

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

«Технология и оборудование сварки плавлением»

15.03.01 Машиностроение

«Оборудование и технология сварочного производства»

Разработчик:

Старший преподаватель

М.И. Черноморов

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
«Технология и оборудование сварки плавлением»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

За счет чего в процессе сварки выделяется тепло для расплавления электрода и свариваемого материала?

А) за счёт тепла, выделяющегося при прохождении электрического тока через расплавленный шлак

Б) за счет горения электрической дуги между свариваемым металлом и электродом

В) за счет проходящего через электрод и свариваемый материал электрического тока

Г) всё вышеизложенное

Правильный ответ: Б

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

2 Выберите один правильный ответ

Каким коэффициентом оценивается производительность процесса наплавки:

А) коэффициентом оценки

Б) коэффициентом наплавки

В) коэффициентом полезного действия

Г) коэффициентом линейного расширения

Правильный ответ: Б

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

3. Выберите один правильный ответ

Водород, который растворяется в жидкой сварочной ванне может быть причиной:

А) образования пор

Б) снижения пластических свойств металла

В) образования трещин

Г) всё вышеизложенное

Правильный ответ: Г

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

4. 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)

5. Выберите один правильный ответ

Способы, уменьшающие попадание водорода в сварочную ванну:

- А) удаление окислов с поверхности и промывка водой сварочных материалов и зоны сварки
- Б) удаление окислов с поверхности и уменьшение силы тока
- В) проковка электродов, сушка флюса, механическая очистка зоны сварки
- Г) быстрая скорость сварки

Правильный ответ: В

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

6. Выберите один правильный ответ

Что происходит с увеличением сварочного тока?

- А) увеличивается удельный расход тепла и снижается напряжение
- Б) уменьшается ширина шва и тепловложения в свариваемую деталь
- В) увеличивается тепловложение в свариваемую деталь и тем самым увеличивается глубина проплавления
- Г) увеличивается ширина шва и уменьшается глубина проплавления детали

Правильный ответ: В

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

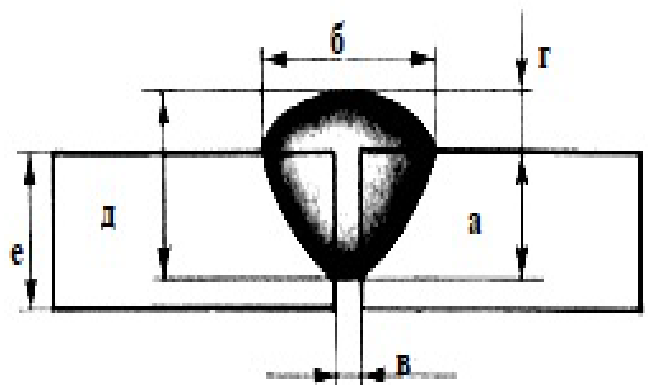
Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие названия геометрических характеристик стыкового шва их определения.

Определение

- 1) Ширина шва
- 2) Глубина проплавления
- 3) Толщина свариваемых деталей
- 4) Зазор
- 5) Высота усиления шва
- 6) Толщина шва

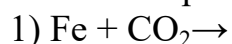
Схема



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

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

2. Установите соответствие между началом и концом реакции при сварке в зоне высоких температур.



- | | |
|---|-----------------------------|
| 2) $2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow$ | Б) 2MnO |
| 3) $2\text{Si} + 2\text{O}_2 \rightarrow$ | В) 2CO |
| 4) $2\text{Mn} + \text{O}_2 \rightarrow$ | Г) $\text{FeO} + \text{CO}$ |
| 5) $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow$ | Д) 2SiO_2 |

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

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

3. Установите соответствие между изменением режима сварки и геометрическими характеристиками шва.

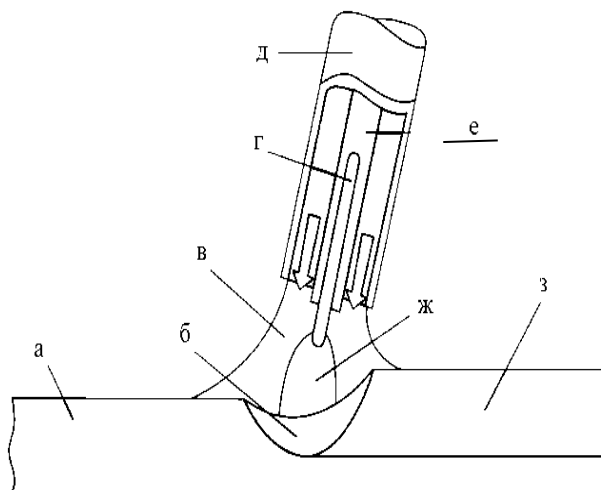
Режим	Характеристика
1) Увеличение силы тока	А) уменьшится ширина шва и увеличится глубина проплавления
2) Увеличение напряжения на дуге	Б) уменьшится глубина и ширина шва, но увеличится высота усиления шва
3) Увеличение скорости сварки	В) увеличится ширина шва, а глубина проплавления практически не изменится
4) Уменьшение силы тока	Г) несколько уменьшится глубина проплавления свариваемого металла, но увеличится ширина шва
5) Уменьшение напряжения на дуге	Д) уменьшится глубина проплавления свариваемого металла
6) Уменьшение скорости сварки	Е) увеличится глубина проплавления свариваемого металла

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

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

4. Установите соответствие между позициями на схеме и их названием.

- 1) Горелка
- 2) Подложка
- 3) Сварочная ванна
- 4) Дуга
- 5) Токоподвод
- 6) Защитный газ
- 7) Плавящийся электрод
- 8) Наплавленный металл



Правильный ответ: 1-Д, 2-А, 3-Б, 4-Ж, 5-Е, 6-В, 7-Г, 8-З

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность возникновения электрической дуги:

- А) образование прослойки из жидкого металла
- Б) возникновения дуги
- В) образование шейки
- Г) отведение электрода от изделия
- Д) короткое замыкание электрода на изделие, что приводит к нагреву торца электрода

Правильный ответ: Д, Г, В, А, Б

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

2. Установите правильную последовательность сварки под слоем флюса:

- А) непосредственно сваривание деталей
- Б) закрепление детали на сварочной плите
- В) установка бухты со сварочной проволокой
- Г) выбор режимов настройки сварочного оборудования
- Д) удаление с поверхности заготовок оксидной плёнки
- Е) заполнение резервуара флюсом
- Ж) сбор неизрасходованного флюса после остывания заготовок и зачистка сварочного шва от шлака

Правильный ответ: Д, Б, Г, Е, В, А, Ж

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

3. Установите правильную последовательность электрошлаковой сварки:

А) удержание шлака и металла. Специальные приспособления (ползуны) удерживают текущий шлак и металл. По мере заполнения зазора медные пластины перемещаются вверх

Б) зажигание дуги между электродом и деталью или начальной планкой, ограничивающей зазор. Дуга расплавляет шлак и электрод

В) подготовка. С поверхности соединяемых кромок удаляют ржавчину и оксидную плёнку, придают краям нужную форму. Заготовки устанавливают так, чтобы между ними был клиновидный зазор с углом от 1 до 2 градусов

Г) введение флюса в зазор между кромками деталей

Д) образование жидких слоёв. Снизу – металл, сверху – шлак. Дуга гаснет, так как сварочная проволока плавится в горячем шлаке с высокой теплопроводностью

Е) Образование шва. По всей высоте кромок образуется шов

Правильный ответ: В, Г, Б, Д, А, Е

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

4. Выберите правильную последовательность электронно-лучевой сварки:

- А) настройка электронного пучка на режим прихватки
 - Б) выведение пучка на свариваемый стык и прихватка
 - В) выгрузка сваренного изделия
 - Г) откачка камеры
 - Д) размещение свариваемых деталей в вакуумной камере
 - Е) вывод пучка на начальную точку сварки
 - Ж) сварка
 - З) напуск воздуха в камеру
 - И) установка режимов сварки
 - К) выдержка сваренного изделия в камере после ЭЛС (от 5 с до 20 мин)
- Правильный ответ: Д, Г, А, Б, Е, И, Ж, К, З, В

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

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Вставить пропущенное слово

1. При замыкании сварочной цепи напряжение холостого хода падает почти до нуля, а после возбуждения дуги поддерживается в пределах ____ В.

Правильный ответ: 16-30 В.

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

2. Высота усиления шва – это выпуклость шва, определяемая расстоянием между _____ и поверхностью сварного шва, измеренным в месте её наибольшего значения.

Правильный ответ: основным металлом

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

3. При сварке больших толщин применяют односторонние или двухсторонние _____.

Правильный ответ: скосы кромок

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

4. Столб сварочной дуги можно рассматривать как _____, по которому проходит электрический ток.

Правильный ответ: гибкий проводник.

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

5. При сварке под флюсом практически весь электродный металл участвует в образовании шва. Потери на угар и разбрызгивание не превышают ____%.

Правильный ответ: 1-3%.

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

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Как называется явление отклонения электрической дуги от оси электрода, блуждание конца дуги по изделию в процессе ручной дуговой сварки?

Правильный ответ: магнитное дутьё

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

2. Как называется способ соединения заготовок методом расплавления соприкасающихся поверхностей без сжатия?

Правильный ответ: сварка плавлением

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

3. Как называется дефект в виде разрыва в сварном шве или прилегающей к нему зоне?

Правильный ответ: трещина сварного соединения

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

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Назовите основные параметры режима сварки для ручной дуговой сварки.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

Правильный ответ: Основные параметры: сила сварочного тока (А), напряжение дуги (В) и скорость сварки (м/ч).

Критерии оценивания: наличие в ответе параметров режима таких как скорость сварки сила тока и напряжение, а также их размерных величин.

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

2. Назовите основные преимущества сварки в защитных газах.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

- высокая концентрация дуги, обеспечивающая минимальную зону структурных превращений и относительно небольшая деформация изделий;
- высокая производительность;
- высокоэффективная защита расплавленного металла;
- отсутствие необходимости применения флюсов и обмазок;
- широкая возможность механизации и автоматизации;
- возможность сварки в любых пространственных положениях.

Критерии оценивания: наличие в ответе преимуществ сварки таких как: высокая производительность, возможность механизации, высокоэффективная защита сварочного металла.

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

3. Сущность сварки неплавящимся электродом?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Сварка неплавящимся электродом – это процесс соединения металлов с использованием неплавящегося вольфрамового электрода. Этот метод в основном применяется для сварки нержавеющей стали, алюминия, магния и других цветных металлов. Основные аспекты и суть процесса включают в себя:

- Неплавящийся электрод. В процессе используется вольфрамовый электрод, который не плавится во время сварки. Электрод обеспечивает необходимую энергию для генерирования дуги и нагрева материала.

- Инертная газовая атмосфера. вокруг зоны сварки подается инертный газ (обычно аргон или гелий), который защищает сварочную ванну от воздействия окружающей атмосферы. Это предотвращает окисление и загрязнение сварного шва.

- Сварочное оборудование. Сварочный аппарат TIG производит электрический ток, который создает дугу между электродом и обрабатываемым металлом. Сварщик управляет расстоянием между электродом и деталями, а также подает присадочный материал, если это необходимо.

- Высокое качество шва. Сварка TIG обеспечивает отличное качество сварного шва с минимальными дефектами и трещинами. Этот метод позволяет получать аккуратные и прочные соединения.

- Регулируемость процесса. Сварщик имеет возможность точно контролировать параметры сварки, что позволяет адаптировать процесс под различные материалы и толщины.

- Применение. В связи с высоким качеством и возможностью сварки различных металлов, данная технология широко используется в авиастроении, автомобилестроении, производстве мебели, а также в различных промышленных применениях.

Критерии оценивания: наличие в ответе сущности процесса сварки неплавящимся электродом. Наличие в ответе определения «Сварка неплавящимся электродом».

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

4. Что такое сварка световым лучом?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Сварка световым лучом, также известная как лазерная сварка, представляет собой процесс соединения материалов с использованием высокоэнергетического светового потока, чаще всего в форме лазерного

излучения. Эта технология обладает рядом уникальных характеристик и преимуществ:

- Принцип действия: в процессе сварки световым лучом концентрированный пучок лазерного света направляется на кромки деталей. Лазерный луч проникает в материал, нагревает его и приводит к плавлению, образуя сварочную ванну.

- Типы лазеров: для сварки могут использоваться различные типы лазеров, такие как СО₂-лазеры, волоконные лазеры и диодные лазеры, в зависимости от конкретных задач и материалов, которые требуется сваривать.

- Высокая точность и контроль: лазерная сварка позволяет достигать высокой точности и минимальной зоны термического влияния благодаря фокусировке лазерного луча. Это особенно важно при сварке деталей с низкими допусками и со сложной геометрией.

- Скорость сварки: процесс сварки световым лучом осуществляется быстро, что повышает общую производительность и сокращает время цикла производства. Это делает метод особенно привлекательным для массового производства.

- Минимальные деформации: поскольку лазерный луч воздействует на небольшую площадь, уровень термических деформаций сведен к минимуму, что особенно важно при работе с тонкими и чувствительными материалами.

- Широкий спектр материалов: метод эффективен для сварки различных металлов, включая нержавеющую сталь, алюминий, медь, а также большинство термопластов и композитов.

- Автоматизация и интеграция: сварка световым лучом может легко интегрироваться в производственные линии и автоматизированные системы, что позволяет повысить эффективность и снизить затраты на труд.

- Работа со сложными конструкциями: метод позволяет работать с труднодоступными местами и сложными геометрическими формами, что делает его идеальным для высокотехнологичных отраслей, таких как аэрокосмическая, автомобильная и медицинская промышленность.

Критерии оценивания: наличие в ответе определения «Сварка световым лучом», а также преимущества сварки лучом таких как: минимальные деформации, скорость сварки, широкий спектр свариваемых материалов и т. п.

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

5. Сущность сварки при помощи плазменной дуги?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Плазменная сварка – это процесс соединения материалов, который использует плазму в качестве источника тепла для плавления и соединения материалов. Этот метод сварки отличается от других методов, таких как аргонодуговая сварка или лазерная сварка, своим принципом работы и характеристиками. Основные аспекты сущности плазменной сварки:

Принцип действия. В плазменной сварке электрическая энергия используется для создания плазмы, которая представляет собой ионизированный газ. Плазма генерируется путем подачи электрического тока через газ (чаще всего аргон или гелий), что приводит к его ионизации. Плазменный струйный эффект образует пучок высокотемпературного газа, который направляется на сварочную ванну.

Преимущества:

Высокая температура. Плазма может достигать очень высоких температур (до 30 000 °С и выше), что позволяет эффективно плавить различные металлы и сплавы.

Точность. Плазменная сварка обеспечивает высокую точность и контроль над процессом, что позволяет свести к минимуму зону термического воздействия и деформацию при сварке.

Многообразие материалов. Этот метод подходит для сварки различных материалов, включая нержавеющую сталь, алюминий, медь и специальные сплавы.

Способы подачи плазмы: существует несколько способов подачи плазмы:

Прямой плазменный процесс: при прямом процессе электрическая дуга проходит непосредственно между электродом и сварочным изделием.

Индукционная плазменная сварка: используется для создания плазменного потока с помощью электромагнитной индукции.

Области применения. Плазменная сварка часто используется в таких отраслях, как авиа- и судостроение, при производстве трубопроводов, а также в медицинской и электронике, где требуется высокая точность и чистота сварных швов.

Автоматизация. Плазменная сварка может быть легко интегрирована в автоматизированные системы, что позволяет повысить производительность и снизить себестоимость продукции.

Безопасность и экология. Стандартные меры безопасности должны быть соблюдены, так как работа с плазмой и высокими температурами требует осторожности. Кроме того, процесс может производить пары и дым, поэтому важно следить за вентиляцией в рабочих зонах.

Критерии оценивания: наличие в ответе преимуществ плазменной сварки таких как: высокая точность плазменной сварки, высокая температура плазменной дуги, возможность автоматизации процесса, наличие определения «Плазменная сварка».

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «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)