**Тест на закрепления новой темы**

**1. Где возбуждают дугу при сварке наклонным электродом?**

А. На вертикальной пластине.

Б. На нижней пластине в стороне от шва.

В. На нижней пластине в корне шва.

**2. Назовите способы сварки угловых швов?**

А. Сварка наклонным электродом и в лодочку.

Б. Сварка спаренным электродом и лежачим.

В. Сварка гребёнкой и лодочкой.

**3. Что выполняют для лучшего провара корня шва?**

А. Плотно собирают кромки сварных швов.

Б. Возбуждают дугу в корне шва, начинают дугу на вертикальной

пластине.

В. Возбуждают дугу в стороне от шва на нижней пластине и увеличением зазора между деталями.

**4. Чему равен угол наклона электрода относительно свариваемых деталей?**

А. 45о; 60о.

Б. 50о; 30о.

В. 45о; 55о.

**5. Как обозначаются угловые швы пластин в лодочку в соответствии с квалификацией Международного института сварки?**

А. PA.

Б. PG.

B. PD.

**6. Какие соединения называются угловыми?**

А. В котором поверхности располагаются под прямым, тупым или острым углам и свариваются по торцам.

Б. В котором боковые поверхности примыкают друг к другу и  свариваются  по торцам соединяемых деталей.

В. В котором поверхности свариваемых элементов располагаются параллельно так, чтобы они были смещены и частично перекрывали друг друга.

**7. В какой последовательности сварщик должен проверить рабочее место перед сваркой?**

А. Исправность сварочных кабелей, отсутствие легко воспламеняемых материалов, заземления.

Б. Исправность источников питания, исправность сварочных кабелей, сварочного стола.

В. Отсутствие легко воспламеняемых материалов, исправность заземления, исправность заземления и оборудования.

**8. Как выбрать силу сварочного тока?**

А. По толщине металла или катета шва подбирают диаметр электрода, а затем по формуле и положению шва в пространстве выбирают сварочный ток.

Б. По положению шва в пространстве.

В. По виду источника питания.

**9. Как влияет длина дуги на качество наплавленного металла?**

А. С увеличением длины дуги глубина проплавления увеличивается.

Б.  С увеличением длины дуги глубина проплавления уменьшается.

В. С увеличением длины дуги ширина шва уменьшается.

**10. Какие из источников питания относятся к источникам переменного тока?**

А. Преобразователи, выпрямители и трансформаторы.

Б. Преобразователи, инверторы и осцилляторы.

В. Трансформаторы и инверторы.

 **Лекция на тему «Колебательные движения электрода: назначение, наиболее распространенные виды, их применение. Технология сварки. Техника сварки. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при ручной дуговой сварке»**

Содержание

1 Способы ведения электрода

2 Угол наклона электрода

3 Углом вперёд

4 Углом назад

5. Под прямым углом (90 градусов)

6 Расстояние между электродом и свариваемой деталью

Чтобы получить сварочный шов высокого качества, рекомендуется проводить работу короткой дугой.

Если подносить электрод под углом 90 градусов к месту соединения, тогда, расплавляясь, он хорошо растекается и равномерно заполняет всю сварочную ванну.

Необходимо соблюдать оптимальный угол наклона электрода. Если варить с очень острым углом, то не удастся прогреть основной металл. В этом случае шов получится малой ширины, но высокий. Края будут непроверенными, что снизит прочность полученной конструкции.

Чтобы достичь высокой прочности соединения, необходимо проводить всю сварку с одной скоростью и поддерживать одинаковый угол наклона. Тогда присадочный материал равномерно заполнит все необходимые пустоты, что обеспечит высокое качество шва.

Однако бывают случаи, когда изменение наклона необходимо. Примером может быть сварка труб.

В процессе сварки не нужно сильно напрягаться, не стоит сильно сжимать ручку держателя, движения должны быть свободными.

В финале работы для предотвращения образования кратера нужно приподнять конец электрода.

**Способы ведения электрода**

Недочёты, возникшие от удержания неправильного угла наклона, можно исправить, если в точности соблюдать технику ведения сварки. Существует три основных способа ведения электрода при сварке:

По ломаной зигзагообразной линии. Таким способом можно соединять заготовки без наличия скоса кромок. Используется при сварке изделий, толщина которых не превышает 6 мм. Высококачественные швы выходят, если проводить работу встык и в нижнем положении.

Круговые или эллипсоидные движения. Данный способ используется для соединения конструкций из легированных сталей, при этом шов должен находиться в вертикальном положении. Такой метод гарантирует хороший прогрев свариваемых деталей.

Движения треугольником. Чаще всего используется при соединении труб с неповоротным стыком. Свариваемые детали должны быть толщиной более 6 мм. Данный метод позволяет тщательно проварить корень шва и гарантирует необходимый прогрев средней части шва.

*Угол наклона электрода*

Работу можно проводить, держа электрод под разными углами. На подбор угла наклона оказывает воздействие множество факторов: толщина соединяемых деталей, вид металл, положение конструкции в пространстве. Выделяют три основных метода ведения электрода.

*Углом вперёд*

При данном методе электрод располагается под углом от 30 до 60 градусов. Удаётся прикрыть сварочную ванну от попадания вредных газов, но при этом образуется значительное количество шлака. Если он попадает впереди шва, то его можно вытеснить расплавленным металлом.

Наклон уменьшают в случае, если формируется большое скопление шлака впереди сварочной ванны. В редких случаях можно доводить до перпендикулярного положения. К этому прибегают при чрезмерном скоплении шлака. В противном случае, он не успеет застыть и заполнит всю ванну, погасив при этом сварочную дугу.

Чтобы исправить это, рекомендуется зажигать дугу под прямым углом и понемногу менять его, стараясь контролировать процесс образования шлака.

Применяется данный способ, если необходимо обеспечить разогрев небольшой глубины основного материала для образования вертикального шва на швеллере, для проварки корневого шва толстых металлических заготовок.

*Углом назад*

Главным отличием от предыдущего метода является то, что электрод наклоняется в другую сторону. При таком способе шлак сразу выталкивается из сварочной ванны назад. Он должен следовать за электродом, накрывая собой расплавленный металл, чтобы тот равномерно остывал.

Данный метод используется для провара корневого шва толстых металлических изделий при сваривании угловых соединений труб.

Под прямым углом (90 градусов)

Сваривать соединения таким способом очень трудно, процесс требует определённых навыков от сварщика.

Применяется данный метод для работы в труднодоступных местах, где нет возможности установить другой угол наклона. При таком способе удаётся достичь средней глубины провара металла.

Какой бы угол наклона ни был выбран, необходимо соблюдать баланс положения шлака в сварочной ванне. Он не должен сильно отставать от электрода, но и не должен скапливаться впереди в большом количестве.

*Расстояние между электродом и свариваемой деталью*

Важным параметром является то, на каком расстоянии находится электрод, так как это отразится на качестве полученного шва, его размерах и форме, а также шероховатости.

Электрическая дуга может быть:

очень короткая;

короткая;

средняя;

длинная.

Идеальная длина сварочной дуги 2-3 мм.

Работать электродом на очень малом расстоянии рекомендуется для сваривания корневых швов толстых заготовок. При этом нет необходимости проводить поперечные колебательные движения. Устанавливается средняя или максимальная сила тока.

Дуга является короткой, если расстояние до свариваемого участка составляет половину от диаметра используемого электрода. При работе на такой дистанции увеличивается глубина проплавления заготовок, а ширина шва уменьшается. Короткую дугу активно применяют для вертикальной сварки.

Длина средней дуги равняется толщине используемого электрода. В этом случае возрастает напряжение, и существенно расширяется шов.

Длинная дуга составляет 150% от диаметра выбранного электрода. Проводить работу на таком расстоянии нежелательно, так как шов получается значительно шире, сокращается глубина проплавления, возникает разбрызгивание раскалённого металла.

**Общие требования**

При выполнении работ ручной дуговой сварки рабочий может столкнуться со следующими опасностями:

Поражение током.

Ожоги от капель металла.

Поражение глаз дугой.

Поражение кожи электродугой.

Порезы и ушибы в процессе подготовки металла к свариванию.

Отравление опасными газами.

Пожар из-за плавки металла.

Взрывы при расположении рядом взрывоопасных предметов.

Работа в рамках техники безопасности начинается с очистки рабочего места, затем проверяется работоспособность оборудования, заземление и пр.

Таким образом, электросварщик в ходе своей работы подвергается различным опасностям. Знание основ техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности позволит ему избежать проблем. При этом необходимо учитывать специфику процесса: при дуговой сварке действуют иные факторы риска, которое отличаются от газовой. Разница связана с применением электричества для питания дуги, а, точнее, ее ультрафиолетовым и тепловым излучением и образуемыми газами.

*Одежда и средства спец защиты*

Сварочная дуга является источником излучения с разной длиной волн. Здесь присутствуют и ультрафиолетовые, и инфракрасные волны. Яркость этих волн является достаточно высокой. Помимо указанных факторов риска, стоит учесть, что дуга горит с перерывами, что обуславливает контрастность освещения.

Световое излучение при сварке может ослеплять, ультрафиолетовое – приводит к ожогу роговицы, инфракрасное – может вызвать помутнение и катаракту. Для избегания негативного влияния излучения сварщик должен наблюдать за работами через специальное защитное стекло. Оно защищает сетчатку глаза от светового излучения и УФ-лучей, которые могут привести к ожогам. Такое стекло должно полностью удерживать ультрафиолет и стать преградой для ИК-лучей.

Остальные части тела также должны быть защищены: для этого используются маска, рукавицы и спецодежда. Наиболее популярной защитной сварочной маской считается «Хамелеон». Она может адаптироваться под любую разновидность сварки и обеспечивает оптимальную видимость и надежную защиту. Отдельные модели масок оснащаются специальным турбоблоком, который закачивает воздух под маску, что обеспечивает длительную непрерывную работу сварщика.

По требованиям безопасности защищать следует не только самого сварщика, но и лиц, которые работают по соседству с ним.

К одежде сварщика также предъявляются следующие требования:

Она должна находиться в идеальном защитном состоянии и быть сухой.

Работы нужно проводить в специальных рукавицах.

При попадании капель металла спецодежда не должна тлеть и прогорать.

Без защитного головного убора проведение работ запрещено.

Желательно использование респираторов для дополнительной защиты от выделяемых газов.

Таким образом, во время работы методом ручной дуговой сварки сварщик обязательно должен пользоваться индивидуальными средствами защиты: рукавицами, маской и пр.

*Помещение и рабочее место*

Недопустимо наличие обгоревших электродов на площадке. Если рабочий материал заканчивается, то остаток перемещается в специальную емкость.

Требования к помещению во многом основаны на рисках возникновения пожара и направлены на их максимальное уменьшение. Работы по сварке проводятся на первом этаже, а пожаробезопасность должна соответствовать категории «Г».

Все строительные и отделочные материалы обладают уровнем огнестойкости не менее 2 степени. Запрещено делать полы, которые обладают теплопроводностью. Они должны иметь несгораемую поверхность, легко очищаемую от мусора и грязи.

При наличии в помещении каких-либо деревянных конструкций их нужно обшить асбестовыми листами. Поверхности, которые относят к легковоспламеняемым, защищаются при помощи щитков.

Вся проводка в помещении подлежит защите резиново-тканевыми шлангами. Горючие жидкости не допускается хранить в том помещении, где проводятся работы, так как траектория полета искры может быть непредсказуемой.

Помещение для проведения сварочных работ не должно быть стесненным и сырым. Если шланги аппарата отсыреют, то это может привести к взрыву и возгоранию в процессе сварки газами и огнем. В частности, идеальные показатели микроклимата в помещении – это температура в помещении порядка 15 градусов и влажность около 40%. Нужно также следить, чтобы в помещении отсутствовали вредители и грызуны.

Желательно, чтобы стены были окрашены в темные матовые цвета для избегания отражения лучей при сварочных работах.

Если работы производятся на улице, то недопустимо проведение работ во время снега и дождя.

Сварочное место должно быть оснащено средствами пожаротушения. С учетом ведения работ с электроприборами в качества таких средств не должна выступать вода: это может быть песок, углекислотный или порошковый огнетушитель. Поэтому все работники должны уметь обращаться с противопожарным оборудованием и пройти соответствующий инструктаж.

На рабочем месте не должно быть посторонних людей и предметов (в особенности горючих материалов). В закрытых помещениях нужно пользоваться резиновым ковриком во время сваривания.

Требования к помещению должны неукоснительно соблюдаться. Это является залогом безопасной работы.

Немаловажным для снижения риска возникновения проблем при проведении сварки является предварительная проверка сварочного оборудования. Сварочный трансформатор, провода, заземление, клеммы, прочие элементы должны быть исправны и не иметь дефектов. При наличии каких-либо неисправностей использование оборудования строго недопустимо.

Все элементы должны быть подключены и находиться на местах. Необходимо заземлить корпус у источника питания дуги и свариваемого изделия, а также изолировать рукоятку держателя электрода.

Перед началом работ необходимо проверить все системы безопасности оборудования: прерывание напряжения во время холостого хода, защиту от перегрева.

Электроды для выполнения работ рекомендовано хранить в сухом прохладном месте. При отсыревании они могут напитаться влагой, из-за чего невозможно будет создать рабочую дугу. Если же они отсырели, то перед работой стоит дополнительно просушить их в духовке.

Генераторы в процессе работы рекомендовано устанавливать таким образом, чтобы не допустить их падения или неустойчивого положения. Недопустимо использование генераторов без водяного затвора. Генератор должен располагаться вертикально и быть в рабочем состоянии.

При использовании генератора при отрицательной температуре важно контролировать состояние воды. При ее замерзании шланг и затор отогревают и только затем приступают к работам.

Шланги для выполнения работ должны быть как минимум 20 м в длину. Базовые требования к шлангам: их целостность и исправность. Когда шланги складываются, нельзя забывать о нормах хранения сварочных материалов: шланги складываются кольцами для того, чтобы избегать их переламывания и придавливания.

Особую осторожность нужно соблюдать при работе с баллонами. При снятии металлического колпака следует проверить вентиль и штуцер на отсутствие повреждений. Запрещается резко выбивать колпак с применением ударных инструментов. При откручивании вентиля следует отслеживать, чтобы газ не попадал на людей.

При выполнении самих работ с использованием сварочного оборудования необходимо придерживаться таких правил:

При соединении металла между баллоном и газом должно быть расстояние не менее 5 метров.

При длительной металлообработке шланги подвешиваются для того, чтобы не допустить их повреждения.

Сварочные кабели должны располагаться на расстоянии минимум 0,5 м от баллонов.

Недопустимо резкое снижение давления кислорода.

Не допускается перегрев мундштука, его требуется периодически прочищать для избегания засорения.

При проведении работ необходимо периодически охлаждать горелку.

Не допускается обработка трубопроводов, которые находятся под давлением. Предварительно их следует опустошить, а затем приступать к работе.

Работник не должен контактировать с защитой электросети (зажимами и клеммами).

*Требования к вентиляции*

Очень важным аспектом в безопасности сварщика выступает вентиляция. Испаряемые газы в процессе работ могут привести к тошноте, головной боли, общей слабости. Газы при дуговой сварке применяются как в самом процессе, так и для создания инертной среды для защиты сварочной ванны от окисления. Для недопущения отравления газами и парами, которые выделяются при сваривании, кабины для работы сварщиков делают так, чтобы они располагались как минимум на 25 см от пола.

Кроме вредных газов и паров, опасность для человека представляет пыль, которая образуется при окислении металла.

Для обеспечения нормальных условий труда в помещении, в котором производят сварочные работы, должна быть оборудована хорошая вентиляция. При этом содержание вредных веществ в воздухе не должны превышать норм. В ходе сварки могут образовываться окислы азота, магния, алюминия, которые в больших количествах вредны для человека. Поэтому обычно оборудуют дополнительно к общей и местную вентиляцию в виде вытяжных шкафов, зонтов, откосов и пр.

При выполнении аргонодуговой сварки следует обеспечить полноценное проветривание места работ.

Уменьшить содержание вредных примесей можно и путем использования специальных электродов с рутиловым покрытием в месте сварки. Они менее токсичны, а качество шва при этом не страдает.

Таким образом, при отсутствии качественной системы вентиляции существенно возрастают риски отравления газами.

*Иные требования к выполнению сварочных работ*

Когда сварка окончена, нужно отключить все электроприборы и убраться на рабочем месте. В случае поломки сварочного аппарата сварщику не стоит приступать к его ремонту при отсутствии специальных знаний и навыков.

Также во время продолжительных перерывов в работе сварщику стоит отсоединять сварочное оборудование от сети. В процессе переноса аппарата нужно отслеживать положение проводов, чтобы избежать их запутывания и соприкосновения с маслом или водой.

Приведем еще ряд правил, которые обязательно следует учитывать сварщикам:

Базовые правила техники безопасности всегда должны быть перед глазами сварщика.

При выполнении работ ручным способом стоит избегать использования слишком длинных проводов (оптимально – до 5-10 м).

Новичкам в сварке нужно избегать проведения работ в сыром помещении.

Нужно исключить оголенные части тела.

При работе на высоте следует применять страховочный пояс.

Таким образом, меры безопасности при проведении работ методом ручной дуговой сварки предельно простые. Сварщику нужно учитывать определенные требования к одежде, помещению и его вентиляции, используемому оборудованию. Преимущественно сварщику предстоит позаботиться о личной безопасности: избегать поражения током и защищать глаза. Если подготовительные работы провести правильно, то проблем при выполнении работ ручной дуговой сваркой возникнуть не должно.

Задание.

1.Сделать конспект.

2.Выучить наизусть технику безопасности.