

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Щербич С.Н. /

15 ноября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Автоматизация сварочных процессов

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.01 Машиностроение

Направленность:

Оборудование и технология сварочного производства

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	40	40
в том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа, всего часов	68	68
в том числе:		
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	50	50
Подготовка контрольной работы	-	-
Курсовой проект	-	-
Подготовка к диф.зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации	Диф.Зачет	Диф.Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	2	2
в том числе:		
Лекции	-	-
Практические работы	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	106	106
в том числе:		
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	88	88
Контрольная работа	-	-
Курсовой проект	-	-
Подготовка к диф. зачету	18	18
Подготовка к экзамену	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизация сварочных процессов» относится к вариативной части, Б1.В.08.

Освоение обучающимися дисциплины «Автоматизация сварочных процессов» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в результате изучения следующих дисциплин: физика; электротехника и электроника; теория сварочных процессов; электрошлаковая технология; технология сварки плавлением; технология сварки давлением.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении дисциплины «Автоматизация сварочных процессов», являются необходимыми для изучения последующих дисциплин: производственной практики; механизация и автоматизация сварочного производства; выпускная квалификационная работа.

В результате освоения обучающимися дисциплины должна быть обеспечена способность обучающихся знать: способы сварки и сварочные материалы; способы подготовки кромок свариваемого соединения; обоснованные требования к сварным швам на стадии разработки технологического процесса; методы обеспечения контроля соблюдения основных параметров сварки, мероприятия, направленных на уменьшение сварочных деформаций, способы определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций и расхода сварочных материалов; уметь: пользоваться различными способами сварки и сварочные материалы; способами подготовки кромок свариваемого соединения; требованиями к сварным швам на стадии разработки технологического процесса; методами обеспечения контроля соблюдения основных параметров сварки, мероприятиями, направленными на уменьшение сварочных деформаций, способами определения трудоемкости технологического процесса сборочно-сварочных операций и расхода сварочных материалов; владеть: способами сварки и сварочными материалами; способами подготовки кромок свариваемого соединения; требованиями к сварным швам на стадии разработки технологического процесса; методами обеспечения контроля соблюдения основных параметров сварки, мероприятиями, направленными на уменьшение сварочных деформаций, способами определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций и расхода сварочных материалов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины «Автоматизация сварочных процессов» является ориентирование в возможностях и принципах автоматизации сварочных процессов, определения целесообразности применения тех или иных автоматических систем с учетом конкретных производственных условий.

Задачами изучения дисциплины являются: овладение основами анализа объектов автоматического управления и регулирования при дуговых, контактных способах сварки, а также электрошлаковой сварке; умение выбрать наиболее перспективную автоматическую систему и провести ее адаптацию к конкретным условиям сварки; получение навыков в управлении сварочными процессами с применением средств автоматизации и вычислительной техники; изучение основных типов автоматизированного сварочного оборудования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– умение определять экспериментально и расчетным путем основные энергетические и тепловые характеристики сварочных источников энергии, рассчитывать температурные поля и характеристики циклов при сварке различных материалов и изделий, оценивать склонность сварных соединений к трещинообразованию в процессе сварки и эксплуатации изделий, выбирать и проверять техническое состояние оборудования для сварки зажимных и фиксирующих приспособлений, эксплуатировать сварочное оборудование, источники питания и аппаратуру управления сварочными процессами. (ПДК-1);

– умение выбирать способы сварки и сварочные материалы, подготовку кромок свариваемого соединения, обоснованные требования к сварным швам на стадии разработки технологического процесса, обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки, мероприятий, направленных на уменьшение сварочных деформаций, определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций, расход сварочных материалов. (ПДК-3);

- способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: энергетические и тепловые характеристики сварочных источников энергии и аппаратуру управления сварочными процессами. мероприятия, направленные на уменьшение сварочных деформаций, определять трудоемкость технологического процесса сборочно-сварочных операций, расход сварочных материалов (для ПКД-1, ПКД-3, ПК-13).

Уметь: проверять техническое состояние оборудования для сварки зажимных и фиксирующих приспособлений, эксплуатировать сварочное оборудование, источники питания и аппаратуру управления сварочными процессами. обеспечивать контроль соблюдения основных параметров сварки (для ПКД-1, ПКД-3, ПК-13).

Владеть: навыками определения экспериментально и расчетным путем основные энергетические и тепловые характеристики сварочных источников энергии, рассчитывать температурные поля и характеристики циклов при сварке различных материалов и изделий. навыками контроля соблюдения основных параметров сварки (для ПКД-1, ПКД-3, ПК-13).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение. Структура и функциональные схемы систем автоматики, их классификация	2	–	–
	2	Элементная база систем автоматики (применительно к сварочным процессам)	4	–	2
	3	Динамика и статика систем автоматического регулирования	2	–	4
	4	Особенности автоматизации сварочных процессов как части комплексной автоматизации производства	4	–	–
		Рубежный контроль № 1	–	–	2
Рубеж 2	5	Разомкнутые системы автоматического управления	2	–	2
	6	Системы стабилизации	4	–	4
	7	Системы программного управления и регулирования	2	–	–
	8	Слепящие системы. Кибернетические системы управления	4	–	–
		Рубежный контроль № 2	–	–	2
			24	–	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
2	Элементная база систем автоматики (применительно к сварочным процессам)	–	1	–
6	Системы стабилизации	–	1	–
Всего:		–	2	–

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение. Структура и функциональные схемы систем автоматики, их классификация.

Роль автоматизации в развитии сварочной техники и технологии. Основные критерии оценки эффективности автоматизации сварочного процесса при различных способах сварки.

Функциональное назначение различных типов автоматических устройств. Автоматическое регулирование и его разновидности.

Тема 2. Элементная база систем автоматики (применительно к

сварочным процессам).

Классификация элементов автоматики. Основные типы датчиков, применяемых в сварочной технике: датчики линейных и угловых перемещений, усилий, скорости, температуры, электрических и магнитных характеристик процесса. Специфические датчики сварочных процессов. Основные схемы включения датчиков.

Тема 3. Динамика статика систем автоматического регулирования.

Устойчивость, качество и надежность систем автоматического регулирования. Статическая и динамическая точность.

Тема 4. Особенности автоматизации сварочных процессов как части комплексной автоматизации производства.

Анализ условий автоматизации при дуговых способах сварки, ЭШС, точечной и шовной сварке. Обобщенная схема сварочного процесса. Параметры процесса сварки. Понятие и классификация основных видов возмущений и их влияние на качественные параметры сварного соединения. Основные типы регулирующих воздействий.

Тема 5. Разомкнутые системы автоматического управления.

Системы дистанционного управления процессами дуговых способов сварки. Устройства снижения напряжения холостого хода источника питания. Управление переносом электродного металла.

Тема 6. Системы стабилизации.

Саморегулирование дуги с плавящимся электродом (АРДС). САР энергетических параметров дуги. САР длины дуги. САР проплавления при дуговой и плазменной сварке. Автоматическое регулирование электрошлакового процесса. Системы автоматического регулирования сварочного тока, мощности, энергии при точечной, шовной и стыковой сварке.

Тема 7. Системы программного управления и регулирования.

Программное управление циклом сварки в среде защитных газов. Системы программного управления точечной (шовной) сварки. Типовые регуляторы времени и циклов сварки. САР по дилатометрическому эффекту.

Тема 8. Следящие системы. Кибернетические системы управления.

Системы ориентации по стыку при сварке криволинейных поверхностей и криволинейного стыка в плоскости. Системы поперечной коррекции электрода относительно линии стыка.

Самонастраивающиеся и экстремальные системы. Промышленные роботы в сварке. Применение ЭВМ в системах автоматического управления. Перспективы развития автоматизации сварочных процессов.

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения

2	Элементная база систем автоматики (применительно к сварочным процессам)	Лабораторная работа № 1. Элементная база систем автоматики. Исследование характеристик электромагнитных датчиков коррекции положения электрода	2
3	Динамика и статика систем автоматического регулирования	Лабораторная работа № 2. Изучение работы системы автоматического регулирования напряжения на дуге (АРНД).	4
Рубежный контроль №1			2
5	Разомкнутые системы автоматического управления	Лабораторная работа № 3. Изучение устройства и работы регулятора цикла сварки	2
6	Системы стабилизации	Лабораторная работа № 4. Изучение системы автоматического измерения и регулирования температуры. Изучение электромашиного привода сварочных установок.	4
Рубежный контроль №2			2
Всего:			16

4.4. Практические работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
2	Элементная база систем автоматики (применительно к сварочным процессам)	Практическая работа № 1. Элементная база систем автоматики. Исследование характеристик электромагнитных датчиков коррекции положения электрода	1
6	Системы стабилизации	Лабораторная работа № 4. Изучение системы автоматического измерения и регулирования температуры. Изучение электромашиного привода сварочных установок.	1
Всего:			2

Лабораторные и практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями [2].

4.5. Интерактивные образовательные технологии

Вид занятия	Используемые активные и интерактивные технологии, методы и формы обучения	Трудоемкость (в часах от всех аудиторных занятий), час
Лекции	Лекция - дискуссия, проблемная лекция, просмотр и обсуждение видеофильмов	32
Лабораторные занятия	Проблемное обучение, проблемное задание, коллективное практическое задание, анализ конкретных ситуаций, тренинг, работа в малых группах	16
Всего:		42

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции. На первом занятии проводится вводная лекция по дисциплине с уклоном на технологию ее изучения, остальной лекционный курс выдается обучающимся в электронном виде для самостоятельного изучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости очной формы обучения используется балльно-рейтинговая система выполнения самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям (для заочной ФО), подготовку к лабораторным занятиям (для очной ФО) подготовка к рубежным контролям (для очной ФО), подготовку к зачету с оценкой.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудо- емкость, акад. час.	
	Очная форма обу- чения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	30	84
Введение. Структура и функциональные схемы систем автоматики, их классификация	2	8
Элементная база систем автоматики (применительно к сварочным процессам)	4	8
Динамика и статика систем автоматического регулирования	4	16
Особенности автоматизации сварочных процессов как части комплексной автоматизации производства	4	8

Разомкнутые системы автоматического управления	4	8
Системы стабилизации	4	16
Системы программного управления и регулирования	4	10
Следящие системы. Кибернетические системы управления	4	10
Подготовка к лабораторным работам (по 4 часа на каждое занятие)	16	–
Подготовка к практическим работам (по 4 часа на каждое занятие)	–	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	68	106

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Задания к лабораторным работам (для очной формы обучения)
3. Отчеты студентов по лабораторным работам (для очной формы обучения)
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
5. Задания к практическим работам (для заочной формы обучения)
6. Отчеты студентов по практическим работам (для заочной формы обучения)
7. Банк вопросов к зачету с оценкой (для очной и заочной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до све-	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет с оценкой
		Балльная оценка:	До 12	До 24	До 17	До 17	До 30

	дни обучения на первом учебном занятии)	Примечания:	12 лекций по 1,0 баллу	До 6-и баллов за лабораторную работу (4 л.р.)	На 4-й лаб. раб	На 8-й лаб. раб
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета		60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично			
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету с оценкой) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично», спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</p>				
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету с оценкой) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <p>- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>				

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли с использованием тестов, которые состоят из вопросов и вариантов ответов для выбора. Рекомендуется для этой цели использовать систему поддержки учебного процесса КГУ KESS или другие он-

лайн ресурсы Microsoft Teams, Google Forms, Yandex Forms, в которых могут быть сформированы тестовые задания, альтернативным вариантом может тестирование в системе Ассистент.

В процессе тестирования обучающемуся предлагается ответить на 17 вопросов из представленного перечня. Количество баллов в ходе рубежного контроля соответствует количеству правильных ответов обучающегося. Каждый правильный и полный ответ оценивается величиной 1 балл. На ответ при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет с оценкой может проводиться в двух формах:

В форме устного ответа по билетам.

Перед проведением каждого контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Билет состоит из 2 вопросов. Количество баллов по результатам зачета с оценкой соответствует полноте ответа, обучающегося на поставленные вопросы и приведено в таблице. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к устному ответу, составляет 0,5 астрономического часа.

Бальная оценка ответа обучающегося на зачете с оценкой

Полнота ответа на вопросы билета	Оценка по 30 бальной шкале
Получены полные ответы на все вопросы билета	25-30
Получены достаточно полные ответы на все вопросы билета	18-24
Получены неполные ответы на все или часть вопросов билета	11-17
Получены фрагменты ответов на вопросы билета или вопросы не раскрыты	0

В форме тестирования.

Для этой цели рекомендуется использовать систему поддержки учебного процесса КГУ KESS или другие онлайн ресурсы Microsoft Teams, Google Forms, Yandex Forms, в которых могут быть сформированы тестовые задания, альтернативным вариантом может тестирование в системе Ассистент. В процессе тестирования обучающемуся предлагается ответить на 20 вопросов из представленного перечня. Количество баллов в ходе рубежного контроля соответствует количеству правильных ответов обучающегося. На ответ при промежуточной аттестации (зачету) обучающемуся отводится 0,5 астрономического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета с оценкой заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета с оценкой, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерные вопросы теста (рубежный контроль, модуль 1):

ВАРИАНТ 1

1. Какие автоматические системы относятся к замкнутым (ациклическим)?

1. Автоматического управления.
2. Автоматического регулирования.
3. Автоматического контроля.
4. Автоматической блокировки.

2. Главная обратная связь - неперенный атрибут каких систем ?

1. Стабилизации.
2. Программного регулирования.
3. Программного управления.
4. Следящих.

3. Что такое возмущение ?

1. Внешнее воздействие на объект, стремящееся изменить существенные характеристики сварочного процесса и приводящее к снижению качества соединения.
2. Параметр, измеряемый автоматической системой.
3. Воздействие системы на объект.
4. Сигнал, отражающий количественное значение измеряемой величины.

4. Для систем статического регулирования характерно:

1. Система может находиться в равновесии при разных значениях регулируемого параметра.
2. Система обрабатывает возмущение без статической ошибки.
3. Система обрабатывает возмущение со статической ошибкой.
4. Любое стационарное состояние системы соответствует заданному значению параметра.

5. Для систем астатического регулирования характерно:

1. Отсутствие статической ошибки.
2. Система находится в стационарном состоянии всегда соответствующем заданному значению параметра.
3. Отсутствие инерционности.
4. Скорость изменения регулирующего воздействия пропорциональна рассогласованию заданного и действительного значения регулируемой величины.

6. Последовательность «действий» САР:

1. Измерение действующего значения регулируемой величины.
2. Установление ошибки, пропорциональной отклонению действительной регулируемой величины от заданного значения.
3. Регулирующее воздействие.
4. Усиление - преобразование.

7. Статическая точность характеризуется:

1. Отклонением параметра от заданного значения в установившемся состоянии.
2. Временем регулирования.
3. Перерегулированием.
4. Устойчивостью систем.

8. Релейные элементы...

1. Измеряют действительное значение параметра.
2. Могут иметь несколько положений исполнительного органа.
3. Имеют статическую линейную характеристику.
4. Воспринимают только электрическое воздействие.

9. Конструктивные возмущения представляют собой:

1. Абсолютную величину геометрических размеров.
2. Отклонение геометрических размеров в конструкции в следствие погрешностей сборки.
3. Заранее известное изменение геометрии изделия по длине стыка.
4. Возмущение по энергетическим параметрам.

10. К технологическим, по отношению к дуговой сварке, можно отнести возмущения.

1. Изменение длины дуги.
2. Изменение вылета электрода.
3. Изменение напряжения сети.
4. Смещение электрода и стыка относительно друг друга.

ВАРИАНТ 2

1. Для стабилизации напряжения дуги при сварке неплавящимся электродом регулирующим воздействием является:

1. Изменение длины дуги.
2. Изменение тока сварки.
3. Регулирование крутизны характеристики ИП.
4. Изменение напряжения холостого хода ИП.

2. Для автоматического регулирования проплавления при дуговых способах сварки в качестве регулирующего воздействия применяют:

1. Напряжение дуги.
2. Ток сварки.
3. Скорость сварки.
4. Изменение скорости подачи проволоки.

3. Условия рационального применения систем программного управления процесса дуговой сварки.

1. Мелкосерийное производство.
2. Швы сложной конфигурации.
3. Массовое производство хорошо подготовленных деталей несложной формы.
4. Швы с изменением пространственного положения.

4. Скорость сварки при ЭШС влияет на:

1. Напряжение на шлаковой ванне.

2. Сварочный ток.

3. Проплавление кромок.

4. Принципиальную возможность продолжения процесса.

5. *Какая функциональная зависимость реализована в устройстве стабилизации тока при ЭШС?*

1. $I = f(V_{nn})$. 2. $I = f(I_{ш})$. 3. $I = f(V_{CB})$. 4. $I = f(P_{эл})$;

6. *Регулирование величины напряжения при ЭШС производят с помощью:*

1. Изменения индуктивного сопротивления сварочного контура.

2. Введения в цепь балластных реостатов.

3. Изменение скорости подачи электродного материала.

4. Воздействия на напряжение холостого хода ИП.

7. *Какие условия необходимо обеспечить для принципиальной возможности протекания процесса ЭШС ?*

1. Стабильность скорости сварки.

2. Изменение скорости сварки по определенному, заранее известному закону.

3. Стабильность взаимного расположения металлической ванны и сварочного аппарата с ползунами.

4. Стабилизация энергетических параметров.

8. *Снижение напряжения в сети приводят при точечной сварке к:*

1. Непровару.

2. Выплеску.

3. Прожогу.

4. Износу электродов.

9. *Формирование ядра при точечной сварке характеризуется (выбрать все характеристики):*

1. Сопротивлением между электродами.

2. Температурой в точках околошовной зоны.

3. Дилатометрическим эффектом (перемещением верхнего подвижного электрода под действием расширения свариваемого металла).

4. Толщиной свариваемого металла.

10. *Номинальное перемещение электрода в следствие дилатометрического эффекта при точечной сварке составляет (в % от суммарной толщины деталей):*

1. 10%. 2. 20%. 3. 30%. 4. 40%.

ВАРИАНТ 3

1. *Синус - косинусный вращающийся трансформатор может быть использован в качестве:*

1. Датчика тока.

2. Преобразователя напряжения.

3. Мотора.

4. Датчика углового положения.

2. *Эффект саморегулирования присущ для сварки:*

1. Дуговой плавящимся электродом.
2. Дуговой неплавящимся электродом.
3. Контактной точечной.
4. Контактной шовной.

3. Регулирующими воздействиями при точечной сварке могут быть:

1. Амплитуда и длительность импульса тока.
2. Сварочное усилие на электродах.
3. Изменение сопротивления сварочного контура.
4. Длительность и величина ковочного усилия.

4. Какие из перечисленных устройств могут быть использованы для измерения температуры околошовной зоны?

1. Сильфон.
2. Фоторезистор.
3. Термопара.
4. Тензометрический датчик.

5. Модулятор тока при точечной сварке предназначен для:

1. Плавного изменения тока в начале и конце импульса.
2. Регулирования времени сварки.
3. Выпрямления тока.
4. Изменения частоты.

6. Фазорегулирование сварочного тока предполагает:

1. Изменение индуктивного сопротивления сварочного контура.
2. Секционирование обмоток сварочного трансформатора.
3. Изменение положения управляющих импульсов относительно фазы сетевого напряжения.
4. Изменение фазы сетевого напряжения.

7. Системы поперечной коррекции электрода относительно линии стыка относятся к системам:

1. Управления.
2. Следящим.
3. Блокировки.
4. Стабилизации.

8. Отметить все датчики, которые могут быть использованы в системах ориентации электрода при сварке криволинейных стыков.

1. Фотоэлектрические.
2. Электромагнитные.
3. Давления.
4. Электромеханические.

9. При ЭШС сварочный ток влияет на:

1. Глубину шлаковой ванны.
2. Глубину металлической ванны.
3. Напряжение на шлаковой ванне.
4. Внешнюю характеристику ИП.

10. К физическим параметрам процесса сварки можно отнести:

1. Температуру околошовной зоны.
2. Сварочный ток.
3. Напряжение сети.
4. Индуктивное сопротивление сварочного контура.

ВАРИАНТ 4

1. Для систем астатического регулирования характерно:

1. Отсутствие статической ошибки.
2. Система находится в стационарном состоянии всегда соответствующем заданному значению параметра.
3. Отсутствие инерционности.
4. Скорость изменения регулирующего воздействия пропорциональна рассогласованию заданного и действительного значения регулируемой величины.

2. Последовательность «действий» САР:

1. Измерение действующего значения регулируемой величины.
2. Установление ошибки, пропорциональной отклонению действительной регулируемой величины от заданного значения.
3. Регулирующее воздействие.
4. Усиление - преобразование.

3. Статическая точность характеризуется:

1. Отклонением параметра от заданного значения в установившемся состоянии.
2. Временем регулирования.
3. Перерегулированием.
4. Устойчивостью систем.

4. Релейные элементы...

1. Измеряют действительное значение параметра.
2. Могут иметь несколько положений исполнительного органа.
3. Имеют статическую линейную характеристику.
4. Воспринимают только электрическое воздействие.

5. Конструктивные возмущения представляют собой:

1. Абсолютную величину геометрических размеров.
2. Отклонение геометрических размеров в конструкции в следствии погрешностей сборки.
3. Заранее известное изменение геометрии изделия по длине стыка.
4. Возмущение по энергетическим параметрам.

6. К технологическим, по отношению к дуговой сварке, можно отнести возмущения.

1. Изменение длины дуги.
2. Изменение вылета электрода.
3. Изменение напряжения сети.
4. Смещение электрода и стыка относительно друг друга.

7. На источник питания при дуговой сварке действуют возмущения.

1. Изменение длины дуги.

2. Изменение напряжения дуги.
3. Колебание напряжения сети.
4. Изменение геометрии стыка под сварку.

8. Какая функциональная зависимость реализована в устройстве стабилизации тока при ЭШС?

1. $I = f(V_{nn})$. 2. $I = f(I_{ш})$. 3. $I = f(V_{CB})$. 4. $I = f(R_{эл})$.

9. Регулирование величины напряжения при ЭШС производят с помощью:

1. Изменения индуктивного сопротивления сварочного контура.
2. Введения в цепь балластных реостатов.
3. Изменения скорости подачи электродного материала.
4. Воздействия на напряжение холостого хода ИП.

10. Какие условия необходимо обеспечить для принципиальной возможности протекания процесса ЭШС?

1. Стабильность скорости сварки.
2. Изменение скорости сварки по определенному, заранее известному закону.
3. Стабильность взаимного расположения металлической ванны и сварочного аппарата с ползунами.
4. Стабилизация энергетических параметров.

ТАБЛИЦА ОТВЕТОВ

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
	№ ответа	№ ответа	№ ответа	№ ответа
1	2	1	4	1,2,4
2	1,2,4	2	1	1,2,4,3
3	1	3	1	1
4	1,3	4	2,3	2
5	1,2,4	1	1	3
6	1,2,4,3	4	3	4
7	1	3	2	3
8	2	1	1,2,4	1
9	3	2,3	2	4
10	4	1	1	3

Примерные вопросы теста (рубежный контроль, модуль 2):

ВАРИАНТ 1

1. На источник питания при дуговой сварке действуют возмущения.

1. Изменение длины дуги.
2. Изменение напряжения дуги.
3. Колебание напряжения сети.
4. Изменение геометрии стыка под сварку.

2. Сварочный ток влияет, главным образом на:

1. Ширину сварочного валика.

2. Глубину проплавления.

3. Усиление шва.

4. Химсостав металла шва.

3. Какой параметр необходимо оперативно контролировать для автоматического регулирования процесса дуговой сварки в случае технологических и конструктивных возмущений?

1. Напряжение дуги.

2. Сварочный ток.

3. Скорость сварки.

4. Температура сварочной ванны, закристаллизовавшегося шва или околошовной зоны.

4. При стыковой сварке стабильность стадии оплавления характеризуется:

1. Величиной сварочного тока.

2. Частотой пульсаций сварочного тока.

3. Напряжением на губках машины.

4. Скоростью оплавления.

5. Система АРДС (автоматическое регулирование дуги саморегулированием) предполагает:

1. Постоянную скорость подачи проволоки.

2. Переменную скорость подачи проволоки.

3. Измерение температуры околошовной зоны.

4. Принудительное воздействие на источник питания.

6. Системы дистанционного управления ИП при дуговой сварке могут быть предназначены для (выбрать все варианты):

1. Оперативного изменения сварочного тока.

2. Исключение режима холостого хода.

3. Снижение напряжения холостого хода.

4. Управление переносом электродного металла.

7. От чего функционально зависит напряжение дуги при сварке под флюсом?

1. От величины сварочного тока.

2. От длины дуги.

3. От скорости сварки.

8. Напряжение дуги влияет на:

1. Химсостав наплавленного металла при наплавке под керамическими флюсами.

2. Глубину проплавления.

3. Скорость сварки.

9. В системе АРВ (автоматическое регулирование вылета электрода) реализуется обратная связь по:

1. Напряжению дуги.

2. Сварочному току.

3. Скорости сварки.