

Термодинамические и кинетические особенности совместного алюминотермического восстановления титана и циркония из оксидов

© Жилина⁺ Екатерина Михайловна, Красиков* Сергей Анатольевич,
Агафонов Сергей Николаевич, Ведмидь Лариса Борисовна
и Жидовинова Светлана Васильевна

Лаборатория электротермии восстановительных процессов. Институт металлургии УрО РАН.
Ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Россия. Тел.: (343) 232-91-22. E-mail: sankr@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: оксиды, титан, цирконий, алюминотермическое восстановление, фазообразование, интерметаллические соединения.

Аннотация

Выполнено теоретическое и экспериментальное исследование фазообразования при совместном алюминотермическом восстановлении титана и циркония из оксидов. Использование метода термодинамического моделирования выявило, что восстановление титана при температурах более 1000 °С протекает с образованием интерметаллических соединений AlTi и Al₃Ti. Причем, при массовом соотношении Al : TiO₂ менее 20% преобладающей является стадия образования монооксида титана. Термодинамические расчеты реакций восстановления циркония показали возможность их протекания в интервале температур 1000-2000 °С при условии образования соединений ZrAl₃ и ZrAl₂. В целом, согласно термодинамическим оценкам изменение свободной энергии Гиббса для реакций образования алюминидов титана и циркония характеризуется близкими значениями, что должно означать и близкую вероятность протекания этих реакций при совместном восстановлении металлов.

Экспериментальное изучение совместного металлотермического восстановления титана и циркония с использованием методов совмещенной сканирующей калориметрии и рентгенофазового анализа показало, что начальная стадия этого процесса характеризуется преобладающим образованием интерметаллида Al₃Zr при температурах 1255-1300 °С. Параллельное восстановление титана протекает через стадию образования промежуточного соединения – монооксида титана.