**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Порошковая металлургия»**

### Задания закрытого типа

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ.

Наибольшей насыпной плотностью обладают порошки с формой частиц:

А) осколочной

Б) губчатой

В) дендритной

Г) сферической

Правильный ответ: Г

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

2. Выберите один правильный ответ.

Микротвердость частиц порошка позволяет оценить:

А) их способность к деформированию при прессовании

Б) совершенства макро- и микроструктуры частиц

В) истинную плотность частиц

Г) удельную поверхность

Правильный ответ: А

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

3. Выберите один правильный ответ.

Поверхностные оксиды являются:

А) полезными примесями

Б) вредными примесями

В) нейтральными

Правильный ответ: Б

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

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильноесоответствие химического состава и свойств металлических порошков их составным элементам. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Химический состав
 | А) Размеры, форма частиц, удельная поверхность, плотность, микротвердость частиц и гранулометрический состав |
| 1. Физические свойства
 | Б) Насыпная плотность, плотность утряски, уплотняемость, прессуемость и формуемость |
| 1. Технологические свойства
 | В) Содержание основного металла, примесей, механических загрязнений и газов |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | А | Б |

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

2. Установите правильное соответствие между формой частиц металлического порошка и способом его получения. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Электролиз водных растворов и расплавов | А)Рис 1 |
| 2) Распыление струей воды | Б)Рис 1 |
| 3) Измельчение в шаровой мельнице | В)Рис 1 |
| 4) Восстановление оксидов | Г)Рис 1 |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | Б | В |

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

3. Установите правильное соответствие между названием и схематическим изображением технологических схемам прессования в жестких пресс-формах. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Схема одностороннего прессования  | А) |
| 2) Схема двухстороннего прессования с плавающей матрицей | Б) |
| 3) Схема двухстороннего прессования  | 1В) |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

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

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность основных операций при подготовке порошков к формованию.

А) смешивание

Б) рассев (классификация)

В) отжиг

Г) дозирование составных компонентов шихты

Правильный ответ: В, Б, Г, А

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

2. Установите правильную последовательность выполняемых операций при формовании порошковых изделий прессованием в пресс-формах.

А) уплотнение шихты

Б) засыпка шихты в полость матрицы

В) выталкивание прессовки из матрицы

Г) приготовление шихты

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

3. Установите правильнуюпоследовательность процесса твердофазного спекания:

А) охлаждение до комнатной температуры

Б) нагрев прессовок до заданной температуры

В) изотермическая выдержка при определенной температуре

Г) выжигание пластификатора

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

### Задания открытого типа

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Группа частиц, имеющих определенные размеры, и характеризуемая максимальным и минимальным значением размеров – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: фракция / называется фракцией

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Форма частиц зависит от метода (способа)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ порошка.

Правильный ответ: получения / изготовления

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Способность порошка образовывать под воздействием давления тело, имеющее заданные размеры, форму и плотность – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: прессуемость / называется прессуемостью

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

#### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Интервал значений плотности, при котором прессовки после извлечения из пресс-формы не осыпаются и не имеют расслойных трещин характеризуется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ порошка.

Правильный ответ: формуемостью

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Масса свободно насыпаемого порошка, отнесенная к единице объема – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: насыпная плотность

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

3. Дайте ответ на вопрос.

Назовите основное преимущество двухстороннего прессования порошков по сравнению с односторонним?

Правильный ответ: двухстороннее прессование дает более равномерное распределение пористости по высоте прессовки / равномерное распределение пористости по высоте

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Какие этапы в общем виде включает технология порошковой металлургии?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Технология порошковой металлургии в общем виде включает следующие этапы:

– производство порошков металлов (сплавов) / получение порошковых материалов (1);

– подготовку исходных порошков, приготовление смесей / подготовку и смешивание порошков (2);

– уплотнение порошковых смесей (3);

– спекание / термическую обработку (4);

– дополнительную обработку / обработку давлением / пропитку жидким металлом, полимерами или маслом / термическую обработку (5).

Критерии оценивания: в ответе указано минимум три из перечисленных этапов.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Какие основные виды брака выявляются при спекании?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

При спекании выявляется брак, причиной которого могут быть не только изъяны процесса спекания, но и дефекты, возникшие на предыдущих технологических операциях. Наиболее часто встречающиеся виды брака:

Скрытый расслой – трещины в местах нарушения сплошности, возникших при прессовании. Брак неисправим.

Коробление и искажение формы – наблюдается в плоских изделиях, у которых толщина мала по сравнению с длиной. Появлению этого вида брака способствует плохое смешивание компонентов шихты, неоднородная плотность формовки и слишком быстрый ее нагрев при спекании. Этот вид брака иногда можно устранить холодной или горячей рихтовкой изделия.

Пережог – проявляется в виде дефектов структуры порошкового изделия (грубая структура, повышение пористости, растрескивание). Брак неисправим.

Недопекание – низкая плотность и прочность в результате заниженной температуры спекания и (или) недостаточной длительности спекания. Брак можно исправить повторным спеканием.

Окисление – окалина, коррозия, цветы побежалости на поверхности спеченного изделия. Причиной брака является нарушение состава защитной атмосферы. Если оксиды легко восстанавливаются, брак можно исправить повторным спеканием в восстановительной атмосфере.

Корочка – дефект поверхностного слоя, который по структуре отличается от основного металла и не отвечает заданным требованиям. Брак неисправим.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению. Верно указаны минимум три вида брака

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

3. Решите задачу.

Масса порошкового материала с емкостью составляет 250 г., масса емкости 100 г., а объем емкости равен 10 см3. Найдите насыпную плотность порошка.

Время выполнения – 15 минут.

Ожидаемый результат:

Решение: Насыпная плотность (γн) рассчитывается по формуле: $γ\_{н}=\frac{m\_{2}-m\_{1}}{V}$. Подставляем данные значения $γ\_{н}=\frac{250-100}{10}=15$ г/см3.

Ответ: Насыпная плотность порошка равна (составляет) 15 г/см3 / γн=15г/см3 / 15 г/см3.

Критерии оценивания: указание единственно правильного ответа

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)