

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**

**Прессование, спекание и горячая обработка порошковых материалов**

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Функциональные материалы, покрытия

Разработчик:

профессор  Рябичева Л. А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от « 18 » 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения  Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Прессование, спекание и горячая обработка порошковых материалов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое прессованная заготовка?

- А) приложение давления к порошку, находящемуся в матрице
- Б) обработка в матрице
- В) формирование тел путем приложения давления к порошку в закрытой форме или оболочке

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. 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: ПК-3

3. 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: ПК-3

**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) Гомогенное смешивание	А) смешивают порошки разных компонентов
2) Гетерогенное смешивание	Б) для объединения различных фракций

порошка в одну партию, по возможности, однородную, определенного гранулометрического состава  
 В) смешивание порошков гомогенного и гетерогенного состава

3) Механическое смешивание

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В\А	В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. Установите соответствие между дефектами твердой фазы порошкового тела:

Дефект	Определение
1) точечные (нульмерные)	А) размер которых в одном из направлений превосходит на несколько порядков другие
2) линейные (одномерные)	Б) размеры которых соизмеримы по всем направлениям с размером атомов или параметрами решетки
3) ) плоские (двумерные),	В) размеры, которых по всем направлениям соизмеримы или намного превосходят атомные
4) объемные	Г) размеры, которых по двум направлениям превосходят третье

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. Установите соответствие между процессами получения порошков и их сущности

Методы деформирования	Определение
1) Измельчение в шаровых мельницах	А) быстрое и тонкое измельчение различных материалов в жидкой среде во избежание взрыва
2) Измельчение в шаровых вибрационных мельницах	Б) контейнер цилиндрической формы, внутри которого помещаются размольные тела. При вращении мельницы из-за трения о его стенки размольные тела поднимаются с барабаном в направлении вращения до тех пор, пока угол подъема не превысит угол естественного откоса

3) Измельчение в вихревых мельницах

В) ударные и истирающие усилия возникают при соударении частиц обрабатываемого материала, загрязнение порошка материалом рабочего элемента и стенок мельницы существенно уменьшается

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильном порядке стадии ситового анализа порошка:

А) приготовление навески порошка

Б) установка набора сит в специальное устройство

В) взвешивание навески

Г) включение устройства для движения в вертикальной и горизонтальной плоскости

Д) рассев порошка

Е) каждую фракцию порошка, находящуюся на сетке, высыпать из сита и взвесить

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д, Е

Компетенции и индикаторы: ПК-3

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: ПК-3

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: ПК-3

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – масса единица объема прессовки.

Правильный ответ: Плотность

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. \_\_\_\_\_ – взаимное проникновение атомов металла друг в друга.

Правильный ответ: Диффузия

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. \_\_\_\_\_ разница значений в потенциальной энергии между двумя равновесными состояниями атома, определяется высотой потенциального барьера, который атом должен преодолеть при переходе из одного равновесного состояния в другое.

Правильный ответ: Энергия активации

Компетенции и индикаторы: ПК-3

#### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – процесс потери кислорода частицами порошка.

Правильный ответ: восстановление / оксидирование.

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. \_\_\_\_\_ – катушка с намотанными витками проводников тока.

Правильный ответ: кварцевая трубка / цилиндр.

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. \_\_\_\_\_ – среда, исключаящую изменение состава и поверхностной структуры раскаленных металлов или других химически активных материалов.

Правильный ответ: пассивная среда/ фаза

Компетенции и индикаторы: ПК-3

## Задания открытого типа с развернутым ответом

1. 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  $100 \text{ см}^3$ :

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

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  $10 \text{ см}^3/\text{г}$ , плотность утряски  $0,1 \text{ г/см}^3$ .

Компетенции и индикаторы: ПК-3

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: ПК-3

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

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Изменение высоты определяем по формуле:

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

Суммарная длина дислокаций представляет собой произведение плотности дислокаций на объем образца. Объем образца равен  $500 \text{ см}^3$ . Тогда суммарная длина дислокаций будет равна  $10^{24} \times 500 = 5 \times 10^{26} \text{ см}^{-2}$ .

Относительное изменение высоты образца составляет 10%.

Компетенции и индикаторы: ПК-3

### Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Прессование, спекание и горячая обработка 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 22.04.01 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 (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заве- дующего кафедрой (за- ведующих кафедрами)