

Шабров Дмитрий Евгеньевич,
магистрант гр. ХТм-24-1, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: dima.shabrov02@mail.ru

Истомина Алена Андреевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: alenaist@ya.ru

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

Shabrov D.E., Istomina A.A.

COMPOSITE ELECTROCHEMICAL COATINGS OF NICKEL

Аннотация. В работе рассмотрены актуальность электроосаждения и исследования свойств композиционных никелевых покрытий с различными дисперсными добавками.

Ключевые слова: композиционные электрохимические покрытия, никелевые покрытия.

Abstract. The paper examines the relevance of electrodeposition and research into the properties of composite nickel coatings with various dispersed additives.

Keywords: composite electrochemical coatings, nickel coatings.

Разработка ресурсосберегающих, экологических и высокоэффективных технологий является основной задачей современного гальванического производства. Важное значение имеет разработка новых видов покрытий, обладающих повышенной твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, паяемостью, улучшенными электрическими и другими эксплуатационными свойствами.

В гальваническом производстве широко применяется электрохимическое хромирование [1, 2], это объясняется ценными свойствами хромовых покрытий, но электролиты хромирования имеют ряд значимых недостатков, особенно с точки зрения экологии, что ведет к сокращению их использования и стимулирует разработку процессов получения экологически безопасных защитных гальванических покрытий.

В промышленности, наиболее используемыми функциональными покрытиями являются никелевые [3]. В настоящее время перспективными для исследований являются композиционные никелевые покрытия – это функциональные материалы, в которых никелевая матрица армируется различными частицами-добавками [4, 5]. Такие покрытия обладают улучшенными физико-химическими свойствами, что расширяет их применение в промышленности, они могут служить заменой хромовым покрытиям в различных условиях эксплуатации. Рассмотрим свойства и применение некоторых никелевых КЭП.

1. Покрытия с керамическими частицами (карбид кремния (SiC), оксид алюминия (Al_2O_3), нитрид бора (BN), алмазные частицы).

Свойства: повышенная твердость (до 600–1000 HV) и износостойкость; устойчивость к абразивному изнашиванию и высоким температурам. Примене-

ние: детали авиационных двигателей, режущие инструменты, пресс-формы; Ni-SiC используется в поршневых кольцах для снижения износа.

2. Покрытия с наночастицами (углеродные нанотрубки (УНТ), графен, наноалмазы, наноксиды).

Свойства: уникальная прочность, электропроводность, каталитическая активность; высокая удельная поверхность (улучшенная адгезия). Применение: катализаторы в топливных элементах (Ni -графен); миниатюрные электронные компоненты (Ni -УНТ).

3. Гибридные КП. Комбинации: керамика + полимеры (например, SiC + PTFE); металлы + наночастицы (например, Ni-Co + алмаз).

Свойства: многофункциональность – сочетание износостойкости, низкого трения и коррозионной защиты. Применение: адаптивные покрытия для робототехники и аэрокосмической техники.

КЭП на основе никеля можно получать из электролитов различного состава, основной компонент – соли никеля. Параметры процесса (рН, плотность тока, перемешивание) влияют на равномерность распределения частиц.

Таким образом, выбранное направление исследований, является актуальной задачей современной гальванотехники. Возможность получения никелевых композиционных покрытий с различными дисперсными добавками, исследование их свойств, а также кинетики процесса – расширит область теоретического и практического знания в области электроосаждения композиционных покрытий и определения их функциональных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Солодкова, Л.Н.** Электролитическое хромирование / Л.Н. Солодкова, В. Н. Кудрявцев; под ред. В. Н. Кудрявцева. – Москва. : Глобус, 2007 (Красноармейск). – 191 с. : ил. – (Приложение к журналу "Гальванотехника и обработка поверхности"). - Библиогр.: С. 187-191.

2. **Ямпольский, А.М.** Гальванические покрытия / А.М. Ямпольский. – Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1978. – 168 с.

3. **Дасоян, М.А.** Технология электрохимических покрытий / М.А. Дасоян, И.Я. Пальмская, Е.В. Сахарова. – Ленинград : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1989. – 391 с. – ISBN 5-217-00381-2. – Текст : непосредственный.

4. **Целуйкин, В.Н.** Композиционные электрохимические покрытия: получение, структура, свойства / В. Н. Целуйкин // Физикохимия поверхности и защита материалов (ФПЗМ) / РАН. – 2009. – Т.45, вып.3. – С. 287-301.

5. **Торопов, А.Д.** Получение и свойства композиционных никелевых покрытий с ультрадисперсными алмазами / А.Д. Торопов, П.Я. Детков, С.И. Чухаева. – Текст : непосредственный // Гальванотехника и обработка поверхности. – 1999. – Т. 7, вып. 3. – С. 14-19.