

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В ТВЕРДОМ И ЖИДКОМ СОСТОЯНИЯХ

Станкус С.В., Абдуллаев Р.Н., Агажанов А.Ш.,
Козловский Ю.М., Савченко И.В., Самошкин Д.А.,
Хайруллин Р.А., Яцук О.С.*

ИТ СО РАН, Новосибирск-90, Россия

**stankus@itp.nsc.ru*

Представлены результаты экспериментального исследования теплофизических свойств и фазовых превращений чистых металлов и сплавов на основе щелочных и редкоземельных элементов в широком интервале температур твердого и жидкого состояний. Измерения плотности и коэффициента взаимной диффузии (293–2000 К) выполнены гамма-методом, теплового расширения (110–1800 К) — дилатометрическим, теплоемкости (200–1200 К) — ДСК, приращения энтальпии (420–1300 К) — смешением, теплопроводности и температуропроводности (293–1770 К) — лазерной вспышкой. Приведено описание экспериментальных установок и методик проведения измерений. Исследовались свойства чистых Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Pb, Bi, Sn, In, Ni, La, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er; магнитотвердых материалов на основе Nd–Fe–B и Sm–Co; расплавов систем Li–Pb, Na–Pb, K–Pb, Rb–Bi, Cs–Bi, Li–Mg, Li–La, Mg–Pb.

Для всех исследованных материалов получены аппроксимационные зависимости свойств от температуры, определены их изменения в областях фазовых превращений, и разработаны таблицы справочных данных с оценкой их погрешностей. Уточнены фазовые диаграммы бинарных систем. Показано, что критические индексы термического коэффициента линейного расширения являются положительными, имеют разное значение выше и ниже точек магнитных превращений, и существенно превышают по абсолютной величине критический индекс теплоемкости. Установлено, что концентрационные зависимости свойств при некоторых соотношениях компонентов сильно (до 50%) отклоняются от законов идеального раствора. Это косвенно подтверждает наличие в структуре расплавов ассоциированных комплексов (с частично ионным характером межатомного взаимодействия), которые постепенно распадаются с ростом температуры.

Исследование выполнено за счет грантов РНФ, проекты № 16-19-10023 (Rb–Bi, Cs–Bi), № 17-79-10237 (РЗМ жидкие) и РФФИ, проекты 15-08-00275 (Li–Pb), № 12-08-00192 (Na–Pb), № 16-38-00669 (Li–Mg), № 15-38-20223 (магниты), № 14-08-00602 (РЗМ твердые).