

Министерство образования и науки РФ
Министерство образования и науки Пермского края
ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет»
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический
университет – УПИ им. Первого Президента РФ Б.Н.Ельцина»
Институт физики металлов УрО РАН

**XX Уральская школа
металловедов-термистов
«Актуальные проблемы
физического металловедения сталей и сплавов»
*посвященная 100-летию со дня рождения Н.Н. Липчина***

**1 – 5 февраля 2010 г.
Пермь**



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Пермь-Екатеринбург, 2010

КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСПЛАВОВ МЕТАЛЛОВ С НАНОУГЛЕРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Р.М. Никонова, В.И. Ладьянов

ФТИ УрО РАН, Ижевск, Россия, E-mail: RozaMuz@ya.ru

Впервые исследованы свойства смачиваемости фуллеренов и углеродных нанотрубок металлическими расплавами металлов Fe, Ni, Cu и сплава $Al_{80}Cu_{20}$, возможность жидко-фазных контактных взаимодействий на границе раздела металл – фуллерен, металл – нанотрубки, что имеет большое значение, главным образом, в металлургии и создания новых материалов в области нанотехнологий. С применением методов лежащей капли, рентгеноструктурного и металлографического анализов показано, что контактное взаимодействие расплавов металлов с углеродными подложками зависит от пористости материала подложки, температуры расплава, времени выдержки при контактировании и определяется, главным образом, степенью сродства металла к углероду.

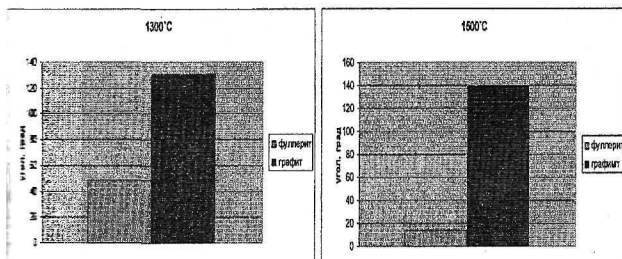


Рис.1. Изменение краевого угла смачивания фуллеритовой и графитовой подложек расплавом железа при температуре 1300 и 1500°C.

Показано, что в результате контактного взаимодействия Fe с фуллереном и графитом наблюдается изменение структуры металла с образованием значительного количества графита, перлита и незначительного количества цементита. В случае подложки из нанотрубок, в отличие от других углеродных форм, пластинчатый цементит не зафиксирован, при этом обнаружены карбиды правильной геометрической формы.

В случае Ni, в отличие от Fe, наблюдается полное проникновение расплава в углеродную подложку (фуллерит и нанотрубки). Вследствие диффузионных процессов, сосуществуют только две фазы – никель и графит, образование карбидной фазы в результате химического взаимодействия не обнаружено.

Контактное взаимодействие расплава Cu и $Al_{80}Cu_{20}$ с углеродом, независимо от его модификации (фуллерены, графит, многослойные нанотрубки), отсутствует. Структура металла после взаимодействия с углеродными подложками не изменяется.

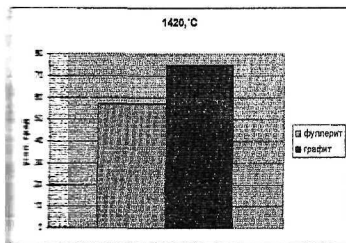


Рис.2. Изменение краевого угла смачивания фуллеритовой и графитовой подложек расплавом железа при температуре 1420°C.

Работа выполнена при поддержке гранта по программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Физико-химические особенности наноуглеродных структур и металл-углеродных нанокомпозитов, получаемых механосинтезом» и «Металл-углеродные нанокомпозиты с повышенной прочностью и водород-уплотняющей способностью, получаемые механосинтезом и лазерным синтезом».