Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковское училище № 65».

**МАСТЕР-КЛАСС**

**«Прихватка деталей из низкоуглеродистой стали»**

**ПМ.02. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях**

**по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**

Подготовил: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково, Омская область, 2015

**Профессия сварщик**

В наше время очень многое из построек и всего прочего держится на металле. Современный мир без него существовать не может. Все высокие здания возводятся с помощью металла. Машины и корабли тоже состоят из металла. Металл применим и в быту, и в промышленности. Именно поэтому человек, который может соединять все металлическое, в наше время просто необходим. Но тема сегодняшнего разговора – **профессия сварщик**. Всегда с большим уважением относился к этой профессии из-за того, что она ответственная, требует определенной виртуозности. От качества работы сварщика очень многое зависит. Строительные конструкции должны быть долговечными, а у любой техники важен срок ее эксплуатации.

Как и все профессии, **профессия сварщик** имеет свою историю. Мало кто интересуется временем возникновения профессий. В далеком – 1802 году, когда В. Петровым был открыт эффект электрической дуги, ее эффект позволяет создать высокую температуру, которая позволяет расплавить металл. В промышленности это открытие стало применяться не сразу. Только спустя несколькие десятилетия этот метод стал использоваться в различных отраслях промышленности. Он те только стал использоваться, но и произвел целую революцию в строительстве и соединении металлов.

В наше время **профессия сварщик** имеет большое социальное значение в обществе. Работа сварщика применяется в очень многих отраслях: конструкции и системы коммуникаций, промышленность, машиностроение, кораблестроение, энергетика, нефтеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство и другие. Трудно найти то или иное производство, где не применяется труд сварщика.

Сама по себе **профессия сварщик** имеет разные специализации: ручная и дуговая сварка, газосварка, автоматическая сварка (здесь специалистом является оператор). Но все эти люди делают одно дело – соединяют металлические конструкции, детали узлов и прочее. Любая одежда имеет швы, вот и все что сварено из металла тоже имеет швы. От мастерства сварщика зависит то, насколько качественный будет сварочный шов. Небрежность в этой работе может привести к необратимым последствиям или катастрофе. Представьте себе катастрофу из-за некачественной сварки газопровода… Поэтому сварщик в первую очередь должен быть профессионалом. В его работе большое значение имеет техника безопасности и санитария.

**Профессия сварщик** имеет свои плюсы и минусы. Сейчас я постараюсь отразить их более подробно. Эта профессия высоко востребована на рынке и довольно престижна. Сварщик пользуется спросом и на уровне государственной экономики, и в частном порядке. Если специалист достаточно квалифицированный, то ему не придется долго искать работу – она найдет его сама. Даже без опыта работы сварщика могут взять на работу (ЖКХ или частник). Заработная плата сварщика растет в зависимости от его квалификации и опыта работы. Профессия сварщик имеет и минусы: условия труда довольно не легкие, часто приходится работать на открытых площадках и в любую погоду, сварщик постоянно испытывает нагрузку на зрение из-за яркости электрической дуги. Данная профессия считается вредной из-за выделения газов и тепла при работе.

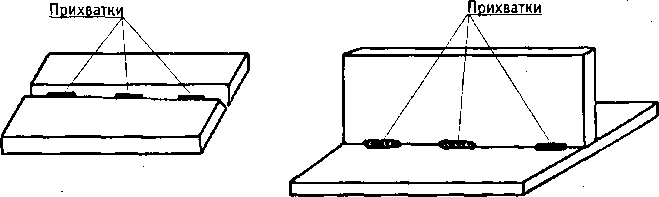
***Мастер-класс***

***«Прихватка деталей из низкоуглеродистой стали»***

1. **Основные понятия и определения**

Прихватка — это процесс закрепления деталей при сборке под сварку при помощи коротких сварных швов, называемых прихваточными или «прихватками».

1.1. «Прихватки» выполняются ручной дуговой сваркой однопроходными швами с определенным шагом или рас­стоянием между швами.



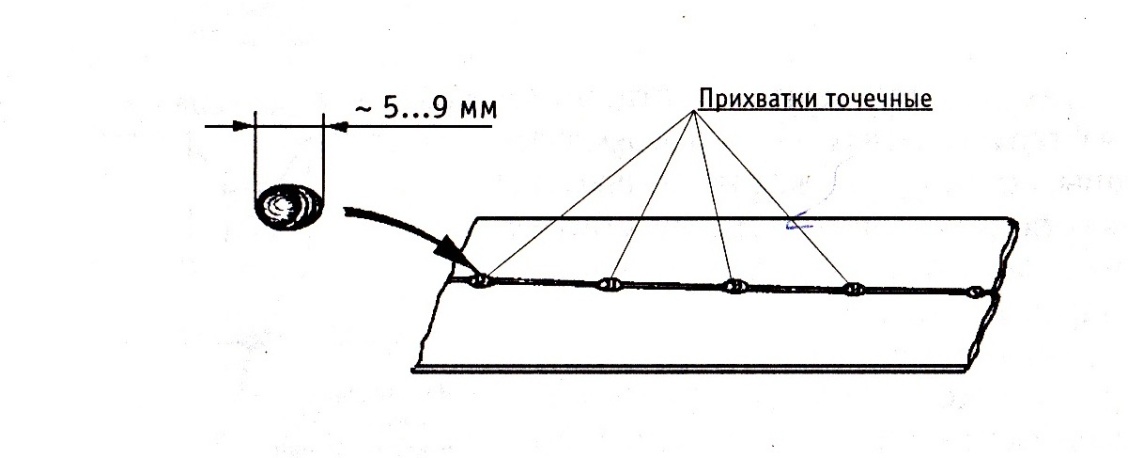
Длина прихваточных швов зависит от протяженности соединения. Наиболее часто применяются прихватки дли­ной от 10 до 60 мм. Ориентировочная длина прихваток приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Протяженность соединения, мм | Длина прихваточных швов, мм |
| до 100 | 5...10 |
| > 100 до 500 | 15...20 |
| > 500 до 1500 | 25...30 |
| > 1500 | > 30 |

Прихватки, длиной < 10 мм называются точечными.

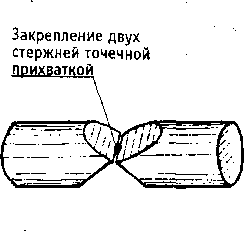
1.2. Точечные прихватки используются,

— для закрепления при сборке деталей из тонколисто­вой стали толщиной до 3 мм;



* для закрепления при сборке мелких деталей;
* для временного фиксирова­ния деталей в определенном по­ложении;

—для предварительного закреп­ления деталей.

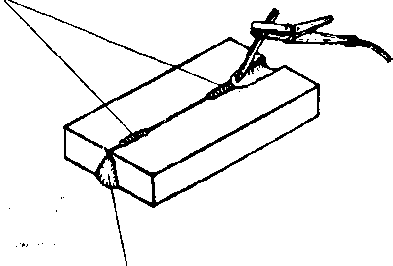


1.3. Прихватки могут быть:

* удаляемыми или временными;
* неудаляемыми или остающимися.

1.4. Удаляемые прихватки —

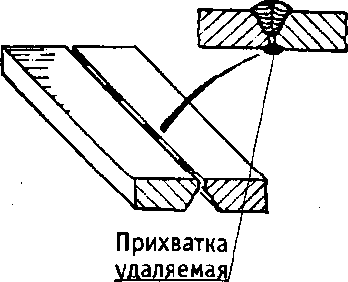
это короткие сварные швы, кото­рые используются только для за­крепления деталей при сборке и подлежат удалению при опера­ции расчистки (выборки) корня шва.



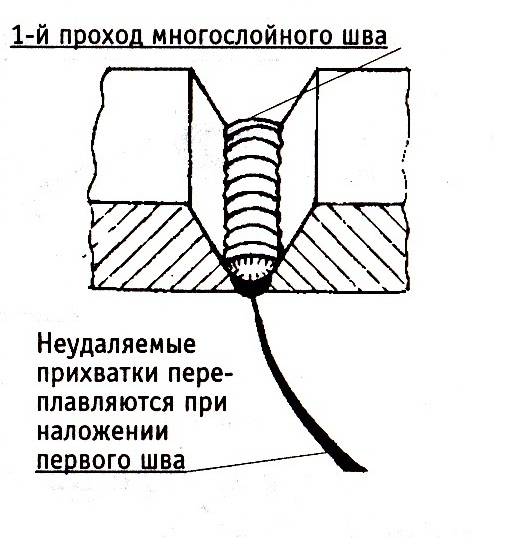
Прихватки удаляются при расчистке (выборке) корня шва

Сварной шов

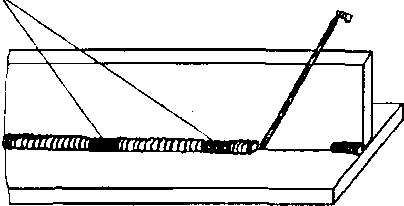
1.5. Постановку временных прихваток обычно производят со стороны, обратной началу сварки.



Начало сварки

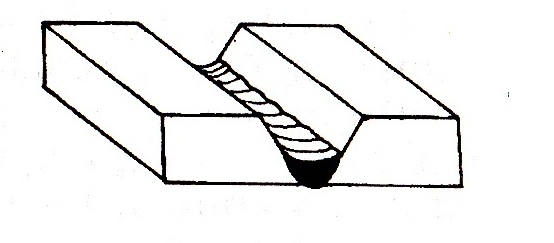
1.6. Неудаляемые прихватки – это короткие швы, которые служат не только для закрепления деталей при сборке, но и являются частью основного сварного шва.

1.7. Неудаляемые прихватки полностью или частично переплавляются при сварке первого прохода многослойного шва,

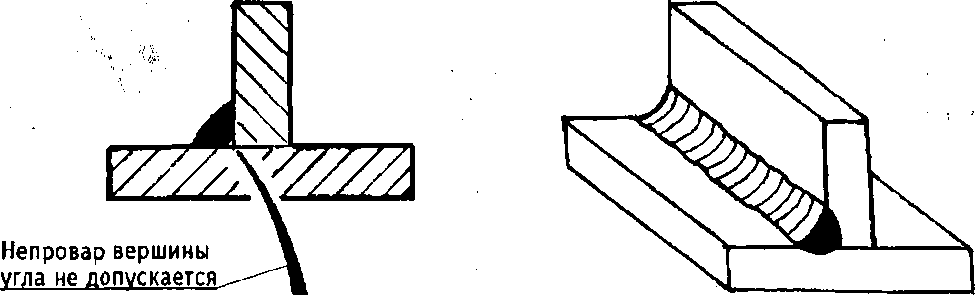


или могут оставаться в соста­ве основного шва как его про­должение.

1.8. Неудаляемые прихватки в разделке стыковых соединений необходимо выполнять с полным проваром.

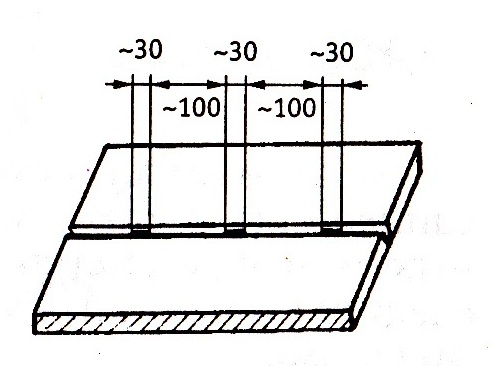


1.9. Угловые прихваточные швы следует выполнять с проваром вершины угла.

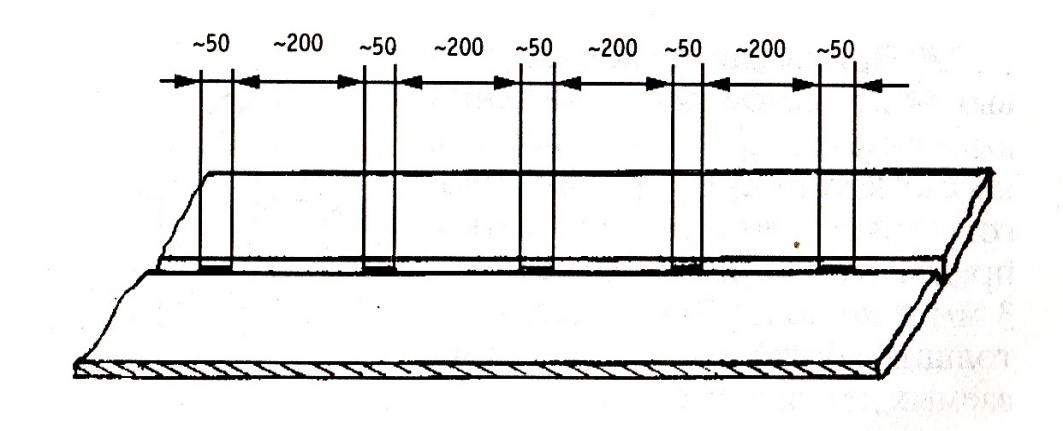


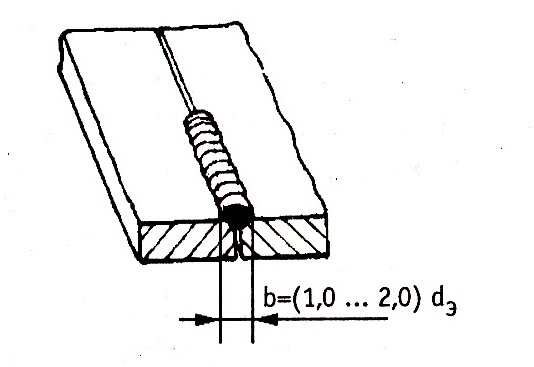
1. **Требования к выполнению прихваток**

2.1. Прихватки следует распола­гать равномерно по всей длине или периметру соединения с оди­наковым расстоянием между ними.

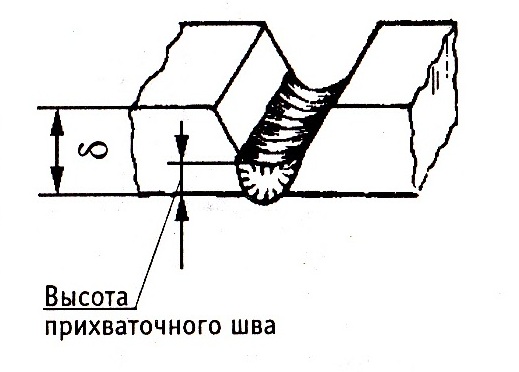


2.2. Расстояние между прихваточными швами опреде­ляется в зависимости от протяженности соединения и обычно составляет от 80 до 350 мм.

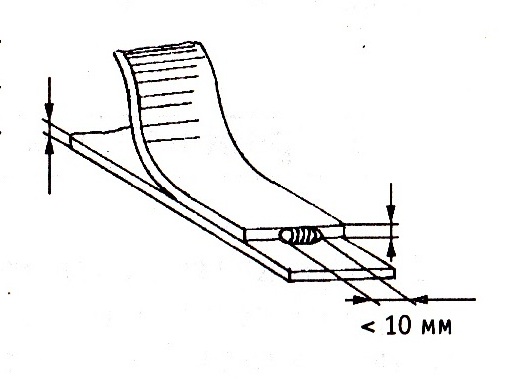


2.3. Прихватки стыковых со­единений без разделки кромок с толщиной металла > 4 мм выпол­няют узкими однопроходными швами, шириной b=(l,0...2,0) dэ, где dэ — диаметр электрода, мм.

2.4. Высота швов прихваток, накладываемых в разделку, зави­сит от толщины свариваемого металла и обычно составляет (0,5...0,6) d, но не менее 3,0 мм и не более 7,0 мм; 8 — толщина металла.



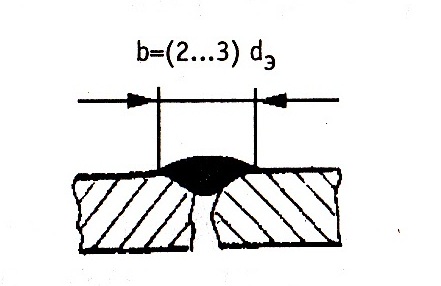
2.5. Закрепление деталей с тол­щиной металла < 3 мм рекоменду­ется выполнять точечными при­хватками — с длиной ~ 5...9 мм.



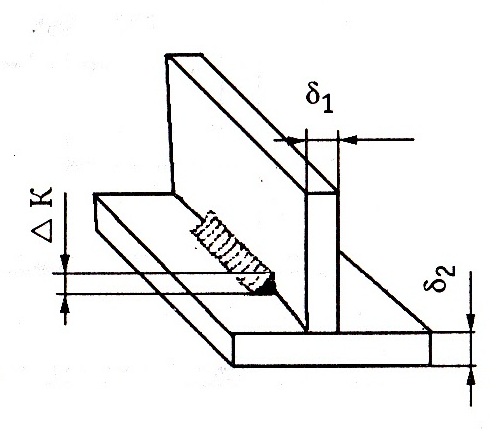
1. Прихватку стыковых со­единений при наличии повышен­ных и неравномерных зазоров следует производить уширенны­ми швами:

b = (2 ... 3) dэ;

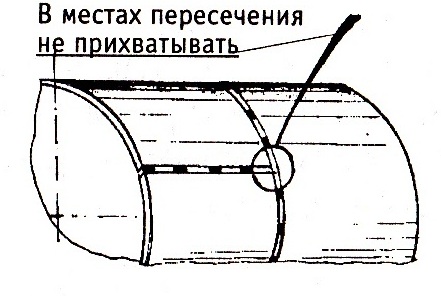
где dэ — диаметр электрода, мм; b — ширина шва, мм.



1. Прихватки тавровых, угло­вых и нахлесточных соединений выполняют короткими угловыми швами: катет прихваточного углового, шва должен быть в пределах (0,5 ... 0,7) 81, но не менее 3 мм и не более 7 мм; здесь 81 — толщина более тонкой из свари­ваемых деталей, мм.



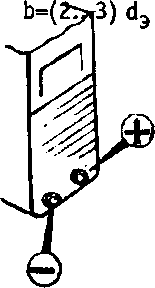
2.8. При выполнении узла из нескольких деталей не рекомен­дуется ставить прихватки в местах пересечения швов.

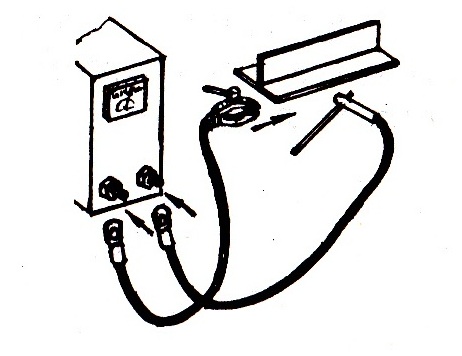


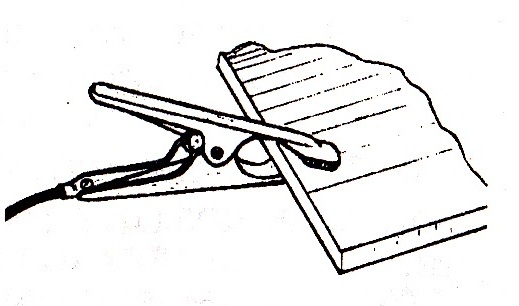
2.9. Прихватка осуществляется электродами тех же ма­рок, что и сварка.

2.10. Число прихваток должно быть минимальным, но достаточным для надежного закрепления деталей.

1. **Подготовка сварочной цепи**
   1. Соберите сварочную цепь: — подойдите к источнику тока и определите его полюсные зажимы: + и -- ;

- подсоедините сварочный провод электрододержателя к по­люсу +, обратный провод — к по­люсу -- .

- подсоедините сварочные ка­бели к клеммам источника пита­ния сварочной дуги, если источ­ник переменного тока;

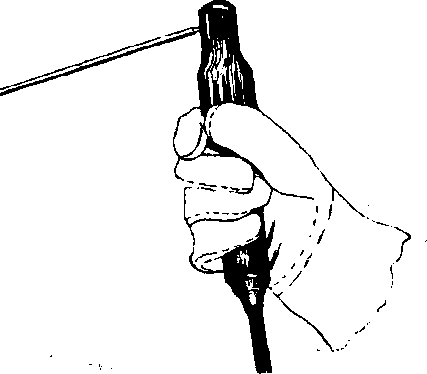
- подсоедините другой конец обратного провода к сварочному столу при помощи струбцины или пружинной клеммы заземления.

* 1. Произведите запуск в работу сварочного выпрями­теля, соблюдая порядок его включения в сеть электропита­ния.
  2. Определите величину сва­рочного тока для прихватки дета­лей в нижнем положении по таб­лице, в зависимости от диаметра электрода:

— для электрода Д- 3 мм силу тока выберите в диапазоне от 90 до 120 А. Например, 1св=100 А.

3.4.Установите выбранное вами значение сварочного тока регулятором (потенциометром) тока, на лицевой панели выпрямителя.

3.5. Возьмите электрод и за­крепите его в зажиме электрододержателя.



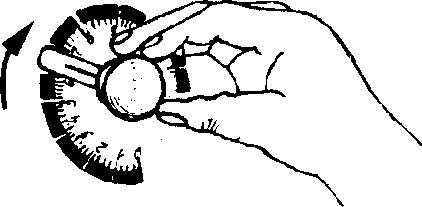
3.6.Произведите опробование режима сварки на вспо­могательной пластине, толщиной - 4 мм.

3.7.Возбудите дугу касанием торца электрода поверхности пла­стины.

При недостаточном токе дуга горит неустойчиво, часто обрыва­ется и гаснет. При очень низком токе образо­вания дуги не происходит совсем.

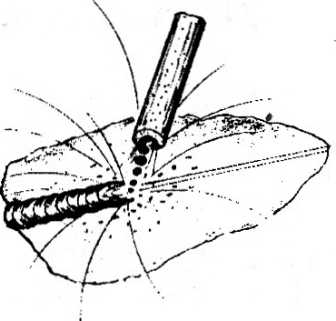


3.8.Увеличьте силу тока пово­ротом ручки потенциометра вправо по шкале и повторите за­жигание дуги.

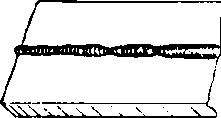


3.9.Продолжайте регулирова­ние тока, добиваясь легкого и ста­бильного процесса возбуждения дуги.

3.10.Опробуйте установлен­ный режим сваркой коротких швов на вспомогательной пласти­не:

— при сварке на большом токе наблюдается сильное разбрызги­вание и покраснение электродно­го стержня;

— при низком токе дуга горит с частыми обрывами, формируется узкий, прерывистый шов.

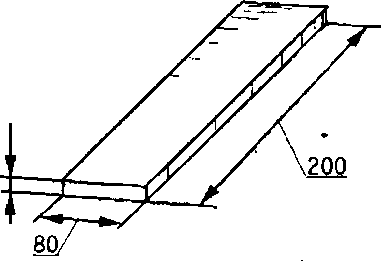


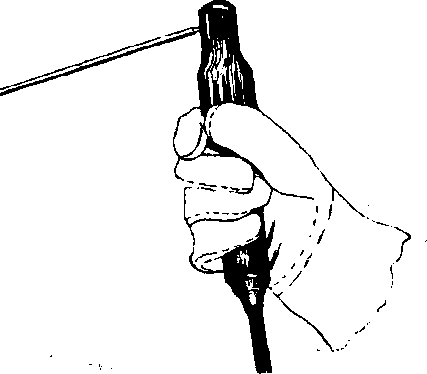
3.11.Отрегулируйте сварочный ток, поворотом ручки потенциомтра влево (уменьшая ток) или вправо (увеличи­вая ток) до получения устойчивого процесса сварки:

* при правильно подобранном сварочном токе дуга легко возбуждается, спокойно горит без обрывов и корот­ких замыканий;
* процесс горения происходит нешумно с образова­нием небольшого количества мелких брызг.

**4. Выполнение точечных прихваток**

4.1. Возьмите пластину из низ­коуглеродистой стали, размером 4x80x200 мм и уложите ее на ра­бочий стол с помощью струбцин. Зачистите ее поверхность метал­лической щеткой от возможных загрязнений до металлического блеска.



4.2. Закрепите электрод марки УОНИИ-13/45 Д- 4 мм в зажиме электрододержателя.

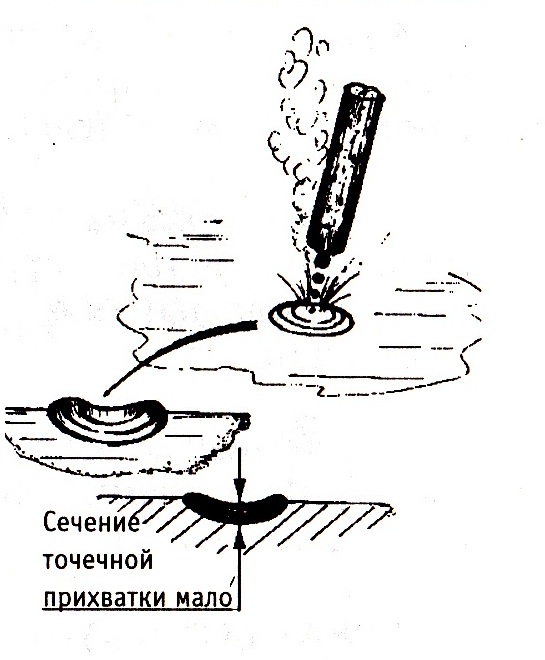
4.3.Отработайте технику нало­жения точечных прихваток.

**Первый способ**

Зажгите дугу и держите ее на одном месте до естественного об­рыва.

Отведите электрод, обейте шлак и осмотрите прихватку.

Расплавленный металл будет кристаллизоваться в форме плоской округлой капли небольшого диаметра.

Такая прихватка имеет неглу­бокий провар основного металла и малое сечение.

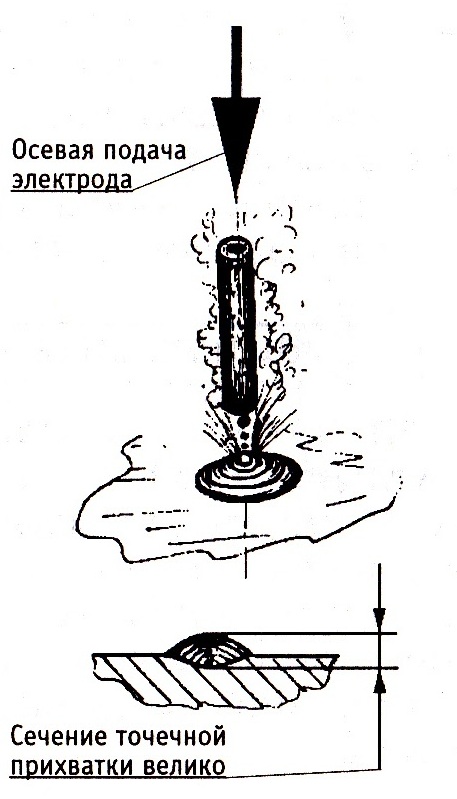
**Второй способ**

Зажгите дугу и удерживайте ее на одном месте с осевой подачей

электрода в точку касания в тече­ние 1—3 сек. Погасите дугу естественным обрывом. Отведите электрод. Обейте шлак

Осмотрите прихватку:

* расплавленный электродный металл будет кристаллизоваться в виде высокой округлой капли;
* такая прихватка имеет боль­шее поперечное сечение, чем предыдущая.

****

**Третий способ**

Зажгите дугу и сделайте неболь­шое поступательное перемещение электрода на длину ~ 3—9 мм.

Погасите дугу естественным обрывом или кратковременной задержкой дуги на месте с после­дующим естественным обрывом.

Отведите электрод и обейте шлак.

Осмотрите полученную при­хватку:

— расплавленный электрод­ный металл будет кристаллизо­ваться в виде короткого шва, дли­ной 5...9 мм.



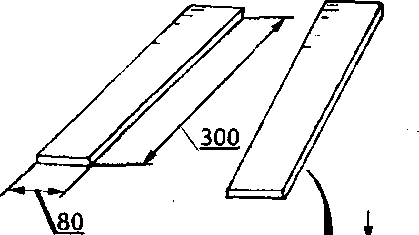
Повторите наплавку точечных прихваток на пластине до получения удовлетворительных результатов.

Опробуйте наплавку точечных прихваток электродами диаметром 3 мм, отметьте изменение размеров точечных прихваток в зависимости от применяемого диаметра элек­трода.

Используйте полученные навыки наложения точечных прихваток при необходимости закрепления мелких дета­лей, соединений из тонколистового металла, для предва­рительного закрепления собираемых деталей и в других случаях.

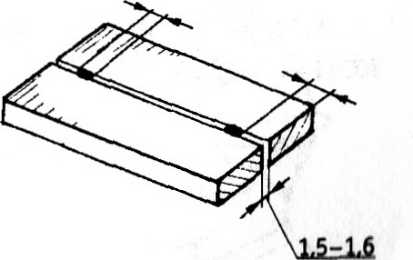
5. Прихватка пластин без разделки кромок узким швом

5.1. Возьмите 2 пластины из низкоуглеродистой стали Ст. 3, без скоса кромок, размером 4x80x300 и уложите их на рабочем столе.

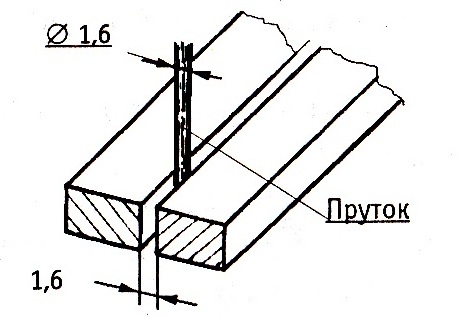


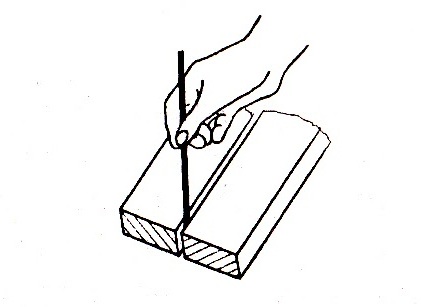
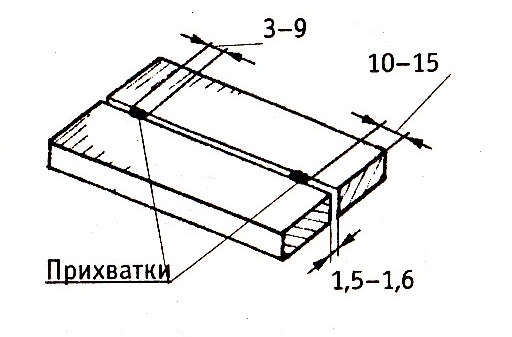
5.2. Произведите сборку плас­тин:

— состыкуйте свариваемые кромки пластин с зазором 1,5—1,6 мм, выдерживая его равномерным по всей длине сечения; 1,5—1,6



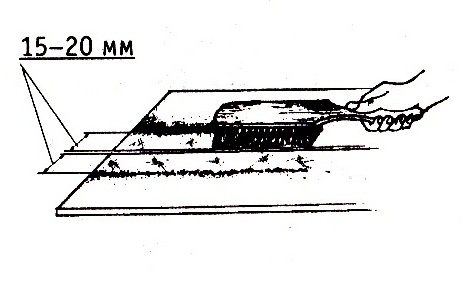
* для обеспечения равномер­ного зазора установите между стыкуемыми кромками прутки 0 1,6 мм, в конце и начале стыка;



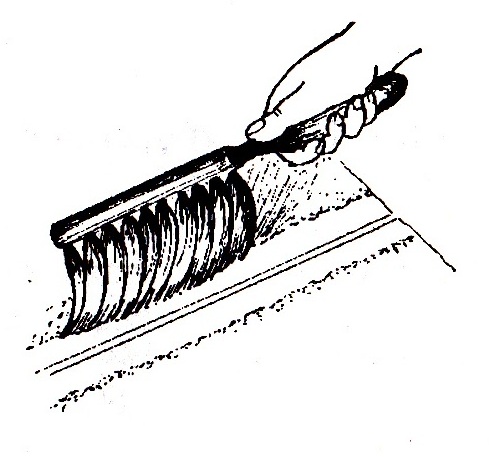
* придерживая прутки рукой, подгоните кромки пластин до плотного зажатия обоих прутков в зазоре, фиксируя тем самым рав­номерный зазор, равный 1,6 мм;
* закрепите состыкованные кромки двумя точечными прихва­тками 3-м способом, с отступом 10—15 мм от обеих концов стыка;
* отложите электрододержатель и удалите прутки из зазора;
* обейте шлак с поверхности прихваток.

5.3. Переверните собранные пластины на обратную сторону.

Возьмите проволочную щетку и произведите зачистку поверхно­сти пластин на ширине 15—20 мм с обеих сторон стыка.



Сметите мусор волосяной щет­кой или ветошью.

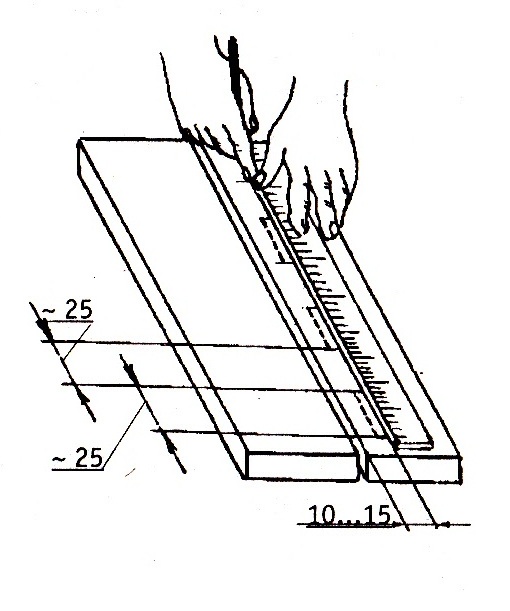


* 1. Возьмите линейку, мел или разметочный карандаш и сделайте разметку стыка на равные отрезки, длиной - 25 мм;

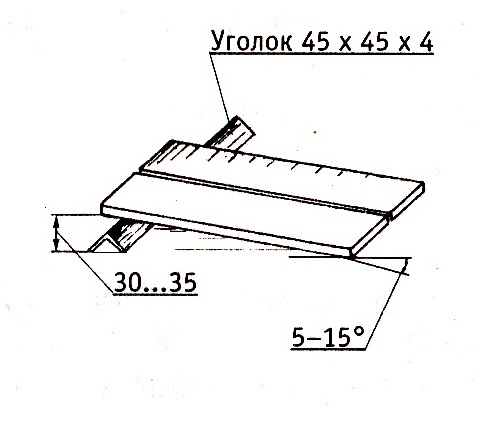
- наложите линейку на одну из пластин, параллельно кромке стыка, с отступом - 10—15 мм от ее края;

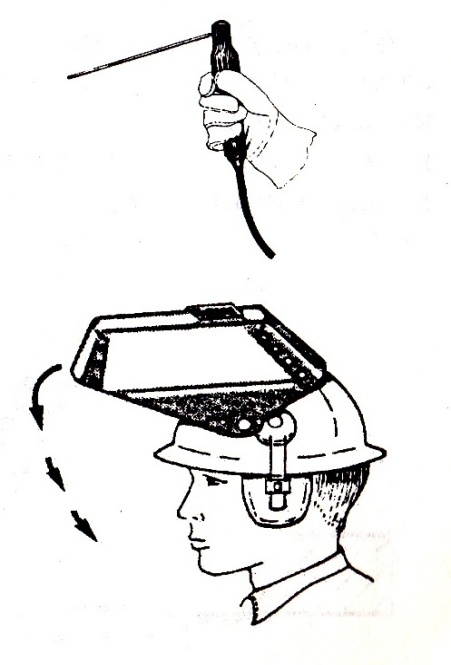
- отмеряя равные отрезки, длиной -25 мм каждый, отметьте их поперечными линиями на по­верхности пластин;

- отметьте места наложения прихваток сплошными или штри­ховыми продольными линиями с интервалами - 25 мм.

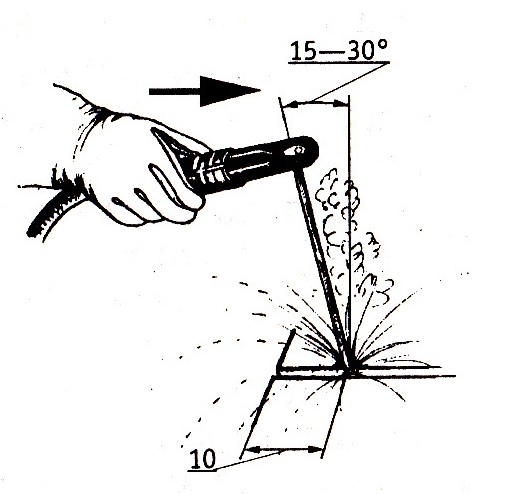


* 1. Разместите пластины на ра­бочем столе, уложив их в нижнее или слегка наклонное положение (под углом 5—15°):
* приподнимите верхний край пластин на высоту 30—35 мм, под­ложив под него, например, отрезок уголка 45x45x4, длиной ~ 300— 350 мм.



* 1. Возьмите электрод марки УОНИИ-13/45,0 3 мм и закрепите его в зажиме электрододержателя.
  2. Опустите защитную мас­ку на лицо и, придерживая од­ной рукой пластины, возбудите дугу в нижней точке стыка, с от­ступом - 10 мм от края под углом 15-30°.

5.8. При появлении расплав­ленного металла наклоните элект­род под углом 15—30 к вертикали и ведите его поступательно в на­правлении сварки.



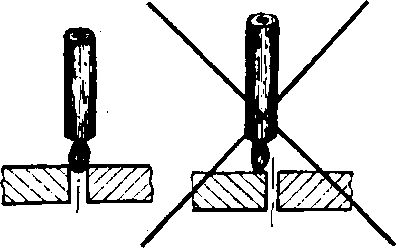
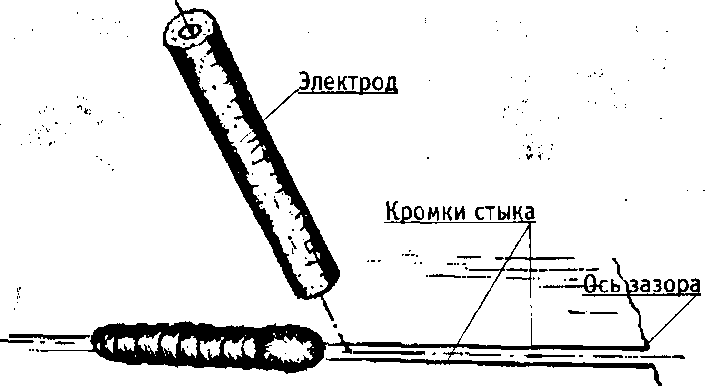
5.9. Осуществляйте сварку при­хваток узкими (ниточными) шва­ми, согласно разметке, в один проход:

—для получения узкого шва ве­дите электрод в направлении сварки по оси зазора без попереч­ных колебаний.



5.10. Поступательное движение электрода в направлении сварки осуществляйте с равномерной скоростью, выдерживая постоянными длину дуги и угол наклона электрода.

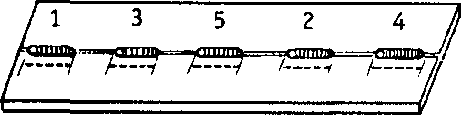
5.11. Ведите сварочную дугу строго по стыку, не допуская отклонения дуги от оси зазора, используйте кромки стыка как направляющие для поступательного движения электрода.



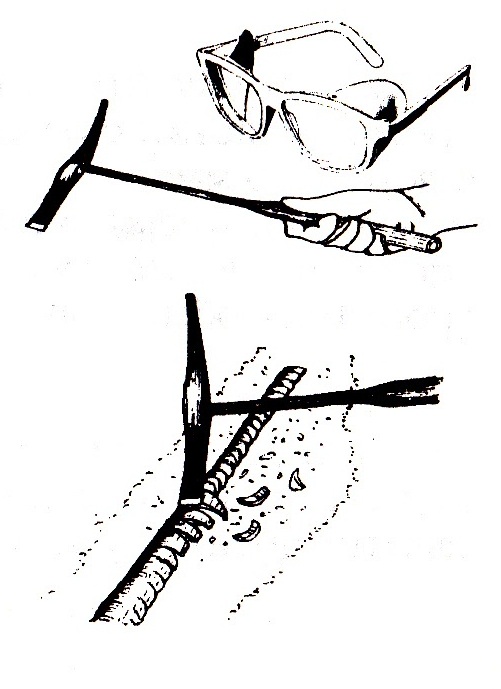
5.12. Следите за линиями раз­метки, закончите сварку первого шва в конце разметки первого от­резка, дайной 25 мм.



5.13. Наложите остальные прихватки длиной 25 мм, вы­держивая равные промежутки между швами ~ 25 мм и со­блюдая технику сварки первого шва.

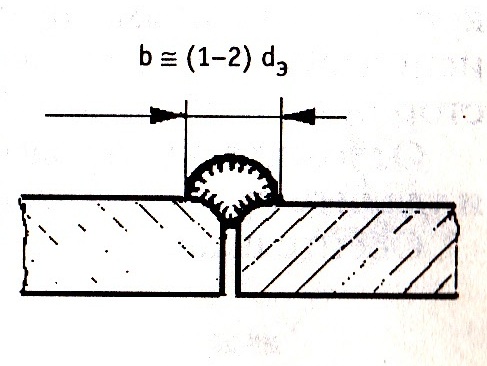
С целью снижения деформации пластин наложение прихваток произведите «вразброс», соблюдая последова­тельность, указанную на рисунке.

5.14. Отложите электрододержатель.

Наденьте защитные очки с прозрачными стеклами. Возьмите шлакоотделитель, обейте шлак с поверхности прихваточных швов.

5.15. Осмотрите швы и отметь­те возможные дефекты:

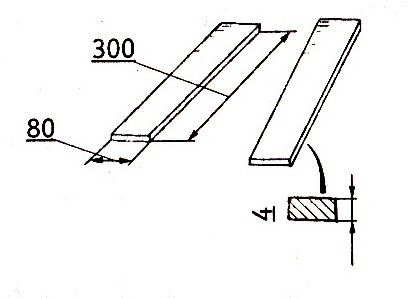
- неравномерность высоты, ширины и длины швов, отклоне­ние швов от оси стыка и др. де­фекты



- образующийся шов будет иметь глубокий провар и ширину, примерно равную диаметру электрода, т. е. b = 1...2 d3, форма шва — выпуклая.

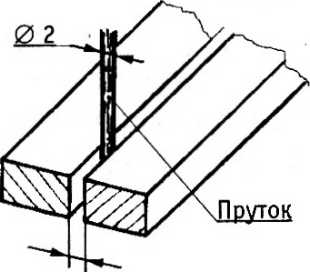
1. **Прихватка пластин без разделки кромок уширенными швами**

6.1. Возьмите пластины без скоса кромок размером 4x80x300 и уложите их на сварочный стол.

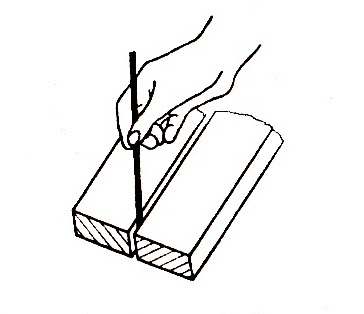


6.2. Состыкуйте свариваемые кромки пластин с равномерным:  
зазором 2,0 мм:

—возьмите два прутка Д- 2,0 мм и установите их между стыкуемыми кромками с обеих концов стыка;

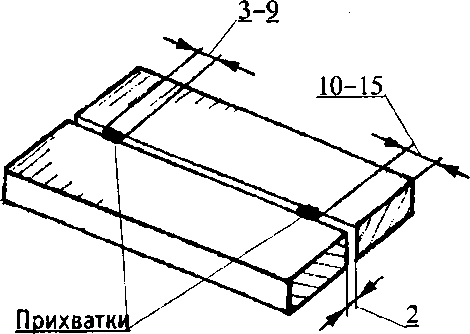


— придерживая прутки рукой, подгоните кромки до плотного зажатия обеих прутков.



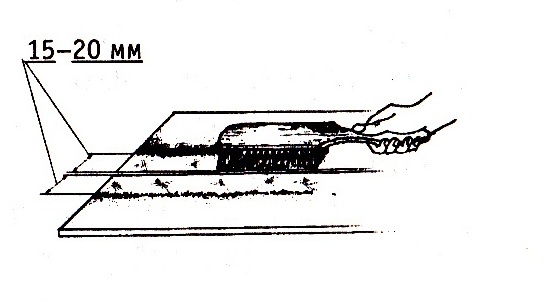
6.3. Закрепите состыкованные кромки точечными прихватками, используя 3-й способ, с обеих сторон концов стыка.

Отложите электрододержатель и удалите прутки из зазора.

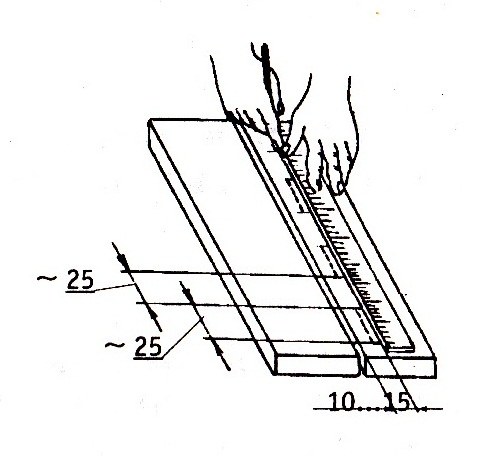
Обейте шлак.

6.4. Переверните собранные пластины на обратную сторону:

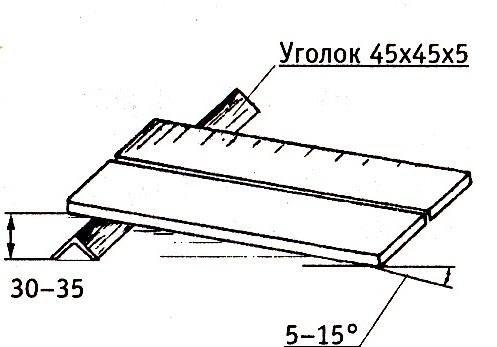
* возьмите проволочную щет­ку и произведите зачистку по­верхности пластин на ширине ~ 15—20 мм с каждой стороны от оси стыка;
* сметите мусор волосяной щеткой;



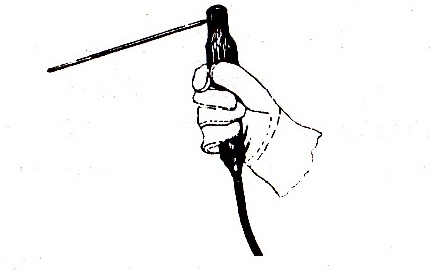
— сделайте разметку стыка на равные отрезки, длиной - 25 мм;



— уложите собранные пласти­ны в наклонное положение, при­подняв верхний край на высоту ~ 30—35 мм.

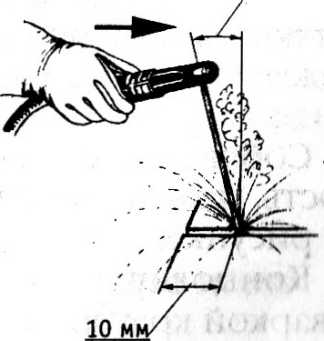


Возьмите электрод марки УО-НИИ**-**13/45, Д- 3 мм и закрепите его в зажиме электрододержателя.



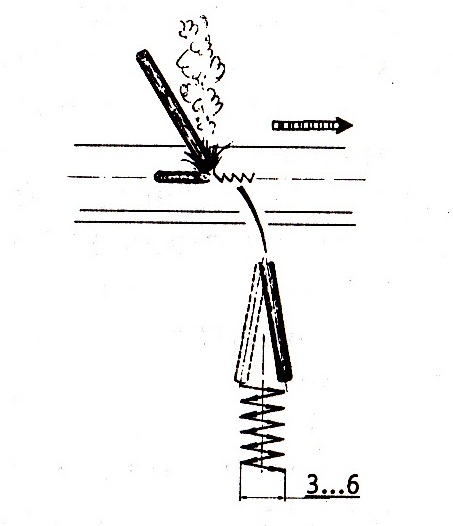
6.6. Выполните прихватку со­единения двух пластин уширен­ными швами:

* возбудите дугу в нижней точке стыка с отступом от края ~ 10—15 мм;
* при появлении расплавлен­ного металла наклоните электрод под углом 15—30о к вертикали и ведите его поступательно в на­правлении сварки;

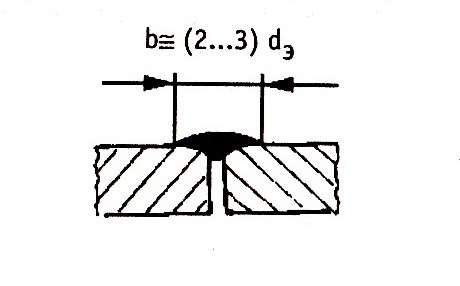


15-30°

* поступательное движение электрода выполняйте с неболь­шими поперечными колебаниями электрода по зигзагообразной траектории;
* колебания осуществляйте легким покачиванием торца элек­трода поперек оси зазора с амп­литудой - 3—6 мм;

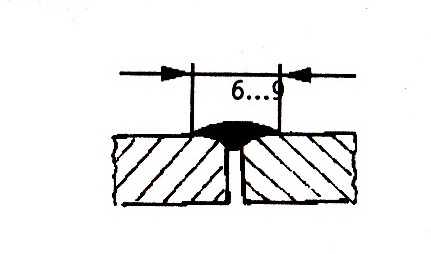


* ширина образующегося шва должна составлять примерно 2—3 dэ, где dэ — диаметр электрода, мм;



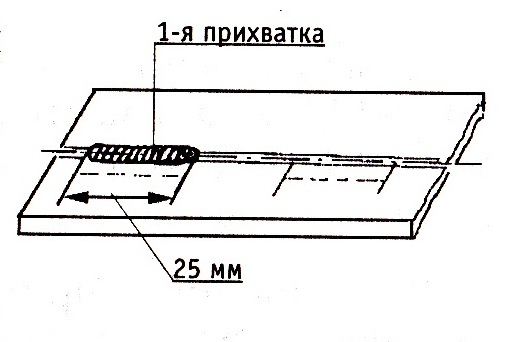
— глубина провара кромок уменьшится, форма шва более плоская с плавным переходом к основному металлу;

* ширина образующегося шва прихватки, выполняемого элект­родом Д- 3 мм при зазоре 2,0 мм должна быть в пределах 6—9 мм;



—ведите процесс сварки с посто­янной длиной дуги и равномерной частотой колебаний до конца шва;

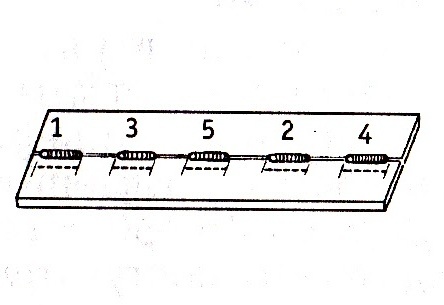
—закончите сварку первого ко­роткого шва длиной 25 мм соглас­но разметке, 1-я прихватка 25 мм.

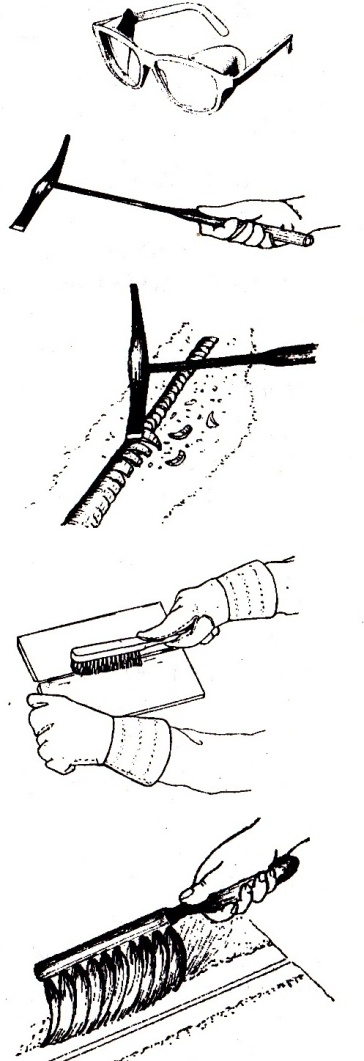


6.7. Наложите остальные при­хватки уширенными швами, вы­держивая намеченные интервалы между швами -25 мм в соответст­вии с разметкой.

Соблюдайте последователь­ность, наложения шва, указанную на рисунке.

Концовку швов выполняйте с заваркой кратеров.





6.8. Отложите электрододержатель, наденьте защитные очки с прозрачными стеклами;

- возьмите шлакоотделитель

- обейте шлак с поверхности выполненных швов

- возьмите проволочную щет­ку и сделайте зачистку поверхнос­ти прихваток

- сметите мусор волосяной щеткой.

7.9. Осмотрите прихватки и отметьте возможные де­фекты: швы долж­ны иметь примерно одинаковые размеры — ширину, вы­соту и длину, равномерную чешуйчатость и плавные очер­тания поверхности.

**Список литературы**

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2012;
2. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010;
3. Маслов В.И. Сварочные работы6 Учеб. для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009;
4. Овчинников В.В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов: учебник – М.: КНОРУС, 2010;
5. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2006;
6. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010.