

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, NaH₂PO₂ – 0,25 при

$60 \pm 2^\circ\text{C}$. Сплав Ni-P осаждали с использованием глицинцитратного 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 см^2 .

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 образцов 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.

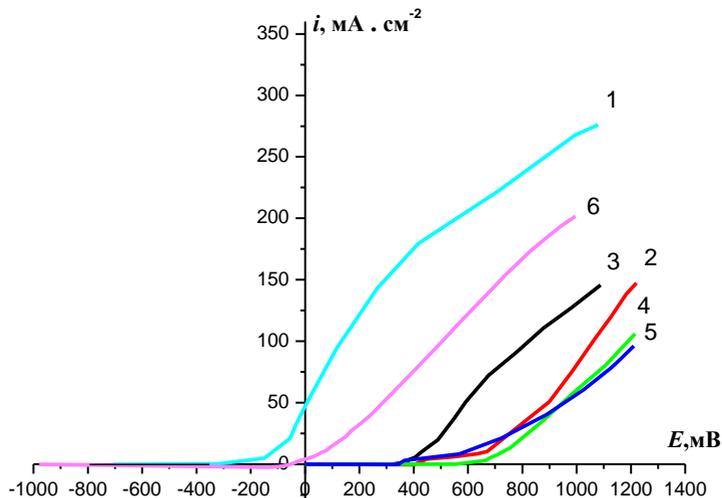


Рисунок 1 – Анодные ветви вольтамперных кривых, характеризующих растворение алюминиевой подложки: 1 – без покрытия; 2 – с покрытием Ni-P толщиной 1,0 мкм; 3, 4 и 5 – с покрытием Ni-W-P толщиной 0,5 мкм, 1,0 мкм и 1,8 мкм. Кривая 6 характеризует поведение рабочего электрода с покрытием из электрохимически 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, мА·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 диметилowymi 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 СООН-групп в полиэфире и сополиэфирах. Придание высокомолекулярным соединениям ионообменных свойств достигается путем 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-