольными электродами, горит в водороде или в смеси водорода (75%) с азотом (25%). Присадочный металл в виде проволоки подается в сварочную ванну со стороны таким же образом, как и при ручной дуговой сварке с графитовым электродом или газовой сварке металла.

Вокруг электродов горелки (рис. 22) происходят следующие процессы: в зоне высокой температуры электрической дуги (зона А) молекулярный водород распадается на

атомарный, забирая при этом от пламени дуги большое количество тепла. Около поверхности свариваемого металла (зона Б) вследствие охлаждения происходит обратный процесс, т. е. из атомарного водорода получается молекулярный водород и при этом выделяется то же количество тепла, которое он взял при распаде.

При атомно-водородной сварке водород и водородно-азотная смесь (получаемая в результате разложения аммиака, применяемого при сварке) защищают расплавленный металл от окисления кислородом воздуха, что значительно повышает прочность сварного соединения и позволяет сваривать не только черные металлы, но и цветные, в том числе алюминий и его сплавы.

Схема установки для атомно-водородной сварки состоит из двух частей — газовой и электрической.

В газовую часть схемы может входить водородный баллон или баллон с аммиаком, который дешевле и менее опасный по сравнению с водородом. Аммиак подается к горелке через крекер, в котором происходит процесс разложения аммиака на водород и азот, и уже эта смесь выходит из мундштуков горелки. При применении чистого водорода крекер отсутствует.

Электрическая часть схемы состоит из сварочного аппарата специальной конструкции.

Особенность атомно-водородной сварки заключается в наличии взрывоопасных газов и применении пламени электрической дуги. Кроме того, при атомно-водородной сварке, как и при всех видах сварки и резки металлов, возможно загорание окружающих горючих конструкций и материалов от пламени и искр расплавленного металла.

Опасность от применяемых для сварки газов возникает при утечке их в помещение и создании в нем взрывоопасной концентрации, а также при образовании газовой смеси внутри крекера (при остывании выключенного крекера, так как при работе он разогревается, внутри создается вакуум, который может засасывать воздух).

Поскольку при атомно-водородной сварке возникает такая же пожарная опасность, как и при ацетилено-кислородной, на посту (рабочем месте) сварщика следует соблюдать те же меры пожарной безопасности, что и при газосварке и резке металлов.

Крекер, применяемый для разложения аммиака, должен размещаться в специально выделенном помещении, а в случае отсутствия такого помещения его надо устанавливать не ближе 10 м от места сварки и не ближе 5 м от аммиачного (водородного) баллона и сварочного трансформатора.

Над крекером в помещении должен быть предусмотрен зонт естественной вентиляции с установкой на крыше дефлектора.

Температура нагрева корпуса крекера допускается не более 600° С, а давление внутри крекера не должно превышать 0,7 атм, если давление выше, то должен срабатывать предохранительный клапан.

В целях предупреждения засасывания в крекер воздуха при его остывании во время перерывов в работе и образования взрывоопасных смесей необходимо полностью перекрывать кра-

ны газовойпускной линии. А для предотвращения утечки аммиака из баллона в помещение необходимо перекрывать вентиль на баллоне.

Электропроводка к крекеру должна быть заключена в резиновый шланг и не иметь повреждений изоляции.

Пропуск газа газозлектрическим клапаном (газораспределительной коробки) атомно-водородного сварочного аппарата при негорящей дуге недопустим и считается неисправностью клапана.

Питание дуги в установках для атомно-водородной сварки должно осуществляться от отдельного трансформатора. Непосредственное питание дуги через регулятор тока любого типа от распределительной сети не допускается. В горелке должно быть предусмотрено устройство автоматического отключения направления и прекращения подачи водорода в случае разрыва цепи.

Оставлять горелки без присмотра при горении дуги запрещается.

15. ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКОЙ

Из всех известных в настоящее время способов сварки металла наиболее распространенным пока что является способ ручной дуговой сварки, электрическая дуга которой достигает температур от 5500 до 7800°C *, а появляющиеся в процессе сварки капли и искры в виде частичек расплавленного металла имеют температуру более 1700°C и, разлетаясь вокруг места сварки до 5 м , способны зажечь всякий сгораемый материал (древесину, ветошь, бумагу и др.). Этот способ сварки является наиболее пожароопасным, а поэтому предъявляемые к нему противопожарные требования частично могут быть использованы и при других способах.

Ввиду того что характерными для электросварочных работ являются наличие пламени, нагрев обрабатываемого металла до высокой температуры, разбрызгивание расплавленных частиц металла и др., то выполняя эти работы, сварщик обязан изучить противопожарный техминимум и строго соблюдать правила пожарной безопасности. Приступать к огневым работам можно только после согласования их с пожарной охраной (ДПД).

* В настоящее время институту электросварки им. Е. О. Патона АН СССР удалось получить температуру электросварочной дуги в среде газа около $35\,000^{\circ}\text{C}$.

Разрешение на проведение огневых работ может быть выдано только после выполнения всех требований пожарной безопасности (наличие средств тушения пожара, очистка рабочего места от сгораемых материалов, защита сгораемых конструкций металлическими экранами и листами).

Огневые работы, начатые без разрешения пожарной охраны (ДПД), следует немедленно прекратить по первому требованию представителя Госпожнадзора, ведомственной пожарной охраны или начальника добровольной пожарной дружины предприятия.

При проведении сварочных, резательных и паяльных работ запрещается:

- а) приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- б) производить сварку, резку и пайку свежеокрашенных конструкций до полного высыхания краски;
- в) пользоваться при огневых работах одеждой и рукавицами, имеющими хотя бы следы масел и жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей и веществ;
- г) хранить в сварочных кабинах одежду, горючую жидкость и другие легкосгораемые предметы и материалы;
- д) допускать к работе учеников и рабочих, не сдавших экзамен по сварочным и газопламенным работам, без предварительной проверки их технических знаний и знаний правил пожарной безопасности;
- е) допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- ж) производить сварку, резку и пайку или нагрев открытым огнем аппаратов и цеховых коммуникаций, заполненных горючими и токсическими веществами, а также находящихся под давлением негорючих жидкостей, газов и воздуха или под электрическим напряжением.

При проведении огневых работ в зданиях, сооружениях и других местах при наличии вблизи или под местом этих работ сгораемых конструкций последние должны быть надежно защищены от загорания металлическими экранами или пролиты водой, а также должны быть приняты меры против разлета искр и попадания их на сгораемые конструкции, нижележащие площадки и этажи.

Места, отведенные для проведения огневых работ и установки сварочных агрегатов, трансформаторов, баллонов с газами и бачков с горючей жидкостью, должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м.

Наиболее характерными источниками воспламенения сгораемых конструкций и материалов при ручной дуговой сварке, которые могут привести к возникновению пожара, являются:

короткое замыкание в цеховой сети и сварочных агрегатах и проводах;

перегрузка сети, преобразователя или трансформатора;

большие переходные сопротивления;
попадание раскаленных остатков (огарков) электродов, брызг расплавленного металла на сгораемые материалы и конструкции;

взрывы загазованных помещений и сосудов из-под ЛВЖ и ГЖ.

Короткое замыкание в цеховой сети может произойти при непосредственном касании двух оголенных проводов, или при соединении их через металлические предметы, или при соприкосновении провода с нарушенной изоляцией с заземленным аппаратом и металлическими предметами.

Замыкание обмоток в преобразователе или трансформаторе может возникнуть при повреждении изоляции первичной или вторичной обмоток, витки которой замыкаются накоротко, сила тока резко возрастает, загораются изоляция и агрегаты.

Перед включением сварочных агрегатов сеть, питающая их, а также сварочные провода должны быть тщательно проверены на исправность (целостность изоляции и плотность присоединений). Преобразователь и трансформатор перед работой должны быть продуты воздухом хотя бы при помощи ручного меха, а подшипники, шейки валов мотора и генератора преобразователя — хорошо смазаны.

Сварочные провода должны быть защищены предохранителями (независимо от их наличия на питающей сети) соответственно силе сварочного тока. В местах, где можно ожидать механические повреждения проводов, их следует защищать швеллерами, уголками, желобами, щитами и т. п.

При прокладке проводов по металлическим конструкциям зданий или оборудования под места их касания должны прокладываться доски, чтобы исключить возможность выноса напряжения. Провода должны прокладываться на расстоянии не менее 5 м от источников открытого огня, производственных источников излучения и не ближе 0,5 м от приборов отопления и паропроводов. При проходе через стены и перекрытия (независимо от их группы возгораемости) сварочные провода, если отсутствуют защитные шланги, должны заключаться в полутвердые резиновые трубки или резиновые шланги в виде манжет, надеваемых на каждый провод в местах прохода. Такие манжеты должны выступать по обе стороны стены или перекрытия не менее чем на 10 см и предохранять оболочку провода от перетирания и повреждения.

Перегрузка цеховой сети, преобразователя или трансформатора может возникать от неправильного подбора сварочных проводов и электродов. Поэтому, контролируя режим сварки, необходимо следить за соответствием толщины применяемого электрода номинальной силе тока сварочного агрегата, так как при электроде завышенной толщины происходят перегрев оборудования и опасное искрение щеток генератора преобразова-

теля, нагрев которого допускается не более 75° С, а сварочного трансформатора — 95° С.

Признаками перегрузки сварочного агрегата или трансформатора кроме повышенной температуры являются также сильное гудение, вибрация, а у генератора — искрение, доходящее до «кругового огня». Перегрузка приводит к нагреву и воспламенению изоляции.

Переходные сопротивления могут возникать при использовании в качестве обратного сварочного провода труб отопления, металлических конструкций зданий, коммуникаций, технологического оборудования и подручных металлических предметов, имеющих места с большим переходным сопротивлением (фланцы, места клепки и сварки и т. п.). В результате металл в этих местах нагревается до температуры, способной воспламенить сгораемые конструкции и материалы, расположенные вплотную к этим местам. Так как места больших переходных сопротивлений зачастую находятся в скрытых местах, возникновение загорания вовремя может быть не замечено и оно примет большие размеры.

Холодная скрутка проводов также создает переходные сопротивления и опасна тем, что места скрепления, где возникает сильный нагрев, могут приходиться на помещения с наличием сгораемых материалов или отходов.

Во избежание появления переходных сопротивлений все контактные соединения проводов внешних и внутренних цепей сварочного оборудования должны быть плотными с наконечниками или винтовыми зажимами.

Для подвода тока к электроду должны быть применены провода ПРГД в защитном шланге для средних условий работы. При использовании менее гибких проводов следует присоединять их к электрододержателю через надставку из гибкого шлангового провода или кабеля длиной не менее 3 м.

Применять шнуры всех марок для подключения источника сварочного тока к распределительной цеховой сети не допускается. В качестве питающих проводов, как исключение, могут быть использованы провода марки ПРГ, при условии усиления их изоляции и защиты от механических повреждений.

На временных местах сварки для проведения электросварочных работ, связанных с частыми перемещениями сварочных установок, следует применять механически прочные шланговые кабели.

Для предотвращения загораний электропроводов и сварочного оборудования должен быть осуществлен правильный выбор сечения проводов по силе тока, изоляции проводов по величине рабочего напряжения и плавких вставок (электропредохранителей) на предельно допустимый номинальный ток. Соединения жил сварочных проводов нужно осуществлять при помощи опрессования, сварки, пайки и специальных зажимов.

Электросварочные установки должны иметь техническую документацию, поясняющую назначение агрегатов, аппаратуры и соединения электрических схем.

Пожарная опасность от раскаленных остатков (огарков) электродов возникает чаще всего при сварке на высоте. Выбываемые из электрододержателя огарки, попадая на перекрытия, леса, расположенные ниже места сварки, могут вызвать загорание строительных конструкций, отходов и других сгораемых материалов. Особенно опасны огарки при строительно-монтажных и ремонтных работах.

Был, например, зарегистрирован пожар от раскаленного огарка электрода, упавшего с высоты 8 м при ремонте кабель-крана. Огарок попал под настил деревянной платформы (дебаркадер), где загорелся строительный мусор. Позже горение распространилось на прилегавшие к платформе постройки.

Загорание от огарков и брызг (искр) расплавленного металла протекает обычно скрыто (так как в большинстве своем они начинаются под настилами, в пустотах перекрытий, перегородок и других недоступных для видимости местах) и обнаруживается спустя несколько часов после сварки.

Во всех помещениях, где возможно скопление горючих газов, паров и пыли в количествах, опасных в отношении взрыва, сварочные работы производить нельзя. В таких помещениях необходимо прежде всего принять меры по прекращению загрождения воздуха; эти помещения необходимо тщательно проветрить, проверить воздух на загазованность, а затем вести сварку.

Перед ремонтом емкостей малых объемов из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей необходимо их пропаривать острым паром, а затем промывать горячей водой или раствором каустической соды до полного удаления следов ЛВЖ и ГЖ.

Огневые работы в невзрыво- и непожароопасных (с нормальной средой помещений) цехах и на территории производства должны выполняться не ближе 5 м от сгораемых материалов и 10 м от аппаратов и емкостей с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. При этом места производства огневых работ должны быть обеспечены необходимыми средствами тушения пожара.

Во взрыво- и пожароопасных цехах и на территории производств особенно химической и металлургической промышленности противопожарные требования должны быть более повышенные и согласно «Типовому положению по организации огневых работ во взрыво- и пожароопасных производствах химической и металлургической промышленности»^{*} проводиться в строгом

^{*} Утвержденному Госгортехнадзором, согласованному с Совнархозом РСФСР, ЦК профсоюза рабочих нефтяной, химической и металлургической промышленности и УПО МООН РСФСР.

порядке по инструкциям, установленным дирекцией и пожарной охраной предприятия.

В необходимых случаях должен быть установлен пожарный пост из числа работников пожарной охраны и в крайнем случае — боевой расчет отделения с пожарным автомобилем, или надзор должен быть поручен подготовленным членам добровольной пожарной дружины.

Постоянные огневые работы, предусмотренные технологическими инструкциями, дополнительного оформления на их проведение не требуют. Однако работы, не предусмотренные технологическими инструкциями, проводимые на специальных площадках и в мастерских, оборудованных в соответствии с противопожарными нормами, правилами техники безопасности и производственной санитарии, проводятся по утвержденным в установленном порядке инструкциям.

Расположение специальных площадок и мастерских для производства постоянных огневых работ на территории предприятия и во взрыво- и пожароопасных цехах устанавливается приказом директора. Этим же приказом назначают ответственных лиц за безопасное ведение работ из числа инженерно-технических работников предприятия.

Проведение временных огневых работ на территории и в помещениях взрыво- и пожароопасных производств разрешается только после оформления «Плана проведения огневых работ» и «Разрешения на проведение огневых работ».

«План проведения огневых работ» (приложение 1) разрабатывается начальником и механиком цеха, в котором будут проводиться огневые работы, с участием руководителя этих работ, согласовывается с начальником отдела техники безопасности, пожарной охраны и начальником газоспасательной станции предприятия, после чего утверждается главным инженером предприятия (организации) или лицом, его замещающим.

После выполнения мероприятий, предусмотренных «Планом проведения огневых работ» в соответствии с требованиями техники безопасности и правил пожарной безопасности (в том числе пригодность к работе инструмента, приспособлений и средств защиты, необходимых для безопасного ведения работ) начальник цеха подписывает «Разрешение на проведение огневых работ» (приложение 2) с последующим согласованием с пожарной охраной предприятия.

«План проведения огневых работ» и «Разрешение на проведение огневых работ» оформляются в двух экземплярах. Первые экземпляры указанных документов выдаются руководителю проведения огневых работ, вторые экземпляры направляются в пожарную охрану предприятия.

Срок действия «Плана проведения огневых работ» устанавливается главным инженером предприятия (заместителем директора) в зависимости от характера и объема работ, но не

должен превышать трех дней при условии, что характер работ на данном и ближайших участках не изменится в течение указанного времени. Если работы в установленный срок не будут закончены, то должен быть оформлен новый план проведения огневых работ.

Разрешение на проведение временных огневых работ санкционируется начальником цеха и представителем пожарной охраны предприятия ежедневно перед началом работ (с отметкой на обратной стороне разрешения).

После окончания огневых работ начальник цеха или его заместитель совместно с руководителем проведения огневых работ обязаны тщательно проверить рабочие места на отсутствие возможных очагов загорания.

Перед согласованием «Разрешения на проведение огневых работ» представитель пожарной охраны предприятия обязан проинструктировать исполнителей о дополнительных мерах пожарной безопасности, о чем в разрешении делается им соответствующая отметка.

Ведение огневых работ должно немедленно прекращаться по первому требованию представителей пожарной охраны, службы техники безопасности и газоспасательной службы при нарушении правил безопасности и требований, обусловленных «Планом производства огневых работ», а в аварийных случаях — по первому сообщению об аварии.

Перед проведением огневых работ во взрыво- и пожароопасных производствах должны быть остановлены аппараты, машины и другое производственное оборудование; очищены, отключены при помощи заглушек и подготовлены к ремонту согласно требованиям правил безопасности и инструкций по проведению ремонтных работ.

Подготовительные и остановочные работы должны проводиться в соответствии с планом проведения огневых работ.

Лица, занятые проведением огневых работ во взрыво- и пожароопасных цехах, в случае пожара или загорания обязаны немедленно вызвать пожарную команду и принять меры к ликвидации загорания имеющимися средствами тушения пожара.

16. ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЦЕТИЛЕНОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Ацетиленовыми генераторами называются аппараты для получения газообразного ацетилена из карбида кальция и воды. В зависимости от условий применения они подразделяются на передвижные и стационарные.

Газовая сварка и резка металлов с получением ацетилена от генераторов представляют большую пожаро- и взрывоопасность, чем от баллонов.

Все ацетиленовые генераторы независимо от способов соприкосновения карбида кальция с водой, давления и их про-

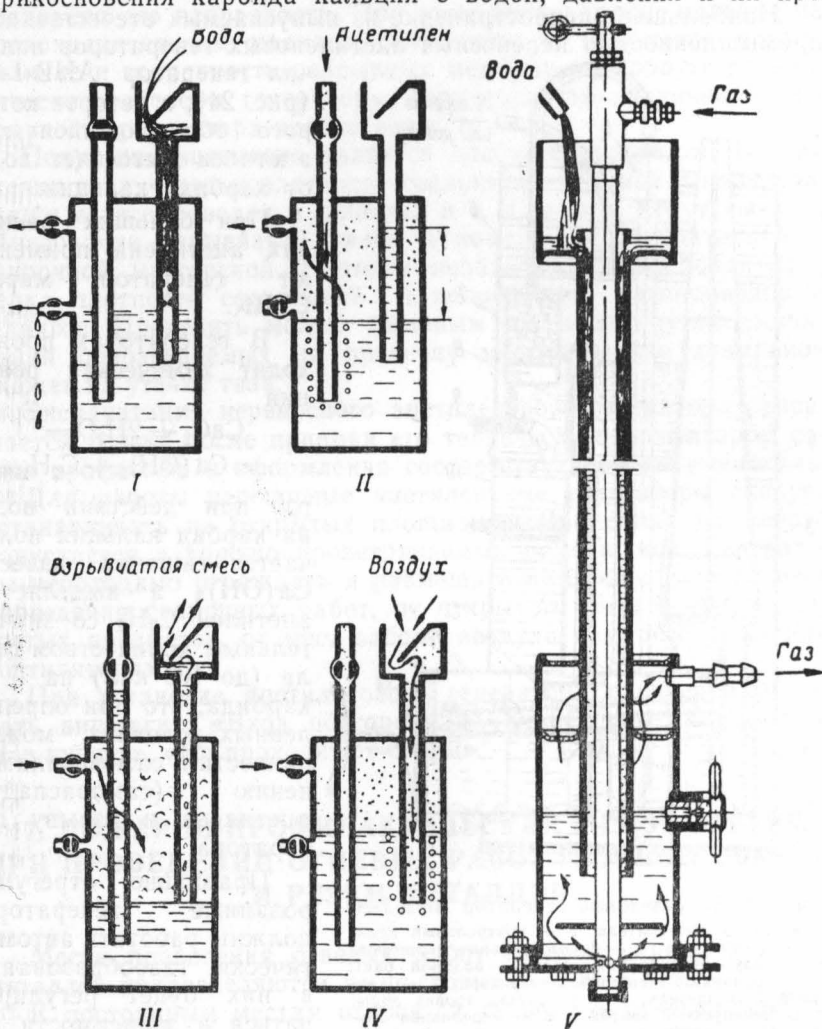


Рис. 23. Схема устройства и работы водяного затвора низкого давления по позициям

I — наполнение затвора водой; II — нормальная работа затвора; III — момент обратного удара пламени; IV — подсос воздуха через затвор при недостатке газа в генераторе или ацетиленопроводе; V — заполнение водой и проход газа через посто-
вой водяной затвор низкого давления

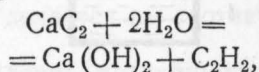
изводительности должны иметь газообразователи, газосборник, предохранительное устройство, препятствующее повышению давления свыше допустимого, и предохранительный водяной затвор (рис. 23), защищающий генератор от проникновения пламени при обратном ударе пламени в горелке или резаке при

их работе, а также от кислорода и воздуха со стороны отбора газа.

Наибольшее распространение из выпускаемых отечественной промышленностью переносных ацетиленовых генераторов получил генератор АНВ-1-56 (рис. 24), в реторте которого образующийся газ ацетилен вытесняет воду от карбида кальция.

При больших расходах ацетилена применяют генератор марки СТБК.

В генераторах происходит химическая реакция



где при действии воды на карбид кальция получается гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и выделяется ацетилен C_2H_2 со значительным количеством тепла (до 400 кал) на 1 кг карбида, что при определенных условиях может привести к самовоспламенению (самораспаду) ацетилена и взрыву генератора.

Правильно отрегулированные генераторы должны работать автоматически, газообразование в них будет регулироваться в зависимости от отбора газа из-под колокола (газгольдера).

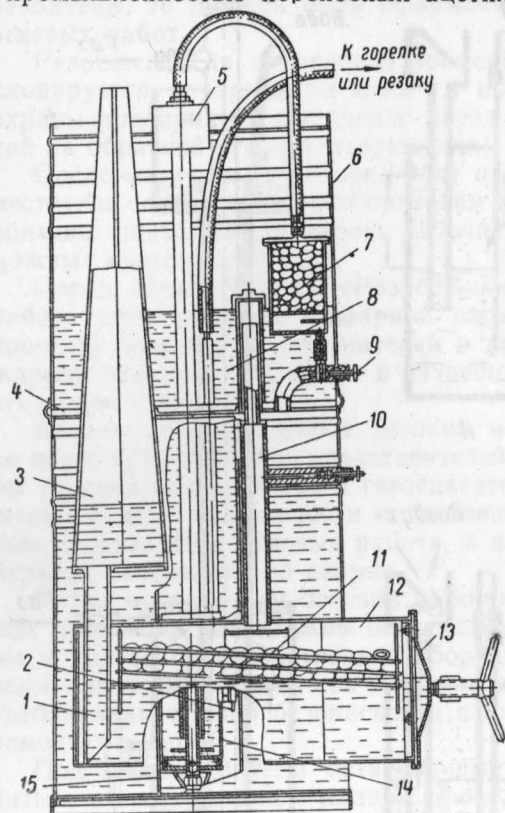


Рис. 24. Ацетиленовый генератор АНВ-1-56

1 — труба вытеснителя; 2 — контрольный кран; 3 — вытеснитель; 4 — горизонтальная перегородка (снизу — газосборник, сверху — водяной бак); 5 — воронка; 6 — корпус генератора; 7 — карбидный осушитель; 8 — указатель уровня воды; 9 — перепускной вентиль; 10 — переливная труба; 11 — загрузочная корзина; 12 — реторта; 13 — крышка реторты; 14 — водяной затвор; 15 — циркуляционная труба

По производительности и способу установки генераторы используются:

производительностью до $3,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ацетилена — передвижные *,
» $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ и выше — стационарные.

* В отдельных случаях, например при газопрессовой сварке труб магистральных трубопроводов диаметром до 600 мм, производительность передвижных генераторов достигает $35 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Перед пуском генератора в работу должна быть тщательно проверена его исправность. При этом проверяются: наличие на предохранительном клапане, регуляторе и манометре пломб; наличие и исправность разрывных мембран на корпусе гидравлического затвора генератора; герметичность соединений; исправность регулятора подачи воды.

Получение ацетилена является опасным процессом. Всякая утечка газа через неплотности соединений деталей генератора, свищи в газопроводах и шлангах и т. д. всегда могут вызвать образование взрывчатой смеси в помещении генераторной и сварочной мастерской. Поэтому необходима тщательная проверка плотности соединений и целостности газопроводов и шлангов. Проверить можно мыльным раствором путем смачивания подозреваемых на протечку мест; наличие пузырьков укажет на утечку газа.

Эксплуатация переносного ацетиленового генератора разрешается только после приемки его техническим инспектором совета профсоюза и оформления соответствующей документации.

Для работы переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках. Временная их работа допускается в хорошо проветриваемых помещениях. Генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 м от мест проведения сварочных работ, от открытого огня и сильно нагретых предметов, от мест забора воздуха компрессорами или вентиляторами.

При установке ацетиленового генератора следует вывешивать аншлаги: «Вход посторонним запрещен — огнеопасно», «Не курить», «Не проходить с огнем».

17. ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РАБОТ ГАЗОВОЙ СВАРКИ И РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ

Места проведения огневых работ газовой сварки и резки металлов подразделяются на постоянные и временные.

К постоянным местам относятся такие, где огневые работы проводятся ежедневно или с небольшими перерывами, причем порядок ведения этих работ позволяет заранее предусмотреть конкретные меры пожарной безопасности на весь период их проведения.

К временным относятся места, где огневые работы проводятся кратковременно: связанные с аварийно-восстановительными работами, резкой, отоплением и т. п., а также строительно-монтажные работы на вновь строящихся объектах.

Проведение постоянных огневых работ на открытых площадках и в специальных мастерских должно оформляться приказом директора предприятия. В приказе указываются лица,

персонально несущие ответственность за правильную организацию и пожарную безопасность проведения огневых работ.

При производстве газосварочных работ небезопасно использование ацетилена, получаемого со специальных заводов в стальных баллонах, хотя он, во-первых, лучше очищен и не имеет влаги; во-вторых, обращение с баллонами проще, чем с генераторами и, в-третьих, исключается опасность попадания воздуха в ацетилен.

До использования кислородного баллона его необходимо осмотреть, проверить срок испытания, отсутствие масла (наличие масла на вентилях кислородных баллонов может вызвать воспламенение и взрыв) и исправность резьбы.

Перед началом работы следует продуть обе линии подачи газов в горелку или резак.

Вентили кислородных баллонов следует открывать и закрывать только вручную без применения инструмента, а вентили ацетиленового баллона — только специальным ключом. Нельзя подтягивать и исправлять вентили на баллонах, наполненных газами и находящихся под давлением. На месте сварки следует иметь не более двух баллонов (рабочий и запасный).

При отборе газа из баллона с высоким давлением необходимо давление понизить до рабочего: это делается при помощи редуктора, имеющего понизительную камеру, снабженную манометром и предохранительным клапаном, который должен быть отрегулирован на максимальное рабочее давление, предусмотренное для отбора газа.

Конструкции редукторов для сварки и резки металлов позволяют держать рабочее давление от 1 до 18 *ати* для кислорода и от 0,2 до 1,5 *ати* для ацетилена.

Кислородные редукторы окрашивают в голубой цвет, а ацетиленовые — в белый, и, кроме того, ацетиленовый редуктор отличается от кислородного присоединением к баллону, у него вместо накидной гайки имеется накидной хомут.

Все соединительные шланги закреплены на редукторе, горелке, резке и генераторе при помощи специальных хомутиков, а не проволоочной скруткой. Цвет шлангов должен соответствовать окраске баллонов и редукторов, что исключает возможные ошибки. Во время сварки шланги нужно предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба. В процессе эксплуатации шланги следует испытывать не реже одного раза в месяц; кислородные — давлением 20 *ати*, а ацетиленовые — давлением 5 *ати*.

В случае аварий, загораний или разрыва ацетиленового шланга нужно немедленно погасить пламя горелки или резака, а при загорании кислородного шланга также прекратить подачу кислорода из баллона, одновременно производя тушение огня пенным огнетушителем или сухим песком.

Газосварщик должен помнить, что умелое обращение с газосварочными горелками и резаками, проверка их исправности перед работой обеспечивают пожарную безопасность газосварочных работ.

Очень опасны обратные удары пламени, возникающие вследствие закупоривания мундштука горелки расплавленным металлом или шлаком, во избежание чего не следует чрезмерно приближать горелку или резак к расплавленному металлу.

При обратных ударах или хлопках нельзя бросать горелку или резак, а необходимо быстро прекратить подачу ацетилена и кислорода и погрузить наконечник горелки или резака в ванночку с холодной водой. После охлаждения горелки нужно прочистить сопло латунной проволокой и отрегулировать давление, а горелку продуть кислородом. Затем следует проверить (при работе от генератора) уровень воды в водяном затворе. При всяком перерыве в работе, даже кратковременном, горелку нужно тушить.

Обратные удары пламени возникают, как правило, в инъекционных сварочных горелках.

При попадании расплавленного металла в отверстие мундштука сварочной горелки произойдет мгновенное самовоспламенение смеси в горелке, так как расплавленная капля будет иметь температуру выше температуры самовоспламенения смеси.

При засорении сопла кислородного канала в горелке давление кислорода резко упадет, скорость истечения смеси уменьшится и произойдет обратный удар, так как скорость распространения взрывной волны будет больше. Обратный удар пламени может распространиться по каналу ацетиленопровода, потому что температура взрыва при нем всегда выше 1000°C , т. е. выше тех температур, при которых происходит взрывчатый самораспад ацетилена.

Перегрев сварочной горелки является наиболее опасным, так как он связан всегда с обратным ударом пламени. Чем выше нагрев горелки, тем при большей скорости истечения ацетилено-кислородной смеси может происходить обратный удар пламени. Это объясняется тем, что при нагреве горелки нагревается и ацетилено-кислородная смесь. При нагреве горелки до $400\text{--}450^{\circ}\text{C}$ смесь газов, выходящая из мундштука горелки, имеет температуру в пределе $250\text{--}275^{\circ}\text{C}$.

При нагреве смеси за счет ее расширения в смесительной камере увеличивается давление и, следовательно, уменьшается выход ацетилена. Это приводит к нарушению соотношения кислорода и ацетилена в рабочей смеси. Количество кислорода увеличивается, смесь становится более опасной по взрыву и скорости распространения взрывной волны, и при определенных значениях происходит обратный удар пламени, т. е. распростране-

ние пламени по вытекающей струе со скоростью, превышающей скорость истечения смеси.

Необходимо помнить, что во всех случаях прекращения расхода ацетилена клапан на горелке следует немедленно перекрыть. Одновременно нужно перекрыть и гидравлический затвор (если работа производится от газогенератора). При затухании факела сразу закрыть ацетиленовую линию, а затем — кислородную.

Неплотности в сварочных горелках устраняются сальниковой набивкой из асбестового шнура, пропитанного парафином.

Работа с переносными газогенераторами разрешается в жилых зданиях, на строительных и в производственных зданиях (помещениях, цехах и т. п.), имеющих производства, связанные с обработкой или применением: твердых сгораемых веществ и материалов; несгораемых — находящихся в холодном, горячем, раскаленном или расплавленном состоянии. В пожароопасных и взрывоопасных местах огневые работы следует производить только после тщательной уборки взрывоопасной и пожароопасной продукции, очистки аппаратуры и помещения, полного удаления взрывоопасных пылей и веществ, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и их паров. Помещение необходимо непрерывно вентилировать и устанавливать тщательный контроль за состоянием воздушной среды путем проведения экспресс-анализов и применения для этой цели газоанализаторов.

Производственный цех (помещение), в котором установлен генератор, должен иметь объем не менее 300 м³. При меньшем объеме цеха генератор следует устанавливать вне помещения, так как работа аппарата на открытом воздухе представляет значительно меньшую пожарную опасность.

Если временные сварочные работы в зданиях осуществляются в изолированном от генератора помещении, то установка его допускается в помещении с меньшим объемом (но не менее 100 м³).

При отсутствии такого помещения и необходимости производства сварочных работ в верхних этажах производственных зданий генератор может быть размещен на специальной люльке, вынесенной за окно данного этажа, или на балконе, или на площадке наружной пожарной лестницы, если таковые имеются. В некоторых случаях временная установка генератора может быть допущена на площадках лестничной клетки при условии, что лестница на период газосварочных работ будет закрыта для пользования, а возможность эвакуации людей обеспечится по другим лестницам здания.

Категорически запрещается устанавливать переносные генераторы даже временно в производствах, где выделяются хлор или другие газы, способные вступить в химическую реакцию с ацетиленом.

Сварочные работы должны производиться только на несгораемых полах. При наличии сгораемых полов или сгораемых конструкций вблизи мест сварки пол и другие конструкции должны быть защищены металлическими листами, исключающими попадание на дерево расплавленного металла. Невыполнение подобного рода мероприятий привело к тому, что при проведении газосварочных работ по ремонту расширительного бака для воды центрального отопления, установленного в чердачном помещении Дома культуры колхоза «Россия», возник пожар.

Пожар явился следствием незнания и несоблюдения правил пожарной безопасности при проведении газосварочных работ, проводимых рабочим-сварщиком с помощником, которые не обеспечили место проведения огневых работ средствами тушения пожара, не защитили сгораемые конструкции чердака и утеплитель (древесные опилки) перекрытия от загорания и не поставили в известность начальника ДПД о проводимых ими огневых работах.

Пожар принял большие размеры вследствие наличия древесных опилок, примененных в качестве утеплителя, и отсутствия огнезащиты конструктивных элементов чердака и перекрытия.

Хранить карбид кальция вблизи аппарата не разрешается.

Известковый ил при выгрузке необходимо выбирать в заранее подготовленное ведро с водой и немедленно выносить. Выгружать ил на пол помещения или в местах, где курят, запрещается. Ил собирают в специально открытую яму, заполненную водой, и при наполнении ее илом засыпают землей.

Перед началом как постоянной, так и временной работы газосварщик обязан:

убедиться в исправности ацетиленового генератора, регулятора газообразования, гидрозатвора, горелок, шлангов, вентиля, баллонов с газами, редукторов, манометров и других частей сварочной аппаратуры;

продуть ацетиленом реторту, гидрозатвор, шланги и горелку; продуть кислородом вентиль редуктора, соблюдая при этом меры предосторожности.

Во время работы необходимо:

водяной затвор держать постоянно заполненным водой. Навливать воду в водяной затвор и проверять ее уровень разрешается при выключенной подаче газа;

не допускать сильного нагрева горелки, для чего необходимо, предварительно потушив ее, периодически охлаждать горелку в ванночке с чистой водой;

защищать шланги от механических повреждений или попадания на них расплавленного металла.

По окончании работы необходимо:

погасить горелку (резак) путем прекращения подачи к ней вначале ацетилена, а затем — кислорода;

выпустить весь ацетилен из генератора (но не в помещение), удалить ил, промыть шахту и отдельные части генератора водой;

убрать баллоны и другое оборудование на места их постоянного хранения.

При производстве временных газосварочных работ запрещается:

работать при неисправной сварочной аппаратуре, неисправных шлангах и газопроводах;

производить сварку приборов, аппаратов и сосудов, находящихся под давлением, при наличии в них паров ЛВЖ и ГЖ или под током;

производить сварку в помещениях, где применяют или хранят ЛВЖ и ГЖ и легкозагорающиеся материалы;

прокладывать тоководящие сварочные провода совместно с газосварочными шлангами или газопроводами;

пользоваться при сварке одеждой, рукавицами и другими предметами, пропитанными маслом или имеющими следы легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

До полного и тщательного проветривания помещения, в котором производилась газовая сварка или резка, курить и применять в нем открытый огонь запрещается.

18. ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ КЕРОСИНОРЕЗНЫХ РАБОТАХ

Для резки стали применяют керосинорезы, работающие на керосино-кислородной смеси и струи режущего кислорода.

Установка для керосино-кислородной резки состоит из резака, бачка для горючего емкостью 5 л, кислородного баллона с редуктором и шлангами (резиновый для кислорода и дюритовый для керосина или другого горючего), тележки и циркуля (рис. 25).

Во время резки давление в керосиновом бачке поддерживается не ниже 1,5 *ати*, а горючее подается в резак под давлением от 0,5 до 2 *ати*. Минимальное давление кислорода допускается 2—2,5 *ати*. Разность давлений кислорода и керосина допускается не менее 0,5 *ати*. Давление в керосиновом бачке (до 5 *ати*) создается при помощи ручного воздушного насоса, которым оборудован бачок (работа его аналогична примусу). Бачок должен иметь исправные предохранительный клапан, запорный вентиль и манометр.

Запрещается подкачивать воздух насосом в бачок и одновременно держать в руке горелку с горящим факелом, так как

в случае перекачки воздушное давление в бачке возрастет выше допустимого, сработает предохранительный клапан и горючее из бачка под большим давлением может попасть на работающего и пламя горелки. В этом случае неизбежно возникнет по-

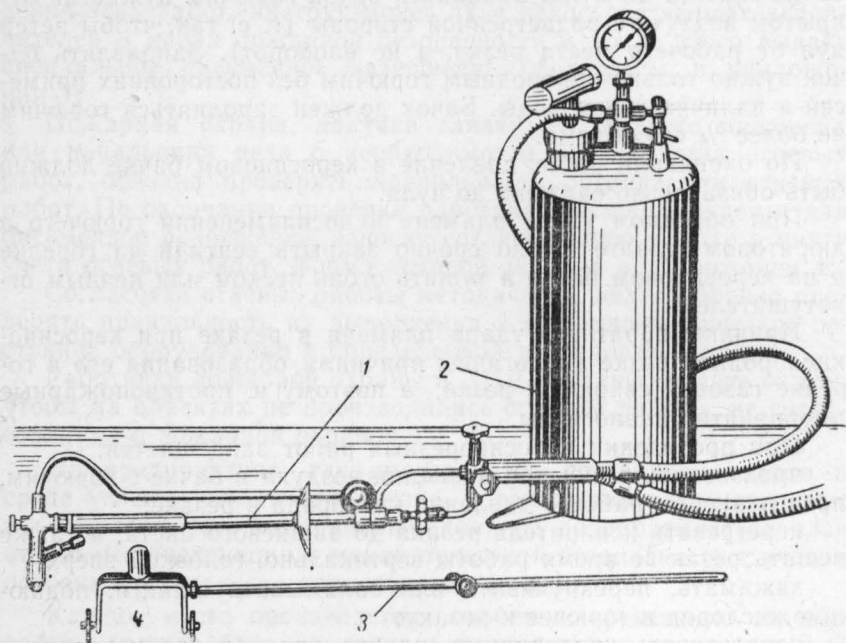


Рис. 25 Внешний вид керосинореза К-51 и бачка для керосина
1 — резак; 2 — бачок; 3 — циркуль; 4 — тележка

жар, который может повлечь за собой тяжелые последствия.

Поэтому надо помнить, что при работе с керосинорезом подкачивать давление в керосиновом бачке можно только после того, как резак будет надежно укреплен на рабочем месте резки, удерживаемый подсобным рабочим или учеником.

При подкачке давление не должно превышать допустимого рабочего давления, которое следует проверять по манометру, установленному на верхней части керосинового бачка.

Горючее к резаку подается из бачка по дюритовым шлангам, изготавливаемым из бензомаслостойкой резины. Применять ацетиленовые шланги для керосинореза вместо дюритовых не допускается.

Бачок должен выдерживать гидравлическое давление не менее 8 атм и 5 атм по манометру, установленному на самом бачке. Бачок с горючим следует располагать на расстоянии не менее 10 м от рабочего места резчика и другого открытого огня.

Во время работы резчик обязан следить, чтобы горючее не просачивалось через шланги и их соединения и не попадало на спецодежду.

Перед заполнением бачка горючим необходимо давление в бачке снизить до нуля. Заполнять бачок горючим нужно на открытом воздухе с подветренной стороны (т. е. так, чтобы ветер дул от рабочего места резки, а не наоборот). Заправлять бачок нужно только однородным горючим без посторонних примесей и наличия в нем воды. Бачок должен заполняться горючим не более $\frac{3}{4}$ его объема.

По окончании работ давление в керосиновой бачке должно быть обязательно снижено до нуля.

При обратном ударе пламени и воспламенении горючего в дюритовом шланге нужно срочно закрыть вентили на горелке и на керосиновой бачке и тушить огонь песком или пенным огнетушителем.

Причины обратного удара пламени в резке при керосино-кислородной резке аналогичны причинам образования его в горелке газовой сварки и резки, а поэтому и противопожарные мероприятия аналогичны.

При проведении керосинорезных работ запрещается:

производить резку при давлении воздуха в бачке с горючим, превышающем рабочее давление кислорода в резке;

перегревать испаритель резака до вишневого цвета, а также вешать резак во время работы вертикально, головкой вверх;

зжимать, перекручивать или заламывать шланги, подающие кислород и горючее к резаку;

использовать кислородные шланги для подвода керосина к резаку.

19. ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ВЕДЕНИЕМ ОГНЕВЫХ РАБОТ

Основой противопожарного контроля за ведением огневых работ на всех объектах народного хозяйства является тщательное наблюдение за выполнением приказа (распоряжения) руководителя предприятия (строительства), изданного в обязательном порядке на основании «Инструкции о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на промышленных предприятиях и на других объектах народного хозяйства» и «Типового положения по организации огневых работ во взрыво- и пожароопасных производствах химической и металлургической промышленности».

При проведении огневых работ на временных местах их производства в каждом отдельном случае администрация взрыво-безопасных предприятий или цехов (главный инженер, начальник цеха и лица, их замещающие) предварительно разрабаты-

вает мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, ставит в известность об этом пожарную охрану, добровольную пожарную дружину, назначает лиц, непосредственно отвечающих за соблюдение правил пожарной безопасности на месте проведения этих работ, инструктирует их и непосредственных исполнителей о мерах пожарной безопасности и после этого выдает специальное письменное разрешение (форму см. в приложении 3).

Пожарная охрана, получив заявку от главного инженера или начальника цеха о необходимости производства огневых работ, обязана проверить правильность организации огневых работ. По окончании проверки работник пожарной охраны, дав письменное разрешение, заносит согласованную работу в книгу учета огневых работ, форма которой указана в приложении 4.

Согласовав огневые работы методически, целесообразно проверять правильность их выполнения и пожарно-техническое состояние оборудования в определенной последовательности.

Работники пожарной охраны и ДПД обязаны следить за тем, чтобы на объектах не производились огневые работы, не согласованные с пожарной охраной.

На предприятиях, где производятся постоянная сварка в среде углекислого газа и аргона, а также полуавтоматические и автоматические виды сварки, должны разрабатываться свои отдельные инструкции о мерах пожарной безопасности с учетом особенностей данного производства (цеха).

Каждое место производства, особенно временных огневых работ, должно быть осмотрено ответственным лицом местной пожарной охраны или инженерно-технического персонала (в случае отсутствия пожарной охраны) и периодически проверена пожарная безопасность хода работы, а во взрывоопасных, кроме того, перед началом и периодически во время работы должен быть взят анализ воздуха. При этом не следует ограничиваться осмотром только тех мест, где будут производиться огневые работы, но также необходимо проверять и все соседние помещения, принимая соответствующие меры по обеспечению их взрыво- и пожарной безопасности. Во время контроля за ходом выполнения огневых работ надо стараться не отвлекать работающих от работы.

Рабочий, производящий временные огневые работы, обязан расписаться в журнале учета этих работ о получении соответствующего инструктажа (форма журнала — произвольная).

Письменное разрешение администрации объекта или цеха на производство огневых работ до окончания последних должно оставаться у сварщика.

Каждое место производства огневых работ должно периодически контролироваться назначенным от администрации предприятия (цеха) лицом спустя 3 и 5 ч.

В цехах, где постоянно имеет место большое количество электро-газосварочных и других огневых работ, для их производства отводятся постоянные, безопасные в пожарном отношении места, которые обеспечиваются необходимыми первичными средствами тушения пожара и соответствующим надзором. Для каждого места огневых работ должна быть разработана специальная инструкция пожарной безопасности. Все рабочие, занятые на огневых работах, должны уметь пользоваться первичными средствами тушения пожара.

Все электро-газосварщики, а также другие лица, выполняющие огневые работы и выдающие наряды на производство этих работ, должны периодически инструктироваться местной пожарной охраной о порядке организации производства всех видов огневых работ и мерах пожарной безопасности при их производстве.

20. ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА И СПОСОБЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Лица, занятые на огневых работах, в случае пожара или загорания обязаны немедленно вызвать пожарную команду или ДПД и затем принять меры к ликвидации загорания или пожара первичными средствами тушения пожара, находящимися в цехе у поста или места проведения огневых работ.

Постоянные места проведения огневых работ в мастерской должны иметь оборудованный пожарный пост, на котором кроме пожарного оборудования, предусмотренного специальными нормами, должен размещаться противопожарный инвентарь.

Инвентарь размещается на пожарном щите, окрашенном в красный цвет. Возле стенда устанавливают ящик с песком и двумя лопатами и бочку с водой емкостью 200—250 л. Ведро на стенде красят в красный цвет и надписывают «Пожарное».

В центре стенда помещают расписание добровольной пожарной дружины цеха (мастерской), где указываются обязанности дружинников при возникновении пожара (по каждой рабочей смене). Здесь же вывешивают и цеховые правила противопожарного режима.

Топоры, ломы, багры для защиты от коррозии окрашивают. Бочку с водой красят в красный цвет и надписывают «Пожарная». Бочка должна быть закрыта крышкой.

Для тушения пожара в мастерской может быть использован противопожарный водопровод, снабженный пожарным краном и стволом-распылителем.

Из применяемых при газосварочных работах газов наиболее трудно тушить ацетилен, получаемый из карбида. Это объясняется невозможностью применения в данном случае наиболее распространенного и мощного средства тушения пожара — воды. Вода, попадая на карбид, не только не уменьшает горение,

а наоборот, усиливает его, повышая газовыделение. Поэтому ацетилен, выделяющийся из карбида, тушат инертными газами и сухим песком.

Во всех остальных случаях горящий ацетилен, так же как и другие газы, тушат водой от пожарных кранов или из ведер.

В случаях загорания ацетилена, поступающего к месту горения по газопроводу или шлангу, необходимо немедленно отключать коммуникации, подающие ацетилен.

Эффективной мерой ликвидации загорания ацетилена является накрытие очага плотным асбестовым полотном или кошмой.

Тушение других горючих газов, применяемых при сварке, производится так же, как и ацетилена.

Тушить горящий бензол, бензин, керосин и другие ЛВЖ водой из ведра или струей нельзя, так как горящие жидкости легче воды и не растворяются в ней, а будут находиться на ее поверхности, гореть и растекаться на большую площадь.

Для тушения таких и подобных веществ необходимо применять пенные огнетушители или мелко распыленную воду, а небольших очагов — покрывало, сухой песок, землю, шлак.

При загорании изоляции сварочного электрооборудования необходимо его немедленно отключить от внешней электролинии и тушить распыленной или компактной струей воды или углекислотой из углекислотных огнетушителей.

Необходимое количество первичных средств тушения пожара для газо-электросварочных и подсобных мастерских согласно «Нормам первичных средств пожаротушения для производственных, складских, общественных и жилых помещений», утвержденных ГУПО МВД СССР в 1950 г. приведено в таблице.

Наименование помещений, сооружений и установок	Единица измерения в м ³	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения					
		химические огнетушители			лопата и ящик с песком емкостью 0,5 м ³	два ведра и бочка с водой емкостью 250 л	войлок, асбестовое полотно или кошма (размером 2×2 м)
		№ 5	№ 3	углекислотные			
Газосварочные и электросварочные мастерские	200	1	—	1	1	—	1
Ацетиленовые станции	100	—	1	1*	1	—	1
Кислородные станции	200	—	1	1	1	—	—
Склад карбида кальция	100	—	—	1	1	—	—
Склады со сжатыми сжиженными и растворенными газами	200	1	—	—	—	—	—

Наименование помещений, сооружений и установок	Единица измерения в м ²	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения					
		химические огнетушители			лопата и ящик с пес- ком емкостью 0,5 м ³	два ведра и бочка с водой емкостью 250 л	войлок, асбестовое полотно или коша (размером 2×2 м)
		№ 5	№ 3	углекислот- ные			
Дизельные станции	На 1 двигатель	—	2	1	1	—	—
Тарное хранилище ЛВЖ и ГЖ	50	—	1*	—	1	—	—
Трансформаторные подстанции	100	—	1	—	1	—	—
Механические цехи по обра- ботке металлов, механосбо- рочные и тому подобные цехи	600	1	—	—	1	—	—

* Но не менее 2 на помещение

Временные места электро-газосварочных и других огневых работ оборудуют средствами тушения пожара в зависимости от количества, свойств и пожарной опасности горючих материалов и оборудования. При установлении количества и характера средств тушения пожара нужно всесторонне учитывать местные условия и возможности. К месту огневых работ необходимо проложить рукавную линию со стволом-распылителем от внутреннего пожарного крана. В случае отсутствия водопровода на объекте рукавная линия со стволом должна быть проложена от временно установленного пожарного насоса или мотопомпы. Кроме ствола у рабочего места должны быть пенный и углекислотный огнетушители, ящик с сухим песком и лопатой, коша или асбестовое полотно.

Как средство тушения начальных очагов пожара в основном применяются огнетушители пенные и углекислотные.

В настоящее время промышленность выпускает два вида пенных огнетушителей — ОП-3 и ОП-5 (рис. 26) — и три вида углекислотных огнетушителей — ОУ-2, ОУ-5 и ОУ-8.

Горящим веществом в пенных огнетушителях является химическая пена, которая, покрывая поверхность горящего вещества, препятствует доступу паров и газов в зону горения и охлаждает верхний слой.

Способность пены тушить жидкие и твердые горючие вещества и материалы делает ее одним из наиболее ценных и универсальных средств тушения пожаров и загораний.

Большое распространение получили огнетушители ОП-3 и ОП-5. В них при взаимодействии кислотной и щелочной частей заряда образуется пена, пузырьки которой наполнены углекислым газом. Этой пеной и тушат огонь.

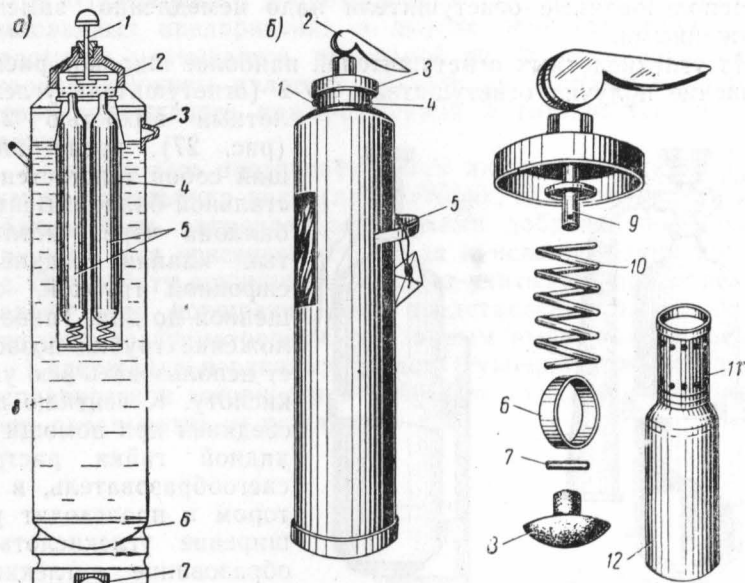


Рис. 26. Пенные огнетушители

а — огнетушитель ОП-3: 1 — шток-ударник; 2 — крышка; 3 — спрыск; 4 — металлический сетчатый цилиндр; 5 — стеклянные колбы с серной кислотой; 6 — днище; 7 — ручки; 8 — щелочной раствор заряда; б — огнетушитель ОП-5: 1 — спрыск; 2 — рукоятка с эксцентриком; 3 — крышка; 4 — горловина; 5 — ручка; 6 — чашка; 7 — чека; 8 — резиновая пробка; 9 — шток; 10 — пружина; 11 — держатель; 12 — стакан

Установлены следующие сроки проверки прочности корпусов пенных огнетушителей:

через 2 года с начала эксплуатации испытывают 25% огнетушителей, имеющих на объекте;

через 3 года — 50%;

через 4 года — 100%.

Проверка огнетушителя заключается в следующем: корпуса без предохранителя испытывают на гидравлическое давление 25 атм, а с предохранителями — на 20 атм.

Щелочную и кислотную части заряда ОП-5 проверяют на реакцию, а запаянные колбы с кислотной частью заряда огнетушителя ОП-3 осматривают снаружи. При появлении твердого осадка кислотная часть заряда признается негодной.

На крупных предприятиях (в ПСО, ДПД) проверки надо проводить два раза в год (лучше — в апреле и октябре).

После проверки и перезарядки на огнетушителе заменяют бирку, на которой обычно пишут: «Заряжен летним (зимним) зарядом, корпус испытан на 25 атм, крышка завернута на полную резьбу. Работу выполнил ...» (указываются фамилия мастера, выполнившего работу, и дата).

Использованные огнетушители надо немедленно заменять заряженными.

Из углекислотных огнетушителей наиболее широкое распространение получил огнетушитель ОУ-2 (огнетушитель углекислотный емкостью 2 л)

(рис. 27), представляющий собой толстостенный стальной баллон. Вентиль баллона через игольчатый клапан соединен с сифонной трубкой, опущенной до дна. Такое положение трубки позволяет использовать всю углекислоту. К вентилю присоединен при помощи накидной гайки раструб-снегообразователь, в котором и происходит расширение углекислоты и образование «углекислого снега». На вентиле имеется предохранительный клапан.

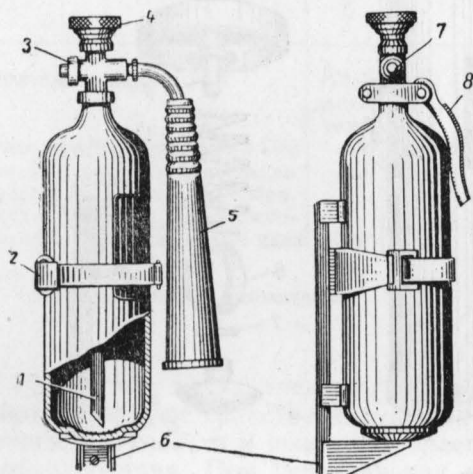


Рис. 27. Углекислотный огнетушитель ОУ-2

1 — сифонная трубка; 2 — хомут с замком; 3 — вентиль; 4 — маховичок; 5 — раструб-снегообразователь; 6 — кронштейн для подвеса; 7 — предохранительный клапан; 8 — рукоятка

Попадая в зону горения, углекислота действует как мощное охлаждающее средство, одновременно резко снижая содержание кислорода в очаге пожара.

Благодаря этому огнегасящий эффект таких огнетушителей при тушении начинающихся пожаров очень высок.

Кроме огнетушителя ОУ-2 промышленность выпускает углекислотные огнетушители с баллонами большей емкости: ОУ-5 (5 л), ОУ-8 (8 л). Выпускаются также перевозные огнетушители или стационарно смонтированные. Перевозные огнетушители монтируют на специальных тележках. Принцип устройства и действия этих огнетушителей такой же, как и ОУ-2.

Углекислотным огнетушителем можно тушить только что возникшее загорание любых материалов, предметов и веществ, в том числе и веществ, не допускающих контакта с водой: электродвигателей и любых легковоспламеняющихся жидкостей (в том числе спиртов, ацетона, сероуглерода).

Углекислотные огнетушители надо беречь от ударов, нельзя допускать их нагревания выше 50°C , так как при этой температуре давление в баллоне возрастет (до 160 атм). Надо следить за исправностью предохранительного клапана, проверяя целостность пломбы.

В «Положении о добровольных пожарных дружинах на промышленных предприятиях и других объектах министерств и ведомств» указывается, что одной из задач добровольной пожарной дружины является «надзор за исправным состоянием первичных средств пожаротушения и готовностью их к действию».

Поэтому весь противопожарный инвентарь цеха по распоряжению начальника цеха (лаборатории, складов, отдела и т. п.) должен быть закреплен за членами добровольной пожарной дружины для повседневного ухода и использования при пожаре. Эту работу дружинника следует учитывать при определении такого вида поощрения, как представление дополнительного отпуска, предусмотренного указанным выше положением.

Содержание первичных средств тушения пожаров в полной исправности и готовности к действию позволит надежно защитить предприятие от пожара.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер предприятия

„ „ ————— 196 г.

ПЛАН № —————

ПРОВЕДЕНИЯ ОГНЕВЫХ РАБОТ

1. В цехе, отделении (участке) _____

2. Характер выполняемой работы _____

3. Руководитель работ _____
(должность и фамилия)

4. Дата производства работ: „ ——— “, „ ——— “, „ ——— “ 196 г.

с ——— ч до ——— ч
(рекомендуется производить работы в дневное время)

№ п/п	Перечень мероприятий, обеспечивающих безопасное ведение огневых работ	Фамилии и должности лиц, ответственных за выполнение работ
1	2	3

Начальник цеха

Механик цеха

Согласовано:

Начальник отдела техники безопасности
Начальник пожарной охраны
Начальник газоспасательной станции

Без утвержденного главным инженером
„Плана проведения огневых работ“ не-
действительно

РАЗРЕШЕНИЕ № НА ПРОВЕДЕНИЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

1. Руководитель работ _____
(фамилия, должность)

2. Место работы _____

3. Работы ведутся по плану № _____

4. Время выполнения огневых работ: дата _____
с _____ ч до _____ ч

5. Инструктаж по безопасному ведению работ на рабочем месте провели

(должность, подпись)

6. С планом проведения огневых ра-
бот ознакомлены; инструктаж по
рабочему месту получен; правила
безопасного ведения работ из-
вестны

фамилия	профессия	подпись

7. Подготовительные работы и мероприятия, обеспечивающие безопасное
ведение работ в соответствии с планом проведения огневых работ №_____,
выполнены. Состояние рабочего места, пригодность к работе инструмента
и приспособлений проверил:

руководитель работ _____
(подпись)

8. Работу производить разрешается:

начальник цеха _____
(подпись)

Производство работ согласовано при
условии выполнения требований пожар-
ной безопасности

председатель пожарной охраны предприятия _____
(подпись)

Продление разрешения на производство огневых работ

по плану № _____

Дата	Время	Состояние воздушной среды в помещении и аппаратах, где должны проводиться огневые работы, состояние рабочего места и другие условия безопасности соответствуют требованиям „Плана проведения огневых работ“ Руководитель работ	Огневые работы в соответствии с планом № _____ продолжаться разрешается	
			начальник цеха или лицо, его замещающее	представитель пожарной охраны предприятия

Работы по плану № _____ окончены в _____ ч _____ мин

_____ 196 г.

Мероприятия по безопасности при окончании работ в соответствии с „Планом проведения огневых работ“ № _____ выполнены. Бригада оставила рабочее место.

Работу сдал: руководитель работ _____
(подпись)

Работу принял: начальник цеха _____
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

РАЗРЕШЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕВЫХ РАБОТ

_____ „ _____ 196 г. цех _____

Выдано тов. _____ в том, что

ему разрешено производство _____

(указать конкретно, каких огневых работ и место их проведения)
после выполнения следующих мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность работ: _____

Разрешение действительно с _____ ч

„_____“ _____ 196 г. по „_____“ 196 г.

Главный инженер (нач. цеха) _____
(подпись)

Производство _____
(указать каких работ)

Согласовывается при условии выполнения следующих дополнительных требований пожарной безопасности:

с _____ до _____ ч „_____“ _____ 196 г. _____
(подпись представителя пожарной охраны)

с _____ до _____ ч „_____“ _____ 196 г. _____
(подпись представителя пожарной охраны)

с _____ до _____ ч „_____“ _____ 196 г. _____
(подпись представителя пожарной охраны)

с _____ до _____ ч „_____“ _____ 196 г. _____
(подпись представителя пожарной охраны)

Инструктаж о мерах пожарной безопасности и выполнении предложенных в разрешении мероприятий получил

(подпись лица, проводящего работы)

КНИГА УЧЕТА ВРЕМЕННЫХ ОГНЕВЫХ РАБОТ

№ п/п	Место проведения, характер и вид огневых работ	Дата и часы проведения работ	Кем из администрации выдано разрешение на проведение работ	Фамилия и должность лица, непосредственно отвечающего за проведение работ	Принятые особые меры	Расписка лица, непосредственно отвечающего за производство работ, в полном месте	Фамилия лица из пожарной охраны, согласовавшего работу	Возможность производства работ и подпись согласовавшего работу	Отметка и роспись лица из пожарной охраны о проверке работы после ее окончания
1	Парокотельная Электросварка Ремонт отключенного паропровода	21/IX с 8 до 17 ч	Нач. парокотельной Поповский	Бригадир Кокорев	—	Кокорев	Анохин	Разрешено: Анохин	Проверено в 17 ч 15 мин, и 19 ч 00 мин Анохин
2	Склад горюче-смазочных Заварка порожней нефтяной емкости	21/IX с 10 до 16 ч	Гл. инж. Черкасов	Начальник склада горюче-смазочных Попов	Выставлен автотонасос	Попов	Федюнин	Разрешено: Федюнин	Проверено в 16 ч 00 мин, и 17 ч 00 мин и 18 ч 00 мин Федюнин

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Андреев С. Г. Ведение огневых работ на магистральном газопроводе. Гостоптехиздат, 1963.

Горбагов В. И. Техника безопасности и противопожарная техника на строительно-монтажных работах. Госиздат «Высшая школа», 1961.

Глизманенко Д. Л. Сварка и резка металлов. Профтехиздат, 1962.

Глизманенко Д. Л., Евсеев Г. Б. Газовая сварка и резка металлов. Машгиз, 1961.

Гузов С. Г., Стрижевский И. И. Техника безопасности при газопламенной обработке металлов. Машгиз, 1962.

Кузнецов С. И. Пожарная безопасность при электрогазосварочных работах. Изд. МКХ РСФСР, 1963.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Некоторые сведения о сварке металлов	5
2. Сварочный пост в мастерской	7
3. Пожарно-профилактические мероприятия на постах в электро- и газосварочных мастерских	15
4. Сварка пучком электродов и ее пожарная опасность	18
5. Сварка ванным способом и ее пожарная опасность	19
6. Сварка под флюсом и ее пожарная опасность	20
7. Сварка электрозаклепками и ее пожарная опасность	23
8. Электрошлаковая сварка и ее пожарная опасность	24
9. Понятие о сварке в среде защитных инертных газов	25
10. Аргоно-дуговая сварка и ее пожарная опасность	25
11. Сварка в среде углекислого газа и ее пожарная опасность	29
12. Воздушно-дуговая резка металла и ее пожарная опасность	34
13. Газо-дуговая резка проникающей дугой и ее пожарная опасность	35
14. Атомно-водородная сварка и ее пожарная опасность	36
15. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ ручной дуговой сваркой	38
16. Пожарно-профилактические мероприятия при эксплуатации ацетиленовых генераторов	44
17. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ газовой сварки и резки металлов	47
18. Пожарно-профилактические мероприятия при керосинорезных работах	52
19. Противопожарный контроль за ведением огневых работ	54
20. Первичные средства тушения пожара и способы их применения	56
Приложения	62

Кузнецов Семен Иванович

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

Тем. план. 1964 г. п. 131

Стройиздат

Москва, Третьяковский проезд, д. 1

Спецредактор М. Ф. Пономарев

Редактор М. И. Патеновская

Технический редактор Т. Н. Шевченко

Корректор А. Н. Пономарева

Сдано в набор 30/VI-1964 г. Подписано к печати 27/VIII-1964 г.
Т-13213. Бумага 60×90¹/₁₆=2,125 бум. л. — 4,25 печ. л. (4,1 уч.-
изд. л.). Тираж 18 200 экз. Изд. № А.VII-8516/1973
Зак. № 581. Цена 14 коп.

Набрано в московской типографии № 12 Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати,
Цветной бульвар, 30.

Отпечатано в московской типографии № 37 Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати,
ул. Фр. Энгельса, 46. Зак. 943