

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЁРДОСТИ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КЕРАМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ, НАНЕСЁННОГО МЕТОДОМ АМДО

Я.М. СУРГУНТ, Н.В. КОРОТУН, С.В. НИКИТИН

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилёв, Беларусь

Металлоконструкции, узлы и детали машин, применяемые на предприятиях производства химических волокон находятся во взаимодействии с агрессивной средой: газами, жидкостями, парами, а также под действием тепловых полей. Под взаимодействием данных факторов на поверхности изделий из сплавов алюминия протекают физико-химические процессы: адсорбция, коррозия, эрозия. Необходимость нанесения коррозионностойкого покрытия зависит от интенсивности этих процессов. Ущерб от коррозии может быть снижен путём рационального выбора способа нанесения антикоррозийного покрытия.

Одним из наиболее перспективным и экологически чистым методом нанесения коррозионностойких керамических покрытий на габаритные металлоконструкции и другие изделия из алюминиевых сплавов, является анодно-микродуговое оксидирование (АМДО) без последующей обработки резанием.

На всём протяжении исследований использовали для сравнения два и более электролита. Из этих исследований видно, что добавки силиката в пиррофосфорнокислый натрий приводят к увеличению микротвёрдости на 8–9 %, а при $t = 30–35$ мин. эта разница составит до 30 кгс/мм кв. (табл. 1) Влияние температуры электролита на микротвёрдость для 4-х типов электролита приведена в табл.2. Характер изменения микротвёрдости во всех случаях идентичен, а при равных условиях наивысшую микротвёрдость имеют покрытия, полученные в электролитах на основе пиррофосфатнокислого натрия и силиката натрия.

Табл. 1. Зависимость микротвёрдости от времени формирования покрытия

Электролит	Микротвёрдость кгс/мм кв.			
	$t = 5$ мин.	15	25	35
Пиррофосфат натрия	680	1100	1280	1350
Пиррофосфат Натрий с силикатом	720	1200	1330	1380
Технологические параметры	$J_a = 1,5$ А/дм., $T = 25$ С, $Co = 30$ г/л			

Табл. 2. Зависимость микротвёрдости от температуры электролита

Электролит	Микротвёрдость кгс/мм кв.			
	10 С	20 С	30 С	40 С
Силикат натрия	1120	1185	1200	1210
Силумин натрия	1000	1100	1100	1100
Пиррофосфат натрия	1100	1200	1260	1250
Пиррофосфат Натрий с силикатом	1100	1260	1300	1310
Технологические параметры	$J_a = 1,5$ А/дм $t = 18$ мин. $Co = 30$ г/л			

Как следует из таблиц, время формирования покрытия связано с толщиной покрытия, микротвёрдостью, температурой электролита и его

составом. При времени формирования покрытия ниже 5 минут, микротвёрдость поверхности такова, что покрытие не может эксплуатироваться в промышленных условиях. При температуре электролита выше 30 °С микротвёрдость покрытия перестаёт расти. При изменении температуры с 10 °С до 30 °С микротвёрдость поверхности увеличивается на 80–200 в абсолютных единицах или на 6,7–15 % в зависимости от электролита.

Задачей лабораторных ускоренных испытаний коррозии покрытий является получение в возможно более короткий срок результатов, позволяющих оценивать коррозионное поведение исследуемых материалов в условиях эксплуатации.

В условиях испытаний конструкций узлов из алюминиевых сплавов на коррозию, при оценке коррозионной стойкости металла и покрытия, основными являются следующие показатели:

- изменение массы образцов;
- глубина коррозионных поражений;
- время до появления первого коррозионного поражения;
- число очагов коррозии за определённое время испытания;

Для определения коррозионной стойкости покрытия использовали:

- ускоренный способ погружения образцов в электролиты с определённой концентрацией активных веществ;
- ускоренный способ, воспроизводящий атмосферные условия эксплуатации металлоконструкций;
- однокомпонентные ускоренные испытания в щелочах и кислотах.

Контроль коррозионной стойкости осуществляли путём определения изменения массы образцов и определения площади очагов коррозионного поражения.

Испытания в растворе электролита 3 % NaCl + 0,1 % H₂O показали, что покрытие коррозионно устойчиво. За 24 часа испытаний нет потерь массы и образования очагов коррозии. Такие же результаты получены при использовании в качестве испытательного агрессивного раствора – раствор с содержанием 30 мг/л HCl и 70 г/л H₂SO₄. Испытания с воспроизведением атмосферных условий химического производства дали следующие результаты. При концентрации оксидов серы, азота хлора в 2000 раз, превышающих ПДК (предельно – допустимые концентрации) и температура атмосферы 55 °С, влажности 98 %, через 10 суток, при толщине покрытия 8 мкм, наблюдалось 0,7 % потери массы и 0,1 % потери площади. Это, при пересчёте соответствует в реальных условиях надёжной эксплуатации покрытия до 5 лет в условиях агрессивных атмосфер химических производств.

Испытания на коррозионную стойкость показали, что покрытие устойчиво к воздействию кислот (соляной, серной, азотной) с концентрацией 5, 10, 20 %.

