

Литература

1. Гатушкин А. А. , Солонин С. М. Двухслойные фильтры для тонкой очистки жидкости. ПМ 69 г. №17 с. 36-40
2. П. А. Витязь, В. М. Капцевич, Р. А. Кусин Фильтрующие материалы: свойства, область применения, технология изготовления. Мн: НИИПМ с ОП, 99 г.
3. Исследование свойств двухслойных ФМ, полученных прессованием порошка коррозионностойкой стали. Научно-техническая конференция 2003 г. с. 110

АБРАЗИВНЫЙ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИЙ МАТЕРИАЛ С ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ СПЕКАНИЯ

А.Г. Жук

Научный руководитель – к.т.н. *Л.В. Судник*
Белорусский национальный технический университет

Целью проведенных исследований являлась разработка новых алмазосодержащих материалов с пониженной температурой спекания и повышенными эксплуатационными температурами.

Методика проведения эксперимента: структура материала исследовалась методами сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии, выбор состава компонентов связки выбирали по результатам исследований угла смачивания по методу лежащей капли, технологические температуры определяли по методу дифференциального термического анализа (ДТА).

Было установлено:

Необходимость нанесения нанопокровов на алмазные зерна, которая связана с нарастающими требованиями к алмазному инструменту по абразивной способности, технологическим и эксплуатационным температурам. Материалом покровов, решающим поставленную задачу служит сложная смесь оксидов из SiO_2 , $\text{ZrO}_2 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$.

Установлены оптимальные технологии нанесения наноразмерных покровов на алмазные зерна: золь-гельная – для SiO_2 и метод молекулярного наслаивания – для $\text{ZrO}_2 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$. Предложен метод ультразвуковой обработки гелей и определены параметры направленного изменения – их свойств. Синтез планируемых фаз осуществляется путем введения катионов растворимых солей металлов.

Установлены закономерности формирования наноразмерных покровов на алмазных зернах, определяющиеся структурными и морфологическими факторами алмаза. Толщина покровов может варьироваться от 6 до 100 нм и зависит от физико-химических процессов, происходящих в составляемых рабочих растворах.

Рассмотрены принципы выбора кремнеземсодержащих гелей для нанесения покровов. Проанализировано влияние температуры термообработки на деструкцию различных гелей и показано преимущество SiO_2 -покровов, полученных из гелей этилсиликата, заключающееся в их способности сохранять аморфность до температур порядка 700°C .

Для получения наноразмерных слоев $\text{ZrO}_2 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$ использован метод молекулярного наслаивания, основанный на способности алкоколятов некоторых соединений циркония и иттрия, содержащих группировку Me-O-R (где R-органический радикал), образовывать при высыхании тонкую пленку. Время формирования нанослоев составляло 3 с, температура 500°C .

Разработанные составы и дизайн исходной шихты абразивного материала позволяет применять для формирования инструмента относительно новый в абразивном производстве метод литья под давлением. Технологические параметры процесса – литье при температуре $65-70^\circ\text{C}$ при давлении 4-6 атм.

При применении статического прессования прочность прессовок высока, достигает 5,5 МПа при сжатии, обеспечивает сохранение формы инструмента и загрузки печи для спекания.

Предложенный метод снижения температуры спекания – использование легкоплавких стекол – позволяет значительно увеличить скорость усадки при спекании благодаря образованию вязкой жидкой фазы на их основе. Температура спекания снижена до 680 °С.

Используемые технологии при отработанных режимах позволили реализовать инструменты со структурой, имеющей упрочняющие слои на абразивных зернах и частицы тугоплавких стекол, гомогенно распределенные по объему материала. Материал инструмента имеет $\sigma_{сж}$ до 450 МПа и $\sigma_{изг}$ до 400 МПа, регулируемую пористость, что соответствует требованиям, предъявляемым к абразивным материалам.

ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЧАСТИЧНО СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ (ЧСДЦ) И НИКЕЛЕВОГО КЕРМЕТА НА ЭЛЕМЕНТЕ ТОПЛИВНОЙ ЯЧЕЙКИ

Т.А. Ильющенко

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Г.Г. Горанский*
Белорусский национальный технический университет

Твердоокисные топливные ячейки, преобразующие химическую энергию непосредственно в электрическую, являются одной из самых чистых и наиболее эффективных технологий генерации энергии. ТОГЭ состоят из нескольких слоев, обязательно включающих в себя анод, электролит и катод. Топливные ячейки - электрохимические устройства, которые преобразовывают химическую энергию топлива непосредственно в электрическую энергию. В типичной топливной ячейке, газообразные топлива (изделия угольной газификации, природного газа, водород и так далее) питается непрерывно к купе анода, и окислитель (то есть, кислород от воздуха) питается непрерывно к купе катода; электрохимические реакции имеют место в электродах, чтобы произвести электрический ток. Твердая окисная топливная ячейка - высокая температурная топливная ячейка. Электролит состоит из окиси, обычно из окиси циркония, с небольшим количеством добавленной окиси иттрия. Эта окись проводит ионы кислорода в высоких температурах.

Максимальная электрическая эффективность твердой окисной топливной ячейки, которую управляет водород оценена в 60 %.

В настоящее время решается проблема достижения достаточной проводимости материалов при более низких эксплуатационных температурах и создание новых более устойчивых.

Задача состояла в отработке процесса напыления покрытий из частично стабилизированного диоксида циркония (ЧСДЦ), смеси ЧСДЦ и NiCrAlY на вакуумной плазменной установке VPS фирмы "Плазма-Техник".

Покрытия наносились на стальную подложку, в дальнейшем режимы будут отрабатываться на подложке из $La_{0,5}Sr_{0,5}MnO_3$.

На исследования представлены два образца напыленные методом вакуумного плазменного напыления: образец №1 - $ZrO_2 + 7\% Y_2O_3$ с подслоем NiCrAlY; образец №2 - $ZrO_2 + 7\% Y_2O_3$ с промежуточным слоем 50% NiCrAlY + 50% ZrO_2 и подслоем NiCrAlY.

Микроструктуру покрытий исследовали до и после травления в световом микроскопе Mef-3 фирмы Reichert, Австрия.

Рентгеноструктурный анализ образцов проводили на рентгеновском дифрактометре общего назначения ДРОН-3,0 в CuK_{α} монохроматизированном излучении с вращением в собственной плоскости с применением "Программ "X-RAY" (версии 1.0 и 2.0) автоматизации рентгеновского фазового анализа.

Предварительный анализ дифрактограмм показал, что в обоих покрытиях на больших углах наблюдается сильное размытие линий, что в зависимости от его степени может свидетельствовать о разной степени потери дальнего порядка в кристаллической решетке.