

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

« 25 » 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Инновационные технологии сварочных процессов»

15.04.01 Машиностроение

«Оборудование и технология сварочного производства»

Разработчик:

Доцент, к.т.н.

Л.А. Бояршина

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки

от « 25 » 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

А.А. Стоянов

Луганск 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Инновационные технологии сварочного производства»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. *Выберите один правильный ответ*

Какое из условий сварки позволяет добиться наилучшего качества шва?

- А) Использование холодного метода сварки
- Б) Вакуумная сварка
- В) Сварка полуавтоматом
- Г) Увеличение скорости сварки

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ПК-1 (ПК-1.2)

2. *Выберите один правильный ответ*

Какой метод сварки называют гипербарическим?

- А) Сварка под водой
- Б) Термитная сварка
- В) Ультразвуковая сварка
- Г) Всё вышеперечисленное

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. *Выберите один правильный ответ*

Что такое термитная сварка?

- А) Способ сварки, при котором используются покрытые электроды
- Б) Способ сварки, при котором используется флюс
- В) Способ сварки, при котором используется термоэлектронная эмиссия
- Г) Способ сварки, при котором используется термит

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. *Выберите один правильный ответ*

Что такое сварка взрывом?

- А) метод сварки на основе использования энергии тепла
- Б) метод сварки на основе использования энергии звука
- В) метод сварки на основе использования энергии взрыва
- Г) метод сварки на основе использования энергии химических реакций

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. *Выберите один правильный ответ*

Какой принцип действия диффузионная сварки?

А) Принцип основан на расплавлении и пластической деформации микро выступов на поверхностях соединяемых деталей за счёт нагрева

Б) Принцип основан на расплавлении и пластической деформации микровыступов на поверхностях соединяемых деталей за счёт приложения давления

В) принцип основан на расплавлении и пластической деформации микро выступов на поверхностях соединяемых деталей за счёт нагрева и приложения давления

Г) принцип основан на пластической деформации микровыступов на поверхностях соединяемых деталей за счёт нагрева и приложения давления

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

6. Выберите один правильный ответ

За счет чего происходит защита сварочной ванны от воздействия атмосферы воздуха при ручной дуговой сварке?

А) За счет источника питания;

Б) За счет электродного металла;

В) За счет флюса;

Г) За счет обмазки электрода.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между позициями на схеме и их названием:

Название

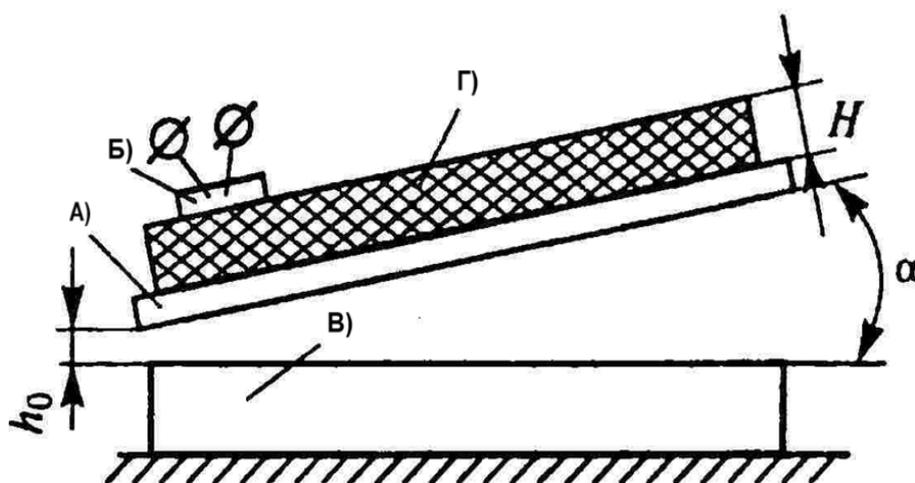
Позиции

1) Детонатор

2) Взрывчатое вещество

3) Привариваемая пластина

4) Основа



Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Установите соответствие между позициями на схеме и их названием:

Названия

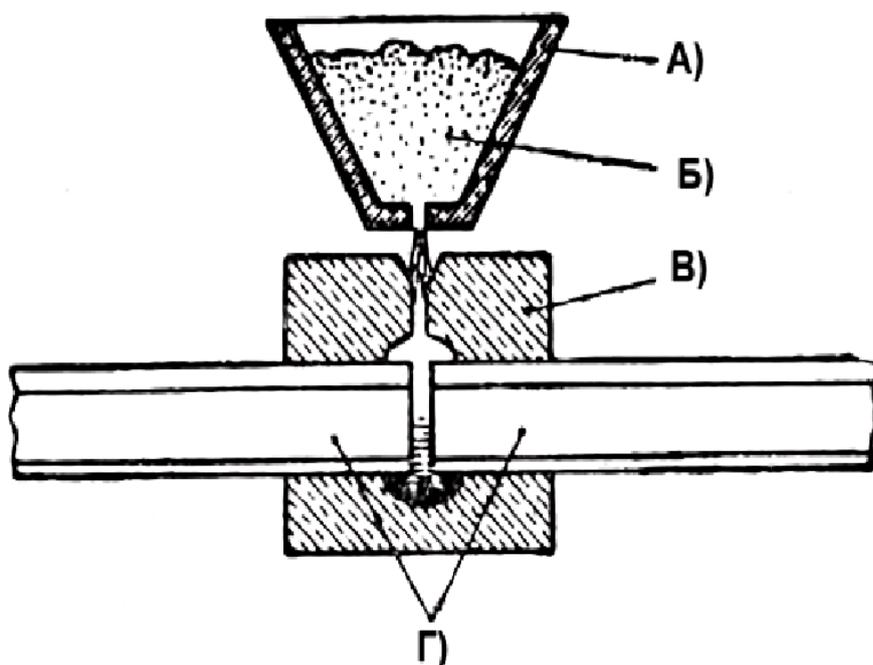
1) Разъемная огнеупорная форма

2) Термитная смесь

3) Свариваемые элементы

4) Тигель

Позиции



Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите соответствие между позициями на схеме и их названием:

Названия

1) Опора

2) Коммутирующее устройство

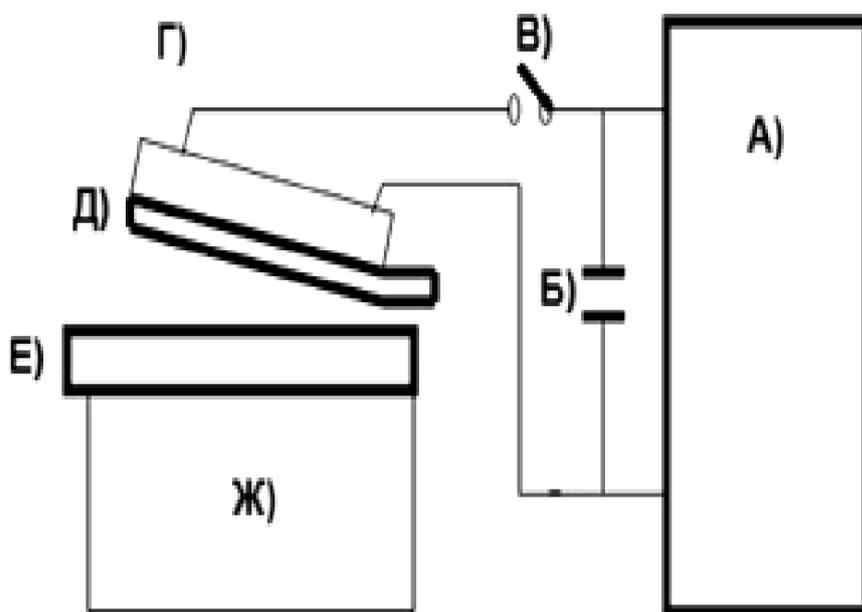
3) Индуктор

4) Конденсатор

5) Зарядное устройство

6) Свариваемые детали

Позиции



Правильный ответ: 1-Ж, 2-В, 3-Г, 4-Б, 5-А, 6 -Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Установите соответствие между позицией на схеме и её названием:

Название

Позиции

1) Питание установки

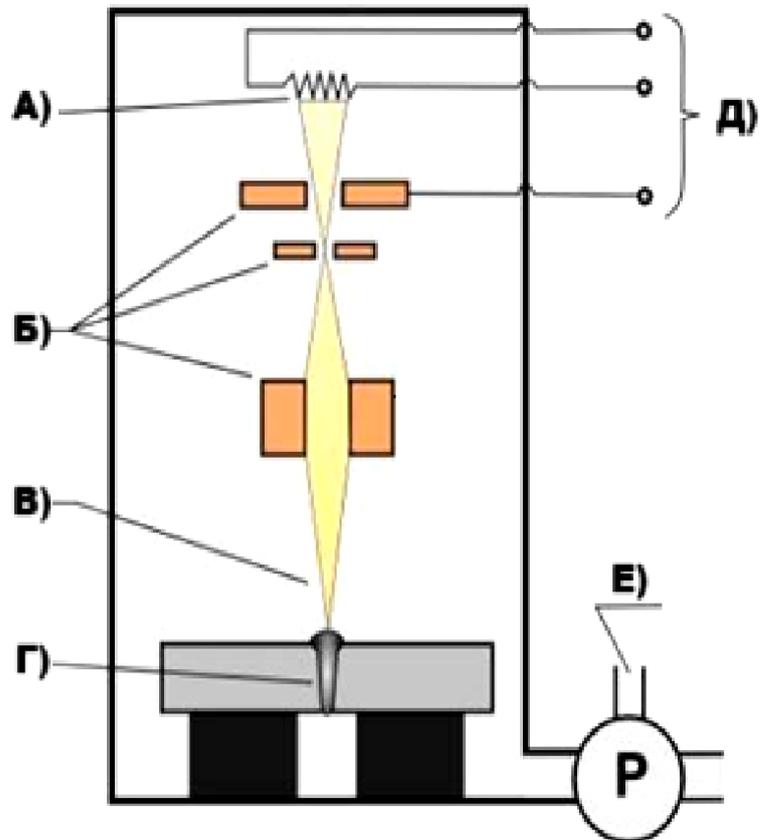
2) Вакуумный насос

3) Нить накала

4) Электромагнитные линзы

5) Сварочная ванна

6) Электронный луч



Правильный ответ: 1-Д, 2-Е, 3-А, 4-Б, 5-Г, 6-В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность подготовительных операций перед термитной сваркой рельсов:

- А) Установка литейной формы
- Б) Создание обратного прогиба
- В) Установка литникового мостика
- Г) Очистка торцов рельсов
- Д) Уплотнение места контакта литейной формы с рельсом
- Е) Выправление концов рельсов в горизонтальных плоскостях
- Ж) Установка подготовленного тигеля

Правильный ответ: Г, Е, Б, А, В, Д, Ж

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Установите правильную последовательность магнито-импульсной сварки:

А) Установка деталей под углом друг к другу

Б) Разрядка конденсаторов

В) Установка индуктора на поверхности заготовки, противоположной свариваемой

Г) Подготовка поверхностей

Д) Образование сварного соединения

Е) Закрепление деталей

Ж) Взаимодействие тока индуктора с индуцированным током в заготовке

З) Возникновение сильного магнитного поля

Правильный ответ: Г, А, В, Е, Б, З, Ж, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите правильную работы на вакуумной установке для диффузионной сварки:

А) Вакуумирование камеры

Б) Сборка рабочего элемента штампа под сварку и установка в камеру вакуумной установки

В) Охлаждение рабочего элемента штампа до температуры закалки основания

Г) Протирка свариваемых поверхностей вставки, основания и компенсаторной прокладки

Д) Нагрев зоны сварки рабочего элемента штампа до температуры сварки

Е) Выдержка рабочего элемента штампа при температуре сварки и рабочем давлении

Ж) Увеличение сжимающего усилия до рабочего значения

З) Извлечение рабочего элемента из камеры и охлаждение на воздухе до комнатной температуры

И) Напуск воздуха в камеру и снятие сжимающего усилия

К) Предварительное сжатие рабочего элемента штампа

Правильный ответ: Г, Б, К, А, Д, Ж, Е, В, И, К

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Установите правильную последовательность сварки взрывом:

А) Сварка деталей

Б) Расположение взрывчатого вещества на одну из поверхностей деталей

В) Охлаждение и обработка

Г) Сближение деталей

Д) Подготовка поверхности

Ж) Воспламенение или активация взрывчатого вещества

Правильный ответ: Д, Б, Г, Ж, А, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово

Сварка трением – разновидность сварки давлением, при которой нагрев осуществляется трением, вызванным _____ одной из соединяемых частей свариваемого изделия.

Правильный ответ: вращением

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Напишите пропущенное слово

Плазмотрон прямого действия – это устройство, в котором плазменная дуга возбуждается между вмонтированным в газовую камеру стержневым вольфрамовым электродом и _____.

Правильный ответ: свариваемым изделием

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Напишите пропущенное слово

Плазмотрон косвенного действия – это тип плазмотронов, в которых дуга возникает между электродом и _____, а газ, проходящий через столб дуги, выходит в форме плазменной струи.

Правильный ответ: соплом

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Напишите пропущенное слово

Принцип работы лазерной сварки заключается в том, что лазерное излучение направляется в фокусирующую систему, где фокусируется в пучок меньшего _____ и попадает на свариваемые детали

Правильный ответ: сечения

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Напишите пропущенное слово

Плазменное нанесение – процесс нанесения покрытия на поверхность изделия с помощью _____.

Правильный ответ: плазменной струи

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Дайте ответ на вопрос.

Как называется метод, при котором для изоляции зоны напыления от воздуха используют местные камеры или кольцевую газовую защиту с дополнительными сопловыми устройствами?

Правильный ответ: Плазменное напыление с местной защитой

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Дайте ответ на вопрос.

Назовите параметры режимов термитной сварки.

Правильный ответ: температура реакции, скорость плавления, среднее время реакции, положение шва при сварке, время предварительного нагрева, время кристаллизации металла сварного шва

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Дайте ответ.

Назовите явление, при котором при изменении состояния намагниченности тела его объём и линейные размеры изменяются.

Правильный ответ: Магнитострикционный эффект

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Дайте ответ на вопрос.

При каком способе сварки можно получить «кинжальное» проплавления деталей?

Правильный ответ: при лазерной сварке.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите различие плазмотронов косвенного и прямого действия.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: В плазмотронах прямого действия электрическая дуга возникает между электродом и изделием, и струя плазмы совпадает с направлением электрической дуги.

В плазмотронах косвенного действия дуга возникает между электродом и соплом, а газ, который проходит через столб дуги, выходит в форме плазменной струи

Критерий оценивания: наличие в ответе особенности возникновения электрической дуги в плазмотроне косвенного и прямого действия.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Назначение вакуума при ЭЛС и что такое занижение шва.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: Вакуум при ЭЛС необходим и используется для обеспечения работы электроннолучевой пушки от высоковольтных пробоев, и защиты жидкого металла шва от контакта с воздухом и окисления. Занижение шва – это явление свойственно ЭЛС, так как сварка сквозным проплавлением с формированием проплава с внешней стороны формирует занижение и чем больше проплава, тем больше занижение, поэтому величина тока луча и, следовательно, величина тепловложения контролируется током коллектора.

Критерий оценивания: наличие в ответе определения «Занижение шва», назначения вакуума такие как: защита от высоковольтных пробоев и защита сварного шва от воздействия окружающего воздуха

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Особенности и технология подводной резки металла.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

- Особенности подводной резки металла:
- Разрезаемый материал находится под водой и охлаждается, что мешает его достаточному прогреву.
- Ограниченная видимость также усложняет процесс работы.
- Для подогрева металла под водой пламя должно быть мощнее в 10-15 раз, чем при аналогичных работах на воздухе.

Общим моментом при всех видах резки служит наличие газового пузыря. Он может создаваться как искусственно, так и естественно в процессе резки. Газовый пузырь позволяет обеспечить процесс резки, оттесняя воду от пламени и обрабатываемого участка металла.

Виды подводной резки:

Кислородная резка. Нагрев металлоконструкций происходит путём формирования газового пузыря. Он вытесняет воду, защищая от неё как непосредственное пламя, так и обрабатываемый участок материала. Чаще всего применяют кислород, также могут использовать азот, углекислый газ и другие составы.

Дуговая резка. Подводные работы с применением такой технологии можно проводить двумя способами. В первом случае электроды применяются для прожигания отдельных отверстий. После удаления между ними перемычек образуется сплошной и ровный рез. Во втором случае электроды перемещают от края конструкции непрерывно.

Электрокислородная резка. С одной стороны, применяется подогревающая дуга, которая разжигается между полым электродом и обрабатываемым участком, с другой – происходит сжигание кислорода, который поступает через полость электрода. Благодаря специальной конструкции держателя обеспечивается электрический контакт с электродом и одновременная подача кислорода.

Критерий оценивания: наличие в ответе особенностей технологии и видов резки под водой таких как: кислородная резка, дуговая резка и электрокислородная резка.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Магнитно-импульсная сварка. Суть процесса и достоинства технологии?

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Магнитно-импульсная сварка – технология соединения разнородных материалов, которая основана на высокоскоростном соударении пластин.

Суть процесса: электромагнитное поле ускоряет заготовки до высоких скоростей, достигающих сотен метров в секунду. Время контакта материалов при этом составляет лишь микросекунды. Такой подход предотвращает образование хрупких химических соединений и способствует формированию прочного и долговечного сварного шва.

Некоторые преимущества магнитно-импульсной сварки:

- не требует использования опасных химических веществ или больших пространств;
- безопасна и экологически чиста;
- подходит для соединения материалов с различными физико-химическими свойствами;
- может применяться в различных отраслях, включая автомобилестроение, электронику и приборостроение.

Один из примеров использования: соединение алюминия и стали с помощью магнитно-импульсной сварки.

Однако у технологии есть и недостатки: магнитно-импульсную сварку нельзя применять для получения соединений большой площади.

Критерий оценивания: наличие в ответе определения «Магнитоимпульсная сварка», сути технологии магнитно-импульсной сварки и достоинств технологии.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Достоинства и недостатки сварки в камерах с контролируемой атмосферой.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Достоинства сварки в камерах с контролируемой атмосферой:

- Эффективная защита металла шва и зоны термического влияния. Свариваемый металл изолируется от веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе – кислорода, азота, водорода, углерода
- Возможность работы с некоторыми тугоплавкими металлами, такими как титан, цирконий, вольфрам, тантал
- Возможность визуального контроля процесса благодаря прозрачному колпаку камеры. Сварщик видит чёткую картинку, может выполнять сложную ручную работу
- Ремонтопригодность, лёгкость замены повреждённых панелей, возможность модернизации и дооснащения опциями

Некоторые недостатки:

- Изменение состава атмосферы в камере с течением времени. Это происходит из-за десорбции и диффузии газов и паров с внутренних поверхностей, а также в результате переплава основного и присадочного материалов в процессе сварки
- Образование оксидов, нитридов и других веществ. Это связано с присутствием вредных примесей в инертных газах и наличием окисленных по-

верхностных слоёв на кромках металла и сварочной проволоки. Такие вещества ухудшают физико-механические свойства сварных соединений из высокоактивных металлов

Критерий оценивания: наличие в ответе достоинств и недостатков, таких как: эффективная защита металла шва, ремонтпригодность, изменение состава атмосферы со временем и т. п.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инновационные технологии сварочного производства» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

 С.Н. Ясуник

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |