

РАСТВОРИМОСТЬ ОКСИДОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В КРИОЛИТОВЫХ РАСПЛАВАХ

Руденко А.В.,^а Ткачева О.Ю.^{а,б}

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

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

Поведение оксидов переходных металлов в расплавленных смесях натриевого и калиевого криолитов необходимо знать при изучении вопросов коррозии металлических, керметных и керамических материалов, которые могут быть использованы в качестве нерасходуемых (малорасходуемых) анодов при получении алюминия электролизом криолит-глиноземных электролитов, при разработке составов рафинирующих солевых флюсов для получения алюминия высокой чистоты, а также при получении сложнелегированных алюминиевых сплавов.

Проведены исследования растворимости оксидов переходных металлов Fe_2O_3 , NiO и MnO в легкоплавких криолитовых расплавах KF-AlF₃ и KF-NaF(10 мас.%) -AlF₃ методом изотермического насыщения. Температура выдержки на 30, 60, 90 °С выше температуры ликвидуса. Пробы расплава анализировали на содержание элементов Fe, Ni или Mn.

Найдено, что растворимость оксидов переходных металлов в расплавах KF-AlF₃ с КО=1,3-1,5 ($КО=(x_{NaF}+x_{KF})/x_{AlF_3}$, моль/моль) уменьшается в ряду MnO-Fe₂O₃-NiO при температурах на 30-90 градусов выше соответствующей температуры ликвидуса.

Растворимость MnO в калиевом криолите растет с увеличением КО и температуры и достигает 0,65 мас.% при 850 °С. В присутствии NaF в смеси KF-NaF-AlF₃ растворимость MnO уменьшается. Величина растворимости Fe₂O₃ в расплавах KF-AlF₃ с КО=1,3 в интервале температур 700-760 °С имеет такой же порядок, как и в расплавах KF-NaF(10 мас.%) -AlF₃ с КО=1,4-1,5 при 830-880 °С. Растворимость NiO в легкоплавких криолитовых расплавах на порядок ниже, чем растворимость Fe₂O₃ и MnO, и растворенный NiO находится в расплаве в виде ферроникеллата калия.

Электролит KF-NaF(10 мас.%) -AlF₃ с КО=1,3 имеет наименьшую растворимость Fe₂O₃ среди всех исследованных расплавов, и рекомендуется для проведения низкотемпературного электролиза алюминия при температурах около 800 °С в электролизере с инертными анодами, в состав которых входит Fe.