

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ, ПОДВЕРГНУТОГО ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Чаугарова Л.З. (ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Ковенский И.М.
(ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет)

Введение. Эксплуатационные свойства деталей машин и механизмов, такие как износо- и коррозионная стойкость, формируются в основном свойствами поверхности. Для получения значимых показателей свойств поверхности применяют различные методы получения покрытий. Покрытия классифицируются по принципу взаимодействия с поверхностью: формирование поверхности путем преобразования химического состава (процесс химико-термической обработки), либо получением нового материала на поверхности (в нашем случае электроосаждение) [1]. Процессы являются распространенными и изученными, однако не в полной мере остается раскрытым вопрос влияния диффузионного насыщения осадка на фазовый состав, структуру и свойства электроосажденных покрытий.

Основная часть. Проводилось исследование влияния алитирования на структуру и свойства электроосажденного никеля (в качестве электролита использовался раствор Уоттса), подложкой являлась конструкционная сталь обыкновенного качества Ст3. Методами физического металловедения рассмотрены результаты структурных исследований электролитического покрытия с химико-термической обработкой. Микрорельеф поверхности исследованных образцов сформирован сфероидами. Покрытия обладают наличием крупных сферических кластеров однородного размера с четко выраженными границами зерен. Как известно, никель по отношению к железу имеет менее электроотрицательный потенциал, поэтому при изучении фрактографии покрытия с помощью растровой электронной микроскопии наблюдается наличие пор между сфероидами. Далее при рентгеноспектральном микроанализе изучалось распределение отдельных элементов между структурными составляющими. При изучении распределения химических элементов поперек шлифа наблюдается наличие алюминия не только на сфероидах, но и между их границами, т.е. происходит заполнение алюминием пор между ячейками никеля.

При изучении фазового состава обнаружены интерметаллидные соединения $AlNi_3$ - 51%, $Al_{0,14}Ni_{0,86}$ - 49%. Согласно диаграмме состояния Al-Ni, фаза $AlNi_3$ обозначается как γ' . В центрах граней элементарной ячейки фазы $AlNi_3$ располагаются атомы Ni, в вершинах куба – атомы Al. Фаза $AlNi_3$ – это интерметаллидное соединение, упорядоченное состояние которых сохраняется вплоть до значений температуры плавления [2]. В связи с чем $AlNi_3$ обладает достаточно высокими характеристиками жаропрочности и жаростойкости.

Выводы.

Проведены исследования структурных и фазовых превращений электроосажденного никеля с последующей химико-термической обработкой – алитированием. Предложенная технология обеспечивает формирование покрытий на основе интерметаллидных сплавов никель-алюминий: $AlNi_3$, $Al_{0,14}Ni_{0,86}$. Установлены изменения структуры и свойств на различных этапах химико-термической обработки.

Список использованных источников:

1. Защитные покрытия : учебное пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардонина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 200 с.
2. Структура и свойства монокристаллических жаропрочных никелевых сплавов : учебное пособие / В. П. Кузнецов, В. П. Лесников, Н. А. Попов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 160 с.

3. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов / Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. – Москва : МИСИС, 2005. – 432 с.
4. Ковенский, И. М. Электролитические сплавы / И. М. Ковенский, В. В. Поветкин. – Москва : Интермет Инжиниринг, 2003. – 288 с.