

реактивного ионно-лучевого распыления соответствующих металлических и полупроводниковых мишеней, а алмазоподобные пленки — ионно-лучевым распылением в аргоне. Были определены режимы формирования пленок Cr_2O_3 , Al_2O_3 , AlN с высокой прозрачностью 86—93% в видимом диапазоне и приемлемыми коэффициентами отражения. Покрытия из ZnO_2 и αC имели некоторую окраску (светло-коричневый цвет).

Трибологические испытания показывают, что покрытия из $\alpha\text{-C}$ обладают наибольшей износостойкостью, благодаря формированию алмазоподобной структуры. Последнее подтверждают ЭПР-исследования на спектрометре Radiopan-SE/x на частоте 9,3 ГГц. Полученный спектр пленки углерода, сформированной на

кремневой подложке, имел четко выраженный сигнал с $g = 2,00286$ и $\Delta H = 7,42$ Гс.

Хорошую защиту стекла обеспечивают покрытия из Al_2O_3 , Cr_2O_3 , AlN . Пленки из ZrO_2 , хотя и считаются перспективными для защиты оптики, оказались менее износостойкими. По-видимому, это объясняется отсутствием необходимой структуры покрытия, которая проявляется лишь при температурах подложки свыше 400°C .

Работа финансировалась Фондом фундаментальных исследований Республики Беларусь.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЙ

И. П. ИВАНОВА, И. М. ЖАРСКИЙ

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

В работе изучалась возможность получения композиционных электрохимических покрытий (КЭП) на никелевой связке из ацетатно-хлоридного электролита. Эти КЭП, полученные при плотности тока прикреплении $0,6\text{—}0,7$ А/дм² (для алмазного порошка зернистостью 125/100), характеризуются большей насыщаемостью алмазами, обладают более высокой твердостью, коррозионной стойкостью и износостойкостью по сравнению с теми покрытиями, которые обычно наносят из сульфатно-хлоридного электролита. Переход от постоянного тока к периодическому различной формы позволяет существенно изменять структуру и свойства КЭП, так как режим электролиза влияет на электроосаждение металла матрицы и соосаждение дисперсной фазы электролита-суспензии, изменяя их поверхностные свойства в околокатодном пространстве.

В работе изучена также возможность получения КЭП на

никелевой связке в импульсном режиме электролиза из сульфатно-хлоридного электролита. В качестве второй фазы использовался алмазный порошок зернистостью 63/80 с концентрацией в электролите 15 г/л. Процесс получения КЭП осуществлялся в три этапа: предварительное никелирование, прикрепление алмазного порошка при непрерывном перемешивании суспензии магнитной мешалкой, закрепление алмазоносного слоя осадком никеля. Сравнительная оценка износостойкости полученных КЭП проводилась с помощью специально разработанной установки при нагрузке 1 Н. Наибольшей износостойкостью обладают КЭП, полученные при меньшем времени импульса в интервале плотности тока $20\text{—}30$ А/дм². Использование импульсного режима электролиза позволяет значительно ускорить осаждение алмазосодержащего никелевого покрытия при снижении рабочей температуры электролита до комнатной.

ОЧИСТКА СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗНЫХ ПОРОШКОВ ОТ МЕТАЛЛ- И УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРИМЕСЕЙ

В. Б. ДРОЗДОВИЧ, И. И. КУРИЛО

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

Исследованы кинетические особенности химического и электрохимического поведения реакционных спеков синтеза алмазов в кислых неокислительных и окислительных средах. Установлен селективный характер растворения металлов-катализаторов в сернистых и серноокислых электролитах. Высокая химическая устойчивость углеродной составляющей спека в этих средах приводит к созданию пористой структуры, и скорость процесса ионизации контролируется стационарной объемной диффузией ионов металлов в порах углеродной матрицы. В сернистых электролитах наряду с процессом ионизации металлов-катализаторов наблюдается интеркалирование графита с образованием межслойных соединений гидросульфата графита типа $\text{C}_x\text{HSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{SO}_4$, увеличивающих степень разбухания, деформацию исследуемых композиций и, следовательно, доступ к внутренним металлосодержащим слоям и протекание процессов окисления углерода.

С целью интенсификации разложения спеков были исследованы высокообратимые Red-Ox системы на основе $\text{Cr}^{6+}/\text{Cr}^{3+}$. Установлен селективный характер растворения примесей, выявлены лимитирующие стадии, определен критерий морфологической нестабильности исследуемых композиций — изменение во времени степени развития поверхности. Определено, что реакции окисления металлов и углерода сопровождаются в этих электролитах образованием межслойных соединений гидросульфата графита и анодной регенерацией окислителя.

Оптимизированы технологические параметры (состав электролита, температура, анодная и катодная плотности тока). Установлено положительное влияние электрохимической обработки на тонкую очистку алмазных зерен.

Проведенные исследования позволяют предложить схему экологически безопасной полной очистки синтетических алмазных порошков от металл- и углеродсодержащих примесей.

СВОЙСТВА АБРАЗИВО-АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИАНОВЫХ ОЛИГОМЕРОВ

Д. Ф. УСТИНОВИЧ, А. Я. ВАЛЕНДО, П. В. МОЙСЕЕНКО

Физико-технический институт НАНБ (г. Минск)
Институт физико-органической химии НАНБ (г. Минск)

Разработаны составы абразиво-алмазосодержащих композитов, включающие полимерное связующее (блок-сополимер на основе эпоксидианового олигомера и резольной безаммиачной смолы), абразивный наполнитель (карбид кремния зеленый и др.) и антифрикционные наполнители при 25%-м содержании алмазного порошка АС6.

Отработаны технологические параметры получения композитов, включающие операции смешения исходных компонентов алмазосодержащей смеси, брикетирования, выдержки под давлением, нагрева под давлением. Параметрами, оказывающими наибольшее влияние на качество композита, следует считать температуру горячей пресс-формы, равномерность ее распре-