

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ОКСИДНЫХ ПЛЕНОК НА АЛЮМИНИИ В ЭЛЕКТРОЛИТЕ, СОДЕРЖАЩЕМ КОМПЛЕКСОНАТ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

С.М. САЦУК, М.М. ПИНАЕВА

В процессе приготовления электролита происходит химическое взаимодействие его компонентов. рН полученного электролита около 1,65. При добавлении водного раствора аммиака происходит нейтрализация раствора до рН=4. Устойчивость полученных комплексных анионов достаточно высока. Однако, согласно принципа химического равновесия происходит диссоциация комплексного анионами, которую можно описать частными уравнениями и суммарным уравнением, в правой части которого будет Ln^{3+} . Известно, что в процессе формирования оксидных пленок напряженность электрического поля достигает в двойном электрическом слое величин 10^6 – 10^7 В/см. Такое высокопотенциальное поле оказывает влияние на состояние всех частиц в растворе, и в соответствии с принципом Ле-Шателье смещает равновесие реакции вправо. Под влиянием электрического поля происходит адсорбция ионов на аноде, их внедрение на некоторую глубину и ускорение процесса распада комплексного аниона более чем 10^6 раз, т.к. поле нарушает симметрию аниона и приводит, в конечном счете, к разрыву связи РЗМ–лиганд. Глубина внедрения комплексного аниона в оксид незначительна, поскольку его ионный радиус достаточно велик. Таким образом, в поверхностный слой анода внедрены ионы, содержащие РЗМ, которые вступают во взаимодействие с катионом алюминия и между собой. Все продукты взаимодействия являются слаборастворимыми соединениями, что содействует их закреплению в оксиде и внедрению катиона РЗМ в матрицу оксида алюминия. При воздействии электрического поля ионы РЗМ (внедренные на некоторую глубину в составе комплексного аниона) должны выталкиваться электростатически на поверхность оксида, что и подтверждается экспериментально при исследовании профиля распределения элементов анионов электролита. Как известно, структурные дефекты в твердых телах способны сосредотачивать определенный электрический заряд. Внедренные ионы РЗМ позволяют скомпенсировать его, что проявляется в «залечивании» дефектов.