

Рис. 10.2. Схемы процессов сварки в защитных газах порошковой проволокой [а], проволокой с обмазкой [б], с подачей [в] флюса вместе с газом [г] и с магнитным флюсом [г]

При необходимости metallurgической обработки и дополнительного легирования шва в зону дуги подают небольшое количество раскисляющих или легирующих веществ. Проще всего их ввести при помонии порошковой проволоки, кроме того, шлакообразующие вещества вводят в виде порошка или паров вместе с защитным газом, в виде магнитного флюса или флюса, засыпанного в разделку кромок, в виде обмазки, наносимый на поверхность электродной проволоки, и другими способами (рис. 10.2). Состав металла шва можно изменить путем подачи в зону сварки дополнительной присадочной проволоки, а при двухуготовой сварке — в общую ванну с использованием проволок разного состава.

Основные достоинства способа сварки в защитных газах состоят в следующем:

- высокое качество сварных соединений различного назначения;
 - возможность сварки в различных пространственных положениях; отсутствие операций по засыпке и уборке флюса и удалению шлака;
 - возможность наблюдения за образованием шва и простота механизации и автоматизации процесса.
- К недостаткам данного способа сварки относятся необходимость в принятии защитных мер против световой и тепловой радиации дуги, возможность нарушения газовой защиты при сдувании струи и в некоторых случаях затруднения горелок.

Сила тока регулируется скоростью подачи электродной проволоки. Напряжение ауги устанавливается приблизительно равным напряжению холостого хода источника питания. Закономерности изменения формы и размеров шва в зависимости от основных параметров режима примерно такие же, как и при сварке под флюсом. Режимы аргонодуговой сварки сталей плавящимся электродом, а также неплавящимся электродом с присадкой приведены в табл. 10.2.

Поперечные колебания электрода при механизированной сварке позволяют расширить технологические возможности данного способа сварки, улучшить формирование корня шва при сварке на весу и получить усиленные валики. Характер поперечных колебаний электрода зависит от толщины металла и формы разделки кромок, а также от навыков сварщика.

Механизированная сварка в нижнем положении стыковых соединений может выполняться углом вперед или углом назад, как и при сварке под флюсом. Минимальная толщина свариваемого металла не менее 0,8 мм, а в ряде случаев не менее 1,5 мм.

Таблица 10.2. Режимы аргонодуговой сварки высоколегированных сталей

Тип соединения	Толщина металла, мм	d , мм	$I_{\text{раб}}$, А	$V_{\text{раб}}$, м/ч	Расход газа, $\text{дм}^3/\text{мин}$	Число проходов	Примечание
<i>Ручная сварка неплавящимся электродом</i>							
С отпортовкой	2	—	75...120	—	5...7	1	Постоянный ток
Встык, без разделки кромок, с присадкой	3	120...160			6...8		прямой полярности
<i>Автоматическая сварка неплавящимся электродом</i>							
Встык, с присадкой	4	—	200...250	25...27	6...8	1	Постоянный ток
Встык, без разделки кромок, с присадкой			130...250	25...28		—	прямой полярности
<i>Автоматическая сварка плавящимся электродом</i>							
V-образная разделяющая кромок	5	1,0	260...275	36...38	8...9	1	Постоянный ток
	10	2,0	320...400	14...16	12...18	2	обратной полярности

Металл толщиной до 4 мм рекомендуется сваривать без разделки кромок в сборочно-варочных приспособлениях на съемных подкладках из меди или коррозионно-стойкой стали либо оставоющих подкладках. Сварку ведут углом вперед. Для соединения тонкого металла рекомендуется сварка проволокой диаметром 0,8...1,2 мм при низких значениях тока и напряжения.

Металл толщиной более 5 мм можно сваривать как на весу, так и на подкладках. Металл толщиной до 12 мм сваривают без разделки кромок или с V-образной разделкой под углом 50...60°, а большой толщины — с V-, U- и X-образной разделкой. Для улучшения формирования шва сварку ведут с поперечными колебаниями электрода.

Техника сварки стыковых колыцевых швов с вращением трубы подобна технике сварки прямолинейных швов. Трубы с толщиной стенки 5 мм и более сваривают в нижнем положении со смещением электрода из зенита в сторону, противоположную вращению детали. Величина смещения зависит от диаметра детали, силы тока и скорости сварки.

Сварку нахлесточных соединений металла толщиной до 1,5 мм обычно выполняют на медной или стальной подкладке. Дугу направляют на верхнюю кромку. Металл большей толщины сваривают на весу, с наклоном электрода поперек шва. Дугу направляют в угол среза кромки верхнего листа.

Сварку угловых соединений выполняют как «лодочку», так и наклонным электродом. В последнем случае электрод наклоняют под углом 50...60° к полке. При сварке тонколистового металла дугу направляют в угол. При толщине металла более 5 мм во избежание подрезов стеки электрода смещают в сторону полки.

Сварка вертикальных швов выполняется тонкой проволокой ($d = 0,8 \dots 1,2$ мм) на режимах с частыми короткими замыканиями и импульсной дугой. При сварке сверху вниз обеспечивается высокая производительность и хорошее формирование шва. Толстый металл сваривают снизу вверх, хотя скорость сварки при этом в 1,5—3 раза меньше. Сварку снизу вверх ведут электродом, наклоненным под углом 75...85° к плоскости свариваемой детали. Металл толщиной до 4 мм сваривают без поперечных колебаний электрода, а большей толщины — с колебаниями. Сила тока зависит от возможности удержания ванны на вертикальной плоскости. Напряжение должно быть наименьшим.

Импульсно-дуговая сварка позволяет существенно упростить сварку вертикальных швов. Частота следования импульсов при сварке в аргоне металла толщиной до 3 мм должна быть равна 33

и 50 c^{-1} , при сварке листов толщиной 3...6 мм — 50, металла большей толщины — 100 c^{-1} . В ряде случаев для надежного проплавления корень шва рекомендуют проваривать неплавящимся электродом.

Сварку горизонтальных швов на металле толщиной 1...6 мм выполняют тонкой проволокой на режимах с частыми короткими замыканиями и импульсной дугой. Металл толщиной до 3 мм сваривают без разделки кромок. При толщине металла более 4 мм необходим скос кромки верхнего листа. Сварку ведут с наклоном электрода сверху вниз. На металле толщиной более 8 мм корневой шов сваривают тонкой проволокой с частыми короткими замыканиями, импульсно-дуговой сваркой или неплавящимся электродом. Разделку заполняют плавящимся электродом на больших токах, а облицовочный шов сваривают тем же способом, что и корневой.

Сварку потолочных швов ведут углом назад тонкой проволокой на режимах с частыми короткими замыканиями импульсной дуги при струйном переносе. Дугу и поток защитного газа направляют на ванну, чтобы уменьшить ее стекание. С этой же целью увеличивают расход газа и давление струи, а также ведут сварку на повышенных напряжениях. Металл толщиной до 4 мм сваривают без поперечных колебаний электрода, а большей толщины — с колебаниями. Металл толщиной более 6 мм рекомендуется сваривать за несколько проходов.

10.6. СВАРКА ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В АКТИВНЫХ ГАЗАХ

При сборке соединений под сварку в активных газах необходимо следовать тем же рекомендациям, что и для сварки в инертных газах. Прихватки рационально выполнять с помощью полуавтомата тонкой проволокой в углекислом газе. Для сварки в активных газах наиболее характерен процесс переноса электродного металла с принудительными короткими замыканиями или крупнокапельный перенос. При использовании порошковых проволок возможен процесс сварки с непрерывным горением дуги и переносом металла каплями среднего размера.

Процесс с короткими замыканиями легко реализуется при сварке тонкими проволоками на низких напряжениях (рис. 10.9). При зажигании дуги (точка τ_1 на временной шкале) теплота дуги интенсивно расплавляет деталь и электродную проволоку, подава-

длительность их пребывания в зоне дуги, потери металла на окисление и разбрзгивание. При определенных значениях силы тока и напряжения процесс переходит в крупнокапельный.

Состав проволоки влияет на процесс сварки в случаях, когда изменяются характеристики аутового разряда, поверхностное напряжение или удаление электрическое сопротивление проволоки.

С увеличением вылета электрода увеличиваются длина дуги, длительность периодов горения дуги и диаметр капель. При значительном увеличении вылета возможно периодическое нарушение процесса.

В случае сварки электродной проволокой диаметром до 1,6 мм при небольшой силе сварочного тока и короткой дуге напряжением до 22 В процесс идет с короткими замыканиями с частотой 450 c^{-1} . При этом потери на разбрзгивание металла не превышают 8 %. При значительном возрастании силы сварочного тока и увеличении диаметра электрода длина дуги возрастает, процесс протекает с образованием крупных капель, без коротких замыканий, в частности, затрудняется переход электродного металла в сварочную ванну при сварке в потолочном положении. Дуга недостаточно стабильна, а разбрзгивание металла увеличено.

Основные параметры режима сварки в активных газах и их влияние на процесс сварки практически те же, что и при сварке в инертных газах. Сварку в активных газах выполняют на постоянном токе обратной полярности. Сила тока зависит от диаметра и состава электрода, скорости подачи электродной проволоки, полярности, вылета электрода и состава газа (рис. 10.10). Силу тока регулируют путем изменения скорости подачи проволоки и напряжения дуги. Стабильный процесс сварки с хорошими технологическими свойствами дуги можно получить только в определенном диапазоне значений силы тока, который зависит от диаметра электрода. С повышением напряжения дуги увеличивается ширина шва, уменьшается его усиление и улучшается форма, однако одновременно увеличиваются потери металла на разбрзгивание. Вылет электрода при сварке проволокой диаметром 0,5...1,4 мм влияет на стабильность процесса сварки, что обусловлено изменением нагрева вылета проходящим током. При сварке проволокой диаметром 1,6 мм и более влияние вылета электрода на стабильность процесса сварки намного меньше. Увеличение вылета позволяет повысить коэффициент расплавления электрода и уменьшает глубину проплавления.

Род активного газа оказывает значительное влияние на технологические характеристики дуги и форму проплавления. При

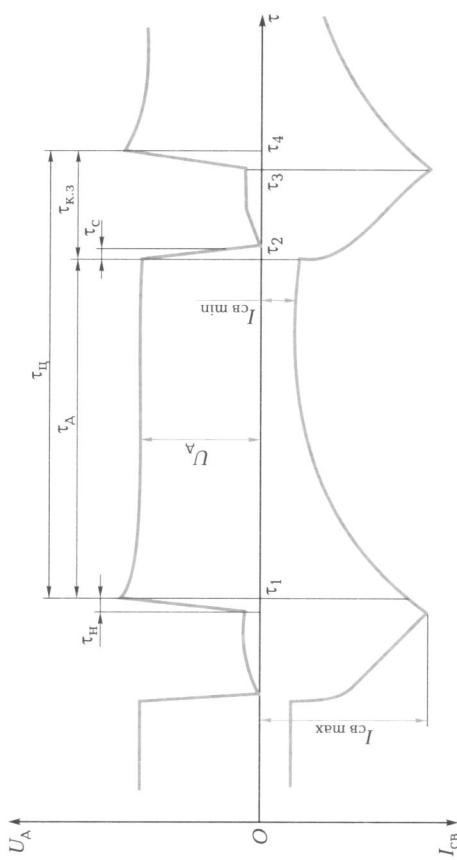


Рис. 10.9. Схема изменения напряжения дуги U_d и сварочного тока I_{cv} при дуговой сварке в углекислом газе с короткими замыканиями:
 τ_u — длительность цикла; τ_u, τ_c — длительности нарастания и спада напряжения; $\tau_u, \tau_{k,3}$ — длительности горения дуги и короткого замыкания

мую к детали. На конце электрода образуется капля расплавленного электродного металла, а на свариваемой детали — ванна жидкого металла. В результате оплавления электрода и погружения дуги в ванну длина дуги увеличивается, сила тока уменьшается (интервал между точками τ_1 и τ_2). По мере уменьшения силы сварочного тока скорость расплавления проволоки и давление дуги снижаются. В результате капля электродного металла приближается к ванне и замыкает дуговой промежуток. Дуга гаснет, напряжение резко уменьшается (точка τ_2), а сила тока в цепи возрастает. С увеличением силы сварочного тока пинч-эффект приводит к образованию шейки между электродом и каплей и ускорению перехода капли в ванну. Утоненная шейка перегревается проходящим током и перегорает со взрывом (точка τ_3). Напряжение резко возрастает и зажигается дуга (точка τ_4). После этого весь цикл повторяется.

С увеличением силы тока длительность горения дуги и всего цикла уменьшается, а частота коротких замыканий увеличивается. Диаметр капель на электроде и потери металла на разбрзгивание уменьшаются. С повышением напряжения возрастает длина горения дуги и всего цикла, частота коротких замыканий уменьшается, увеличивается диаметр капель на электроде,

Таблица 10.4. Режимы механизированной сварки в углекислом газе низкоуглеродистой стали

Катет шва, мм	Диаметр проволоки, мм	Режим сварки			Производительность, г/с
		Сила тока, А	Напряжение аути, В	Расход газа, Ам ³ /мин	
2,0	0,8	100	20...22	8...9	0,43
	1,0	110	19...20	10...12	0,41
3,0	1,0	150	21...22	9...10	0,82
	1,2	180	22...23	12...15	1,09
4,0	1,4	200	21...22	14...16	0,98
	1,2	200	22...23	10...12	0,99
5,0...6,0	1,4	270	24...25	15...18	1,09
	1,4	320	27...28	12...15	1,36
1,6	280	27...29	18...20	1,44	1,44

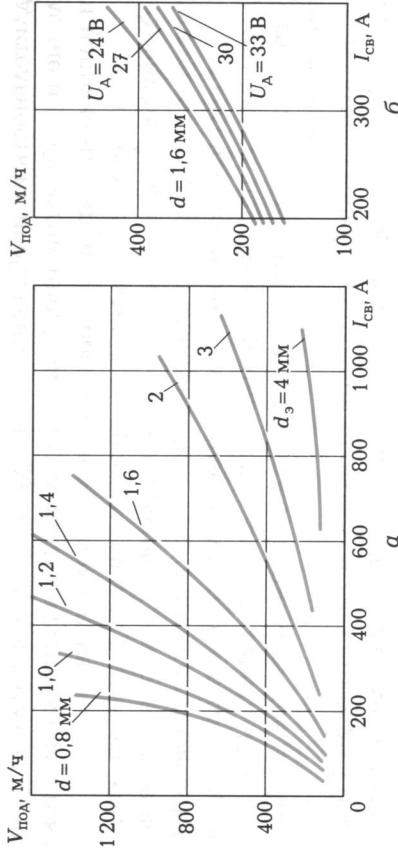


Рис. 10.10. Зависимость скорости подачи $V_{\text{под}}$ электродной проволоки из стали Св-08Г2С от силы тока I_{cb} при сварке на обратной полярности в CO_2 (а) и в смеси $\text{Ar} + \text{O}_2$ (б)

сварке в углекислом газе и смеси $\text{Ar} + \text{CO}_2$ (более 25%) на всех режимах, а также в смесях $\text{Ar} + \text{O}_2$ и $\text{Ar} + \text{CO}_2$ (менее 15%) с силой тока ниже критической формы проплавления такая же, как при сварке под флюсом. При сварке в смесях $\text{Ar} + \text{O}_2$ и $\text{Ar} + \text{CO}_2$ (менее 15%) с силой тока выше критической появляется узкое глубокое проплавление по центру шва. В табл. 10.3 приведены данные о расходе углекислого газа в зависимости от диаметра сварочной проволоки.

Глубина проплавления при сварке в углекислом газе несколько больше, чем при сварке под флюсом. При сварке углом вперед глубина проплавления уменьшается, а ширина шва увеличивается. При этом сварку можно вести на повышенных скоростях. При сварке углом назад более 15° глубина проплавления несколько увеличивается. Влияние скорости сварки на глубину проплавления

примерно такое же, как при сварке под флюсом. Режимы механизированной сварки в углекислом газе низкоуглеродистой стали приведены в табл. 10.4.

Процесс сварки на токе прямой полярности отличается большим разбрзгиванием. Скорость расплавления электрода увеличивается в 1,6—1,8 раза.

Стыковые соединения металла толщиной 0,8...1,2 мм можно сваривать на медных или стальных подкладках, а также на весу. Для соединения металла такой толщины применяют сварку на токе обратной полярности проволокой диаметром 0,7...0,8 мм при малых токах и напряжениях с частыми короткими замыканиями. В качестве защитных газов рекомендуют углекислый газ, а также смеси Ar с 25% CO_2 , Ar с O_2 и 20% CO_2 .

При сварке металла толщиной 1,2...2,0 мм рекомендуется выбирать такие режимы, чтобы полное проплавление достигалось за один проход, с периодическим прекращением процесса или с попечными колебаниями электрода.

Металл толщиной более 3 мм обычно сваривают с двух сторон. Разделку кромок при сварке в углекислом газе, учитывая большую глубину провара, выполняют с меньшим углом раскрытия кромок, чем при сварке под флюсом согласно ГОСТ 14771—76.

При использовании смесей $\text{Ar} + \text{CO}_2$, $\text{Ar} + \text{O}_2$ и CO_2 , а также $\text{Ar} + \text{O}_2$ разделка кромок обычно не отличается от той, которую применяют при сварке под флюсом.

Таблица 10.3. Расход углекислого газа

Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Расход газа, Ам ³ /мин	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Расход газа, Ам ³ /мин
0,8	60...120	8...9	1,6	160...260	14...15
	60...140			270...380	15...18
1,0	80...220	9...12	2,0	180...300	
	150...320	12...15		320...450	18...20

Сварка нахлесточных соединений заготовок толщиной 0,8...1,5 мм выполняется угловым швом на весу или на подкладке. Листы большей толщиной обычно сваривают на весу.

Металл толщиной 0,8...1,2 мм сваривают вертикальным электродом, направленным на кромку верхнего листа со смещением от среды на $\pm (1,0 \dots 1,5)$ мм. При большем смещении электрода в сторону нижнего листа возможны прожоги, а в сторону верхнего — ухудшение формирования шва и недостаточное проплавление нижнего листа. Металл толщиной более 1,5 мм сваривают электродом, наклоненным поперек шва на угол 50...60° по отношению к поверхности листов. При сварке металла равных толщин электрод направляют в угол, а неравных — в сторону листа большей толщины.

Сварка угловых соединений выполняется наклонным электродом при вертикальном расположении стенки соединения и вертикальным электродом при расположении шва «в лодочку». При сварке наклонным электродом угол его наклона к полке должен составлять 40...50°. В некоторых случаях при сварке металла большей толщины выполняют скос кромки. В этом случае электрод направляют в угол разделки. Швы с катетом более 8 мм рекомендуется сваривать «в лодочку». Это улучшает формирование шва и обеспечивает повышение скорости сварки.

Замковые соединения позволяют выполнять первые проходы на больших токах, поскольку в данном случае отсутствует опасность прожога листов. При сварке замкнутых сосудов во избежание появления пор в корне шва требуется сборка без зазоров. С этой целью замок делают скосенным и детали собирают с натягом.

Сварка вертикальных швов металла толщиной до 6 мм выполняется сверху вниз. Сварку ведут углом назад, направляя аугу на переднюю часть ванны, что обеспечивает хорошее проплавление кромок и исключает прожоги. Металл толщиной до 3 мм сваривают без колебаний электрода, металл большей толщины — с поперечными колебаниями. Сварку сверху вниз применяют для выполнения корневых швов металла разных толщин при наличии переменных зазоров.

Листы толщиной более 7 мм обычно сваривают снизу вверх. Скорости сварки снизываются в 2—2,5 раза ниже, чем при сварке сверху вниз. При сварке со свободным формированием используют ту же технику, что и при ручной ауговой сварке. Сварку выполняют проволокой диаметром до 1,6 мм углом вперед или углом назад.

Сварку горизонтальных швов листов толщиной до 6 мм обычного выполнения проволоки, связанный с ее конструкцией. Сердечник проволоки на 50...70% состоит из неметаллических неэлектропроводных материалов, поэтому ауга горит на металлической

Соединения металла толщиной до 3 мм собирают без скоса кромок, с небольшим зазором, что обеспечивает получение швов с полным проваром и небольшим усилиением. Сварку ведут с наклоном электрода снизу вверх и углом назад без поперечных колебаний. Аугу направляют на металлическую ванну. При толщине металла более 4 мм делают скос на кромке верхнего листа. Сварку металла толщиной более 6 мм выполняют с наклоном электрода сверху вниз.

Сварку потолочных швов рекомендуют проводить в углекислом газе проволокой диаметром 0,5...1,4 мм, углом назад на минимальных напряжениях и токах, несколько меньших, чем при сварке вертикальных швов. Сваркустыковых швов с разделкой ведут с поперечными колебаниями электрода. Металл толщиной более 6 мм сваривают в два прохода и более.

Техника механизированной сварки в углекислом газе и смеси CO_2 с Ar имеет много общего с техникой ручной дуговой сварки. Задача состоит в поддержании постоянного вылета электрода, равномерном перемещении горелки вдоль кромок и в выполнении необходимых колебаний электрода. При сварке тонкими волоками форма колебаний электрода обычно такая же, как при ручной ауговой сварке. Сварку можно вести с наклоном электрода как углом вперед, так и углом назад до 10...30°.

Для полного проплавления металла в начале сварки и получения плотного шва необходимо обеспечить предварительную подачу газа до зажигания ауги и начинать сварку вертикальным электродом. Возвратно-поступательные движения горелки позволяют получить наименьшую пористость при сварке в любых активных газах за счет улучшения защиты и перемешивания жидкой ванны. В конце шва необходимо заварить кратер и обдувать его до полного затвердения металла. При сварке с большой силой тока для заварки кратера нужно уменьшить силу тока и напряжение (ориентировочно до 150...170 А и 24...26 В).

10.7. РАЗНОВИДНОСТИ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ

Сварка порошковыми проволоками ведется с учетом особенностей плавления проволоки, связанной с ее конструкцией. Сердечник проволоки на 50...70% состоит из неметаллических неэлектропроводных материалов, поэтому ауга горит на металлической

оболочки. Плавление сердечника может отставать от плавления оболочки, и тогда он частично переходит в сварочную ванну в нерасплавленном состоянии, что приводит к образованию пор и неметаллических включений в металле шва. Малая жесткость порошковых проволок требует применения специальных механизмов подачи с двойным приводом и низким давлением поджатия.

Металлургические особенности процесса сварки порошковой проволокой обуславливают повышенную склонность металла шва к образованию пор при отклонении напряжения ауги и вылета электрода от рекомендаемых. Существует проволока для сварки без дополнительной защиты (самозащитная) или с дополнительной защитой углекислым газом. В зависимости от типа проволоки (рутин-органический, карбонатно-флюоритовый и др.) используют постоянный ток прямой или обратной полярности от источника с крутопадающей или жесткой внешней характеристикой. Подготовка кромок, их очистка и сборка под сварку осуществляются теми же приемами, что и при других способах сварки. Прихватки выполняют покрытыми электродами или порошковой проволокой.

Техника сварки порошковыми проволоками незначительно отличается от сварки плавящимся электродом в защитных газах. Однако появление на поверхности сварочной ванны шлака, затякающего при некоторых условиях в зазор между кромками впереди шва, изменяет условия проплавления корня шва и может привести к непровару кромок. Необходимо следить за равномерным покрытием всей сварочной ванны шлаком. При многослойной сварке поверхность предыдущих швов рекомендуется тщательно очищать от шлака.

При сварке стыковых швов проволока должна быть расположена перпендикулярно поверхности изделия или углом назад с отклонением от вертикали до 15°. При сварке угловых швов «в лодочку» или наклонным электродом угол между электродом и поверхностью изделия должен составлять 45...60°. Проволока рутин-органического типа (ПР-АН1) имеет удовлетворительные технологические свойства, мало чувствительна к изменению напряжения ауги. Однако сварка при низком напряжении на большом токе и повышенной скорости может привести к образованию подрезов в швах. Вылет электрода должен составлять 15...20 м. Проволока карбонатно-флюоритового типа (ПП-АН3, АП-АН7) требует стабилизации напряжения ауги и более тщательной очистки кромок, чем проволока рутин-органического типа. Для належного возбуждения и горения ауги, а также предупреждения

образования пор в швах вылет электрода должен устанавливаться в пределах 25...30 мм.

Увлажнение порошкового сердечника при хранении проволоки может привести к появлению в шве пор. Для предупреждения пористости проволоку следует прокаливать при температурах 230...250 °C в течение 2...3 ч. После прокалки уменьшается жесткость проволоки, и требуется тщательная настройка механизма ее подачи.

Для сварки в углекислом газе рекомендуют применять порошковую рутиновую и рутил-флюоритовую проволоку. При этом производительность сварки по сравнению с механизированной сваркой проволокой сплошного сечения марки Св-082ГС повышается на 10...15%, а по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами — в 2—4 раза.

Сварка нахлесточных соединений точечными швами (электропроколками) выполняется в любом пространственном положении. Для получения нахлесточного соединения хорошего качества необходимо обеспечить плотное прилегание листов с зазором не более 0,5 мм. Места сварки следует тщательно зачищать, так как вероятность образования в точечном шве пор и трещин весьма велика. Для предупреждения прожога в нахлесточных соединениях с обратной стороны можно установить медные подкладки.

Точечные швы сваривают вольфрамовым или плавящимся электродом. Размеры сварной точки и ее свойства зависят главным образом от силы сварочного тока, напряжения и продолжительности горения ауги. При сварке вольфрамовым электродом используют сварочные пистолеты, конструкция которых позволяет поджать верхний лист к нижнему. Высокое качество точечных швов достигается при толщине верхнего листа до 2 мм.

Во избежание загрязнения рабочего конца электрода аугу возбуждают с помощью осциллятора. При увеличении сварочного тока и продолжительности горения ауги глубина проплавления и диаметр точки увеличивается.

Для обеспечения эффективной защиты зоны сварки применяют различные типы газовых насадок. Длительность протекания сварочного тока регулируют с помощью реле. Образование подрезов, трещин и пор в точечном шве предупреждают повторным кратковременным возбуждением ауги и плавным уменьшением силы тока.

При использовании плавящегося электрода точечные швы выполняют в нижнем положении при толщине верхнего листа до

6 мм без отверстий, а при большей толщине — с предварительным сверлением отверстий. В вертикальном и потолочном положениях ведут сварку с короткими замыканиями импульсно-автоматическим способом. Размеры точек регулируют, изменяя силу сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода и продолжительность горения дуги.

Для увеличения размеров точки сварки можно выполнять с круговым перемещением электрода. Целесообразно вести сварку полуавтоматами с реле времени, регулирующими длительность подачи электродной проволоки. Для защиты следует использовать сопла, как и при обычной сварке вольфрамовым электродом, но с отверстиями для выхода газа. В процессе сварки металла толщиной свыше 2 мм рекомендуется изменять силу тока и напряжение дуги (к концу сварки силу тока уменьшают и увеличивают напряжение дуги).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоят основные особенности сварки в защитных газах?
2. Какие защитные газы и газовые смеси применяют для сварки?
3. Какие электродные материалы используют при сварке в защитных газах?
4. Каковы особенности подготовки деталей под сварку в защитных газах?
5. Назовите основные параметры режима сварки в защитных газах плавящимся электродом.
6. Какие газы используют при сварке в защитных газах неплавящимся электродом?
7. В чем суть плазменной сварки?
8. Какие виды переноса электродного металла характерны для сварки в защитных газах?
9. В чем заключается особенность сварки порошковой проволокой?