

**IX Всероссийская школа-конференция молодых ученых
“КоМУ-2011”**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

7-10 ноября 2011 года

Ижевск

Сборник тезисов докладов:

IX Всероссийская школа-конференция молодых ученых "КоМУ-2010" – Ижевск
ФТИ УрО РАН ИжГТУ 2011 – 125 с

Сборник содержит тезисы устных докладов молодых ученых и аспирантов представленных на IX Всероссийской школе-конференции молодых ученых "КоМУ-2010" (г. Ижевск, 7-10 ноября 2011 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

СОСТОЯНИЕ ЖИДКОЙ ФАЗЫ И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ЗАТВЕРДЕВАНИЕ СПЛАВОВ $\text{Fe}_{80}\text{B}_{14}\text{Si}_6$ ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАЗНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

А.Л. Бельтюков, А.А. Суслов, В.В. Мухалин, М.А. Еремина

E-mail: las@pti.udm.ru

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

Известно, что металлические расплавы, особенно многокомпонентные, после плавления длительное время могут находиться в неравновесном микронеоднородном состоянии. Реализация в расплаве такого неравновесного состояния и последующая его релаксация приводит к особенностям на временных и температурных зависимостях свойств [1] и проявляется затем в твердой фазе. Природа неравновесного состояния и длительность релаксации может зависеть от структурного состояния используемых при выплавке материалов [2]. Одним из наиболее простых и эффективных методов получения неравновесных сплавов является механическая активация (МА). Варьируя длительность МА, возможно получать сплавы с различной степенью отклонения от состояния равновесия. В настоящей работе исследовано влияние исходного твердого состояния механосинтезированного сплава $\text{Fe}_{80}\text{B}_{14}\text{Si}_6$, полученного с различной степенью неравновесности достигаемой изменением длительности МА, на его кинетические свойства в жидком состоянии и процессы затвердевания расплава.

Механическое сплавление порошков железа, кремния и бора проводили в шаровой планетарной мельнице АГО-2 в течение 10 минут, 3 и 10 часов с последующим прессованием в форме таблетки. Исследования проводили с помощью вискозиметрии методом крутильных колебаний [3], дифференциально-термического анализа (ДТА), рентгенографии и металлографии.

Методом вискозиметрии показано, что плавление сплавов с различными временами МА происходит не одинаково. Температурные зависимости вязкости жидких сплавов, полученных МА в течение 10 минут и 3 часов, имеют монотонный характер, совпадают при нагреве и охлаждении и хорошо воспроизводятся при повторных нагревах. Для сплава полученного в течение 10 часов МА, на политерме вязкости в режиме нагрева наблюдается аномалия вблизи 1500 °С в виде резкого возрастания ее значений и положительный гистерезис при последующем охлаждении. Только после нескольких циклов нагрев-охлаждение политерма вязкости становится монотонной и гистерезис исчезает.

Для выяснения процессов происходящих при плавлении МА порошков и последующей кристаллизации проводили ДТА порошков при нагреве до 1000, 1300, 1500 °С и дальнейшем охлаждении от этих температур. Дополнительно проводили рентгено-дифракционные и металлографические исследования полученных после термического анализа образцов. Показано, что порошки, полученные при разной длительности МА, при нагреве до 1000 °С и последующем охлаждении имеют разную структуру. При нагреве выше температуры ликвидуса структурные отличия в расплаве сохраняются. При последующем охлаждении различия между образцами в большей степени связаны с температурой перегрева и в меньшей степени с длительностью МА.

Полученные данные объясняются различной степенью микрогетерогенности расплава при разных температурах, унаследованной от исходного твердого состояния после МА. Для разрушения этого состояния необходим нагрев расплава до температур значительно превышающих температуру ликвидуса.

Работы выполнены при финансовой поддержке программы Президиума РАН
(проект № 09 – П – 2 – 1024).

- [1] Б.А. Баум, И.Н. Игошин, Д.Б. Шульгин и др. О колебательном характере процесса релаксации неравновесных металлических систем // Расплавы. 1988. Т.2. №5. с.102-105.
- [2] Б.А. Баум, Г.В. Тягунов, Е.Е. Барышев, В.С. Цепелев. Состояние многокомпонентной металлической системы после фазового перехода кристалл-жидкость // Расплавы 1999. №5. с. 32-43
- [3] А.Л. Бельтюков, В.И. Ладьянов. Автоматизированная установка для определения кинематической вязкости металлических расплавов // Приборы и техника эксперимента. 2008, № 2, с. 155-161.