



Технология получения дисперсных материалов для нанесения защитных покрытий многофункционального назначения литейно-металлургическим методом с использованием вакуумной индукционной плавки.

Разработчики: НИИЛ Литейные технологии при участии НИИЛ Плазменные и лазерные технологии НИПИ филиал БНТУ, докладчик Слуцкий А.Г., в.н.с., к.т.н.

Цель работы: Получение порошков из комплексных силицидов и хромосилицидого чугуна методом дробления и фракционирования литой термонапряженной заготовки с последующим их использованием для нанесения защитных покрытий.

Методика получения образцов

1. Получение слитков



*ОТКРЫТАЯ
ПЛАВКА*



Вакуумная плавка

2. Дробление и размол слитков сплавов в шаровой и центробежной мельницах, смешивание, прессование, спекание

Технология получения слитков комплексного силицида и хромосилициевого чугуна

1. Шихтовые материалы



Кремний КР1



Электролитический
никель



Обрезь титана



Феррохром

2. Плавка и разливка сплавов в слитки



Технологические операции получения порошков

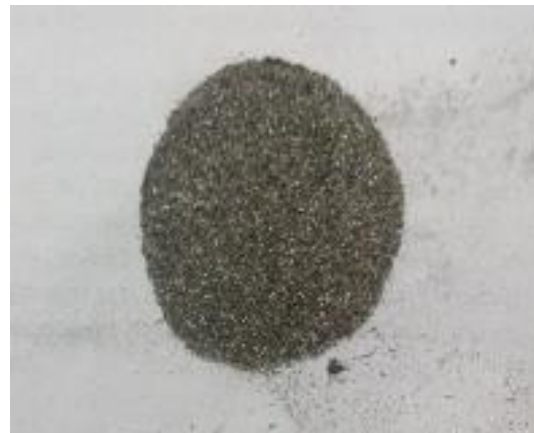
1. Предварительное измельчение слитка



2. Промежуточное дробление в инерционной шаровой мельнице



Фракция более 0,315мм



менее 0,315мм

3. Окончательный размол в планетарной центробежной мельнице с последующим отсевом фракции менее 0,1мм



Фракция 0,1-0,3мм

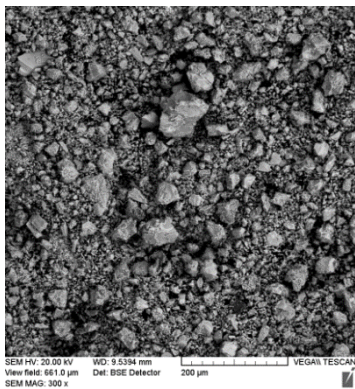


Менее 0,1мм

4. Сфероидизация полученного порошка окатыванием в барабане

Использования порошков комплексных силицидов для изготовления катодов-мишеней

- 1. Составление фракционной композиции плотной упаковки частиц на основе разработанной 3Д модели.*
- 2. Выделение необходимых фракций порошков на стадиях размола*
- 3. Прессование полученной композиции в заготовки катода с последующим спеканием в инертной атмосфере*



Порошок силицида



Пресс-форма



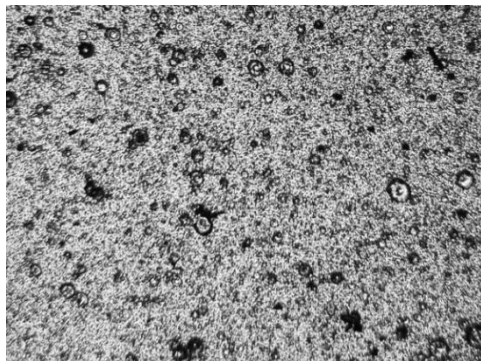
*Заготовка катода
и токовод*



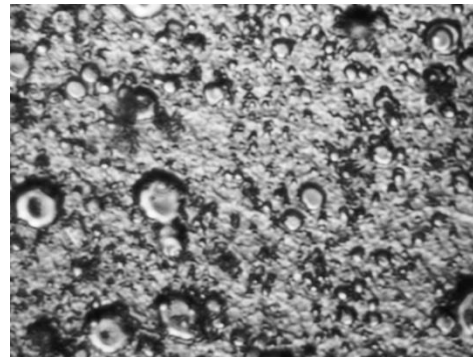
*Готовый образец
катода-мишени*

Результаты испытаний опытного образца катода-мишени на промышленной вакуумно-дуговой испарительной установке

1. Внешний вид покрытия из комплексного силицида.

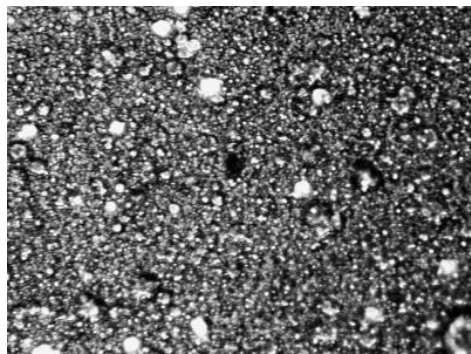


Увеличение x100

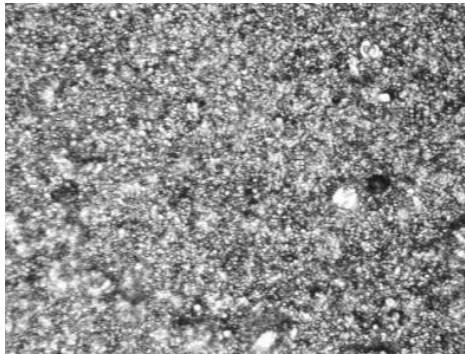


Увеличение x500

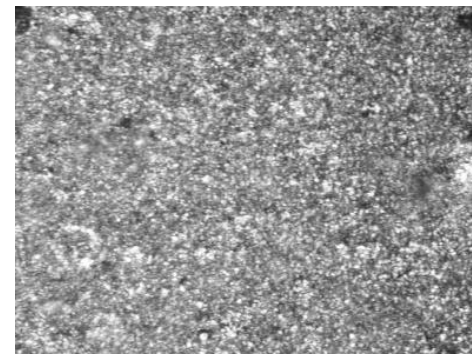
2. Внешний вид покрытий после испытаний на жаростойкость при различных температурах.



250 °C



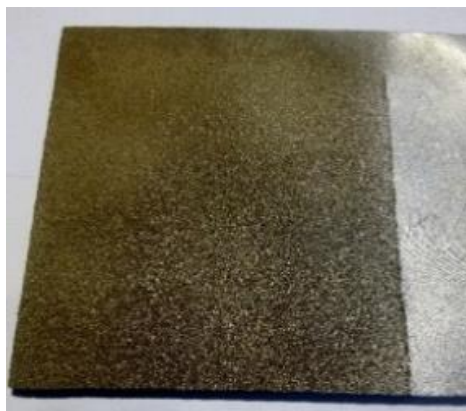
600 °C



800 °C

Образцы покрытий с использованием порошков комплексного силицида и хромосилициевого чугуна, полученных плазменным и газопламенным напылениями

1. Образцы износостойких и жаростойких покрытий на основе порошков хромосилициевого чугуна



Алюминиевая подложка



Стальная подложка

2. Абразивное покрытие для шлифовального инструмента, медицинского и косметологического назначения

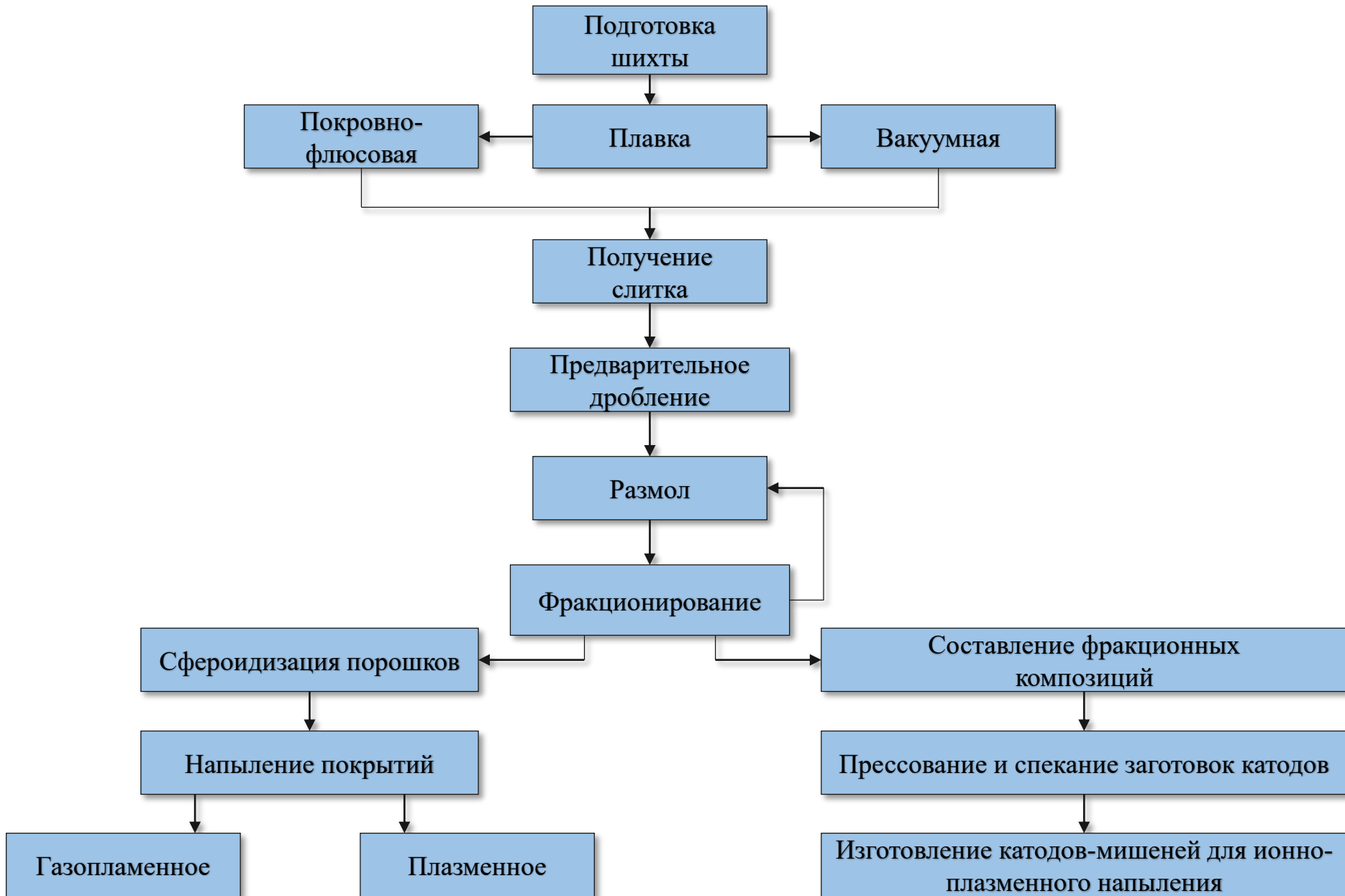


Комплексный силицид



Хромосилициевый чугун

Технологическая схема получения и применения порошков



Заключение

- возможность получения собственных порошков из широкого спектра сплавов в том числе тугоплавких для нанесения защитных покрытий многофункционального назначения;

- частичная замена импорта дорогостоящих порошковых материалов;катодов-мишеней ;

- расширение области применения защитных покрытий.(в том числе медицинского назначения и покрытий с особыми свойствами) ;

- снижение сквозных затрат на получение покрытий за счет вовлечения отходов производства, возможности совмещения технологических операций) ;

- имеется перспектива создания комплексного производственного участка по получению порошков металлургическими методами и нанесению защитных покрытий

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!