Индукционно-плазменная сфероидизация мелких частиц

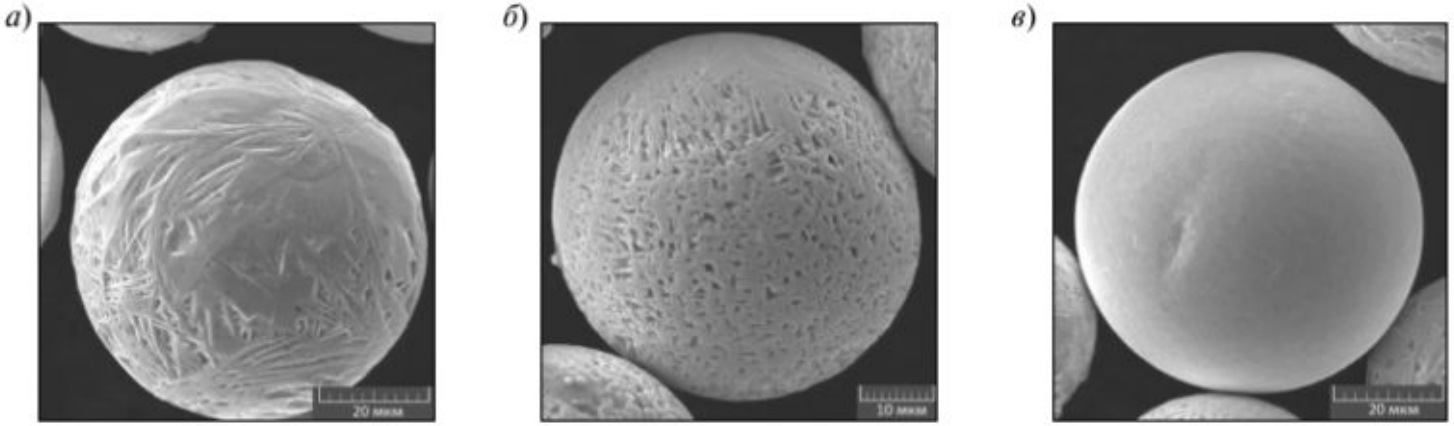
Induction plasma spheroidization (IPS)

Выполнил: Федюк И. М.
Группа МТ8-81
Преподаватель: Курганова Ю. А.

Аддитивные технологии являются способом изготовления изделий различной формы по данным компьютерной модели путем послойного добавления материала в виде порошка.
Общие требования к порошкам для аддитивных технологий – сферическая форма частиц и высокая однородность гранулометрического состава.

Сферическая форма обеспечивает более компактную укладку частиц в определенный объем, а также текучесть порошка с минимальным сопротивлением в системах подачи материала.

Для придания сферической формы порошкам применяется сфероидизация – преобразование исходного материала неравноосной формы с целью получения частиц с формой близкой к сферической.



Морфология частиц порошка сплава Nb-16Si после плазменной сфероидизации на установке ИМЕТ РАН

Один из методов воздействия сфероидизации порошков – термическое воздействие потока плазмы.

Температура в струе плазмы достигает 10 000°С.

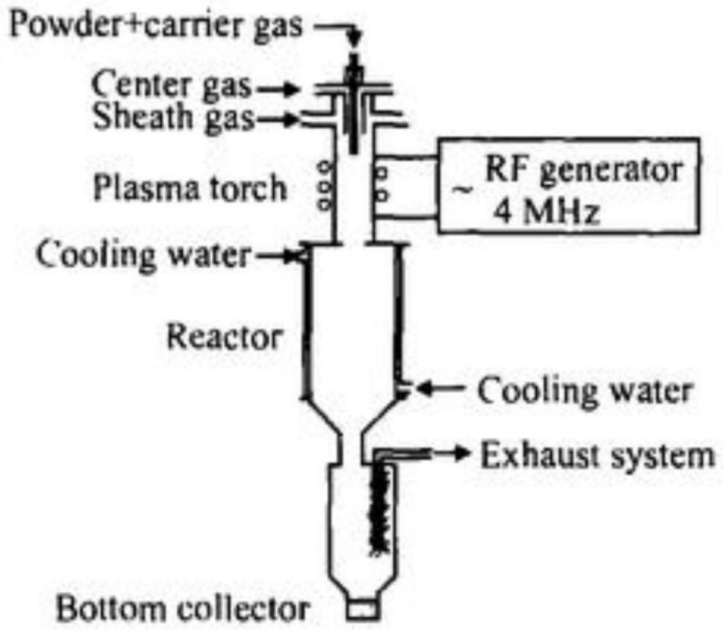
Контролируемые параметры: скорость подачи, траектория движения порошка, расход плазмообразующего газа, мощность плазменного потока.

Плазменной сфероидизации может быть подвергнут практически любой материал. Этим способом получают порошки металлов (Fe, Cu, W, Mo, Ni и др.), их сплавов и химических соединений (оксидов, карбидов, нитридов и т. п.).

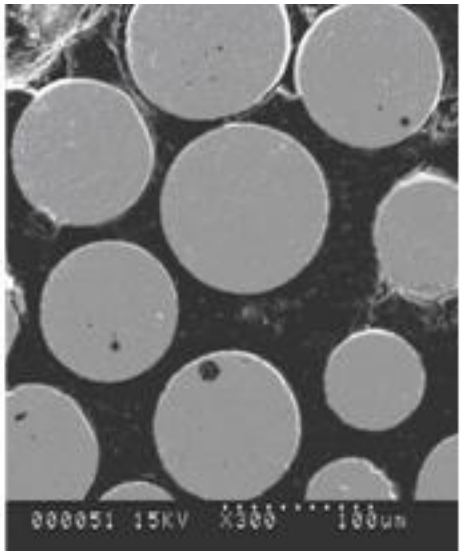
Порошки, полученные плазменной сфероидизацией, могут быть использованы для напыления покрытий, производства пористой керамики, фильтров, эмиттеров, катализаторов и т. п.

Принцип работы:

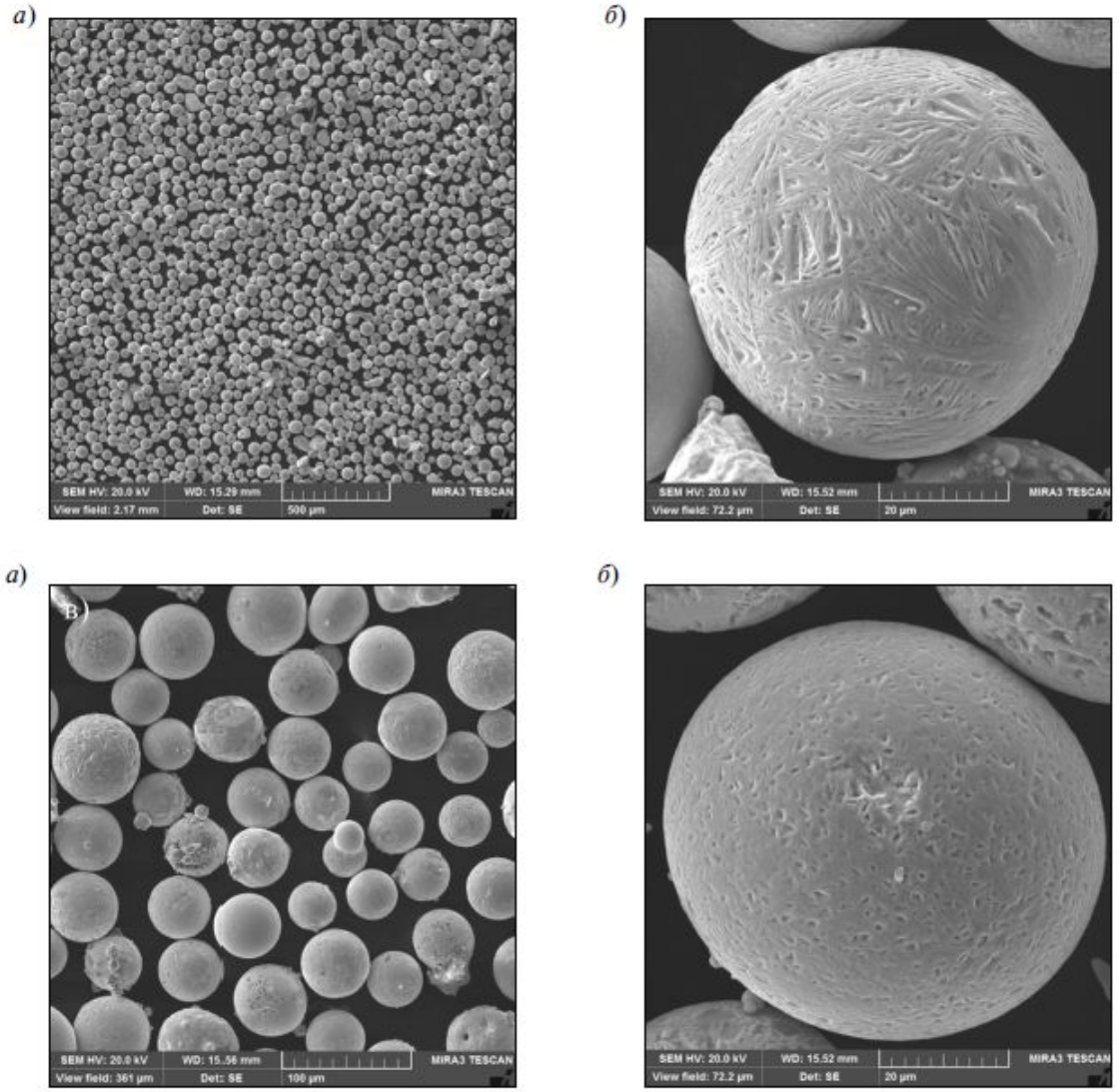
- Высокочастотная плазма представляет собой ионизированный газ (например, аргон), нагретый до высокой температуры в переменном электромагнитном поле;
- Загрузка сырья осуществляется в устройство ввода порошка;
- Далее порошок подается струей газа (азота) на поток плазмы, где под воздействием высокой температуры происходит моментальная плавка;
- Расплавленный порошок попадает в реактор, где остывает в среде инертного газа;
- В процессе остывания и кристаллизации порошок приобретает сферическую структуру благодаря поверхностному натяжению;
- Далее порошок попадает в коллектор, где происходит забор готовой продукции.



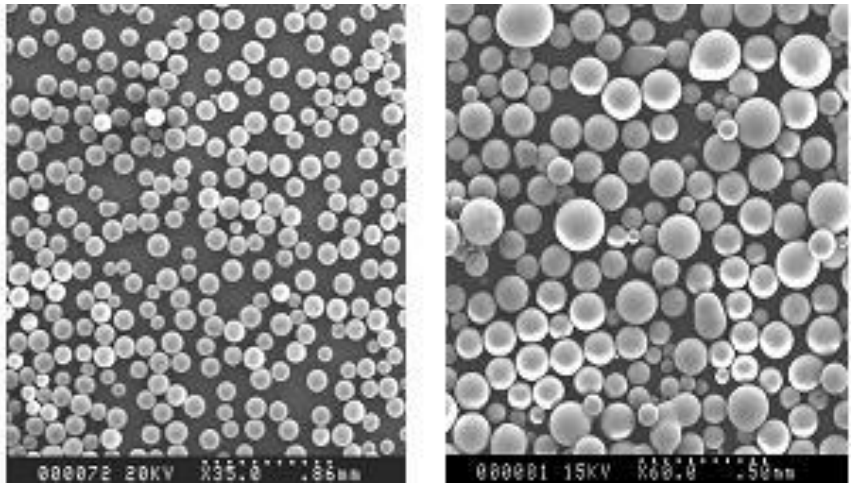
原理图



Микроструктура сфероидизированного порошка карбида вольфрама



Морфология частиц порошка сплавов Nb-25Ti-2Al-2Cr-16Si (*а*, *б*) и Nb-24Ti-2Al-10Cr-16Si (*в*, *г*) после плазменной сфероидизации на установке TekSphero 15



Порошок SiO2, сфероидизированный индукционной плазмой (воздушная плазма)