

## **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ. СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Иванов И.А.*

Металлические порошки – совокупность частиц металла, сплава и металлоподобного соединения размерами до 1 мм, находящихся во взаимном контакте и не связанные между собой. Металлические порошки принято характеризовать химическими, физическими и технологическими свойствами. Химический состав порошков оценивают содержанием основного металла, примесей или загрязнений и газов. Физическими свойствами порошков являются форма частиц, размеры и распределение их по хрупкости, удельная поверхность, пикнометрическая плотность и микротвердость. Технологические свойства выражают через угол естественного откоса, насыпную плотность, текучесть, плотность утряски, уплотняемость, прессуемость и формуемость.

Металлические порошки служат исходным материалом для изготовления металлокерамических изделий. Порошки получают путем механического измельчения металлов, восстановлением окислов, распылением жидкого металла, электролитическим осаждением, нагреванием и разложением карбонидов. Механическое измельчение металлов производится на шаровых, молотковых и других мельницах. Порошки, изготовленные механическим измельчением, отличаются повышенной твердостью из-за полученного наклепа, плохо прессуются.

Свойства металлических порошков:

### **1. Химические свойства**

Химический состав порошков во многом зависит от химического состава исходных материалов для их получения,

а также для метода производства порошков. Содержание основного металла в порошках бывает, как правило, не ниже 98-99%.

Присутствие в порошках трудновосстанавливаемых оксидов (хрома, марганца, кремния, титана, алюминия и др.) нежелательно в металлических порошках содержится значительное количество газов (кислорода, водорода, азота и др.)

## 2. Физические свойства

**К физическим свойствам порошков** обычно относят преобладающую форму частиц и гранулометрический состав порошка. Форма частиц в основном зависит от способа получения и может быть: сферической; губчатой; осколочной; дендритной; тарельчатой; чешуйчатой;

Форма частиц оказывает влияние на плотность, прочность и однородность прессовки. Наибольшую прочность прессовок дают частицы дендритной формы. В этом случае упрочнение порошков при прессовании вызывается действием сил сцепления, заклиниванием частиц, переплетением выступов и ответвлением. Размер частиц порошков, получаемых различными методами колеблется от долей микрометра до долей миллиметра.

## 3. Технологические свойства

Под технологическими свойствами порошков понимают: насыпная масса порошка; текучесть; прессуемость.

Насыпная масса порошка – это масса единицы его объёма при свободной насыпке. Она определяется плотностью материала порошка, размером и формой его частиц, плотностью укладки частиц и состоянием их поверхности. Например, сферические порошки с гладкой поверхностью обеспечивают более высокую насыпную плотность.

Текучесть порошка – это способность перемещаться под действием силы тяжести. Она оценивается временем истечения определённой навески (50 г) через калиброванное отверстие (диаметр 2,5 мм). Текучесть зависит от плотности материала, гранулометрического состава, формы и состояния поверхности частиц и влияет на производительность

автоматических прессов при прессовании, так как она определяет время заполнения порошком пресс-формы. Текучесть ухудшается при увлажнении порошка, увеличении его удельной поверхности и доли мелкой фракции.

Прессуемость порошка – это способность порошка под влиянием внешнего усилия приобретать и удерживать определённую форму и размеры.

Порошки одного и того же химического состава, но с разными физическими характеристиками могут обладать различными технологическими свойствами, что влияет на условия дальнейшего превращения порошков в готовые изделия. Поэтому физические, химические и технологические свойства порошков находятся в непосредственной зависимости от метода получения порошка.

УДК 378.09

Коваленко И.П.

## **ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЕ ЛЕКЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Игнаткович И.В.*

В последнее время на практике расширяется интерес к применению презентационных лекций по техническим дисциплинам. Лекция занимает одно из важных мест в вузовском образовании, являясь основной формой учебного процесса. В техническом вузе применение презентационных лекций весьма актуально, так как они помогают усвоить материал быстрее, за счет своей доступности, наглядности и эффективности.

На сегодняшний день выделяют пять основных дидактических функций вузовской лекции: информативная, методическая, ориентирующая, стимулирующая и развивающая. Все эти функции есть в каждой хорошо подготовленной лекции,