**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Новые материалы в обработке металлов давлением»**

### Задания закрытого типа

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. *Выберите один правильный ответ*

Отличительной особенностью какого материала являются хорошие механические свойства, малая плотность, высокая удельная прочность и коррозионная стойкость?

А) Чугун

Б) Вольфрам

В) Титан

Г) Железо

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Выберите один правильный ответ*

Примеси какого элемента в структуре делают сплавы титана хрупкими?

А) Кислород

Б) Азот

В) Углерод

Г) Водород

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Выберите один правильный ответ*

Какой из металлов является наиболее пластичным и может обрабатываться при комнатной температуре?

А) Медь

Б) Алюминий

В) Свинец

Г) Чугун

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Выберите один правильный ответ*

Какой из перечисленных легирующих элементов по отношению к титану является *α*-стабилизатором?

А) Fe

Б) Mo

В) Al

Г) Mn

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. *Выберите один правильный ответ*

Какой из перечисленных легирующих элементов по отношению к титану является *β-*стабилизатором?

А) Fe

Б) O2

В) Na

Г) Mn

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

6. *Выберите один правильный ответ*

Какой из перечисленных алюминиевых сплавов относится к упрочняемым термической обработкой?

А) АЛ27

Б) Д16

В) АМг6

Г) АМц

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

7. *Выберите один правильный ответ*

Какой из перечисленных алюминиевых сплавов относится к неупрочняемым термической обработкой?

А) В95

Б) Д6

В) АМг1

Г) АВ

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

8. *Выберите один правильный ответ*

Какой из перечисленных металлов относится к тугоплавким?

А) Вольфрам

Б) Железо

В) Никель

Г) Титан

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. *Установите правильное соответствие между**требованиями, предъявляемыми к конструкционным материалам и их описанием. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Требования | | Описание | |
| 1) | Эксплуатационные требования | А) | конструкционная прочность, устойчивость к воздействию среды, жаропрочность, жаростойкость, хладостойкость |
| 2) | Технологические требования | Б) | невысокая стоимость и доступность используемого материала, обоснованное содержание легирующих элементов в сталях и сплавах |
| 3) | Экономические требования | В) | обеспечение наименьшей трудоемкости изготовления деталей и конструкций,  оценка возможных методов обработки материала (обрабатываемостью резанием, давлением, свариваемостью, способностью к литью) |

Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Установите правильное соответствие между областями применения титановых сплавов и требуемыми свойствами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Области применения | | Требуемые свойства | |
| 1) | В авиационной и ракетной технике, транспортном машиностроении | А) | способность к газопоглощению при повышении температуры (геттерный материал) |
| 2) | В приборостроении, производстве лабораторного оборудования, электронике | Б) | исключительно высокая коррозионная стойкость в морской воде и химически агрессивных жидкостях и газах |
| 3) | В судостроении, химической и атомной промышленности | В) | высокое электросопротивление и коррозионная стойкость, малая теплопроводность, немагнитность |
| 4) | В радио- и электронной промышленности | Г) | способность работать при повышенных и очень низких температурах, малый коэффициент линейного расширения |

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Установите правильное соответствие между легирующими элементами и их влиянием на структуру и свойства титановых сплавов. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Легирующий элемент | | Свойства | |
| 1) | Алюминий | А) | повышают прочность, жаропрочность и термическую стабильность Ti-сплавов, несколько снижая их пластичность |
| 2) | Кислород, водород | Б) | повышают прочность при нормальных и высоких температурах без заметного снижения пластичности |
| 3) | Молибден, ванадий, марганец, хром | В) | уменьшает их плотность и склонность к водородной хрупкости, повышает модуль упругости, прочность при нормальных и высоких температурах |
| 4) | Цирконий, олово, гафний | Г) | приводят к охрупчиванию титановых сплавов |

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Установите правильное соответствие между обозначениями медных сплавов и их названиями и характеристиками. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | | Название, характеристики | |
| 1) | Бр.Б2, Бр.Б 2,5 | А) | медномарганцевоникелевые бронзы, высокие механические свойства и теплостойкость, повышенные электро- и теплопроводность |
| 2) | Бр.МН 5, Бр.МН 10, Бр.НМц20-20 | Б) | медноникелевожелезные бронзы, отличаются повышенной коррозионной стойкостью, особенно в морской воде, хорошими технологической пластичностью и свариваемостью |
| 3) | Бр.БНТ 1,9 и Бр.БНТ 1,7 | В) | бериллиевые бронзы Cu–Be, высокие упругость, прочность и твердость, хорошее сопротивление ползучести, усталости и износу, высокая коррозионная стойкость |
| 4) | Бр.НЖМц 6-1,5-1, Бр.НЖМц 10-1-1 | Г) | меднотитановые бронзы, по физико-механическим свойствам близки к бериллиевым бронзам, но более технологичны и примерно в 10 раз дешевле |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. *Установите правильную последовательность в порядке возрастания температуры плавления металлов. Запишите правильную последовательность букв слева направо:*

А) Алюминий

Б) Железо

В) Медь

Г) Олово

Д) Вольфрам

Правильный ответ: Г, А, В, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Установите правильную последовательность этапов химической коррозии металлов и сплавов. Запишите правильную последовательность букв слева направо:*

А) Перераспределение электронов и ионизация атомов в кристаллитах

Б) Взаимодействие ионов металла и кислорода с образованием оксидов

В) Адсорбция молекул кислорода из газовой фазы поверхностными атомами металла

Г) Потеря поверхностными атомами электронов, захват электронов атомами кислорода

Д) Образование оксидной пленки, которая затрудняет дальнейшее окисление металла

Правильный ответ: В, А, Г, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Установите правильную последовательность операций технологического процесса производства порошковых изделий. Запишите правильную последовательность букв слева направо:*

А) Приготовление шихты (смешивание исходных порошков)

Б) Спекание заготовок

В) Подготовка порошковых материалов (рассев, взвешивание)

Г) Прессование заготовок

Д) Химико-термическая обработка

Правильный ответ: В, А Г, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Установите правильную последовательность в сторону увеличения прочностных параметров порошковых изделий, которые произведены по приведенным технологиям. Запишите правильную последовательность букв слева направо:*

А) Прессование – спекание – термообработка

Б) Прессование – спекание

В) Прессование – спекание – предварительное спекание – допрессовка – окончательное спекание – термообработка

Г) Прессование – спекание – предварительное спекание – допрессовка – окончательное спекание

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. *Напишите пропущенное слово.*

Латунями называют сплавы меди с \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: цинком.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Напишите пропущенное слово.*

Способность материала длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: жаропрочностью

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Напишите пропущенное слово.*

Снижение пластичности и вязкости и повышение склонности к хрупкому разрушению при низких температурах называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: хладноломкостью

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Напишите пропущенные слова.*

Основными легирующими элементами алюминиевых сплавов являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: магний, медь, кремний, марганец, цинк

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. *Напишите пропущенные слова.*

Процесс получения йодидного титана осуществляется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: высоком вакууме

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

6. *Напишите пропущенные слова.*

Ввиду низкой прочности алюминий применяют для ненагруженных деталей и элементов конструкций, когда от материала требуются \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: легкость, свариваемость, пластичность

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Бронзами называют сплавы меди со \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: всеми элементами кроме цинка.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Сплавы магния благодаря их высокой способности воспринимать и погашать энергию удара и вибрационные колебания широко используют при изготовлении изделий, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: подверженных перегрузкам и сильным толчкам

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Высокая пластичность йодидного титана высокой читоты по сравнению с другими металлами, имеющими гексагональную кристаллическую решетку, объясняется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: большим количеством систем скольжения и двойникования в кристаллической решетке

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Алюминий – металл серебристо-белого цвета, не имеет полиморфных превращений и кристаллизируется в решетке \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: методом rранецентрированного куба.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя компактные формулировки.*

Охарактеризуйте критерии конструкционной прочности, которые характеризуют работоспособность материала детали в условиях эксплуатации.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: основным свойством любого конструкционного материала является его конструкционная прочность. Это комплексная характеристика, включающая сочетание критериев прочности, надежности и долговечности материала.

Работоспособность материала детали в условиях эксплуатации характеризуют следующие критерии конструкционной прочности:

– критерии прочности *σв, σ0,2, σR,* которые при заданном запасе прочности определяют допустимые рабочие напряжения, массу и размеры деталей;

– модуль упругости *Е*, который при заданной геометрии детали определяет величину упругих деформаций, т.е. ее жесткость;

– пластичность *δ* и *ψ*, ударная вязкость *KCT*, *KCV*, *KCU*, вязкость разрушения *К1с*, температурный порог хладноломкости ***t50***, которые оценивают надежность материала в эксплуатации;

– циклическая долговечность, скорость изнашивания, ползучести, коррозии, определяющие долговечность материала.

Критерий оценивания: наличие в ответе перечисления критериев конструкционной прочности, логичность представленного описания критериев конструкционной прочности

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки.*

Приведите классификацию современных конструкционных материалов по свойствам.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: Данный вид классификации подразделяет конструкционные материалы по свойствам, определяющим выбор материала для конкретных деталей конструкций. Каждая группа материалов оценивается соответствующими критериями, обеспечивающими работоспособность в эксплуатации. Универсальные материалы рассматриваются в нескольких группах, если возможность применения их определяется различными критериями.

В соответствии с выбранным принципом классификации все конструкционные материалы подразделяются на следующие группы:

– материалы, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность (стали);

– материалы с особыми технологическими свойствами;

– износостойкие материалы;

– материалы с высокими упругими свойствами;

– материалы с малой плотностью;

– материалы с высокой удельной прочностью;

– материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.

Критерий оценивания: наличие в ответе перечисления групп материалов по выбранному критерию классификации, логичность представленного описания классификации современных конструкционных материалов по свойствам.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки.*

Дайте общую характеристику технологии порошковой металлургии с перечислением и краткой характеристикой основных стадий производства исходных материалов и изделий.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: Технология порошковой металлургии в общем виде включает следующие стадии:

– производство порошков металлов и сплавов в виде частиц различной формы и дисперсности, а также гранул и конгломератов, состоящих из множества частиц;

– подготовка исходных порошков, приготовление смесей требуемого химического и гранулометрического состава с заданными технологическими свойствами;

– уплотнение порошковых смесей для получения формовок с заданными формой и размерами;

– спекание (термическая обработка) формовок для синтеза массива требуемых механических, физико-химических и технологических свойств;

– дополнительная обработка для улучшения потребительских качеств спеченных изделий (обработка давлением, пропитка жидким металлом, полимерами или маслом, термическая или химико-термическая обработка и др.).

Производство и переработка металлических порошков, как правило, разделены. Производство, т.е. первая стадия технологического цикла, сосредоточено на нескольких крупных специализированных металлургических предприятиях. Переработка порошков в изделия и полуфабрикаты ведется как на крупных специализированных заводах по производству изделий из металлических порошков, так и на предприятиях общего машиностроения в цехах и на участках порошковой металлургии. Здесь, в зависимости от потребностей, реализуются следующие четыре стадии технологического цикла, относящиеся к переработке порошков.

Существует большое количество технологических вариантов получения порошковых изделий. При этом отдельные стадии могут быть пропущены, а некоторые реализовываться многократно. Например, если для изготовления детали используется чистый порошок металла, из технологического процесса исключаются операции приготовления шихты; при получении высокопористых проницаемых материалов часто не используется операция прессования: порошок спекают в керамических формах в состоянии засыпки; наоборот, при получении высокоплотных материалов операция прессования может повторяться несколько раз, в сочетании с промежуточным спеканием; для неответственных деталей простой формы обычно не применяется дополнительная обработка.

Критерий оценивания: наличие в ответе перечисления основных стадий производства исходных материалов и изделий, их краткой характеристики.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки.*

Перечислите основные технологические приемы, обеспечивающие получение высокоплотных порошковых материалов и изделий.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат: Повышение плотности порошковых материалов и изделий достигается различными методами, которые с некоторой долей условности можно разделить на три группы – повышение плотности достигается при выполнении операции формования, спекания, дополнительной обработкой. Наиболее эффективно применение совмещенных технологических процессов. В последние годы наиболее интенсивно развиваются следующие технологические приемы, обеспечивающие получение высокоплотных материалов и изделий:

– теплое компактирование;

– высокоскоростное деформирование;

– вибрационное приложение давления;

– использование схем формования с активными сдвиговыми де-формациями типа «сжатие со сдвигом»;

– активированное и жидкофазное спекание;

–  инфильтрация;

– горячее прессование;

– многократное деформирование-спекание;

– холодная и горячая штамповка порошковых заготовок.

Критерий оценивания: наличие в ответе перечисления основных технологических приемов, обеспечивающих получение высокоплотных порошковых материалов и изделий, логичность представленного описания технологических приемов, обеспечивающих получение высокоплотных порошковых материалов и изделий.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)