

А.А. ТЕРЕЩЕНКО, Ю.В. МИРОШНИЧЕНКО,
Л.В. ЛЯШОК, канд. техн. наук, профессор, **И.А. ТОКАРЕВА**, аспирант

Формирование нанопористого анодного оксида ниобия в сульфатно-фторидных электролитах

В настоящее время внимание многих исследователей привлечено к изучению оксидов металлов (Al, Ti, Nb, Ta, Zr), полученных анодным окислением и обладающих пористой структурой нанометрового размера.

Нанопористый оксид ниобия имеет уникальные свойства (поры нанометрового размера, высокая химическая и термическая стойкость, каталитическая активность и др.), что делает его перспективным с практической точки зрения.

Целью настоящей работы являлось изучение роли активатора и режима анодирования в формировании нанопористого оксида ниобия аморфного или кристаллического типов.

Установлено, что при анодировании ниобия в растворе 1 М H_2SO_4 с увеличением концентрации HF (от 0,1 до 1 М) наблюдается повышение плотности тока на потенциодинамических поляризационных зависимостях, что может быть обусловлено взаимодействием ионов F^- с пленкой Nb_2O_5 , приводящее к активации поверхности. Хроноамперограммы ниобиевого электрода показывают, что при его анодировании в электролите без активатора плотность тока экспоненциально уменьшается во времени, что характерно для формирования пленки барьерного типа с большим сопротивлением.

Методом рентгенофазного анализа выявлено, что синтезированные в течение одного часа пленки пористого оксида ниобия являются рентгеноаморфными. Варьирование режимами анодирования позволяет получать кристаллическую структуру оксида. В отличие от термической кристаллизации в данном случае не происходит превращения аморфной пленки в кристаллическую, а кристаллы растут на поверхности металла под уже сформированной аморфной пленкой. Начальный рост кристалла происходит преимущественно в высоту, вызывая небольшие возвышенности оксидной пленки, на которых затем появляются трещины, которые радиально распространяются. При образовании трещин возникает контакт с электролитом, кристалл начинает расти главным образом радиально, отрывая пленку, находящуюся над ним от металла и оттесняя ее в сторону.

Для развития кристаллов необходимо время, поэтому кристаллизация происходит при вольтстатическом анодировании. Поверхностная структура кристаллического оксида состоит из сильно разветвленных нановолокон оксида ниобия и создает очень развитую поверхность, которая может иметь разнообразное функциональное применение.