

Памятка

Уважаемые студенты, вам необходимо:

1. внимательно прочитать данную лекцию;
2. законспектировать;
3. ответить на контрольные вопросы письменно в рабочей тетради;
4. выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателя, (с 25.04.2023 по 26.04.2023);
5. в дальнейшем по окончании семестра принести для проверки.

С уважением Андрощук Ольга Владимировна, по вопросам к заданию, обращаться по такому номеру тел. +380721273299 или по электронной почте e-mail: Olga8122@yandex.ru

Лекция

Тема: Технология контактной сварки

Цель: изучить технологию контактной сварки

Один из наиболее востребованных методов соединения металлических заготовок - контактная точечная сварка. Технология идеально подходит для сваривания тонких листов. В статье поднимаются вопросы проблем, методов и основных принципов технологии.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Что такое контактная сварка
2. Достоинства и недостатки контактной точечной сварки
3. Технология контактной сварки
4. Предварительная подготовка металла
5. Сварочное оборудование
6. Вероятные дефекты контактной точечной сварки

Что такое контактная сварка

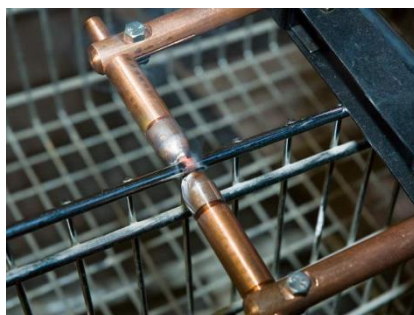


Рисунок 1 – Точечная сварка

Точечная является разновидностью контактной сварки (см. рисунок 1). В эту же группу входит шовная, стыковая и другие типы контактной сварки. Но в отличие от других способов соединения металлических заготовок точечная сварка получила очень широкое распространение. Она востребована в большинстве областей производства, начиная от строительства зданий и заканчивая авиационной отраслью. Например, корпус аэробуса состоит из десятков деталей, которые скрепляются между собой именно точечным методом.

Принцип выполнения сварочных работ несложный. Металл в определенной точке электрическим разрядом нагревается до высокой температуры, при которой начинается его плавление. В то же время обе плоскости металлических заготовок прижимаются одна к другой с predetermined усилием. Механическая нагрузка и высокая температура делают свое дело: обе заготовки спаиваются между собой. В итоге получается надежный и малоприметный шов.

Многоточечный способ соединения металлов по сравнению с другими типами контактной сварки имеет свои отличительные особенности:

- Технология позволяет существенно сократить издержки времени на выполнение работ.
- На формирование одной точки шва требуется доли секунды.
- Для работы необходим ток большой силы, его значение составляет примерно 1000 ампер.

- В отличие от этого, напряжение должно быть совсем небольшим - не больше 10 вольт.

- Также небольшой является и зона плавления металлов. Показатель варьируется от нескольких миллиметров до 2-3 см.

- Последнее отличие - необходимость в большой механической нагрузке, которая может составлять несколько сот килограмм.

Чаще всего точечный метод сварки востребован для соединения тонких металлических листов внахлест. Однако она пригодна и для других целей, поскольку может сваривать заготовки толщиной до 3 см. в части кузовных работ этот показатель избыточен. Как показывает практика, специалистам приходится иметь дело с металлами не толще 7 мм.

Достоинства и недостатки контактной точечной сварки

Популярность точечного способа сварки обусловлена солидным перечнем достоинств:

- для того, чтобы начать работу не требуется флюс, электрод, присадочная проволока и т.д., что снижает расходы и экономит время;

- во время выполнения сварочных работ металл деформируется незначительно и точечно;

- сварочные аппараты такого типа просты в обращении. Воспользоваться ими сможет даже начинающий сварщик;

- эстетичность сварочного шва не вызывает нареканий даже в отъявленных скептиков;

- дешевизна рабочего процесса по сравнению с другими методами сварки;

- возможность автоматизации большинства технологических операций;

- с помощью многоточечной сварки можно выполнять большой объем работы. Скорость формирования сварных точек может достигать несколько сот за минуту.

В данного метода есть и недостатки. Справедливости ради стоит подчеркнуть, что они незначительны и их немного. Прежде всего - это сравнительно невысокая герметичность шва по сравнению со сплошным соединением, выполненным обычным электродом. И второй - это возможность образования избыточного напряжения в зоне точки сваривания. Важно тщательно подгонять заготовки, чтобы избежать этого.

Технология контактной сварки

Весь процесс состоит из трех основных этапов, которые нужно рассмотреть подробно. Первый заключается в предварительной подготовке деталей. Затем соединяемые элементы размещаются под жалом сварки и сжимаются. В результате поверхность деформируется, появляется углубление в виде точки.

На последнем этапе к месту соединения подается электрический ток и металл плавится. Образуется жидкое ядро, которое со временем расширяется и после остывания будет скрепляющим элементом конструкции. Благодаря предварительной деформации поверхности в процессе сварки не образуются брызги расплава. Шов получается аккуратным и не нуждается в предварительной очистке поверхности.

Когда подача напряжения прекращается, металл остывает, расплав кристаллизуется и жидкое ядро затвердевает. Существует один небольшой, но важный нюанс. В процессе охлаждения в расплавленном металле создается остаточное напряжение, так как при остывании расплав уменьшается в размере. Бороться с этим можно несколькими способами. Самый простой заключается в том, что по завершению сварочных работ заготовки следует сильнее прижать одну к другой. тогда они лучше прокальваются и становятся более однородными. В остальной использование точечной сварки не требует каких-то специальных навыков или знаний.

Предварительная подготовка металла

Для точечной сварки важно предварительно подготовить металл. Стыки в обязательном порядке зачищаются от оксидной пленки, ржавчины и прочих загрязнений. Конечно, это можно и не делать. Но в таком случае теряется мощность при выполнении сварочных работ. Соответственно добиться качественного соединения заготовок будет очень сложно. Помимо этого, повышение мощности влечет ускорение износа сварочного аппарата.

Для зачистки кромок применяются разные материалы и оборудование: щетка по металлу, наждачная бумага, болгарка, аппараты пескоструйной обработки. Если же заготовки небольшого размера, то их можно вытравливать в специальных растворах.

Отдельного внимания заслуживают вопросы подготовки алюминия и его сплавов. На их поверхности есть защитная пленка, сформированная из оксида металла. Она не дает металлу хорошо прогреться и препятствует формированию качественного шва. Ее удалению следует уделить максимум сил и внимания.

Сварочное оборудование

Для точечной электросварки можно использовать оборудование переменного или постоянного тока, конденсаторные или низкочастотные аппараты. Названные установки отличаются формой сварочного тока и силовым контуром. Каждая из моделей имеет как положительные, так и отрицательные сравнительные показатели. Среди сварщиков (в том числе и любителей) наибольшее распространение установки переменного тока.

Вероятные дефекты контактной точечной сварки

При наличии опыта и надлежащего оборудования сложно будет точечную сварку сделать плохо. Тем не менее, на практике встречаются случаи, когда работа выполнена с дефектами. В большинстве своем они образуются не в месте соединения заготовок, а по металлу.

Они бывают разного рода. Прежде всего, наблюдаются дефекты с формированием литого ядра: оно может быть слишком большим или маленьким, смещаться в сторону относительно центра стыка. Реже шов

получается не сплошным. Любители, не имеющие достаточного опыта, могут настроить аппарат неверно, что в итоге оборачивается избыточной деформацией или же слабой провариваемостью металла.

Наиболее чувствительным дефектом является плохо проваренное ядро или же его полное отсутствие. Как показывает практика, такие конструкции долго не служат. Они не способны противостоять нагрузкам и вскоре просто ломаются в месте стыка. Дефект может дать о себе знать в самых разных условиях. Например, при увеличении интенсивности эксплуатации, после сильного нагрева (охлаждения) или после резкого перепада температуры.

Лекция

Тема: Общие сведения об оборудовании для контактной сварки

Цель: Изучить оборудование для контактной сварки

По физическим признакам контактная сварка относится к термомеханическому классу. Это значит, что она осуществляется с использованием тепловой энергии и давления. Тепло выделяется от специальных источников при прохождении электрического тока в месте контакта соединяемых деталей. Металл разогревается до пластического состояния и одновременно происходит его соединение при значительном сдавливании.

Содержание

1. Способы контактной сварки
2. Сварочные клещи

Такой вид сварки применяется для соединения черных, цветных и разнородных металлов. В зависимости от способа контактной сварки может свариваться металл толщиной до 20 мм. Контактная сварка применяется во многих областях промышленности – самолето-, авио-, судо-, машиностроении, в энергетической отрасли, сельском хозяйстве, строительстве.

Способы контактной сварки

Основными способами сварки являются:

точечная;

шовная;

стыковая.

Точечной сваркой происходит соединение внахлестку деталей, изготовленных из профильного, листового и полосового металла. Соединяются детали, изготовленные как из однородного металла, так и разнородные, а также имеющие разную толщину. В зависимости от применяемого оборудования, сварка может осуществляться в одной точке или одновременно в нескольких.

Процесс точечной сварки состоит из следующих этапов:

зачистки деталей;

совмещения и укладки деталей между электродами сварочной машины;

нагрева до состояния пластичности;

сжатия электродов с необходимым усилием.

Зачистка деталей производится непосредственно перед сваркой механическим или химическим путем. Удаляется ржавчина, окислы и другие загрязнения.

Для совмещения деталей используют специальные приспособления, называемые кондукторами.

Нагрев деталей в месте сварки осуществляется подачей кратковременного импульса (0,1 ÷ 3 сек.), который обеспечивает расплавление металла. Мощность тока может достигать 100000А, а напряжение доходить до 10 В. Образуется жидкое ядро. После снятия импульса обеспечивается сжатие деталей для образования точки (происходит кристаллизация и остывание). Диаметр ядра в зависимости от применяемого оборудования и технологии сварки лежит в пределах от 4 до 12 мм.

Точечная сварка может происходить в 2 режимах:

мягком;

жестком.

Различаются они плотностью сварки и временем прохождения электрического тока. При мягком режиме нагрев осуществляется постепенно (0,5 ÷ 3 сек.) умеренной силой тока (не превышает 100 А/мм²), а при жестком режиме время сварки протекает обычно в интервале 0,01 – 1,5 сек., а плотность тока составляет 120 ÷ 300 А/сек. Сжимающее усилие электродов лежит в пределах от 3 до 8 кН/мм².

При шовной сварке или ее еще называют роликовой, детали соединяются тоже точками, которые могут, как не перекрывать друг друга, так и перекрывать. Процесс сваривания происходит на специальных машинах, имеющих дисковые ролики-электроды. В процессе сваривания они вращаются, при этом плотно сжимая свариваемые детали. Оборудование может иметь один или два ролика-электрода. Такой сваркой изготавливают емкости различного назначения (бочки, трубы, бензобаки и т.д), где к изделиям предъявляются требования по герметичности.

Сварка шовная может выполняться 3 способами:

шаговым;

прерывистым;

непрерывным.

Шаговой сваркой сваривают плакированные металлы, алюминий и его сплавы толщиной до 3 мм. Детали свариваются с определенным шагом, при этом сварочный ток большой величины включается в момент остановки роликов.

Сварка шовная прерывистая выполняется для соединения металлов толщиной до 3 мм при следующих условиях:

непрерывной подачи деталей в зону сварки;

кратковременном прерывании тока при его прохождении по заготовкам.

В процессе сварки происходит перекрытие точек в результате правильного подбора скорости вращения роликов-электродов и частоты импульса сварочного тока. Благодаря такому способу сварки и детали и

ролики не перегреваются, что позволяет получить герметичный шов высокого качества.

Непрерывная шовная сварка отличается от прерывистой только тем, что при непрерывной подаче деталей в зону сварки происходит и непрерывное протекание тока. Такой вид сварки используется для деталей, изготовленных из низкоуглеродистых сталей толщиной до 1 мм, а также этим способом изготавливают детали неответственных конструкций. Качество сварного шва получается невысоким, т.к. в процессе сваривания происходит перегрев свариваемых деталей и роликов-электродов.

Для контактной шовной сварки используют электроды $\varnothing 40 \div 200$ мм, изготовленные из чистой меди (марка М1), бронзы (кадмиевой, бериллиевой и др. видов) и их сплавов.

Сварка контактная стыковая в зависимости от способа ее исполнения используется для соединения встык деталей, изготовленные из самых различных материалов и их сочетаний, площадью до 1000 см². Таким способом сваривают стержни любой формы (круглые, прямоугольные) профили, рельсы, уголки, ободья колес и т.д. Для осуществления сварки стыковой разработано большое количество машин и аппаратов контактной сварки (споттеры), различающиеся по мощности и устройству.

Сущность сварки – детали в процессе нагрева соединяются по всей плоскости их касания. Сварка может выполняться 2 способами:

- оплавлением;
- сопротивлением.

Сварка оплавлением получила широкое применение, т.к. не требует предварительной подготовки изделия под сварку. Она бывает двух видов – с предварительным подогревом деталей перед сваркой и без него (сварка непрерывным оплавлением).

Для осуществления стыковой контактной сварки выпускается широкий модельный ряд машин, которые имеют специальные зажимы, в которых закрепляют детали перед свариванием. Зажимы установлены следующим

образом – один на неподвижной плите, а второй на подвижной. При сближении деталей до соприкосновения, включается ток, который расплавляет металл до пластического состояния, затем происходит сжатие под действием усилия, величина которого зависит от толщины изделия и металла. Таким образом происходит прочное соединение деталей.

Сварку оплавлением с предварительным подогревом осуществляют для металлов, которые способны в процессе сварки закаливаться. Этот подогрев способствует равномерному нагреву металла и его медленному охлаждению, что положительно сказывается на сварке.

Сварочные клещи

Сварочные клещи относятся к аппаратам подвешного типа. Используются в промышленности и небольших ремонтных мастерских, а также в сервисных центрах. Толщина металлических деталей, сваренных с помощью таких аппаратов, не превышает 4 мм.

Клещи подсоединяются к сварочному трансформатору с помощью гибких проводов, что позволяет проводить работы в необходимом месте. И позволяет сваривать изделия больших габаритов. Различные производители выпускают широкий модельный ряд сварочных клещей.

Некоторые из них позволяют дистанционно осуществлять выбор программ сварки, изменять положение сварки в процессе работы, осуществлять автоповтор сварки, контролировать состояние электродов и даже выдавать сообщение о необходимости замены электродов или необходимости их зачистки.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение контактной сварки
2. В чем заключается технология контактной сварки?
3. Приоритеты и недостатки контактной сварки?
4. дать описание общих сведений об оборудовании для контактной сварки
5. Дополнительное оборудование?
6. Приведите примеры оборудования.