

Порошковая металлургия

Выполнил:

Кокатев Александр

554 гр.

- **Порошковая металлургия** - это область техники, охватывающая совокупность методов изготовления порошков металлов и металлоподобных соединений, полуфабрикатов и изделий из них или их смесей с неметаллическими порошками без расплавления основного компонента

Преимущества использования порошковой металлургии

- снижает затраты
- использует энерго- и ресурсосберегающие технологии
- позволяет получать изделия с уникальными свойствами
- получает более высокие экономические, технические и эксплуатационные характеристики изделий
- упрощает изготовление изделий сложной формы
- обеспечивает прецизионное производство (Соответствие размеров в серии изделий)



- **Порошковая металлургия** как новое направление науки, стала активно развиваться, после первых работ П.Г. Соболевского по разработке процесса изготовления монет из порошка платины, выполненных в России в 1826 – 1827 гг.

Типовая технология производства заготовки изделий методом порошковой металлургии включает четыре основные операции:

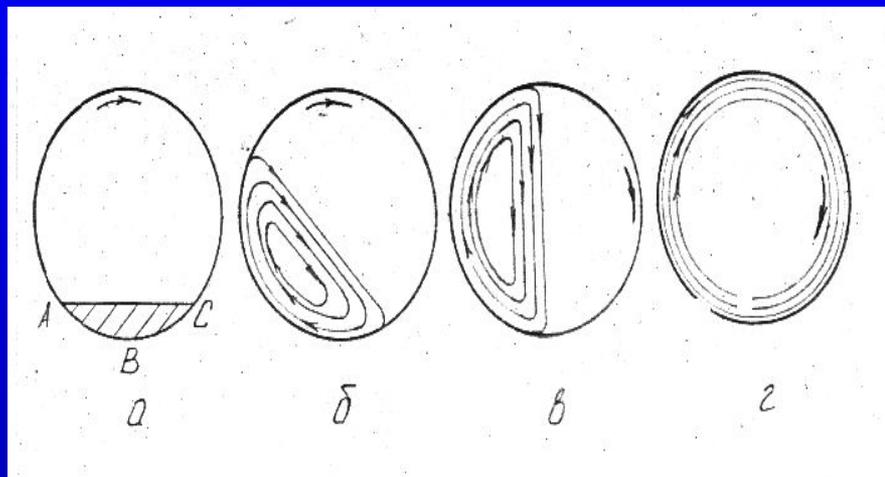
- получение порошка исходного материала;
- формование заготовок;
- спекание
- окончательная обработка.

Каждая из указанных операций оказывает значительное влияние на формирование свойств готового изделия.

получение порошка исходного материала

- Условно различают два способа изготовления металлических порошков
 - **физико-механический способ изготовления порошков** - превращение исходного материала в порошок происходит путём механического измельчения в твердом или жидком состоянии без изменения химического состава исходного материала
 - **химико-металлургический способ** - происходит изменение химического состава или агрегатного состояния исходного материала

Шаровая мельница

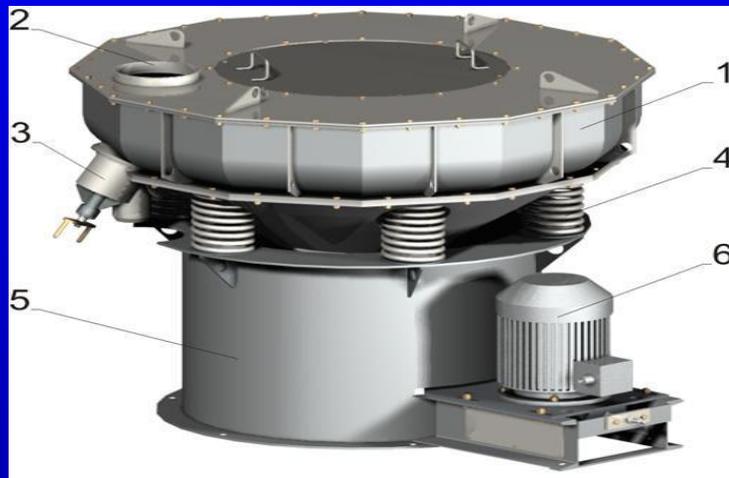


← Схемы движения шаров в мельнице: а – режим скольжения, б – режим перекатывания, в – режим свободного скольжения, г – режим критической скорости



← Общий вид шаровой мельницы

Вибрационная мельница



Общий вид вибрационной мельницы: 1 - рабочая камера, 2 - патрубков загрузки, 3 - клапан разгрузки, 4 - упругие элементы, 5 - опорная рама, 6 - электродвигатель

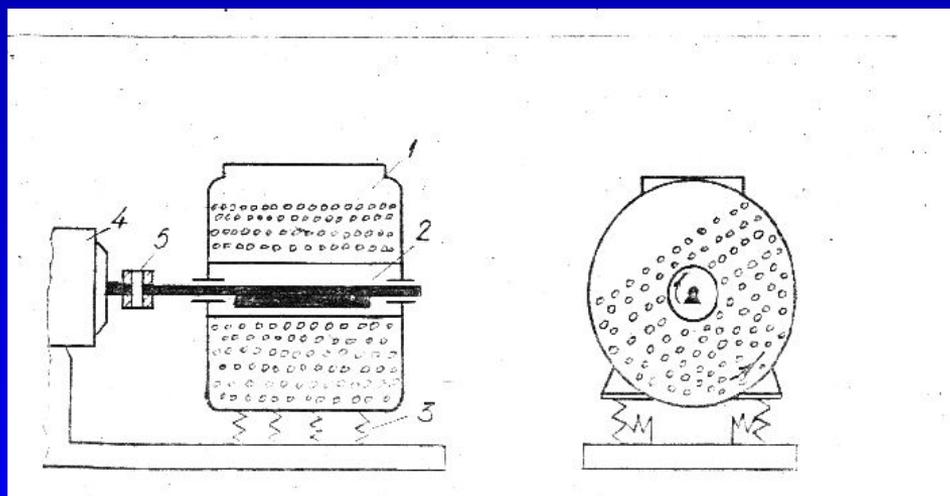


Схема вибрационной мельницы: 1-корпус-барaban, 2-вибратор вращения, 3-спиральные пружины, 4-электродвигатель, 5-упругая соединительная муфта.

Другие виды мельниц



Общий вид планетарной центробежной мельницы

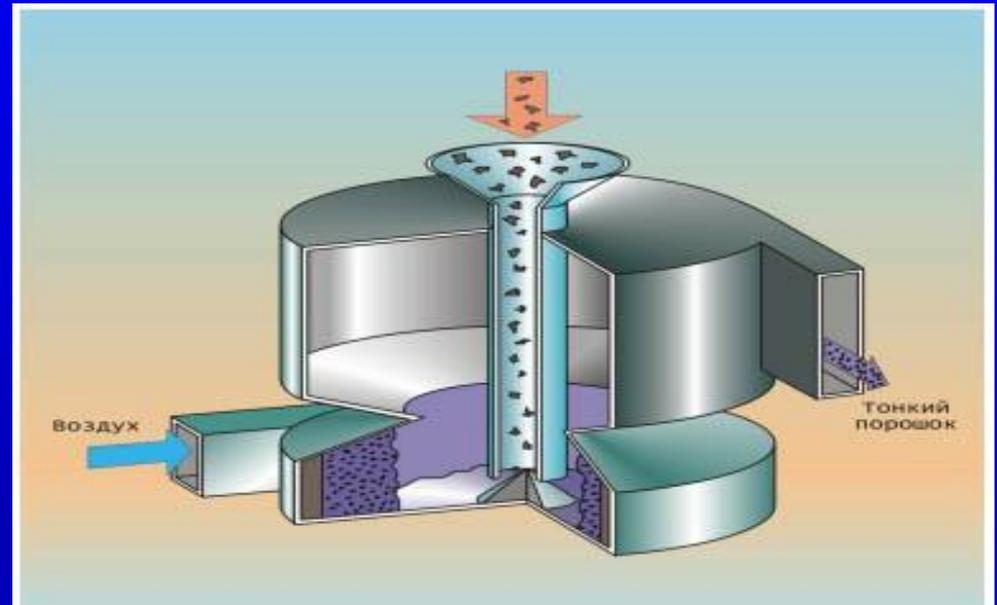


Рис. Схема вихревой мельницы

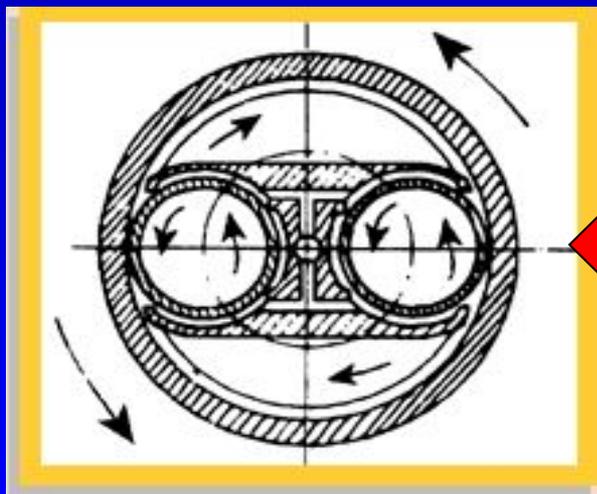


Схема планетарной мельницы

Порошки исходных материалов



Порошок железа



Порошок кремния

0002 15KV X2,000 10µm WD29

Процесс прессования

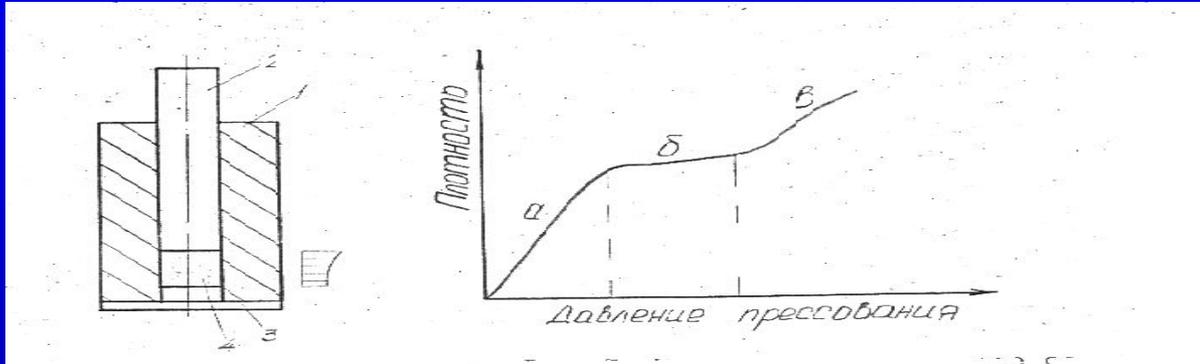


Рис.7 Кривая идеального процесса уплотнения

Рис.6 Схема прессования в прессформе (1 - матрица, 2 - уансон, 3 - нижний пуансон, 4 - порошок)

Схема распределения плотности по вертикальному сечению спрессованного порошка при одностороннем приложении давления (сверху).

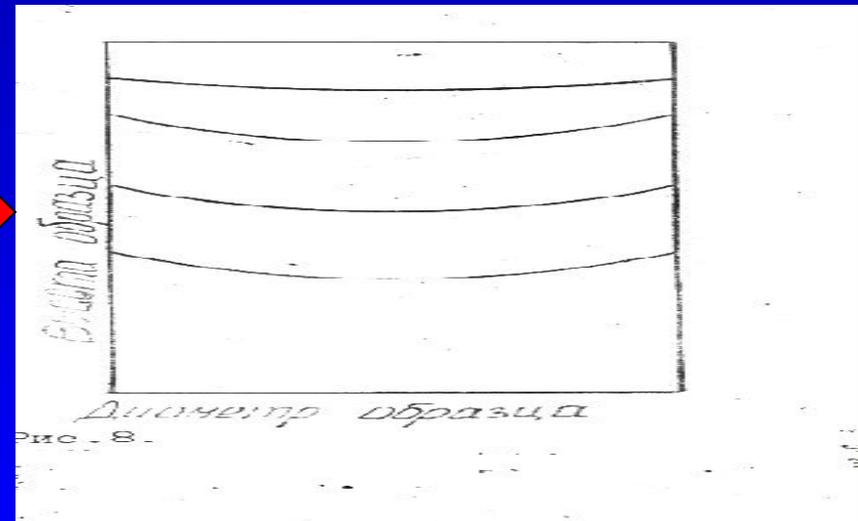


Рис. 8

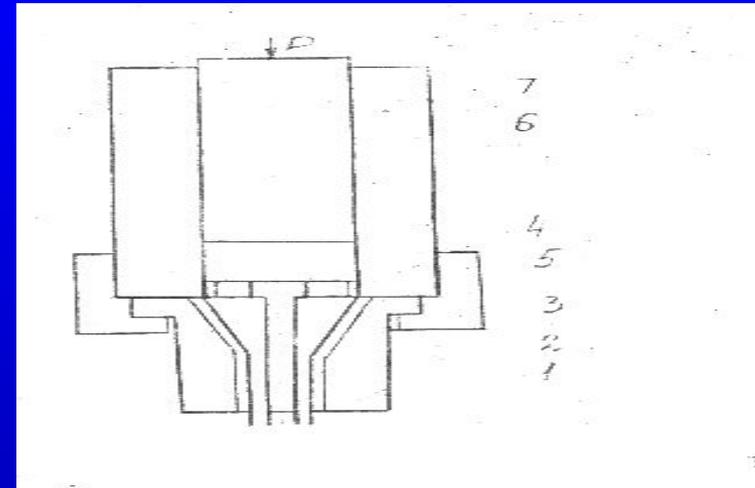
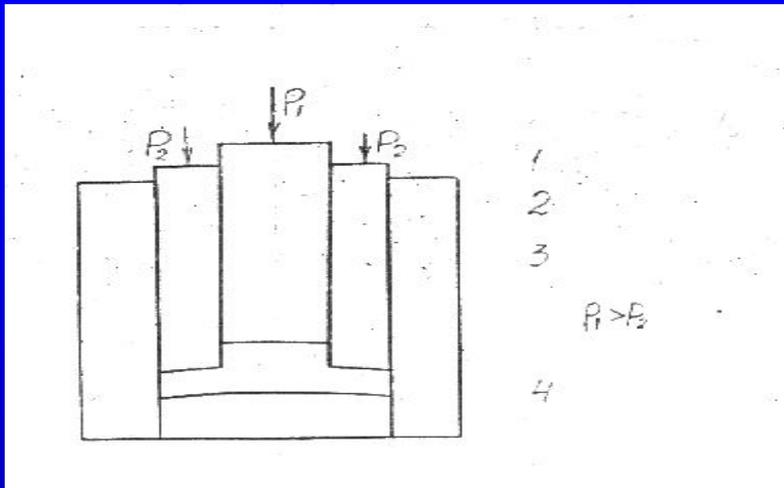


Рис.9 Схема прессования в пресс-форме сложного изделия: 1- пуансон, 2-пуансон, 3-матрица,

Рис.10 Схема мундштучного прессования.

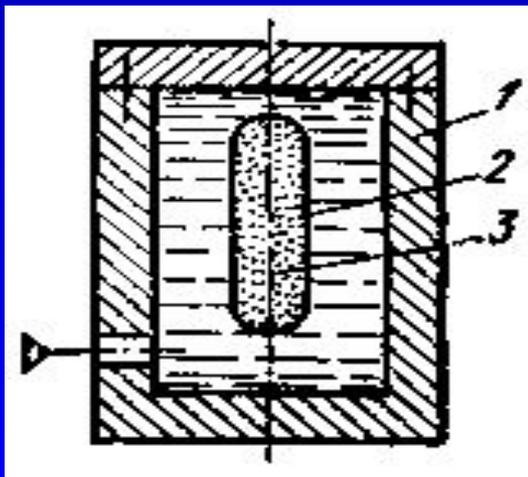
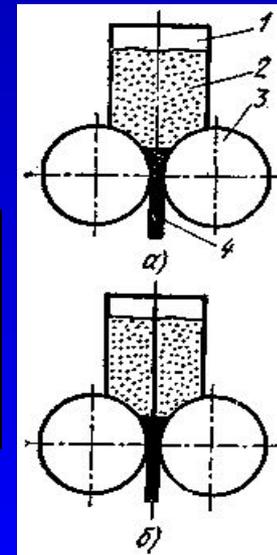


Схема гидростатического прессования



Выдавливание



Процесс спекания

- Спеканием называют процесс развития межчастичного сцепления и формирования свойств изделия, полученных при нагреве сформованного порошка. Спекание проводят для повышения прочности предварительно полученных заготовок прессованием или прокаткой.

Изделия порошковой металлургии



Металлокерамические подшипники



Пористые подшипники



Аэрогель



Аэрогель плохо проводит тепло



Окно из аэрогеля

Недостатки порошковой металлургии

- Порошковая металлургия имеет и недостатки, тормозящие ее развитие: сравнительно высокая стоимость металлических порошков; необходимость спекания в защитной атмосфере, что также увеличивает себестоимость изделий порошковой металлургии; трудность изготовления в некоторых случаях изделий и заготовок больших размеров; сложность получения металлов и сплавов в компактном состоянии; необходимость применения чистых исходных порошков для получения чистых металлов.

Список литературы

- В.Н. Анциферов «От египетских пирамид до космоса», - соросовский образовательный журнал, № 5, 1996.
- <http://studik.ru/download-032873.html>