Уважаемые студенты!

Задание:

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (tamara_grechko@mail.ru).

Обратите внимание!!! В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

Лекция

Тема: Контактная сварка

Цель: Изучить основные сведения о сварке давлением, особенности способа контактной сварки

План

1 Основные сведения о сварке давлением

2 Особенности способа контактной сварки

1. Основные сведения о сварке давлением

Сварка давлением— сварка, при которой в области контакта двух металлических поверхностей происходит деформация, в результате чего образуется сварное соединение. Осуществляется за счёт взаимодействия (объединения электронных оболочек) атомов металлов двух свариваемых поверхностей. При этом качество самой сварки зависит от многих факторов:

- уровня приложенных усилий,
- качества подготовленных поверхностей,
- способности металла подвергаться деформации.

Сваркой давлением возможно соединение сплавов металлов между собой, металлов с полупроводниками и керамиками, пластмассами и т. д.

Контактная сварка — процесс образования неразъемных соединений конструкционных металлов в результате их кратковременного нагрева электрическим током и пластического деформирования усилием сжатия, со стороны электродов. В настоящее время ~50% всех сварных соединений

выполняются с помощью контактной сварки,

Классификация способов контактной сварки

Известные способы сварки классифицируются по ряду технических и технологических признаков (ГОСТ 19521—74):

1) по технологическому способу (форме) соединений

– Точечная контактная сварка
– Шовная (роликовая) контактная сварка
– Рельефная контактная сварка
– Стыковая контактная сварка

2) по конструкции соединения:

– нахлесточные
– стыковые (торцевые) соединения,

3) по предельному состоянию металла в зоне сварки

— с расплавлением металла и без расплавления;

4) по числу одновременно выполняемых соединений (швов)

— одно- и многоточечная, сварка одним или сразу несколькими швами, одновременная сварка одного или нескольких стыков;

5) по способу подвода и роду сварочного тока :

– с кондукционным (контактным) подводом тока
– с индукционным нагревом,
– сварка импульсом переменного тока
– сварка униполярным импульсом (изменяющийся во времени ток одной полярности);

6) по применению дополнительных защитных или связующих компонентов (грунтов, эмалей, клеев, припоев)

– сварка по слою грунта,
– клеесварные
– сварно-паяные конструкции.

Области применения контактной сварки

Вид сварки	Свариваемые металлы	Область применения
Точечная (одно- и многоточечная)	Сталь углеродистая, легированная, цветные сплавы	Листовой прокат толщиной до 20 мм, крестообразные соединения арматуры железобетона
Шовная	То же	Листовой прокат толщиной до 3 мм при изготовлении секций тонкостенных

		труб, газовоздуховодов.
Стыковая		
сопротивлением	Сталь, алюминий, медь, сплавы меди и алюминия	Стержни с площадью сечения до 300 мм^2, трубы диаметром до 40 мм (с газовой защитой), проволока диаметром от 6 до 8 мм
непрерывным оплавлением	Сталь углеродистая и легированная, алюминий, медь, их сплавы	Стержни, рельсы, толстостенные трубы с площадью сечения до 3000 мм^2. Профильный и листовой прокат, тонкостенные трубы с площадью сечения до 6000 мм2 и выше
прерывистым оплавлением	То же	Профильный прокат, рельсы, трубы и т. д. Площадь сечения этих элементов в мелкосерийном производстве более 300, в массовом производстве более 1000 мм^2

В настоящее время в промышленном строительстве контактную сварку применяют при изготовлении в стационарных условиях сеток, каркасов и других арматурных изделий железобетонных конструкций. Точечную сварку используют при изготовлении конструкций из открытых профилей стального проката с толщиной стенок до 6 мм. Стыковой сваркой соединяют короткоразмерные элементы из отходов проката для последующего его применения в конструкциях. Рельефная сварка осуществляется редко.

Области применения контактной сварки в промышленности и строительстве и перечень металлопродукции с соединениями приведены в таблице .

При изготовлении алюминиевых конструкций и изделий предусмотрена стыковая сварке угловых соединений рам окон и витражей из профильных элементов. Стыковой сваркой соединяют медные и алюминиевые провода (кабели) при электромонтажных работах.

2 Особенности способа контактной сварки

Контактную сварку осуществляют с применением нагрева и давления, при этом для нагрева используют тепло, выделяющееся в контакте свариваемых частей при прохождении электрического тока.

Надлежащее качество сварных соединений для большинства видов контактной сварки (кроме стыковой сопротивлением) достигается нагревом металла в зоне сварочных контактов до расплавления, а прилегающих к этой зоне участков металла — до пластического состояния, обеспечивающего необходимую деформацию их под действием усилия сжатия.

Количество тепла Q, выделяемого в зоне сварки, можно определить по формуле Джоуля-Ленца :

$Q=I^2Rt$

где I — сварочный ток. А;

R — общее активное сопротивление зоны сварки, Ом;

t — время действия тока, с.

Сопротивление R в зоне сварки обычно незначительно. Время действия тока I назначают минимальным (секунды, доли секунд), с тем чтобы избежать излишних тепловых потерь. Нагрев при контактной сварке достигается применением в сварочной цепи тока I больших значений (150 кА и более) при этом напряжение обычно не превышает 30 В.

Отличительные особенности основных видов контактной сварки

К особенностям контактной сварки, затрудняющим применение ее в условиях строительства, следует отнести большие установочные мощности контактных машин (до 1000 кВ А и более), вызывающие необходимость подключения их к отдельному фидеру электрической сети; узкая специализация машин по видам сварных соединений (стыковые, точечные и др.); необходимость в большинстве случаев доставки к машинам заготовок изделий или конструкций; сложность контроля качества сварных соединений.

Вид контактной сварки	Особенность сварки
Точечная	Сварное соединение образуется между торцами электродов, подводящих ток и передающих усилие сжатия
Шовная	Соединение свариваемых частей происходит между вращающимися роликовыми электродами, подводящими ток и передающими усилие сжатия
Рельефная	Соединение свариваемых деталей создается на отдельных участках их геометрической формы, в том числе по выступам
Стыковая	Свариваемые части соединяют по поверхности стыкуемых торцов
В том числе:	
оплавлением	Нагрев металла осуществляется с оплавлением стыкуемых торцов
сопротивлением	То же, без оплавления стыкуемых торцов

Подготовка элементов к контактной сварке

Перед сваркой обрезают, правят и взаимно подгоняют соединяемые элементы, а также очищают поверхности металла от ржавчины, окалины, смазки и других загрязнений.

Для стыковой сварки сопротивлением необходима тщательная обработка и подгонка торцов перпендикулярно оси заготовок без местных зазоров. При сварке труб торцы их совместно фрезеруют одной дисковой фрезой с последующей зачисткой напильником.

Для стыковой сварки оплавлением допускается менее тщательная подготовка торцов. Элементы можно нарезать на пресс-ножницах, механической пилой или кислородной резкой, после чего поверхности реза очищают от окалины и шлака.

Обработка элементов для точечной и шовной сварок обычно заключается в обрезке кромок (при наличии неровностей), правке и очистке листового металла в зоне соединения.

Очистку металла под контактную сварку осуществляют металлическими щетками (ручными или приводными), песко- или дробеструйными аппаратами, а также травлением в растворах кислот с последующей нейтрализацией в щелочной среде и промывкой в проточной воде.

При подготовке элементов, подлежащих стыковой сварке, очищают торцевые поверхности и участки металла в местах закрепления в зажимах

сварочной машины. Листовые элементы перед точечной и роликовой сваркой очищают с двух сторон на ширине не менее 30—50 мм в местах расположения сварных точек или швов.

При недостаточно очищенной поверхности металла заметно снижается качество сварных соединений и одновременно резко повышается износ электродов машин.

Во избежание возникновения дефектов, при сборке листовых элементов под точечную или шовную сварку, следует обеспечивать плотное взаимное прилегание их, не допуская зазоров более 0,5 мм на длине 100 мм.

В целом, перед началом сварки поверхность должна: обеспечивать минимальное сопротивление между деталью и электродом; обеспечивать равное сопротивление на всей протяженности контакта; свариваемые детали должны иметь гладкие поверхности без выпуклостей и впадин.

Оборудование и инструмент для контактной сварки

1 Машины для контактной сварки

Оборудование для контактной сварки бывает: неподвижным; передвижным; подвешенным или универсальным. Машины для сварки по роду тока бывают постоянного и переменного тока (трансформаторные, конденсаторные). По способам сварки бывают точечные, шовные стыковые и рельефные.

Все сварочные устройства точечной сварки состоят из трех частей: электросистемы; механической части; водяного охлаждения. Электрическая часть отвечает за расплавление деталей, контроль циклов работы и отдыха, а также устанавливает текущие режимы. Механическая составляющая представляет собой пневматическую или гидравлическую систему с различными приводами. Если установлен только привод сжатия, то перед нами точечная разновидность, шовные имеют еще и ролики, а стыковые систему сжатия и осадки изделий. Водяное охлаждение состоит из первичного и вторичного контура, разводящих штуцеров, шлангов, вентилей и реле.

Практически все машины, имеют в своей конструкции — импульсный прерыватель тока. С его помощью удается получить качественную сварку деталей из нержавеющей стали и цветных металлов. Прерыватели бывают двух типов: ламповые и механические.

2 Прерыватели тока

В процессе сварки необходимо периодически, а часто с весьма большой частотой включать и выключать. Для этой цели применяют прерыватели нескольких типов: простые механические контакторы, электромагнитные (синхронные и асинхронные), электронные приборы (тиратронные и игнитронные).

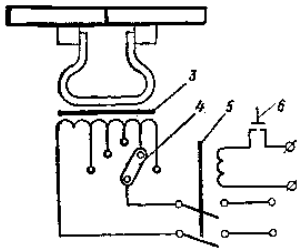

Рисунок 1 – Электрическая схема контактной машины:

1 – контактная колодка; 2 – свариваемое изделие; 3 – сварочный трансформатор; 4 – регулятор тока; 5 – электромагнитный прерыватель тока, ; 6 – включающая кнопка

Механические контакторы применяют главным образом на стыковых и точечных машинах неавтоматического действия небольшой мощности. Включение и выключение тока этими контакторами осуществляют асинхронно.

Электромагнитные контакторы применяют для стыковой, точечной и шовной сварки на машинах малой и средней мощности.

Электронные прерыватели обеспечивают синхронное включение и выключение тока со строго определенной продолжительностью импульсов тока и пауз. Их применяют для всех типов контактных машин автоматического действия.

Контрольные вопросы:

1. Какие источники теплоты существуют при контактной точечной, шовной и рельефной сварке?
2. Как изменяются контактные и собственные сопротивления в процессе точечной, шовной и рельефной сварки?
3. Как происходит перемешивание металла ядра сварной точки?
4. Как происходит шунтирование тока при точечной, шовной и рельефной сварке? Как с ним бороться?
5. Как выбираются режимы при контактной точечной сварке?