

*Заключение.* До тех пор, пока мы рассматриваем зубы как изолированный орган, забыв об их связи с другими системами организма, мы не сможем рассчитывать на их излечение. Любой фактор – физический, пищевой, эмоциональный, нарушение питания – вызывает разрушение зубов. Здоровье зубов есть часть здоровья всего организма.

### ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА СО ШКОЛЬНИКАМИ

Есиева А.О., Агаева Ф.А.

*Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ,  
e-mail: kabaloev.1988@mail.ru*

В последнее время для усиления мотивации к изучению естественных наук, в том числе и химии, большое значение придается профориентационной работе со школьниками. Связано это с тем, что выпускникам школ очень тяжело определиться с выбором профессии. Поэтому основная задача профориентационной работы – помочь школьникам выбрать современную профессию, которая поможет ему в будущем стать высококвалифицированным профессионалом.

Студенты и преподаватели Северо-Осетинского государственного университета (СОГУ) уже несколько лет ведут активную работу со школьниками республики. Результаты этой работы ежегодно анализируются для того, чтобы выявить все проблемы. Вот основные из этих выводов.

1. Школьные учителя начинают профориентационную работу лишь в 10-11 классах, что достаточно поздно. Надо начинать ее в 7-8 классах.

2. Выбор школьников формируется исходя из рекламы в средствах массовой информации, мнения родителей и семейных традиций. Учащийся не способен сделать этот выбор самостоятельно и сознательно.

3. Иногда профориентационная работа вузов сводится лишь к рекламно-информационным буклетам и проведению «Дней открытых дверей». Современные школьники нуждаются в инновационных методах профориентационной работы с ними.

В СОГУ разработана программа целенаправленной и систематической профориентационной работы, которая охватывает все ступени школьного образования. Преимущества программы заключаются в том, что она в своей деятельности использует эффективные инновационные методы, максимально приближенные к самому школьнику. Так, например, для химико-технологического факультета СОГУ это и выездные «Дни открытых дверей» в районах и селах республики, и профильная подготовительная химическая школа, и проведение различных дистанционных конкурсов и курсов для абитуриентов. Все это способствует распространению информации о вузе и его специальностях в пределах конкретных школ, помогая школьникам правильно и своевременно сориентироваться в мире современных профессий.

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНОСИНТЕЗИРОВАННЫХ СПЛАВОВ Fe-B

Кодзаева Н.В., Кубалова Л.М.

*Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: kupal@front.ru*

Механохимический синтез (МС) смесей индивидуальных компонентов стоит в ряду современных

технологий для получения наноструктурированных металлических сплавов.

Относительная простота метода МС, заключающаяся в использовании мельниц различной конструкции с разной энергонапряженностью помола, позволяет получать сплавы в виде порошков, которые могут иметь непосредственное применение, либо служить прекурсорами для компактированных материалов.

Формирование сплава происходит в условиях сильно удаленных от равновесия, в результате чего могут быть получены как нанокристаллические, так и аморфные структуры.

Структура и свойства сплавов, образующихся в результате твердофазного взаимодействия компонентов, зависят от ряда факторов, в том числе от энергонапряженности помола.

Сплавы системы Fe-B имеют практическое применение благодаря комплексу уникальных свойств, таких как тугоплавкость, высокая твердость, химическая устойчивость в различных агрессивных средах и другие. Так, например, бориды и сплавы, содержащие бор, применяются в атомной энергетике также благодаря своим специальным свойствам [1].

Известно, что в сплавах системы Fe-B с содержанием бора более 8,86 мас.% при температуре 1682 К в результате взаимодействия жидкости и моноборида железа FeB происходит перитектическое превращение  $L + FeB \leftrightarrow Fe_2B$ , вследствие которого происходит образование борида  $Fe_2B$  [2]. Кристаллическая решетка  $Fe_2B$  – типа  $CuAl_2$  с 12 атомами в элементарной ячейке.

На диаграмме состояния системы Fe-B (рис.1) [3] ряд авторов указывает на фазовое превращение  $\beta - FeB \rightarrow \alpha - FeB$  [2], которое происходит при температуре 1400 К. Моноборид железа FeB имеет ромбическую решетку с 8 атомами в элементарной ячейке. Растворимость бора в  $\alpha$ -Fe мала и при 906°C составляет 0,008% (ат.), а в  $\gamma$ -Fe она еще меньше. Предположительно твердый раствор бора на основе  $\alpha$ -Fe представляет собой твердый раствор замещения, а на основе  $\gamma$ -Fe – внедрения.

Механохимический синтез сплавов на основе железа с различными р-элементами, осуществлен в ряде работ, что отражено в обзоре [4]. Хотя условия проведения твердофазного химического взаимодействия существенно различаются, в результате МС образуются метастабильные наноразмерные фазы.

В данной работе для получения сплавов Fe-B использовались Fe – чистой 99.9% со средним размером частиц 40 мкм и B-аморфный – 99.88%. Механическое сплавление проводили в высокоэнергетической шаровой планетарной мельнице МАПФ-2М из стали ШХ-15 в атмосфере аргона при водяном охлаждении барабана. Для исследования продуктов помола использовали метод рентгенодифракционного анализа (ДРОН-4-07, монохроматизированное  $CuK\alpha$  излучение). Компьютерная обработка данных рентгенодифракционного анализа проводилась с использованием набора программ X-RAYS.

Установлено, что МС в эквиатомной смеси бора и железа происходит путем непосредственного образования боридных фаз. На первой стадии помола в высокоэнергетической шаровой мельнице образуется метастабильный нанокристаллический борид  $Fe_2B$ , который сохраняется в сплаве наряду со свободным железом в широком интервале температур. После нагревания выше 900°C сплав содержит  $\alpha$ -Fe и стабильную тетрагональную фазу  $Fe_2B$  (тип C16). Дальнейший помол приводит к образованию однофазной структуры моноборида FeB.

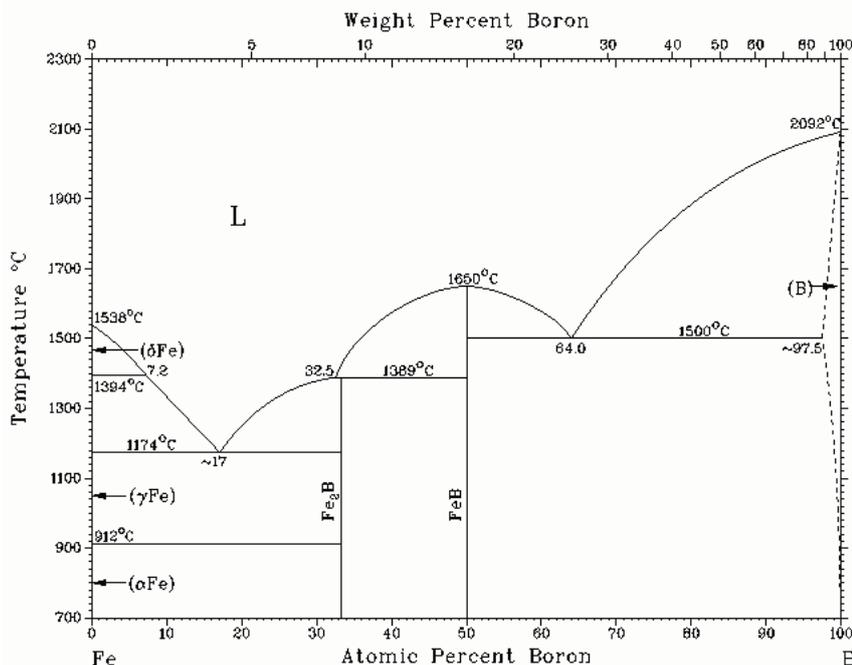


Рис. 1. Диаграмма состояния Fe-B.

#### Список литературы

1. Дергач Т.А. Влияние бора на микроструктуру и свойства труб из низкоуглеродистой аустенитной хромоникелевой стали // Вопросы атомной науки и техники. Серия «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение» (88). – 2005. – №5. – С. 80-85.
2. Лякишев Н.П., Плинер Ю.Л., Лаппо С.И. Борсодержащие стали и сплавы. – М.: «Металлургия», 1986.
3. Диаграммы состояния двойных металлических систем / под ред. Н.П. Лякишев // Машиностроение. – 1996-2000. – Т. 1; Т. 2 и Т. 3.
4. Surinayana C. Mechanical alloying and milling. – N.Y.: Marsel Dekker Inc., 2004.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНОСИНТЕЗИРОВАННЫХ СПЛАВОВ Fe-Ge

Лазарова З.К., Кубалова Л.М.

Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: kubal@front.ru

Одним из современных и интенсивно развивающихся методов получения нанокристаллических порошковых материалов является метод механического сплавления (МС). При использовании МС, как правило, образуются сплавы, содержащие аморфные или нанокристаллические фазы, в связи с чем, такой метод синтеза металлических сплавов является составной частью современных нанотехнологий. Области технического применения нанокристаллических порошковых сплавов могут быть различными в зависимости от их физико-химических свойств. Известно, что сплавы на основе Fe являются базовыми в целом ряде металлических материалов промышленного назначения.

Механохимический синтез сплавов на основе железа с различными р-элементами, проводился в ряде работ [1]. В данной работе исследовались механо-синтезированные сплавы системы железо-германий, полученные при шаровом помоле порошков индивидуальных компонентов. Динамическая деформация при помоле обеспечивает высокую подвижность атомов и массоперенос, не связанный с термической

диффузией. В этом заключается процесс механического сплавления.

Для получения сплавов Fe-Ge использовались Fe – чистотой 99,9% со средним размером частиц 40 мкм и Ge – 99,97% с размером частиц 70-100 мкм. Механическое сплавление проводили в высокоэнергетической шаровой планетарной мельнице МАПФ-2М из стали ШХ-15 в атмосфере аргона при водяном охлаждении барабана. Для исследования продуктов помола использовали метод рентгенодифракционного анализа (ДРОН-4-07, монохроматизированное  $CuK\alpha$  излучение). Компьютерная обработка данных рентгенодифракционного анализа проводилась с использованием набора программ X-RAYS.

Фазовая диаграмма Fe-Ge (рис. 1) характеризуется наличием шести фаз, а именно:  $Fe_3Ge$ ,  $\beta$ ,  $\eta$ ,  $\chi$  ( $Fe_6Ge_5$ ), FeGe и  $FeGe_2$  [2]. Установлено, что граница растворимости Ge в Fe соответствует 10 ат. % Ge, кроме того, в области, богатой железом, наблюдается образование ОЦК твердого раствора со структурой типа B2.

Фаза  $\alpha_1$  образуется по реакции второго порядка. Растворимость Ge в  $\alpha_1$  – фазе убывает при понижении температуры от 1130 до 900°C, но при  $T < 900^\circ C$  возрастает [2]. Германид железа стехиометрического состава FeGe имеет три полиморфных модификации, существующие в разных температурных интервалах. У низкотемпературной модификации –  $T < 748^\circ C$  – ГЦК структура типа FeSi (B20) с параметром решетки  $a = 0,4700$  нм; модификация, существующая при  $748 < T < 928^\circ C$ , имеет гексагональную структуру типа B35 с пространственной группой  $D_{6h}^{17}$  ( $C6/mmm$ ), параметры решетки гексагональной модификации FeGe:  $a = 0,4900$ ,  $c = 0,4046$  нм и  $c/a = 0,8257$ .

В результате исследования механо-синтезированных сплавов Fe-Ge установлена последовательность образования фаз при помоле  $Fe_{30}Ge_{70}$ . Так, после 30 мин МС наблюдается образование фазы  $FeGe_2$  с тетрагональной структурой (C16). После 60 мин МС образец содержит три фазы:  $FeGe_2$ ,  $\beta$ - $Fe_3Ge_5$  и FeGe.