

**ИСПЫТАНИЯ ДИБОРИДА ТИТАНА В КАЧЕСТВЕ КАТОДА
В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ С ЖИДКИМ АЛЮМИНИЕМ И НИЗКОПЛАВКИМ
ЭЛЕКТРОЛИТОМ NaF-KF-AlF₃-Al₂O₃**

© А. С. Першин, Н. И. Шуров, Ю. П. Зайков, Н. П. Кулик,
Н. Г. Молчанова, С. В. Плаксин, В. Б. Малков, 2013

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН,
Екатеринбург, Россия, pershin_as@mail.ru, shurov@ihite.ura.ru

В настоящее время одним из приемов для снижения проникновения криолита и натрия в материал углеродного блока, а также снижения эрозии является нанесение покрытий. Считается, что одним из самых перспективных материалов покрытий является диборид титана.

Цель нашей работы – изучение коррозионной стойкости и работоспособности монолитного образца диборида титана с жидким алюминием и криолит-глиноземным расплавом, содержащим фторид калия.

Многочисленные попытки найти долговечные материалы для замены угольных катодных блоков были сделаны еще в конце прошлого века и продолжают по сей день. Предпочтение исследователи отдают непористым материалам с высокой электронной проводимостью, химической стойкостью и хорошей смачиваемостью жидким алюминием. Такие свойства у покрытий на основе диборида титана как мелкопористого материала, в результате чего он не является идеальным, а скорее оптимальным [1–4].

Способом испытания образцов является определение контактного угла при соприкосновении твердых материалов с жидкими фазами, имеющимися в электролизере. Выяснено, что диборид титана, мало растворим в расплавах алюминия и криолита и незначительно взаимодействует с ними, он обладает твердостью и прочностью, поэтому стоек к эрозионному разрушению под действием потоков электролита, которые содержат глинозем, проявляющий абразивные свойства.

Таблица 1

Состав поверхности исследуемого образца

Элемент	Ti	O	Al	Na	Si	Fe	Ca	V
Массовые %	78,58	15,67	2,02	0,75	1,49	0,61	0,61	0,26
Атомные %	58,34	34,83	2,66	1,16	1,89	0,39	0,54	0,10

Применение неуглеродного материала катода обеспечивает большой срок службы и экономию электроэнергии за счет уменьшения межполюсного расстояния и напряжения на катоде. Испытания, показали, что диборид титана увеличивает срок службы катода тем больше, чем больше его содержания в композите.

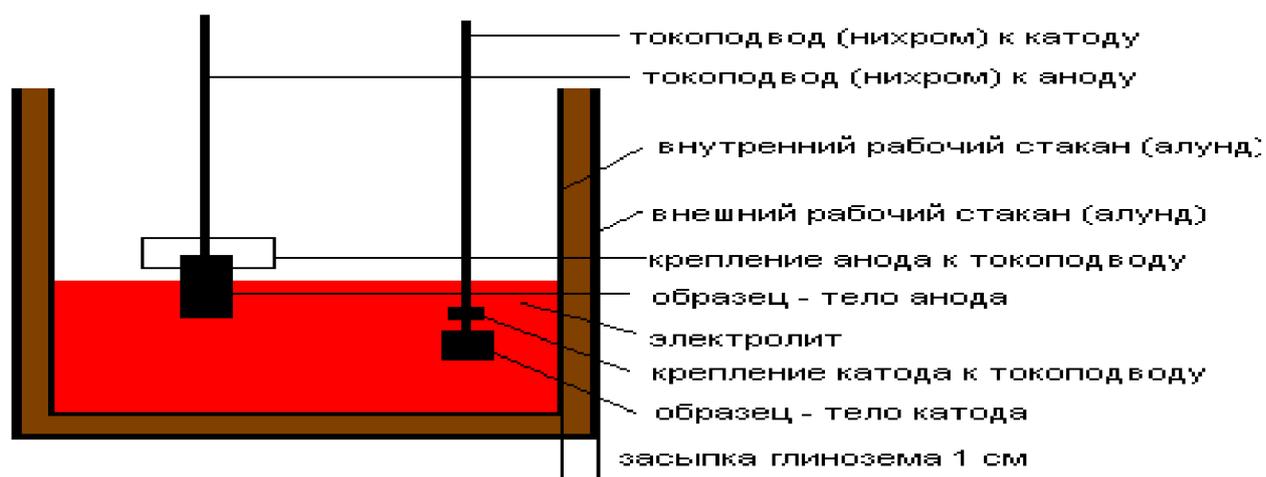


Рис. 1. Схема экспериментальной ячейки

По итогам испытаний катодного материала TiB_2 электролизом глинозема (рис. 1) проводили РФ, МРС и химанализы состава образцов-катодов (табл. 1). Эксперименты по коррозии материала TiB_2 показали, что влияние на него оказывает повышенная катодная плотность тока. Снижение ее до $0,5 \text{ A/cm}^2$ отразилось положительно на его стойкости. Образец TiB_2 выдержанный в расплавленном алюминии, исследовался далее в процессе электролиза, после чего работоспособность его увеличивалась, и испытания были благоприятны. Выяснено, что стойкость TiB_2 в КГР в случае предварительного смачивания образцов алюминием повышалась. Образцы TiB_2 проявили себя электрохимически коррозионно-стойким материалом, способным выдерживать высокие температурные нагрузки и фторидную, агрессивную среду.

Список литературы

1. Ивановский А. Л., Швейкин Г. П. Квантовая химия в материаловедении. Бор, его сплавы и соединения. Екатеринбург, 1997.
2. Швейкин Г. П., Ивановский А. Л. Химическая связь и электронные свойства боридов металлов // Успехи химии. 1994. Т. 63, № 9. С. 751–775.
3. Венераки И. Э., Панасюк А. Д., Дешко В. И. Изучение смачивания тугоплавких материалов криолитом // Укр. хим. журнал. 1976. Т. 42, № 3. С. 291–292.
4. Наумчик Н. Г., Самсонов Г. В., Наумчик А. Н., Лапин А. А. Исследование стойкости некоторых тугоплавких материалов в криолито-глиноземных расплавах // Изв. вузов. Цветная металлургия. 1966. № 6. С. 57–62.