

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 материаловедения
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий
и инженерной механики
 Могильная Е.П.
« 18 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Теория спекания порошковых материалов

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:
профессор  Рябичева Л. А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения
от « 18 » 02 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения  Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Теория спекания порошковых материалов»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что такое порошковый материал?

- А) Смесь частиц
- Б) Соединенные частицы силами сращивания
- В) Смесь частиц, которые не связаны, но контактируют друг с другом
- Г) Частицы, обладающие текучестью

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Что такое частица?

- А) Составная часть вещества
- Б) Индивидуальная составная часть сыпучего тела, которую можно выделить из смеси или неспеченного конгломерата
- В) Часть, выделенная из смеси

Правильный ответ: Б

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Что такое спекание?

- А) Приложение давления к порошку, находящемуся в матрице
- Б) Обработка в матрице
- В) Процесс получения твёрдых и пористых материалов (изделий) из мелкозернистого, порошкообразного или пылевидного сырья при нагревании

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между основными физическими процессами в металле:

Характеристики	Определение
1) Спекание в жидкой фазе	А) Проводится в вакууме или среде инертного газа для материалов, не

- 2) Спекание без давления требующих давления
Б) Одна из составляющих материала плавится, другая остаётся твёрдой; применяется для композитов
- 3) Микроволновое спекание В) Использование микроволн для нагрева, сокращает время и снижает энергозатраты

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Установите соответствие между процессами формования порошковой заготовки:

- | Процесс | Определение |
|----------------------------------|--|
| 1) формование детали из порошка | А) формование пористой заготовки, из которой затем штамповкой изготавливают деталь |
| 2) формование пористой заготовки | Б) формование детали из порошка с последующим и возможной доштамповкой для повышения плотности |
| 3) консолидация | В) прессование с последующим спеканием |

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Установите соответствие между процессами получения порошков и их сущности

- | Методы деформирования | Определение |
|-----------------------|--|
| 1) Деформирование | А) порошок загружают в матрице и прикладывают давление прессования |
| 2) Прессование | Б) прикладывают силу к пористой заготовке |
| 3) Формообразование | В) создание заготовки или детали определенной формы с приложением силы |

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильной последовательности этапы спекания:

А) Припекание

Б) Образование замкнутых пор

В) Спекание

Г) Удаление закрытых пор

Д) Образование структуры термодинамически устойчивого распределения конденсированных фаз

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Расположите в правильном порядке последовательность выполнения прессования:

А) рассев порошка по фракциям

Б) отжиг порошка

В) смешивание компонентов

Г) расчет навески и дозировка шихты

Д) засыпка шихты в матрицу пресс-формы

Е) прессование

Ж) удаление брикета из пресс-формы

Правильный ответ: Б, А, В, Г, Д, Е, Ж

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Расположите в правильном порядке параметры процесса спекания:

А) свойства исходных порошков

Б) температура спекания

В) давление прессования

Г) длительность спекания

Д) атмосфера спекания

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – изостатическое или гидростатическое формование в закрытой матрице.

Правильный ответ: Статическое нагружение

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. _____ – магнитоимпульсное формование.

Правильный ответ: Импульсное нагружение

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. _____ – формование ультразвуковыми колебаниями

Правильный ответ: Вибрационное нагружение

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – нагрев с защитной атмосферой или в вакууме до температур выше рекристаллизации.

Правильный ответ: горячая деформация / деформирование

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. _____ – нагрев и штамповка разделены при температуре ниже температуры рекристаллизации.

Правильный ответ: неполная горячая деформация / штамповка

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. _____ – материал, получаемый путём спекания.

Правильный ответ: Агломерат

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Найти относительное изменение высоты образца в результате упругого последействия, если абсолютное увеличение высоты составляет 5 мм, исходный размер образца 50 мм.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Изменение высоты определяем по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\% = \frac{5}{50} 100 = 10\%.$$

Суммарная длина дислокаций представляет собой произведение плотности дислокаций на объем образца. Объем образца равен 500 см³. Тогда суммарная длина дислокаций будет равна 10²⁴х 500 = 5х10²⁶ см².

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Определить силу прессования цилиндрического образца высотой 20 мм с относительной плотностью 0,94 в цилиндрической пресс-форме диаметром 25 мм с давлением прессования 35 МПа.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Сила прессования определяется по формуле: площадь поверхности цилиндрической прессовки, умноженная на давление прессования при относительной плотности 0,94.

$$P = p \frac{\pi d^2}{4} = 490,6 \text{ Н}$$

Сила прессования = 490,6 Н.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Определить объем и плотность утряски медного порошка.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Объем утряски $V_{\text{утр}}$ определяется путем утряски навески порошка P в мерном сосуде до постоянного объема V . Навеска порошка равна 10 г, объем навески равен 100 см³:

$$V_{\text{утр}} = V/P, \text{ см}^3/\text{г}.$$
$$V_{\text{утр}} = 100/10 = 10 \text{ см}^3/\text{г}.$$

Плотностью утряски называют величину, обратную объему утряски:

$$\gamma_{\text{утр}} = 1/V_{\text{утр}}, \text{ г/см}^3.$$
$$\gamma = 1/10 = 0,1 \text{ г/см}^3.$$

Объем утряски 10 см³/г, плотность утряски 0,1 г/см³.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория спекания порошковых материалов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

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

 Ясуник С.Н.

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)