

05.4; 12

© 1992

ПРИМЕНЕНИЕ ГОРЯЧЕГО ВЫДАВЛИВАНИЯ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК КОМПОЗИТА $Ag/2Bi-2Sr-Ca-2Cu-O$

А.Ю. М у с а т е н к о, Е.В. Б л а г о в,
В.Г. П р и х о д ь к о, Р.Б. Т у р о в с к и й,
В.И. С о ш н и к о в, В.П. Б а ш е н к о,
Г.М. Л е й т у с, В.Ф. Ш а м р а й

Существующие методы изготовления длинномерного ВТСП-ком-
позита включают ряд последовательных деформаций с невысокой сте-
пенью обжатия, сопровождающихся отжигом для снятия напряжений
и дефектности частиц фазы, вызывающих деградацию сверхпроводя-
щих свойств ВТСП.

Эти методы, позволяющие достичь требуемой степени текстури-
рования зерен ВТСП-композиата, трудоемки и характеризуются вы-
сокой степенью остаточной пористости сверхпроводящей жилы.

Методика горячего выдавливания в случае использования серебра
в качестве материала оболочки и смеси кристаллического порошка
 $Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$ с аморфным порошком этого же состава позво-
ляет получить заготовки провода в одну стадию с использованием
высокой степени редукции, $K > 30$, и плотность жилы $> 95\%$.

Порошок $Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$ был изготовлен из компонентов
 Bi_2O_3 , $SrCO_3$, $CaCO_3$, CuO марки ОСЧ. Частицы имели
пластинчатую форму с наибольшим размером 10–30 мкм. Аморф-
ный материал был получен закалкой на медных наковальных сте-
хиометрической смеси исходных компонентов. Плавление осуществ-
лялось при температуре 1150 °С в платиновом тигле.

Рентгеноструктурный анализ был проведен на поперечном и про-
дольном, но отношении к оси провода, шлифах керамической жилы.
Для приготовления таких образцов оболочка удалялась химическим
травлением.

Для определения параметров решетки, текстуры и фазового со-
става образцов использовали автоматизированный комплекс ДРОН
3-IBM с монохроматизированным FeK_{α} излучением.

Наличие аморфной составляющей в смеси с порошком фазы обес-
печило достижение высокой степени деформации, $> 96\%$, с сохра-
нением по длине провода сплошности жилы с постоянным сечением.
Экструзия в условиях пластического состояния аморфной составля-
ющей позволила обеспечить плотность жилы $> 95\%$ после экструзии
и привела к ориентации частиц фазы 2212.

При съемке дифрактограмм с торца проволоки ни одной линии
типа (001) не обнаружено (рис. 1), что говорит о близкой к 100%
текстуре базисного типа с осью c , перпендикулярной оси прокатки.

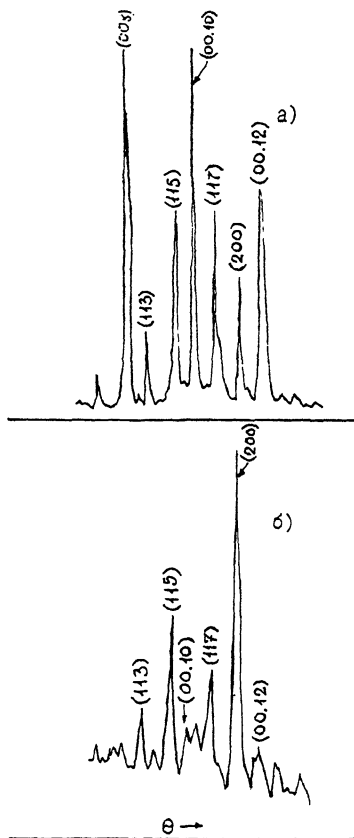


Рис. 1. Дифрактограммы торца проволоки: а) исходный порошок; б) после горячего выдавливания.

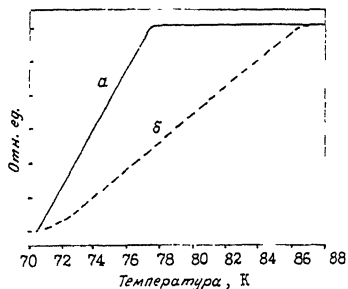


Рис. 2. Зависимость магнитной восприимчивости материала жилы: а) исходный порошок; б) после горячего выдавливания.

По данным измерения магнитной восприимчивости материала жилы, деформации кристаллитов $Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$, приводящей к деградации T_K , не наблюдается. Некоторый рост начала перехода $T_K(x)$ с 78 до 87 К (рис. 2) может быть вызван перераспределением в материале кислорода из кристаллитов фазы в аморфную составляющую. Это подтверждается характером изменения параметров решетки: $a=b=5.4003(19) \text{ \AA}$, $c=30.8141(67) \text{ \AA}$, $V=898.65$ для исходного порошка и $a=b=5.3956(19) \text{ \AA}$, $c=30.8548(77) \text{ \AA}$, $V=898.25$ после горячего выдавливания.

Таким образом, деформация порошка $Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$ при наличии аморфной составляющей протекает без деструкции СП свойств последнего, обеспечивая ориентацию частиц фазы и высокую плотность жилы. В настоящее время проводится работа по оптимизации СП свойств ВТСП-композита в результате отжига описанных заготовок в *Ag* оболочке.

Поступило в Редакцию
14 января 1992 г.