

ПОЛУЧЕНИЕ СПЛАВОВ Al-B ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ОКСИДА БОРА В СРЕДЕ КРИОЛИТОВЫХ РАСПЛАВОВ

Катаев А.А.^а, Аписаров А.П.,^а Ткачева О.Ю.^{а,б}, Зайков Ю.П.^{а,б}

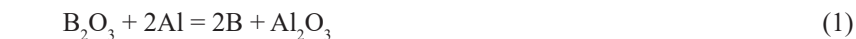
^аИнститут высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской Академии Наук,
 620099, Екатеринбург, Академическая 20 e-mail: aleksandr_kataev@mail.ru

^бУральский Федеральный Университет им. первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина,
 620002, Екатеринбург, Мира 19

При получении сплавов Al-B в качестве источника бора представляет интерес использовать вместо KBF_4 оксид бора B_2O_3 , как более дешевый и обогащенный бором компонент. Однако попытки получить лигатурный сплав Al-B непосредственно в алюминиевом электролизере при температуре около 960 °С были безуспешны вследствие нестабильности процесса и большого зашламливания ванны оксидом алюминия.

Исследования физико-химических свойств легкоплавких расплавленных смесей на основе калиевого криолита, содержащих B_2O_3 , показали, что величины растворимости Al_2O_3 в расплавах KF-AlF_3 и $\text{KF-AlF}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ (5 мол.%) сопоставимы. В этих электролитах были проведены исследования алюмотермического и электролитического восстановления B_2O_3 .

При алюмотермическом синтезе сплавов Al-B с использованием B_2O_3 в качестве борсодержащего сырья и солевого флюса KF-AlF_3 с $X_{\text{KF}}/X_{\text{AlF}_3} = 1,5$ при 800 °С были получены сплавы с низким содержанием бора (0,13 мас.%). На микрофотографиях шлифов сплава, микроструктуру которых анализировали с помощью анализатора DMAX-2500 (Rigaku) и сканирующего электронного микроскопа JMS-5900LV с микроанализатором INCA Energy 200 и энергодисперсионным микроанализатором INCA Wave 250 (JEOL), обнаружено высокое содержание Al_2O_3 , который может образовываться в результате нескольких реакций, при взаимодействии B_2O_3 как с жидким Al, так и с калиевым криолитом:



Электролиз расплава $\text{KF-AlF}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ с $X_{\text{KF}}/X_{\text{AlF}_3} = 1,3$ при температуре 700 °С протекал стабильно, и в течение 24 ч был получен сплав Al-B с содержанием бора 7,5 мас.%. Процесс сопровождается непрерывным электрохимическим восстановлением образующегося Al_2O_3 , т.е. происходит регенерация электролита in situ. Анализ микроструктуры сплава показал наличие интерметаллида AlB_2 .