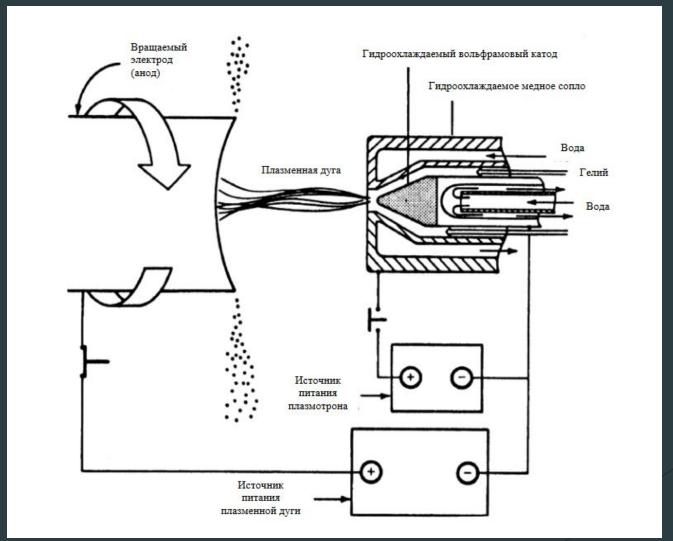
Процесс центробежного распыления электрода под воздействием плазменного потока инертного газа (PREP-Plasma Electrode Rotating Process)

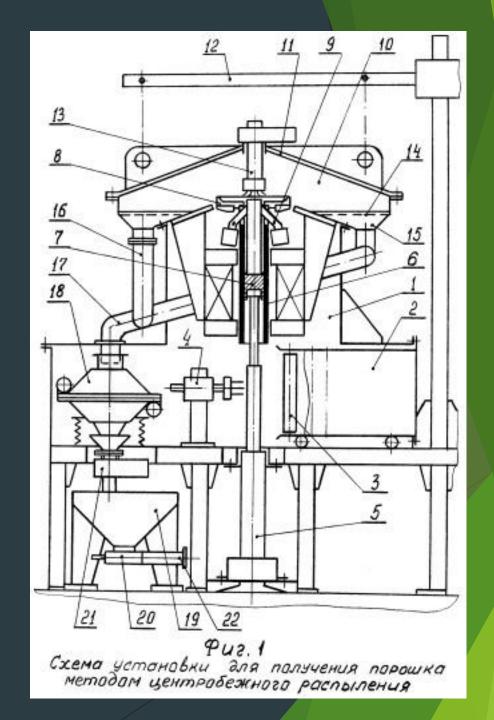
Ковалёва В.С. МТ8-81

- ► Оригинальный вариант технологии распыления вращающегося электрода разработан фирмой ALD Vacuum Technologies.
- ► Процесс получения порошков путем центробежного распыления вращающегося электрода под воздействием плазменного потока, был разработан компанией Nuclear Metals/Starmet.



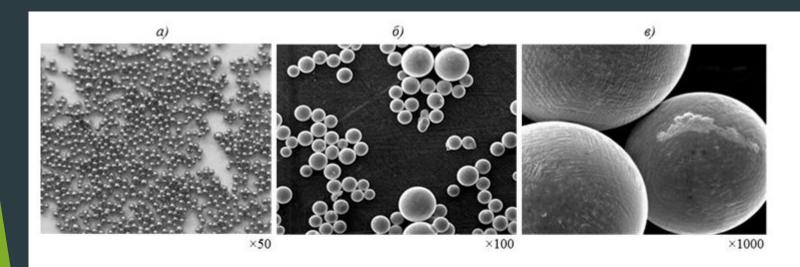
Установка центробежного распыления модели «УЦР-6», «УРЦ-9»

- Камера 1; накопитель заготовок 2; заготовки 3; манипулятор 4; толкатель телескопического типа 5; вертикальный шпиндель с приводом вращения 6; пята толкателя 7; кольцевой диск чашеобразной формы 8 и зажимные кулачки 9, размещенными непосредственно под диском 8; камера распыления 10 с отъемной крышкой 11; подъемник 12; плазмотрон 13; отсекатели крупных частиц 14, приемные воронки порошка 15, патрубки 16; материалопровод 17, просеивающая машина 18; приемник порошка 19, снабженный пневмопитателем 20, затвором 21 и патрубком 22 для транспортировки готового порошка по назначению.
- Кроме этого, установка снабжена обслуживающими системами (не показаны). К ним относятся системы: вакуумная, газовая, электро- и пневмосистемы, система водоохлаждения теплонагруженных элементов установки, в том числе стенок камеры распыления 10 и плазмотрона 13.
- Камера 1, камера распыления 10, материалопровод 17 и приемник порошка 19 герметично соединены между собой и образуют рабочее пространство установки, которое может быть отвакуумировано и заполнено газовой средой.



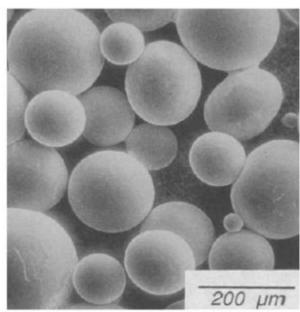
В результате

 Распределение размера получаемых порошковых гранул зависит от скорости вращения электрода, материала электрода, диаметра электрода.

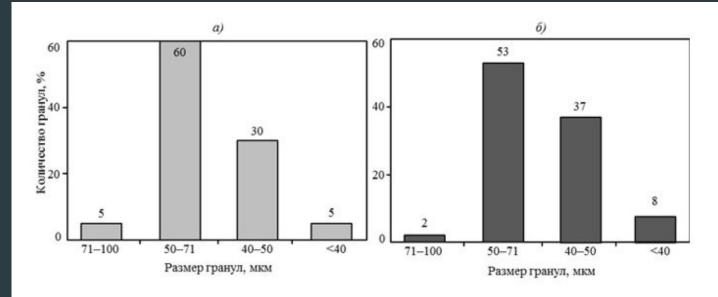


Внешний вид гранул фракции менее 100 мкм из жаропрочного никелевого сплава, изготовленных методом PREP:

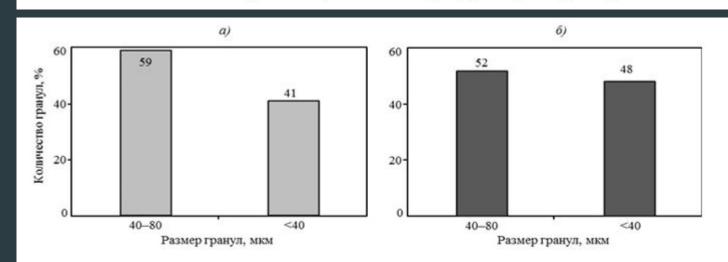
a – световая микроскопия; δ , s – растровая электронная микроскопия



Ti-6Al-4V порошки, полученные методом PREP



Фракционный состав гранул из жаропрочных никелевых суперсплавов, изготовленных на современных установках УЦР-6 (а) и УЦР-9Т (б) методом PREP



Фракционный состав гранул из жаропрочных никелевых суперсплавов, изготовленных методом PREP по аналитически рассчитанному режиму, с различным диаметром литой заготовки 80 (a) и 90 мм (δ)

Размер производимых методом PREP гранул варьируется достаточно широко - от 500 мкм и менее. Минимальная рабочая фракция (товарная)__ гранул 70 составляет менее MKM CO средним размером гранул ~50 мкм (~10% гранул менее 40 мкм). настоящее время ЭТО наилучший результат, которого можно достичь на современных установках плазменной плавки и центробежного распыления быстровращающихся литых заготовок.

Преимущества перед другими методами

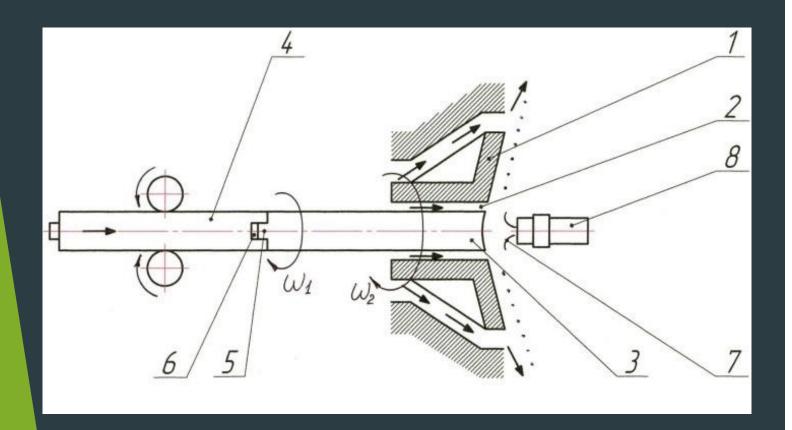
- Важным преимуществом метода PREP является получение плотных безгазовых частиц сферической формы.
- Количество оксидов в получаемых порошках невелико и суммарное содержание кислорода в порошках является низким.
- Частицы порошка получаются по форме близкими к сферической (более 98% частиц получаемого порошка сферы)

Недостатки

- Для предотвращения вибраций штагу подвергают сложной и точной механической обработке.
- Кроме того, в результате распыления образуется огарок штанги массой примерно 10% от исходной.
- **В** результате установка УЦР получается дорогой в изготовлении и эксплуатации.

Модификации

Диск-диспергатор 1 с центральным отверстием 2, через которое подают непрерывную распыляемую заготовку 3, приводят во вращение. Заготовку формируют пристыковкой отдельных ее частей - мерных заготовок 4 посредством, например, запрессовки выступающего шипа 5 одной заготовки в торцевое отверстие 6 другой. На выходе из отверстия диска торец распыляемой заготовки подают под плазменную струю 7, генерируемую плазмотроном 8, и оплавляют ее.



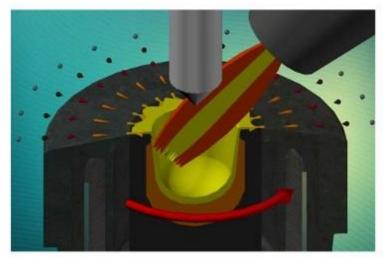


Схема распыления на установке «Сферамет» при использовании штанги в качестве исходного материала.

Спасибо за внимание

