

Последовательное соединение элементов с различными диаметрами условных проходов необходимо рассчитывать по формуле:

$$U_{D_2} = 91 \cdot K_2 \cdot D_2^2 / (1 - \frac{D_2^2}{D_1^2})$$

УДК 621.793.184

Панок Е. О

ПОКРЫТИЯ ИЗ ДИОКСИДА ТИТАНА

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.

Тонкий слой диоксида титана (TiO_2), нанесенный на какую-либо поверхность способен кардинально изменить свойства этой поверхности. TiO_2 принадлежит к классу оксидов переходных металлов и имеет несколько модификаций: анатаз, рутил, брукит. Чистый диоксид титана – бесцветные кристаллы. Для технических целей применяется в раздробленном состоянии, представляя собой белый порошок. Не растворяется в воде и разбавленных минеральных кислотах. TiO_2 может проявлять как основные, так и кислотные свойства. Наноструктурный TiO_2 – активный фотокатализатор.

В настоящее время диоксид титана широко используется в области фотокатализа, в частности, при фотолизе воды, как экономически выгодного способа получения водорода. Также TiO_2 можно использовать и для очистки воздуха. Нанесённый на оксидную матрицу TiO_2 под действием энергии света, кислорода из воздуха и воды, образует свободные радикалы, которые способны разрушить органические и неорганические загрязнители атмосферы. Диоксид титана наносят на пористые оксидные матрицы (SiO_2) для увеличения его удельной

поверхности, механической прочности, повышения термической и увеличения селективности получаемых на его основе катализаторов. Еще одной из областей применения диоксида титана является создание солнечных батарей. Существует ряд разработок по созданию ультрафиолетовых батарей нового типа, представляющих собой электрод, на котором были выращены нанотрубки и уже поверх которых были синтезированы наночастицы диоксида титана.

Методы получения тонкопленочных покрытий из диоксида титана:

1. Химические. Плазмо-стимулированное химическое осаждение из паровой фазы, золь-гель, химическое осаждение из жидкой фазы, анодирование, длительное окисление металлических пленок титана на воздухе;

2. Физические. Магнетронный и электродуговой.

Реактивное магнетронное распыление представляет собой наиболее распространенный метод получения пленок оксида титана. К достоинствам метода следует отнести возможность осаждения на поверхности большой (несколько квадратных метров) площади, хорошую однородность и равномерность покрытия, возможность регулировки состава и структуры пленок путем изменения состава газовой атмосферы, тока разряда, режима питания магнетрона (непрерывный, импульсный), а также видом магнетрона (сбалансированный, несбалансированный). Вместе с тем, процессы реактивного магнетронного распыления, применяемые для осаждения пленок оксида титана, обладают общим недостатком, проявляющимся в наличии гистерезиса, т. е. неоднозначной зависимости напряжения разряда, а, следовательно, и скорости нанесения пленки от потока кислорода.

Устройства на основе вакуумной дуги широко используются для формирования покрытий на основе диоксида титана. В таких устройствах генерация плазмы рабочего вещества обычно осуществляется на интегрально холодном катоде в

катодных пятнах с высокой плотностью тока (вплоть до 106 А/см²) в атмосфере кислорода. Неоспоримым преимуществом данного подхода является 100 %-ионизация рабочего вещества, что позволяет в сочетании с подачей на подложку отрицательного смещения получать покрытия диоксида титана с хорошими адгезионными, оптическими и каталитическими свойствами. При этом скорость напыления таких покрытий может достигать до 1 мкм/мин. Серьезным недостатком, ограничивающим применение данного подхода в области оптики и электроники, является наличие капельной фракции в плазменном потоке, что в значительной степени влияет на чистоту формируемого покрытия. Использование различных фильтрующих устройств позволяют устранить указанный недостаток, однако эффективность использования плазменного потока на подложку снижается практически на 75–95 %.

УДК 621.762

Петров С. В.

КАТАЛИЗАТОРЫ ГИДРОГЕНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд. техн. наук,
ст. преподаватель Евтухова Т. Е.*

Катализаторы гидрогенизационных процессов выполняют несколько функций. Обычно различают гидрирующую, расщепляющую (крекирующую) и изомеризующую функции. Первую функцию обеспечивают металлы в основном VIII группы и окислы или сульфиды некоторых металлов VI группы периодической системы. Если хотят повысить активность крекирующего компонента, прибегают к обработке катализатора галоидами фтором или хлором. Если необходимо уси-