

Исследование особенностей фазообразования при совместном алюминотермическом восстановлении ZrO_2 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5

© Русских Андрей Сергеевич, Агафонов* Сергей Николаевич
и Пономаренко⁺ Артем Александрович

Институт металлургии УрО РАН, ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Россия.

Тел.: (343) 232-91-22. E-mail: russkih_a_s@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: физическая химия, восстановление, алюминотермия, термодинамика, оксиды, фазообразование, циркония, тантал, ниобий, интерметаллиды.

Аннотация

В данной работе рассмотрено преимущество использования металлотермического метода получения сплавов в отличие от традиционных методов. С помощью программного пакета HSC Chemistry 6.1 было проведено термодинамическое моделирование. Показана возможность получения интерметаллидных соединений, при совместном алюминотермическом восстановлении оксидов Zr, Ta, Nb. Сплав был получен методом алюминотермического восстановления оксидов алюминия, циркония, тантала и ниобия в печи сопротивления с последующим измельчением до порошка размером 40-100 мкм. Экспериментальное изучение последовательности образования фаз и границ их существования исследовали с помощью дифференциально-термического анализа (ДТА). Эксперимент проводился на приборе синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter (NETZSCH) в токе аргона ГОСТ 10157-79 (объемная доля аргона составляет не менее 99.993%), расход используемого газа составлял 30 мл/мин. Рентгенофазовый анализ (РФА) продуктов (после ДТА) выполняли на дифрактометре XRD 7000 (Shimadzu). По относительной интенсивности линий различных фаз оценивалось их количественное соотношение. Расшифровку дифрактограмм производили с использованием литературных данных, а также базы данных JCPDS (International Centre For Diffraction Data) и ASTM (American Society for Testing and Materials). Согласно полученным данным РФА, в пробе при температурах 954.5 °C и 1309.1 °C соответственно, происходит образование твердого раствора $(Zr,Nb,Ta)Al_2$, которое изоструктурно интерметаллиду Al_3Zr . Также в обоих случаях образуется сопутствующий интерметаллид $ZrAl_2$. Выполненное исследование может служить научной основой для разработки перспективных металлотермических технологий получения редкометаллических сплавов.