



ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ УрО РАН



УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**VIII Всероссийская школа-конференция
молодых ученых
“КоМУ-2010”**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

11-16 мая 2010 года

ИЖЕВСК

**VIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых
“КоМУ-2010”**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

11-16 мая 2010 года

Ижевск

Сборник тезисов докладов:

VIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых "КоМУ-2010" – Ижевск: ФТИ
УрО РАН, УдГУ,
ИжГТУ, 2010 – 120 с.

ISBN 978-5-7526-0448-5

Сборник содержит тезисы устных докладов молодых ученых и аспирантов, представленных на VIII Всероссийской школе-конференции молодых ученых "КоМУ-2010" (г. Ижевск, 11-16 мая 2010 г).

Опубликованные работы отражают результаты научных исследований по направлениям: нанотехнология; физика и химия поверхности материалов; электронная и атомная структура поверхностных слоев и наноразмерных систем; природа и свойства неравновесных метастабильных состояний; процессы разрушения и деформации материалов; магнитные явления; сканирующая зондовая микроскопия и т.д. Тезисы докладов посвящены теоретическим и экспериментальным исследованиям, конструкторским разработкам, разработкам методик изучения свойств материалов, а также методам физико-технических измерений.

Все работы публикуются в авторском издании. Редакторами была проведена только техническая корректура без изменения содержания и смысла тезисов докладов.

Ответственный редактор – к.т.н. А.В. Жихарев

ISBN 978-5-7526-0448-5

© Физико-технический институт УрО РАН

© Удмуртский государственный университет

© Ижевский государственный технический университет

ОБ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТИ РАСПЛАВОВ Fe-Si

А.И. Шишмарин, А.Л. Бельтюков

E-mail: las@pti.udm.ru

Физико-технический институт УрО РАН, г. Ижевск, Россия

Анализ температурных и концентрационных зависимостей структурно-чувствительных свойств расплавов (плотность, вязкость, электросопротивление и др.) и параметров ближнего порядка бинарной системы Fe-Si [1-4] показал, что зависимости состав-свойство немонотонны и на них наблюдаются особенности различного типа. Однако данные разных авторов противоречивы. В работе [3] методом рентгеновской дифракции показано, что в расплаве Fe-Si с содержанием кремния ~25 ат.% реализуется ближнее упорядочение типа Fe_3Si , что должно приводить к максимуму на концентрационной зависимости вязкости, что не согласуется с результатами авторов [2]. В связи с этим в данной работе были исследованы температурные и концентрационная зависимости кинематической вязкости $\nu(t)$ расплавов системы Fe-Si с содержанием кремния от 3 до 45 ат.%.

Вязкость расплавов определяли методом затухающих крутильных колебаний на автоматизированной установке [5] в защитной атмосфере очищенного гелия. Измерения проводили в режиме нагрева и последующего охлаждения в температурном интервале от ликвидуса до 1700°C. В качестве тиглей использовали цилиндрические стаканчики из BeO. С целью исключения влияния на процесс измерения образующейся на поверхности сплава оксидной пленки в тигель поверх образца помещали крышку, выполняющую роль второй торцевой поверхности. Общая среднеквадратичная ошибка определения вязкости не превышает 3% при ошибке единичного эксперимента 1%.

Вязкость исследованных расплавов монотонно уменьшается с повышением температуры. Значения ν , полученные в режимах нагрева и последующего охлаждения, совпадают во всем исследованном интервале температур (гистерезис отсутствует) и удовлетворительно описываются уравнением Аррениуса.

На концентрационной зависимости вязкости в интервале от 3 до 20 ат.%Si наблюдается возрастание значений вязкости, а в интервале от 30 до 45 ат.%Si – их уменьшение. Вязкость расплава максимальна вблизи 20-30 ат.%Si. С увеличением температуры величина максимума уменьшается. Энергия активации вязкого течения

(E_v), рассчитанная по уравнению Аррениуса, также имеет максимальное значение в этой области составов. Наличие максимума на концентрационных зависимостях ν и E_v указывает на реализацию в жидких сплавах $Fe-Si$ с содержанием кремния от 20 до 30 ат. % ближнего упорядочения по типу Fe_3Si , что подтверждается прямыми дифракционными методами исследования структуры расплавов [3].

Слабая концентрационная зависимость вязкости расплавов $Fe-Si$ при увеличении температуры обусловлена частичным разупорядочением исследованных расплавов. Однако, несмотря на некоторое ослабление при этом связей между атомами железа и кремния, характер ближнего упорядочения в расплавах $Fe-Si$ существенно не меняется.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН и РФФИ (грант №08-03000609-а).

- [1] Попель С.И., Шергин Л.М., Царевский Б.В. Журнал физической химии. Т. 44. 1970. С. 260-261.
- [2] Гельд П.В., Баум Б.А., Петрушевский М.С. Расплавы ферросплавного производства (жидкие сплавы 3d-переходных металлов с кремнием и углеродом). М: Металлургия, 1973. 288 С.
- [3] Il'inaki A., Slyusarenko S. et al. Journal of. Non-Crystalline Solids. 306. 2002. P. 90-98.
- [4] Keta Y., Zeze M., Morita Z. Transactions ISIJ. V. 22. №6. 1982. P.571-576.
- [5] Бальтюков А.Л., Ладьянов В.И. Приборы и техника эксперимента. №2. 2008. С. 155-181.