

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии
доктор технических наук, профессор
_____ И.С. Сазонов
« ____ » _____ 2010 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по предмету «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ»

Введение

Цель и задачи предмета «Технология и оборудование сварки давлением». Сущность контактной сварки. Классификация способов контактной сварки. Область ее применения. Краткая история и перспективы развития контактной сварки.

Образование сварных соединений.

Этапы образования сварной точки при точечной, рельефной и шовной сварке. Этапы образования сварного соединения при двух способах стыковой сварки.

Нагрев металла сварочным током.

Общие закономерности нагрева металла сварочным током. Электрическое сопротивление контактов. Понятие об электрическом и температурном полях. Распределение и баланс тепла при контактной сварке различными способами.

Особенности плавления, кристаллизации металлов и развития пластической деформации в зоне сварки.

Нагрев металла при всех способах контактной сварки. Особенности формирования соединений. Увеличение объема металла в зоне нагрева. Особенности кристаллизации металла в условиях высоких скоростей охлаждения. Структура литой зоны. Пластическая деформация в зоне стыковой, точечной, шовной и рельефной сварки.

Свариваемость различных материалов при контактной сварке.

Основные условия свариваемости металлов. Физико-химические свойства материалов, влияющие на свариваемость. Основные требования к параметрам режима сварки в зависимости от свойств свариваемых материалов. Особенности свариваемости разнородных материалов. Изменение структуры и свойств металла в околошовной зоне.

Общие сведения о контактных машинах.

Основные требования стандартов к электросварочным контактным машинам. Их маркировка и конструктивная компоновка. Назначение основных узлов контактных машин.

Электрическая силовая часть контактных машин.

Электрическая характеристика источника сварочного тока контактных машин. Принципиальные электрические схемы силовой части однофазных, конденсаторных трехфазных низкочастотных машин, машин с выпрямлением тока во вторичном контуре.

Электрические параметры, характеристики и режим работы контактных машин.

Основные электрические параметры контактной машины. Номинальный и кратковременный ток, номинальная мощность, коэффициент повторного включения. Понятие о режиме работы контактной машины. Кратковременный и длительный режимы. Нагрузочная характеристика контактной машины.

Сварочные трансформаторы контактных машин.

Условия работы и параметры трансформаторов контактных машин. Конструкция трансформаторов контактных машин. Конструкция магнитопроводов, первичных и вторичных обмоток. Система охлаждения трансформаторов. Способы регулирования вторичного напряжения. Заземление трансформаторов. Схемы соединения первичных обмоток сварочных транс-

форматоров. Конструкция переключателей ступеней. Векторные диаграммы сварочного трансформатора в режиме холостого хода.

Структура аппаратуры управления машин контактной сварки.

Назначение аппаратуры управления контактной машины. Структурная схема аппаратуры управления. Элементы управления: сопротивления; конденсаторы; электронные, ионные и полупроводниковые элементы.

Аппаратура для включения сварочного тока и управления циклом сварки.

Механические, электромагнитные, ионные и тиристорные контакторы. Устройства для плавного регулирования сварочного тока. Синхронные прерыватели. Электромеханические* и электронные регуляторы времени. Регуляторы цикла сварки на типовых транзисторных элементах и интегральных микросхемах в иерархических системах управления.

Автоматическое регулирование процесса контактной сварки.

Классификация систем автоматического регулирования при контактной сварке. Система регулирования по стабилизации: сварочного тока, напряжения на электродах, мощности и энергии, температуры нагрева зоны сварки. Система регулирования с использованием акустических колебаний по тепловому расширению металла.

Аппаратура управления конденсаторных, низкочастотных машин и машин для сварки постоянным током.

Назначение и структура аппаратуры управления. Аппаратура для включения и регулирования сварочного тока. Аппаратура для управления циклом сварки контактных машин.

Пневматическая и гидравлическая аппаратура.

Назначение и устройство электропневматических клапанов, воздушных редукторов, дроселирующего клапана, маслораспылителя. Назначение и устройство электрргидравлических разгрузочных клапанов, золотников, дроселирующей аппаратуры.

Сварные соединения и типовые узлы (сборочные единицы).

Типы соединений, выполняемых точечной, рельефной и шовной сваркой, и выбор их размеров. Конструктивные элементы сварных узлов. Типовые узлы, свариваемые точечной, рельефной и шовной сваркой. Прочность соединений при статических и динамических нагрузках.

Особенности технологии сборки и сварки.

Технологическая схема сборки и сварки узлов с применением точечной, рельефной и шовной сварки. Подготовка поверхности изделий. Сборка, прихватка и сварка узлов. Выбор типа машины для сварного узла. Деформации при сварке и методы борьбы с ними.

Параметры режима сварки различных металлов.

Параметры режима точечной, рельефной и шовной сварки, их влияние на качество сварного соединения. Сварка материалов различной толщины и с различными физико-механическими свойствами. Особенности сварки углеродистых легированных сталей и цветных металлов. Получение клеесварных конструкций.

Сборочно-сварочные приспособления для контактной сварки.

Классификация сборочно-сварочных приспособлений. Основные требования к приспособлениям. Элементы конструкции приспособлений. Конструкции приспособлений, применяемых при точечной, рельефной и шовной сварке.

Дефекты и контроль качества сварки.

Дефекты точечной, рельефной и шовной сварки, их причины. Методы контроля качества. Приборы контроля и измерения основных, параметров швов сварных соединений.

Классификация машин и основные их узлы.

Классификация машин для точечной, рельефной и шовной сварки. Основные узлы машин: станина, механизм создания усилий на электродах, сварочный контур, электрическая часть и аппаратура управления, система охлаждения, их назначение и устройство. Привод вращения электродов шовных машин.

Элементы вторичного контура.

Консоли, электродержатели и электроды. Их назначение и конструктивные особенности. Состав и свойства сплавов, применяемых для изготовления электродов.

Машины общего применения.

Однофазные машины общего применения для точечной, рельефной и шовной сварки.

Их устройство и технические характеристики. Подвесные точечные и шовные машины. Трехфазные машины низкочастотные и с выпрямлением во вторичном контуре. Конденсаторные машины. Требования безопасности труда при эксплуатации машин общего применения.

Специальные машины.

Классификация многоэлектродных машин для точечной сварки. Их основные узлы. Многоэлектродные машины для сварки штамповочно-сварочных конструкций и арматурных сеток. Многошовные машины.

Сварные соединения и типовые узлы (сборочные единицы), выполняемые стыковой сваркой.

Типы сварных соединений, выполняемых стыковой сваркой сопротивлением и оплавлением. Подготовка торцов под сварку. Типовые узлы, свариваемые стыковой сваркой сопротивлением и оплавлением.

Параметры режима стыковой сварки различных металлов и изделий.

Параметры режима стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Выбор установочной длины, припуска на сварку, скорости оплавления и осадки, усилия осадки, силы сварочного тока. Особенности стыковой сварки сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка сталей различного сечения.

Дефекты и контроль качества сварки.

Основные дефекты стыковой сварки, их признаки и причины появления. Контроль качества в процессе сварки и после ее завершения.

Классификация машин для стыковой сварки и конструктивные особенности их основных узлов.

Классификация машин для стыковой сварки. Основные узлы: станина, направляющие плиты, механизм подачи и осадки, зажимные устройства и опорные приспособления, сварочный контур, контактор, преобразователь тока, аппаратура управления, система охлаждения, их назначение и устройство.

Стыковые машины общего применения.

Однофазные машины общего применения для стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Их устройство и технические характеристики. Требования безопасности труда при их эксплуатации.

Специальные стыковые машины.

Конструкция и отличительные особенности стыковых машин для сварки ленты и листа, ободьев колес, рельсов, цепей, трубопроводов.

Основные средства механизации и автоматизации контактной сварки.

Механизированные прижимы и зажимные устройства (механические, электромеханические, пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, электромагнитные). Быстродействующие пневморычажные зажимы и зажимы с самозаклиниванием для стыковой сварки. Поддерживающие приспособление для точечной сварки. Механизированные приспособления для шовной сварки.

Механизированное специальное оборудование для контактной сварки и промышленные роботы.

Комбинированные механизированные машины для точечной, рельефной и шовной сварки. Промышленные роботы, схемы их компоновки, технические характеристики, область применения.

Механизированные поточные и автоматические линии.

Компоновка механизированных поточных и автоматических линий. Типовые механизмы загрузочных операций. Транспортные устройства. Механизированные и автоматические линии, применяемые в различных отраслях производства.

Технико-экономические показатели контактной сварки.

Трудоемкость и производительность работ при контактной сварке. Структура затрат. Расход энергии при различных способах сварки.

Охрана труда при работе на машинах контактной сварки.

Особенности условий труда на контактных машинах. Средства защиты от ожогов при выплеске расплавленного металла, от поражения током, от загрязнения воздуха, от механических повреждений. Меры по предупреждению пожаров и по охране окружающей среды.

Организация рабочего места.

Установка стационарных и подвесных машин, включение их в электросеть, подвод воздуха и воды. Аттестация машин. Настройка, наладка и эксплуатация машин. Настройка сборочно-сварочных приспособлений, оснастка сварочных машин, их эксплуатация.

Другие способы сварки давлением

Холодная, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, трением и диффузионная сварка, их сущность. Преимущества этих способов сварки, их технология, оборудование и область применения. Высокочастотная сварка и сварка вращающейся дугой, их сущность. Преимущества этих способов сварки, их технология, оборудование и область применения.

Литература

- 1 Березиенко, В.П. Основы технологии современных способов сварки давлением: учеб. пособие / В.П. Березиенко. - Могилев: ММИ, 1994.- 98 с.
- 2 Березиенко, В.П. Совершенствование технологии контактной точечной и рельефной сварки / В.П. Березиенко, В.А. Попковский, С.Ф. Мельников.- Мн.: Выш.школа,1990. - 145 с.
- 3 Гуляев, А. И. Технология и оборудование контактной сварки /А.И.Гуляев.- М.: Машиностроение, 1985.- 253 с.
- 4 Кабанов, Н.С. Сварка на контактных машинах / Н.С.Кабанов - М.: Высш. шк., 1985. - 215 с.

Стандарты

- ГОСТ 297-80 Е. Машины контактные: Общие технические условия.
- ГОСТ 10594-72. Оборудование для дуговой, контактной, ультразвуковой сварки и плазменной обработки.
- ГОСТ 15878-79. Контактная сварка: Сварные соединения: Конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ 22990-92. Машины контактные: Термины и определения.
- ГОСТ 25444-92. Электрододержатели контактных точечных машин.
- ГОСТ 27387-92. Роботы промышленные для контактной точечной сварки.

Председатель предметной комиссии
доктор технических наук, профессор

В.П. Куликов