**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Свариваемость конструкционных материалов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих материалов имеет наилучшие сварочные характеристики?

A) Чугун

Б) Нержавеющая сталь

В) Латунь

Г) Алюминий

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Выберите один правильный ответ.

Какой фактор не оказывает влияния на свариваемость конструкционных материалов?

A) Химический состав

Б) Толщина материала

В) Цвет материала

Г) Температура предварительного подогрева

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Выберите один правильный ответ.

При сварке низколегированных сталей рекомендуется использовать:

A) Угольные электроды

Б) Низкотемпературные электроды

В) Сварочные проволоки с высоким содержанием никеля

Г) Электроды с основным покрытием

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих методов сварки наиболее подходит для сварки алюминия?

A) Миг-сварка

Б) Газовая сварка

В) Дуговая сварка

Г) Электрошлаковая сварка

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие между материалами и их свариваемостью.

| Материал | Характеристика |
| --- | --- |
| 1) | Сталь низколегированная | А) | Высокая свариваемость |
| 2) | Нержавеющая сталь | Б) | Сложности при сварке из-за растрескивания |
| 3) | Чугун | В) | Устойчива к коррозии |
| 4) | Алюминий | Г) | Требует специальной подготовки |

Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие между недостатками и методами их устранения.

| Недостаток | Метод устранения |
| --- | --- |
| 1) Растрескивание шва | А) Использование подогрева |
| 2) Прокаливание шва | Б) Подбор корневого электрода |
| 3) Появление пор в шве | В) Правильная подготовка к сварке |
| 4) Низкая прочность сварного соединения | Г) Повышение скорости сварки |

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие между процессами сварки и их применяемыми особенностями.

| Процесс сварки | Особенность |
| --- | --- |
| 1) Миг-сварка | А) Используется для алюминия |
| 2) Электрошлаковая сварка | Б) Позволяет соединять толстые детали |
| 3) Тиг-сварка | В) Проводится в атмосфере инертного газа |
| 4) Газовая сварка | Г) Использует кислород и ацетилен |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3- В, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность этапов процесса сварки.

Этапы:

А) Подготовка к сварке

Б) Выполнение сварочного шва

В) Контроль качества сварного соединения

Г) Обработка сварного шва (например, шлифовка)

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2) Установите правильную последовательность порядка исследования образования холодных трещин.

А) из пробы вырезаются поперечные темплеты, из них изготовляются микрошлифы

Б) микрошлифы изучаются под микроскопом

В) образцы крестовой пробы вырезаются механическим путем

Г) выполняется сварка образца без зазора с помощью связующих швов

Д) после сварки проба выдерживается не менее 24 ч

Правильный ответ: В, Г, Д, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите правильную последовательность действий для подготовки к сварке алюминия.

Действия:

А) Очистка поверхности от оксидов

Б) Подбор сварочного оборудования

В) Проведение сварки

Г) Контроль качества сварного шва

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для улучшения условий сварки алюминиевых сплавов применяют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: аргонно-дуговую сварку

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В процессе сварки может происходить \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, что влияет на механические свойства шва.

Правильный ответ: термическое воздействие

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для повышения свариваемости конструкционных материалов часто применяется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: предварительный нагрев

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

К \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ относят металлы с температурой плавления свыше 1800 °С – ниобий, хром, молибден, вольфрам, тантал. Эти металлы имеют высокую прочность и жаропрочность, коррозионную стойкость, низкий коэффициент линейного расширения.

Правильный ответ: тугоплавким

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. При сварке алюминиевых сплавов необходимо учитывать его \_\_\_\_\_\_\_\_\_, так как это может повлиять на прочность шва.

Правильный ответ: окисление

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

2. Одним из методов контроля качества сварного соединения является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, который позволяет выявить внутренние дефекты без повреждения материала.

Правильный ответ: неразрушающий контроль

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Дать расшифровку стали 20Х2Н4А.

Правильный ответ: сталь с содержанием углерода 0,2%, 2%Cr, 4%Ni, высококачественная.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. В процессе подготовки к сварке необходимо тщательно очищать поверхности от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_и других загрязнений, чтобы избежать дефектов шва.

Правильный ответ: оксидов

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Провести оценку склонности к горячим трещинам (ГТ) металла шва, полученного проплавлением стали 30ХГСА W-образным электродом в среде аргона по расчетно-статическим показателям.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Оценка склонности к ГТ металла шва будет сводится к определению:





Сталь 30ХГСА имеет σв>700 МПа. Она склонна к ГТ

.

Ответ: Сталь 30ХГСА склонна к образованию горячих трещин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

1. Привести описание механизма образования холодных трещин.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

В процессе охлаждения после сварки закаливающихся сталей в зоне теплового воздействия (ЗТВ) образуются в заметном количестве структуры мартенсита и бейнита (мартенсит – пересыщенный твёрдый раствор углерода в α–железе; бейнит – высокодисперсная ферритно-цементитная смесь игольчатого вида), а также сложное напряжённое состояние, обусловленное суммированием сварочных и структурных напряжений. Такие закалочные структуры, особенно на участке перегрева, отличаются хрупкостью и, как следствие, низкой сопротивляемостью раскрытию и распространению трещин.

Одновременно с формированием закалочных структур и растягивающих напряжений в процессе сварки происходит насыщение расплавленного металла водородом, являющимся продуктом разложения попадающей в зону сварки влаги. В результате перемещения диффузионного водорода из металла шва в основной металл его содержание в ЗТВ вблизи линии сплавления оказывается повышенным. Вследствие постоянного дальнейшего притока диффундирующего водорода в пустоты образуется водородный «пузырь», давление в котором с течением времени повышается и может достигать столь больших величин, при которых «пузырь» надрывается и даёт начало локальной трещине (давление молекулярного водорода в «пузыре» при нормальной температуре может достигать нескольких тысяч МПа). Зарождённая водородным «пузырём» трещина в случае её образования в хрупких напряжённых закалочных структурах получает своё развитие в благоприятных для этого условиях и может распространяться в холодном металле вплоть до выхода на поверхность.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

1. Для стали 20Х2Н4А определить склонность к холодным трещинам по значению эквивалента углерода.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Расчет значения эквивалента углерода Сэкв:

,

.

Ответ: сталь 20Х2Н4А склонна к холодным трещинам.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-3