

рекомендовать, как материал для изготовления высокопрочных керамических изделий, эксплуатируемых в условиях высоких температур.

Таблица 1 – Результаты наноиндентирования спеченных образцов керамики

№	Состав смеси	E_{IT} , МПа	H_{IT} , МПа
1	95% ZrO_2 – 5% Y_2O_3	268738	19802
2	80% Al_2O_3 – 19% ZrO_2 – 1% Y_2O_3	226890	13708
3	50% Al_2O_3 – 50% AlN	290663	20269
8	90% Al_2O_3 – 10% BN	91668	1652

Список литературы

1. Матренин С.В., Слосман А.И. Техническая керамика: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.–75 с.
2. Шевченко, А.В. Высокотехнологичная керамика на основе диоксида циркония / А.В. Шевченко, А.К. Рубан, Е.В. Дудник // Огнеупоры и техническая керамика. 2000. №9. С. 2-8.
3. Гаршин, А.П. Керамика для машиностроения / А.П. Гаршин, В.М. Гропянов, Г.П. Зайцев и др. – М.: ООО Изд-во «Научтехлитиздат», 2003. 384 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ИСХОДНОЙ ПОРОШКОВОЙ СМЕСИ НА СВОЙСТВА СПЕЧЕННОГО Fe-Ti СПЛАВА

ЛУ СЮАНЬ

Институт социально-гуманитарных технологий

E-mail: syuan1@tpu.ru

Введение

Свойства спеченного материала в значительной степени определяются качеством исходного сырья, т.е. порошковых смесей. Применяя дополнительные обработки исходных порошковых смесей, можно существенно влиять на свойства спеченных материалов, а также на последующие технологические процессы. Очень часто для увеличения реакционной способности используют механическую активацию порошков. В процессе механической активации многокомпонентных систем могут происходить фазовые превращения, возможно протекание механохимических реакций, а спекание активированных порошковых смесей может происходить при температурах на десятки и даже сотни градусов ниже, чем не активированных порошков.

Материалы и методики

Порошок железа марки ВМ и порошок марки ПТОМ и сажа. Они смешивались в смесителе С2.0 в течение 24 часа по химическому составу: Fe:Ti=95%:5% и Fe:Ti:C=94%:5%:1%. Потом активация порошков проводили в Активаторе 2SL в течение 0, 1, 5, 10 и 20 мин.

Результаты исследования

1. По результатам измерений построили график зависимости плотности образцов после прессования («зеленых»), представленный на рисунке 1.

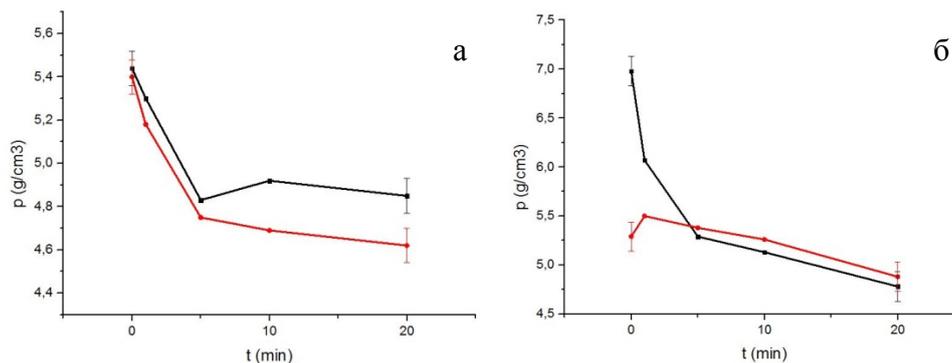


Рисунок 1 – График зависимости плотности образца от времени активации: до спекания (а) и после спекания (б)

Плотность спеченных образцов обоих составов уменьшается с увеличением времени активации исходных порошковых смесей и изменяется в пределах от 6,98 до 4,78 г/см³ для образцов без содержания углерода и от 5,29 до 4,88 г/см³ для образцов с содержанием 1% углерода в составе исходной шихты.

2. Микротвердости измерили спеченных образцов на приборе ПМТ – 3 с нагрузкой на пирамидку Виккерса 50г. Микротвердость спеченных образцов увеличивается в 1,5-1.7 раза с увеличением времени активации. Для образцов без содержания углерода микротвердость изменяется в пределах от 874 до 1483 МПа, а для образцов с содержанием 1% углерода от 629 до 985 МПа.

По результатам измерений видно, что микротвердость образцов, спеченных из обоих типов смесей с предварительной механической активацией исходной порошковой смеси выше, по сравнению с образцами, которые спекались из порошковой смеси без обработки. Скорее всего, данный результат обусловлен тем, что в процессе механической активации, частицы порошка приобретают высокую твердость за счет деформационного наклепа и микротвердость спеченного материала увеличивается.

3. Поверхность спеченных образцов исследовали на оптическом микроскопе ЛабoМет-И, рисунок 2.

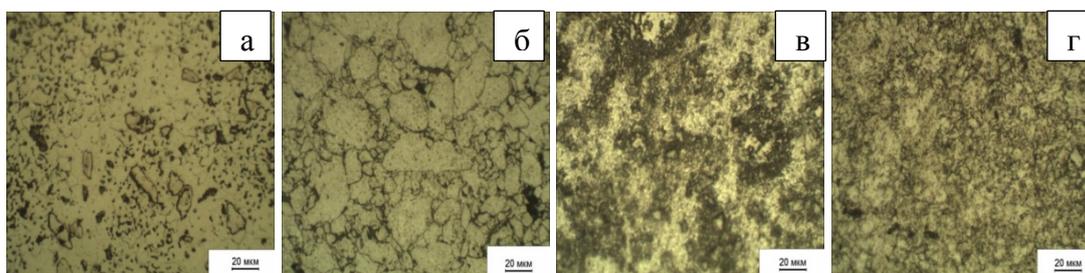


Рисунок 2 – Микроструктура спеченных сплавов:

а – без содержания углерода и без активации; б – без содержания углерода и активация в течение 20 минут; в – с содержанием углерода 1% и без активации; г – с содержанием углерода 1% и активация в течение 20 минут

Показано, что спеченные образцы без содержания углерода имеют ферритную структуру с включениями титановых частиц. Структура спеченных образцов после механической активации исходной шихты грубая с хорошо видимыми крупными частицами и четкими границами. Спеченные образцы с содержанием 1% углерода имеют хорошо различимую перлитно-цементитную структуру. Образцы, спеченные из порошковой смеси после механической активации имеют более равномерную структуру.

Заключение

1. Средний размер частиц увеличивается с 1 до 5 мкм, а диапазон размеров частиц увеличивается с 1-6 до 1-30 мкм.

2. Насыпная плотность обоих типов порошковых смесей увеличивается с увеличением времени активации и изменяется в пределах от 2,42 до 3,18 г/см³ для порошковой смеси без углерода и от 2,3 до 2,87 г/см³ для порошковой смеси с добавкой 1% углерода.

3. Микротвердость спеченных образцов увеличивается в 1,5-1,7 раза с увеличением времени активации.

4. Спеченные образцы без содержания углерода имеют ферритную структуру с включениями титановых частиц. Спеченные образцы с содержанием 1% углерода имеют хорошо различимую перлитно-цементитную структуру.

Таким образом, по результатам проведенных исследований не удалось выявить положительного влияния механической активации исходной порошковой смеси на свойства спеченных образцов композиции Fe-Ti. Это связано с пластичностью основного компонента – железного порошка, что в процессе механической активации приводит к слипанию частиц порошка и образованию крупных конгломератов из слипшихся частиц. Для предотвращения прилипания частиц во время механической активации необходимо применять дополнительные меры – например, вводить специальные добавки, предотвращающие прилипание частиц друг к другу.

Список литературы

1. Технология конструкционных материалов: учебник/ О.С. Комаров, В.Н. Ковалевский, А.С. Чаус и др.; под общей редакцией О.С. Комарова. - Мн.: Новое знание, 2005. - 560 с.
2. Технология металлов. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В., Арутюнова И.А., Шабашов С.П., Ефремов В.К., «Металлургия», 1974. 648 с.

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА СИЛУМИНОВЫХ СПЛАВАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ В КАМЕРАХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДВС

*П.В. ЛИТВИНОВ^{1,2}, В.А. БОРИСОВ^{3,4}, С.С. СИГАЕВА³, Е.А. АНОШКИНА³, В.А. МУХИН⁵,
В.Л. ТЕМЕРЕВ³, Д.А. ШЛЯПИН³, А.Л. ИВАНОВ², В.Р. ВЕДРУЧЕНКО¹*

¹Омский государственный университет путей сообщения

²Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)

³Институт проблем переработки углеводородов СО РАН

⁴Омский государственный технический университет

⁵Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

E-mail: p_vasilich55@mail.ru

Требования к чистоте выхлопных газов (ВГ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС) ужесточаются не реже, чем раз в пять лет [1]. Основными компонентами выхлопных газов являются оксид углерода (СО), оксид азота (NOx) и продукты неполного окисления углеводородов (СН). Наиболее опасным компонентом, является окись углерода т.к. связывает гемоглобин крови, блокирующий перенос кислорода к тканям и органам. СО образуется в процессе сгорания углеводородов в недостатке кислорода, а именно такие условия поддерживаются в ДВС. В настоящее время для очистки ВГ применяют каталитические нейтрализаторы [2], однако, они не являются надёжными при низких