

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКИХ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ

Чикова О.А.^{a,b}, Ильин В.Ю.^b, Вьюхин В.В.^b, Абросимов В.О.^a

^aУральский государственный педагогический университет
620017, Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26, e-mail: chik63@mail.ru

^bУральский федеральный университет, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Изучены температурные зависимости физико-химических свойств жидких многокомпонентных сплавов эквиатомного состава, которые рассматриваются как высокоэнтропийные: кинематическая вязкость ν расплавов Cu-Bi-Sn-In-Pb, Cu-Sn-Bi-Pb-Ga, удельное электрическое сопротивление ρ расплава CuSnBiInCd, и поверхностное натяжение σ расплава Cu-Bi-Sn-In-Pb. Обнаружено расхождение политерм нагрева и охлаждения ρ и ν , что авторы интерпретируют в рамках представлений о микронеоднородном строении металлических расплавов: при переходе через линию ликвидус не образуется сразу же однородный на атомном уровне раствор и микронеоднородное состояние сохраняется при нагреве до определенных для каждого состава температур T^* . Для всех расплавов определили температуры, при которых происходит необратимое структурное изменение состояния расплава: T^* и $T^\#$ (причем $T^* > T^\#$). Температура T^* определялась по началу совпадающего участка температурных зависимостей ν и ρ , которые измерены при нагреве и охлаждении расплава. При нагреве до $T^\#$ расплавы резко меняли характеристики вязкого течения: энергию активации вязкого течения и энтропийный множитель в уравнении Аррениуса. Для всех исследованных расплавов значения вязкости при охлаждении были равны или ниже соответствующих значений, зарегистрированных при нагреве. Нагрев расплава до T^* приводил также к резкому увеличению значений ρ , при последующем охлаждении значения температурного коэффициента сопротивления $d\rho/dT$ были близки к нулю, что свидетельствовало о повышении склонности металла к аморфизации. Политермы σ в режимах нагрева и охлаждения совпадают. Температурный коэффициент поверхностного натяжения представляет собой удельную энтропию поверхности $d\sigma/dT = \gamma$ и по абсолютной величине близок к нулю. Значение γ с ростом числа компонентов в расплаве уменьшается, т.е. появление дальнего порядка в многокомпонентном расплаве достигается более экономным способом.