

Металлографические исследования светлопольном изображении показали, что деформация волокон протекает неравномерно по все поверхности сверхпроводника. Наиболее деформированы волокна при деформации 4,5%.

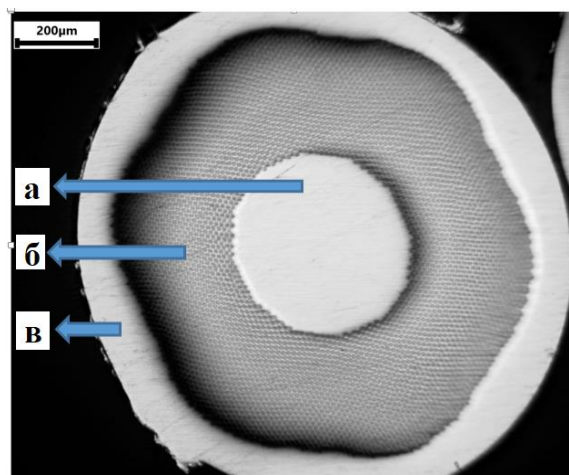


Рисунок 1- Структура сверхпроводника в исходном состоянии:
а-медный сердечник (Cu); б-Nb-Ti волокна; в-медная оболочка (Cu)

Список литературы

1. Власов А.И., Елсуков К.А., Косолапов И.А. Оптическая микроскопия: Учебное пособие. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2011. - 184 с.
2. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Российская академия наук, Институт физики микроструктур - г. Нижний Новгород, 2004. -110 с.
3. Беккер М., Клемм Х. Способы металлографического травления. Справочник, М., Металлургия, 1988.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ПОРОШКОВОЙ ЖЕЛЕЗО-ТИТАНОВОЙ СМЕСИ НА СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ СПЕЧЕННОГО МАТЕРИАЛА

О.С. ЮГОВА, Ю.В. МЯЧИН

Томский политехнический университет

E-mail: ugovao@gmail.com

Актуальность. В настоящее время порошковая металлургия находит широкое применение в промышленности и машиностроении. Это обусловлено рядом преимуществ данного подхода по сравнению с традиционными методами (литье, штамповка и др.) изготовления различных изделий [1]. Одной из перспективных методик подготовки порошков является их механическая активация. Данный процесс приводит к увеличению внутренней энергии порошка, что позволяет улучшить эффективность последующего спекания [2].

Цель работы. Цель данной работы – исследовать влияние механоактивации порошковой смеси Fe-Ti-C на свойства и структуру спеченного материала.

Материал и методы исследования. В ходе исследования использовались порошки со следующим соотношением железа, титана и углерода: Fe – 94%, Ti – 5%, C – 1%. Приготовленные смеси активировались в шаровой мельнице в течение 1, 5, 10 и 20 минут. Часть порошковой смеси активации не подвергалась. С помощью сканирующего

электронного микроскопа «TESCAN VEGA3» были получены снимки порошковых смесей. Величина пористости определялась по снимкам поверхности с помощью ПО «Siams». Снимки микроструктуры были получены с помощью металлографического микроскопа «ЛабoМет-И» при увеличении $\times 400$. Микротвердость измерялась микротвердомером «ПМТ-3М» по методу Викакса с нагрузкой 100 г.

Результаты исследования. Анализ снимков порошков после активации показал, что механическая активация способствует образованию и росту конгломератов в порошковой смеси, рисунок 1.

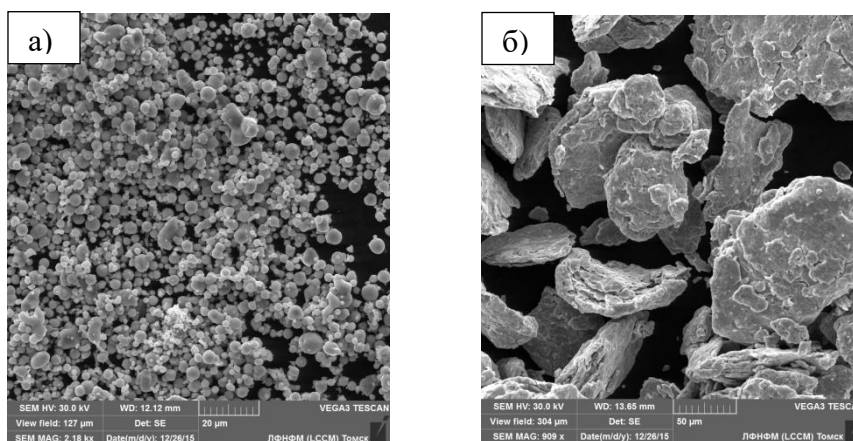


Рисунок 1 – Снимки порошков: а) без активации; б) с активацией в течение 20 минут

Также было установлено, что механоактивация влияет на пористость спеченных образцов следующим образом, рисунок 2: при активации в течение 1 и 5 минут величина пористости уменьшается с 5,5% до 2 и 0,5% соответственно. Активация в течение 10 минут приводит к увеличению пористости до 11%. При 20 минутах пористость составила 9%.

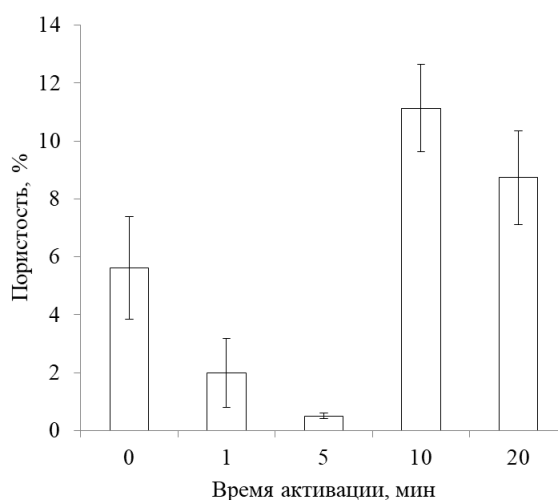


Рисунок 2 – Гистограмма зависимости пористости от времени активации

На снимках микроструктуры образца без активации, рисунок 3, а, видно, что большую площадь занимает железо (светлая область). Титан представлен в виде темных включений. Более темные области представляют собой поры и протравленный углерод, сосредоточенный по границам зерен. Активация в течение 20 минут привела к равномерному распределению титана и углерода по образцу, что можно видеть на рисунке

3, б. Таким образом, механоактивация приводит к равномерному распределению компонентов смеси.

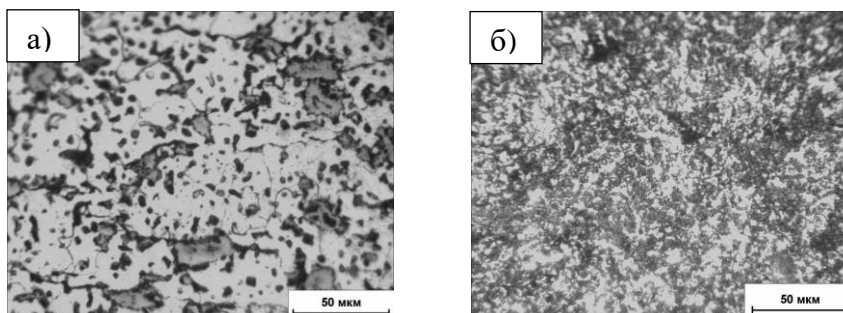


Рисунок 3 – Микроструктура образцов: а) без активации; б) с активацией в течение 20 минут

Анализ микротвердости показал, что образец без активации имеет микротвердость с 670 МПа. Механоактивация в течение 1-10 минут способствует увеличению микротвердости до 1000 МПа. При 20 минутах микротвердость уменьшается до 510 МПа.

Заключение. В ходе исследования было установлено, что механоактивация влияет на пористость, микротвердость и микроструктуру образцов. Вероятно, это связано с получением более однородной структуры, образованием в порошковой смеси конгломератов и их дальнейшим ростом с увеличением времени активации.

Список литературы

1. Либенсон Г.А. Процессы порошковой металлургии. В 2-х т. Т.1. Производство металлических порошков: учебник для вузов / Г.А. Либенсон, В.Ю. Лопатин, Г.В. Комарницкий.- М: МИСИС, 2001. - 368 с.
2. Mucs G. Mechanical activation of power station fly ash by grinding // Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2016/2. – Vol. 68. – P. 56–61.

СИНТЕЗ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОКСИКАРБОНИТРИДНЫХ ФАЗ ЦИРКОНИЯ

З.Н. ЮСУПОВА, С.В. МАТРЕНИН
Томский политехнический университет
E-mail: ziliya-usss@mail.ru

Несмотря на многообразие методов синтеза оксидов, нитридов и карбидов циркония и консолидирования керамики на их основе, разрабатываемых в настоящее время, научный и практический интерес представляет твердофазный синтез в процессе компактирования соответствующих смесей в инертной атмосфере.

Анализ научно-технической литературы показывает, что варианты активированного спекания с применением добавок, в том числе, нанодисперсных порошков, разработаны недостаточно.

Для тугоплавких ионноковалентных оксикарбонитридов переходных металлов активированное спекание является актуальной проблемой, так как тугоплавких соединений осуществляется по диффузионному механизму. Для ее решения необходимо исследование закономерностей и механизмов консолидирования оксикарбонитридных керамических материалов и поиск соответствующих активирующих добавок и методов активирования.