

Высоковольтное электрохимическое оксидирование при повышенных температурах применительно к получению оксидных плёнок на алюминиевых сплавах различного состава

Соколов Ю.В., Паршуту А.А.

Белорусский национальный технический университет,
Физико-технический институт НАН Беларуси

Возможность оксидирования при повышенных температурах, без потери физико-механических свойств оксидных пленок, позволяет значительно снизить затраты на охлаждения электролита. Однако, увеличение температуры значительно снижает скорость роста и толщину оксидных слоев.

Традиционно, температура электролита оксидирования составляет 20 ± 5 °С. Однако, для получения твердых пленок, с микротвердостью 400-500HV, применяют анодирование при температурах от -5 до +5 °С, что требует специального оборудования для охлаждения и поддержания технологических режимов.

Исследование технологии высоковольтного электрохимического оксидирования показало, что при формировании оксидной пленки на сплавах алюминия (АД1, АД33, АМг2, АМг6) при повышении температуры, с 10 до 40 °С, скорость роста оксидных слоев снижается с 1,5 до 0,5 мкм/мин. При этом сильное влияние оказывает плотность тока обработки, чем выше плотность тока, тем выше скорость роста оксидных пленок. Однако, при плотностях тока более 4 А/дм² высока вероятность термоэлектрических пробоев приводящих к локальному разрушению структуры сформированной пленки.

Изучения влияния температуры электролита на микротвердость формируемых оксидных пленок, полученных высоковольтным электрохимическим оксидированием, показало, что диапазон рабочих температур, без значительного снижения микротвердости, составляет от 5 до 40 °С. Микротвердость изменяется с 550 HV при 5–10 °С до 400-450 HV при 40 °С. Температуры выше 40 °С приводит к существенному снижению микротвердости, что связано со значительным повышением химической активности компонентов электролита. Скорость травления оксидной пленки превышает скорость ее формирования, увеличение плотности тока обработки приводит к разрушению пленки. Таким образом, оптимальный режим для обработки сплавов при повышенной температуре соответствует следующим параметрам температура 35 °С, плотность тока обработки 3–4 А/дм².