

ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздов, Ю.Н. Антифрикционная противоизносная суспензия / Ю.Н. Дроздов [и др.] // Патент на изобретение. – № 2237704 от 10.10. 2004 г.
2. Дроздов, Ю.Н. Новая противоизносная и антифрикционная ресурсовосстанавливающая композиция присадок к смазочным материалам / Ю.Н. Дроздов [и др.] // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2004. – № 5. – С. 50-53.

УДК 669.24:541.138.2:546.98

Какарека А.С.

ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АЛЮМИНИЯ С ПОКРЫТИЯМИ Ni–P И Ni–W–P В СРЕДЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ

БГУ, г. Минск

Научный руководитель: Врублевская О.Н.

Путем проведения вольтамперометрических испытаний показана возможность использования химически осажденных сплавов Ni–P и Ni–W–P в качестве покрытий, замедляющих коррозию алюминия в солевой среде. Показано, что эффективность защиты алюминия покрытиями Ni–W–P выше, чем пленками Ni–P.

Для защиты алюминиевых изделий от коррозии используют анодирование, фосфатирование, осаждение из растворов металлических покрытий, покрытие красками или лаками [2]. Одним из наиболее простых и эффективных способов защиты от коррозии является безэлектролизное осаждение пленок металлов.

Сплав Ni–W–P получали из раствора, разработанного авторами статьи, состава (моль · л⁻¹): NiSO₄ – 0,15, Na₂WO₄ – 0,15, Na₃Cit – 0,15, глицин – 0,45, NaH₂PO₄ – 0,25 при

$60 \pm 2^\circ\text{C}$. Сплав Ni-P осаждали с использованием глицинатротного электролита аналогичного состава в отсутствие вольфрамата натрия при $85 \pm 5^\circ\text{C}$. В качестве подложек использовали алюминий марки АМГ2.

Коррозионную устойчивость подложек оценивали в 10% растворе хлорида натрия методом вольтамперометрии: потенциостатический режим, потенциостат ПИ – 50-1.1, трехэлектродная ячейка со вспомогательным платиновым электродом и хлорсеребряным электродом сравнения, скорость развертки потенциала – 50 мВ/с. В качестве рабочего электрода использовали алюминий и алюминий с осажденными покрытиями Ni-P и Ni-W-P с различной толщиной покрытий, площадь рабочего электрода составляла 1 см².

На рисунке 1 приведены вольтамперные кривые, характеризующие анодное окисление в растворе NaCl алюминиевых электродов с покрытиями

Ni-P, Ni-W-P и в их отсутствие, а также кривая, характеризующая растворение гальванически осажденного покрытия из никеля толщиной 50 мкм [4]. В таблице 2 сопоставлены потенциалы начала растворения образцов и плотность анодного тока при потенциале 800 мВ, при котором растворение достаточно заметно. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что растворение алюминия протекает с высокой скоростью при потенциалах положительнее 320 мВ. Растворение гальванического покрытия из никеля, толщиной 50 мкм начинается при потенциале 60 мВ. Защитные пленки Ni-P и Ni-W-P при толщине 0,5..1,8 мкм сильно сдвигают начало окисления алюминия в область положительных потенциалов + (320–650) мВ в зависимости от состава и толщины пленок. Токи коррозии алюминиевого рабочего электрода с осажденными пленками Ni-P и Ni-W-P в присутствии этих пленок сильно уменьшаются. В сравнении с этими пленками электрохимически осажденные покрытия из никеля толщиной 50 мкм ведут себя в растворе NaCl более активно, поскольку потенциал начала окисления и ток

коррозии никеля занимают промежуточное положение между этими характеристиками для исследуемых пленок и алюминия.

Наибольший положительный сдвиг потенциала и минимальный ток коррозии характерен для образов с покрытиями Ni-W-P толщиной ~1 мкм. Отметим, что по данным вольтамперометрического исследования пленки Ni-P выполняют функцию защиты от коррозии, вызывая смещение потенциала начала анодного растворения и уменьшение анодного тока, хотя и в значительно меньшей мере, чем пленки Ni-W-P той же толщины. Так, ток анодного окисления алюминиевых подложек, защищенных пленками Ni-W-P, вдвое ниже, чем подложек с пленками Ni-P.

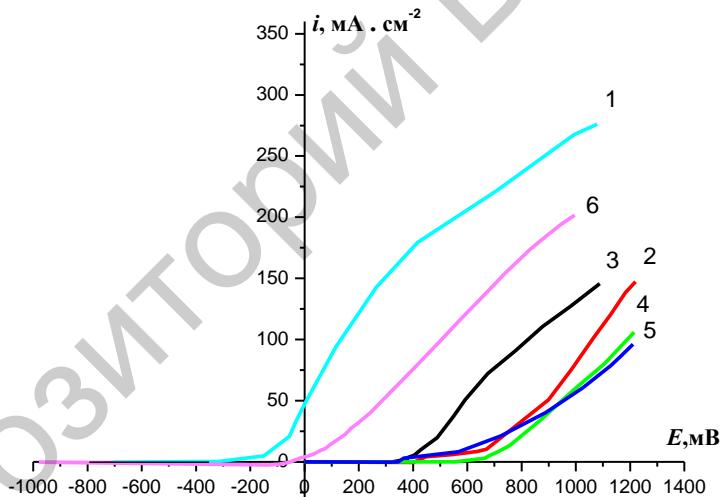


Рисунок 1 – Анодные ветви вольтамперных кривых, характеризующих растворение алюминиевой подложки: 1 – без покрытия; 2 – с покрытием Ni–P толщиной 1,0 мкм; 3, 4 и 5 – с покрытием Ni–W–P толщиной 0,5 мкм, 1,0 мкм и 1,8 мкм. Кривая 6 характеризует поведение рабочего электрода с покрытием из электрохимически осажденного никеля толщиной 50 мкм [4]

Таблица 1 – Потенциалы начала растворения и плотность анодного тока растворения алюминия и алюминия с покрытиями Ni–P, Ni–W–P и Ni

Образец	Al	Алюминиевая подложка с покрытием				
		Ni–P	Ni–W–P	Ni–W–P	Ni–W–P	Ni [4]
Толщина покрытия, мкм	–	1,0	0,5	1,0	1,8	50
Потенциал начала окисления, мВ	320	400	320	650	330	-60
Плотность тока анодного растворения при потенциале 800 мВ, $\text{mA} \cdot \text{см}^{-2}$	230	30	90	15	25	190

Таким образом, в результате проведения эксперимента показана возможность использования для защиты алюминия от коррозии в растворах хлорида натрия тонких пленок Ni–P и Ni–W–P, полученных методом химического осаждения из гипофосфитных ацетатных (Ni–P) и цитратно-глициновых (Ni–W–P) растворов. Установлено, что наличие защитных пленок Ni–W–P обеспечивает сдвиг потенциала начала анодного растворения алюминия в положительную область почти на 1000 мВ и уменьшение тока анодного растворения более чем на порядок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vargel, C. Corrosion of aluminium / C. Vargel // Elsevier, 2004. – P. 700.
2. Мальцева, Г.Н. Коррозия и защита оборудования от коррозии / Г.Н. Мальцева. – Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001. – 211 с.
3. Djokić, S.S. Electroless Deposition of Metals and Alloys / S.S. Djokić // Modern Aspects of Electrochemistry. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. – Vol. 35. – P. 51-133.
4. Воробьева, Т.Н. Сходство и различия в коррозионном поведении электролитических и металлургических сплавов никель-олово, медь-олово / Т.Н. Воробьева, Б.В. Кузнецов, Г.С. Телеш // Химические проблемы создания

новых материалов и технологий. – Минск, БГУ, 2008. – С. 104–116.

УДК 678.674+677.027.625.16

Кандыба Ю.М., Журавлева М.В.

**ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ,
ОБЛАДАЮЩИЙ ИОНООБМЕННЫМИ
СВОЙСТВАМИ**

БГТУ, г. Минск

Научный руководитель: Крутько Э.Т.

Статья посвящена изучению возможности получения полиэтилентерефталата с ионообменными свойствами путём озонирования модифицированного полиэтилентерефталата с разложением полимерных озонидов. В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований по двухстадийному синтезу полиэтилентерефталата, модифицированного диметиловыми эфирами бицикло-(2,2,1)-гепт-5-ен-2,3-дикарбоновой и бицикло-(2,2,2)-окт-5-ен-2,3-дикарбоновой кислот. Определены температурные характеристики, вязкость 0,5%-ных растворов сополимеров полиэтилентерефталата в смеси растворителей (фенол:тетрахлорэтан 1:1), а также содержание COOH-групп в полиэфире и сополиэфирах. Приданье высокомолекулярным соединениям ионообменных свойств достигается путём введения карбоксильных групп в основную цепь полимера. Полимеры, содержащие карбоксильные группы, относятся к классу «иономеров», наличие ионной связи в которых приводит к появлению новых и значительному изменению технически важных свойств полимерных материалов (ионообменные свойства, изменение прочности, теплостойкости, газо- и паропроницаемости, адгезионные характеристики и др.) [1].

Получение карбоксилсодержащих полимеров поликонденсационного типа, в частности, полиэфиров, путём сополиконденсации мономеров весьма затруднительно, поскольку карбоксильные группы мономера, являясь реакционноспо-