

Б1.В.ДВ.3.1 Диффузионная сварка материалов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, изучение технических характеристик специального сварочного оборудования и физические основы применяемых специальных методов сварки, технические возможности рассматриваемых методов получения неразъёмных соединений, особенности металлургических процессов, протекающих в сварочной ванне при применении того или иного метода.

Задачами дисциплины являются изучение:

- актуальность задач стоящих перед промышленностью по производству совершенного специального сварочного оборудования, технически грамотно выбрать технологию и метод сварки для создания определённой конструкции, пользоваться специальной технической и справочной литературой по рассматриваемым методам сварки.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Результаты освоения образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)	Результаты обучения
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надёжность детали	Знать: Технические характеристики специального сварочного оборудования и физические основы применяемых специальных методов сварки. Технические возможности рассматриваемых методов получения неразъёмных соединений. Особенности металлургических процессов, протекающих в сварочной ванне при применении того или иного метода. Уметь: Актуальность задач стоящих перед промышленностью по производству совершенного специального сварочного оборудования. Технически грамотно выбрать технологию и метод сварки для создания определённой конструкции. Пользоваться специальной технической и справочной литературой по рассматриваемым методам сварки. Владеть: Применять технические средства, в частности вычислительную технику, для расчёта параметров протекания сварочного процесса. Практического владения специальной сварочной аппаратурой. Умению свободно ориентироваться в преимуществах и недостатках различных методов сварки.
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать: Технические характеристики специального сварочного оборудования и физические основы применяемых специальных методов сварки. Технические возможности рассматриваемых методов получения неразъёмных соединений. Особенности металлургических процессов, протекающих в сварочной ванне при применении того или иного метода. Уметь: Технически грамотно выбрать технологию и метод сварки для создания определённой конструкции. Пользоваться специальной технической и справочной литературой по рассматриваемым методам сварки. Владеть: Практического владения специальной сварочной аппаратурой. Умению свободно ориентироваться в преимуществах и недостатках различных методов сварки.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Диффузионная сварка материалов» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность Технические системы в агробизнесе, программа подготовки – академический бакалавриат.

Содержание дисциплины

Тема 1. Диффузионная сварка. Сущность процесса. Технические возможности метода. Значение вакуума. Элементы технологии сварки. Подготовка деталей перед сваркой, режимы сварки. Характеристика качества сварных соединений.

Тема 2. Сварочные диффузионные установки. Основные узлы сварочных установок. Вакуумные камеры, насосы, установки для нагрева свариваемых деталей, приводы давления. Аппаратура управления. Основные преимущества диффузионной сварки. Недостатки. Основные области промышленного применения. Перспективы развития.

Тема 3. Сварка токами высокой частоты. Сущность процесса сварки. Особенности энерговыделения ТВЧ. Концентрация энергии в поверхностных слоях. Глубина проникновения тока в зависимости от его частоты. Индукционный нагрев. Эффект близости магнитных потоков. Контактный нагрев. Разновидности сварки ТВЧ. Сварка давлением с оплавлением, давлением без оплавления, сварка только оплавлением. Элементы технологии. Подготовка деталей перед сваркой. Режимы сварки. Качество свариваемых соединений. Основные узлы установок для сварки ТВЧ. Преимущества и недостатки способа. Основные области внедрения. Перспективы развития.

Тема 4. Холодная сварка. Сущность процесса холодной сварки. Работа деформации. Гипотезы образования сварного соединения. Технологические схемы. Операции при выполнении сварки. Основные узлы сварочных машин. Способы подготовки свариваемых поверхностей. Выбор параметров режима. Преимущества и недостатки холодной сварки. Основные области применения. Перспективы развития.

Тема 5. Ультразвуковая сварка. Сущность процесса ультразвуковой сварки. Роль внешнего и внутреннего трения. Особенности образования сварного соединения. Технические возможности метода. Элементы технологии. Подготовка материалов перед сваркой. Основные параметры режима сварки. Характеристика сварных соединений. Основные узлы сварочных машин. Ультразвуковые генераторы, акустические системы, приводы давления, аппаратура управления сварочным циклом. Преимущества и недостатки ультразвуковой сварки. Основные области промышленного внедрения. Перспективы развития.

Тема 6. Принцип сварки электронным лучом в вакууме. Особенности формирования зоны сварки. Преимущества «кинжального» проплавления. Особенности технологии. Подготовка деталей перед сваркой. Режимы сварки. Качество сварных соединений. Основные узлы сварочных установок. Устройство и работа электронно-лучевой пушки. Требования к электронно-вакуумному оборудованию. Преимущества метода. Недостатки. Основные области применения в промышленности. Перспективы развития.

Тема 7. Принцип лазерной сварки. Сущность процесса. Принцип работы квантового генератора монохромного, когерентного излучения света. Плотность энергии светового луча. Типовые атомные системы преобразования энергии: твёрдые, жидкие, газовые, полупроводниковые. Виды энергий, используемых для накачки атомных систем. Технические возможности метода. Специфика технологии. Основные узлы сварочных установок.

Тема 8. Сварка плазменной струёй. Плазменная наплавка. Сущность технологических процессов с использованием энергии плазмы. Особенности формирования потока плазмы. Тепловые характеристики плазменной дуги. Преимущества и недостатки способов. Основные области внедрения. Перспективы развития.

Тема 9. Технологические условия процесса пайки. Условия формирования паяного соединения. Физико-химическое воздействие припоя с основным материалом. Особенности структуры паяного шва. Способы удаления окисных плёнок при пайке. Флюсы. Возможные механизмы флюсования. Композиции флюсов. Требования к ним. Перспективы развития пайки в технике.

5. Общая трудоемкость – часов/зачетных единиц -72/2, (72/2) в том числе по очной (заочной) формам обучения:

1. Контактная работа 45(12) часов, в том числе:
лекции – 18(2);
лабораторные занятия – 18(4);
групповые консультации – 2(2);
контрольно-балльно-рейтинговые мероприятия – 3;
промежуточная аттестация – 4(4).
2. Самостоятельная работа 27(60) часов.

Аттестация – зачет