

СМАЧИВАНИЕ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Проценко П.В

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра коллоидной химии

В различных областях современной технологии (пайка, металлизация при погружении в расплав) процессы растекания и растворения материала подложки в расплаве часто происходят одновременно, при этом не существует единого подхода позволяющего прогнозировать влияние растворения на кинетику растекания и равновесный краевой угол смачивания. В литературе имеются противоречивые данные по этому вопросу: так приведенные в [1] эксперименты и модельные расчеты показали, что растворение оказывает ограниченное влияние на растекание. С другой стороны, недавно полученные результаты молекулярно динамического моделирования растекания [2] указывают на существенное ускорение процесса при одновременном растворении подложки в расплаве.

Целью настоящей работы было выявление основных физико-химических факторов влияющих на кинетику растекания и равновесный краевой угол в случае, когда растекание сопровождается растворением. Эксперименты проводились на модельных системах монокристаллический кремний / расплав меди и монокристаллический кремний / равновесный расплав медь-кремний при 1100 °С в высоком вакууме методом дозированной капли. Процесс растекания фиксировался с помощью высокоскоростной видеокамеры (500 кадров в секунду) и параметры смачивания (краевой угол, геометрические размеры капли) измерялись на изображении капли.

Показано, что процесс растекания при растворении в металлических системах можно условно разбить на 2 этапа: (i) быстрая стадия при скоростях линии трехфазного контакта порядка 1 м/с наблюдаемая и в отсутствие растворения [3] и (ii) относительно медленная стадия не наблюдаемая в отсутствие растворения (несколько секунд для капли миллиметрового диаметра). На второй стадии растекания скорость по-видимому контролируется процессом растворения подложки в расплаве

[1] Warren JA, Boettinger WJ, Roosen AR. Acta Mater. 1998;53:3247.

[2] Webb III EB, Grest GS, Heine DR, Hoyt JJ. Acta Mater. 2005;46:3163

[3] Найдич Ю.В. Контактные явления в металлических расплавах. «Наукова Думка», Киев, 1972