

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ И ТЕПЛООВОГО РАСШИРЕНИЯ ИНТЕРМЕТАЛЛИДА

Ti_3Al

Мурлиева Ж.Х.,^{*1,2} *Палчаев Д.К.*,¹ *Исхаков М.Э.*,¹
*Рабданов М.Х.*¹

¹ДГУ, Магачкала, Россия, ²ДГУНХ, Магачкала, Россия

*zhariyat@mail.ru

В работе исследовано аномальное поведение электросопротивления интерметаллида Ti_3Al , которое заключается в том, что его температурный коэффициент сопротивления (ТКС) носит полупроводниковый характер. Такое поведения ТКС для проводников связывается с высоким статическим беспорядком. Для установления природы особенностей свойств этого интерметаллида нами исследованы температурные зависимости электросопротивления и коэффициента теплового расширения (КТР). Образец получен индукционной плавкой чистых титана и алюминия, охлаждение проводилось в той же печи после ее выключения. Прецизионные измерения электросопротивления четырех образцов зондовым методом проводились с коммутацией тока от комнатных температур до 1000 °С. Одновременно на том же образце, при тех же условиях измерялось его тепловое расширение методом кварцевого дилатометра.

Нами проведены четыре цикла нагрева и охлаждения образца. В первом нагреве на температурной зависимости сопротивления наблюдается гистерезис, который существенно снижался в последующих циклах. Исчезновение эффекта гистерезиса свидетельствует о достижении системой стабилизированного состояния. На температурных зависимостях, как КТР, так и электросопротивления, проявляются особенности, причем на последних наиболее отчетливо. Это связано с конкуренцией и доминированием металлического и полупроводникового характеров проводимости на каждом из температурных интервалов.

Установлено, что аномалии на температурных зависимостях сопротивления и КТР коррелируют, причем эта корреляция прямая, как и для традиционных металлов. Это свидетельствует об определяющей роли изменения межатомного расстояния, связанного с ангармонизмом колебаний атомов решетки, не только при формировании потенциала рассеяния элементарных зарядовых возбуждений, но и при формировании самих зарядовых возбуждений. Локальные разупорядочения атомов в элементарной ячейке Ti_3Al при соответствующей термообработке предоставляют возможность управления абсолютными значениями электросопротивления этого интерметаллида и его температурным коэффициентом.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ № 3.5982.2017/8.9.