

УДК 621.793

Исследование механических свойств образцов пористых порошковых материалов из порошка титана и разработка технологии активации спекания

Студент гр. 104618 Кашаед Е.А.
Научный руководитель – Тумилович М.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Рассмотрено влияние введения легирующих добавок на механические свойства пористых порошковых материалов на основе порошка титана и разработка технологии спекания.

Одним из путей повышения механической прочности пористого порошкового материала является его легирование. Наиболее часто применяемым порошком для изготовления азраторов и фильтрующих элементов является порошок титана марки ТПП-5, поэтому именно он был выбран в качестве материала порошка для исследований.

В качестве добавок для исследований были выбраны следующие легирующие вещества: Al, ZnO, TiH₂. Для получения шихты использовали порошок титана марки ТПП-5 с размером частиц 0,63 – 1,0 мм, а также легирующих элементов и соединений с размером частиц менее 50 мкм. Содержание легирующих добавок изменяли в интервале от 0,1 до 3 масс. %. Шихту получали путем механического перемешивания в смесителе типа «пьяная бочка» в течение восьми часов.

Формование образцов для исследований производили в металлической прессформе при давлении прессования 100 – 120 МПа. Образцы получали в форме диска диаметром 30 и высотой 5 мм. Спекание проводили в вакуумной печи при температуре 1150 °С в течение двух часов, а также в инертной атмосфере аргона при температуре 1050 °С в течение двух часов.

Результаты исследований представлены на рисунке 1:

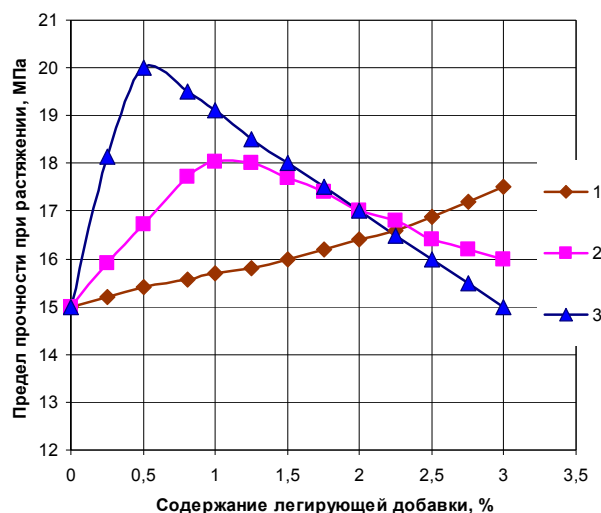


Рисунок 1 – Влияние содержания легирующих добавок на временное сопротивление при растяжении пористого титана:
1 – Ti + Al; 2 – Ti + ZnO; 3 – Ti + TiH₂.

Анализ приведенных на рисунке 1 данных показывает, что введение в шихту добавки TiH_2 в размере 0,5 % обеспечивает увеличение механической прочности в 1,33 раза по сравнению с образцами, изготовленными только из порошка титана. В этом случае происходит релаксация пиковых концентраторов напряжений при зарождении в их зоне пластических сдвигов. Кроме того, при спекании происходит уменьшение толщины оксидной пленки на поверхности частиц за счет взаимодействия водорода, содержащимся в гидриде титана с кислородом, что обеспечивает уменьшение скорости диффузии кислорода в металл в зоне контакта спекаемых частиц титана, увеличение его пластичности, а, следовательно, и механической прочности.

Исследовано влияние режимов и атмосферы спекания на механическую прочность пористого титана при растяжении. Результаты исследований представлены в таблице 1 (средние значения по результатам трех опытов).

Таблица 1 – Влияние режимов и атмосферы спекания на механическую прочность пористого титана при растяжении

Режим спекания	Атмосфера спекания	Временное сопротивление σ_B , МПа
1150 °С, 2 ч	вакуум	16,5
1050 °С, 2 ч	аргон	8,9

Из таблицы 1 видно, что образцы, спеченные в вакууме, имеют механическую прочность в 1,85 раза выше, чем образцы, спеченные в атмосфере аргона. Это объясняется тем, что при спекании в вакууме с большей полнотой и скоростью протекают процессы высокотемпературного крипа и дегазации прессовок от адсорбированных поверхностью частиц порошка газов, особенно от водорода, чего нельзя достичь при спекании в аргоне.

Проведенные исследования позволили оценить оптимальное содержание легирующих добавок в шихте, влияющих на процесс спекания и разработать технологию активации спекания, заключающуюся в применении для получения пористых образцов на основе титана добавок TiH_2 в размере 0,5 %.

УДК 674.055

Результаты триботехнических испытаний твердосплавных резцов при фрезеровании древесных материалов

Студенты гр. МА 2 Кеник В.Г., Фатеенков А.Д.

Научный руководитель – Рудак П.В.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

При разработке составов эффективных вакуумно-плазменных покрытий дереворежущего инструмента, следует учитывать особые условия его эксплуатации, в частности величины усилий, действующих на поверхностях режущего клина. Эти усилия могут быть рассчитаны по известным аналитическим соотношениям теорий резания древесины и древесных материалов. Точность данных расчетов решающим образом зависит от достоверности констант, в том числе и коэффициентов трения.

Особенности трения в условиях резания древесных материалов по сравнению с обработкой других материалов ставят серьезные ограничения на применение стандартных методик определения триботехнических свойств дереворежущих лезвий.

Древесный материал обладает высокой упругостью – в зоне резания возникают упругие восстановления, причем, в связи с волокнистым строением древесной основы, процесс