

Рисунок 2 – Характеристики исследуемых партий образцов при разном времени механической активации: а) фрагмент дифрактограммы спеченных образцов; б) зависимость среднего диаметра зерен от времени активации

Из рисунка 2а видно, что с увеличением времени активации повышается величина микротвердости спеченных образцов: в 1,5 раза для образцов после длительной механоактивации в течение 5 минут и составила 2600 МПа.

Предварительная механоактивация порошка оказывает большое влияние на спеченные образцы: меняются структурно фазовый состав и соответственно и свойства.

Список литературы

1. Скипин А.А., Юй Сяолин и др. Исследование структуры и свойств порошковой стали 304-L // Международная научно-техническая молодежная конференция «Перспективные материалы конструкционного и функционального назначения». – 2019. – С. 53–55.
2. Xu Tianhan, He Song. Simulation of effect of twin boundary on mechanical property of α -Fe, 2017, 37(1): 73-79.
3. Vaulina O. Yu., Darenskaia E. A [et al.] Influence of mechanical activation of steel powder on its properties, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017, 175 012038.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СВЕРХПРОВОДЯЩЕГО КАБЕЛЯ НА ОСНОВЕ Nb-Ti СПЛАВА ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ СТЕПЕНЕЙ ДЕФОРМАЦИИ МЕТОДОМ АСМ

БНТЫМАКОВА А.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН
E-mail: aklima.int@mail.ru

Сплав Nb-Ti в течение последних сорока лет занимает особое положение в технике прикладной сверхпроводимости. Токонесущая способность сверхпроводника зависит от его микроструктуры, то есть, формы, размеров и объемного содержания частиц, выделившихся при распаде твердого раствора. Сверхпроводящие кабели используются в основном в тяжело нагруженных условиях эксплуатации, в связи с этим была исследована структура сверхпроводящего кабеля после проведения механического испытания методом атомно-силового микроскопа Solver PRO - 47Н.

В работе представлены результаты исследований сверхпроводящего кабеля на основе Nb-Ti сплава \varnothing 1.3 мм после механического испытания на растяжение до разрушения (Испытательная машина Walter+Bai AG LFM-125 max усилие до 125 кН).

Изучена внутренняя структура двух исследуемых образцов в месте разрыва с помощью АСМ в различных режимах.

После механического испытания образцов проводили тщательную пробоподготовку для дальнейшего исследования структуры на АСМ. Исследование структуры образцов при деформации $\epsilon=4,3\%$ и $\epsilon=4,3\%$ на АСМ в 2D и 3D формате показали, что распределение химических элементов в исследуемом Nb и Ti находятся в Nb-Ti волокнах, а между ними в матрице находится медь (Cu 59,18 ат. %) и ниобий (Nb 39,83 ат. %), определяющийся как диффузионный барьер вокруг волокон, рисунок 1.

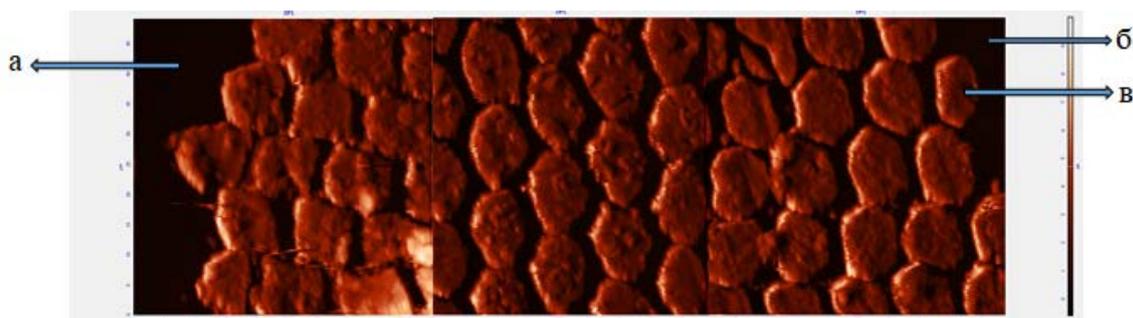


Рисунок 1 - Скан изображение области 50 x 50 образца:
а - медная оболочка (Cu); б - медная матрица (Cu), в – волокна Nb-Ti в 2D формате при $\epsilon=4,3\%$

В процессе обработки полученных данных на АСМ в программе «Профилограмма» было установлено, что ниобиевые барьеры в 2D формате просматриваются белой кантовкой по периферии волокна, а на профилограмме ниобиевый барьер показан высокоамплитудным максимумом, рисунок 2.

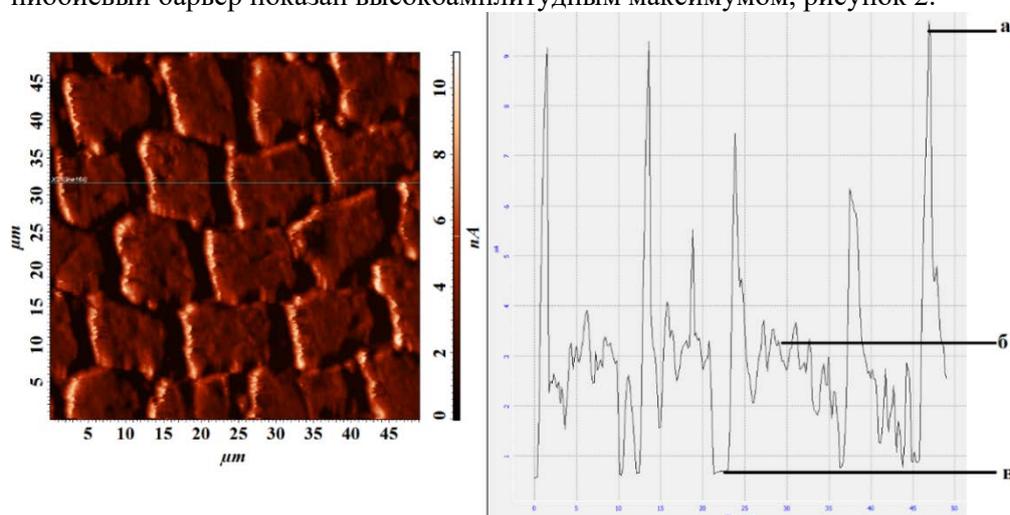


Рисунок 2 - Обработка полученных результатов в программе «Профилограмма»:
а – ниобиевый барьер (Nb), б - Nb- Ti волокна, в – медная матрица (Cu)

Исследование влияния пластической деформации на геометрические параметры волокон показали, что общий процент деформированных волокон у образца при деформации $\epsilon= 3.4\%$ составил 35 %, а у образца при деформации 4.3 % составил 58.5% (результаты получены с помощью атомно-силового микроскопа с использованием метода латеральных сил).