

Попов А. В., Шелохвостов В. П., Попов В. Ф.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ МЕДНОГО ПОРОШКА, АРМИРОВАННОГО УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Шелохвостова В. П.

ТГТУ, Кафедра «Материалы и технология»

Порошковые материалы являются одним из перспективных материалов в современном машиностроении. Гибкая технология, позволяющая создавать изделия весьма сложной формы, сравнительная простота используемого оборудования и оснастки, низкая себестоимость процессов – вот далеко не полный перечень преимуществ данного метода создания деталей конструкций и механизмов. В этой связи представляется особо перспективным путь создания порошковых металлических материалов, дополнительно армированных нанотрубками для получения конструктивных элементов, обладающих новым набором эксплуатационных характеристик.

Нанотрубки получались методом каталитического пиролиза метана, в котором возможно реализовать гибкое и раздельное управление условиями образования нанотрубок.

В качестве катализатора использовался порошок никеля, который образуется находился в реакторе на кварцевом поддоне, установленном на весах (Рис.1). Время разогрева реактора составляло 40 мин. Далее при температуре 600°C происходит пиролиз углеводорода, образование на частицах металла нанотрубок. Отработанный газ затем выводился из реактора. Время протекания процесса при рабочей температуре составляло 1 час.

Для изготовления образцов использовался медный порошок с дисперсностью 0,1 мм. Его смешивали с нанотрубками в различных весовых соотношениях в контейнере, выполненном из фторопласта (рис.2), содержащем мелющие тела, представляющие собой шарики диаметром 6 мм, выполненные из меди.

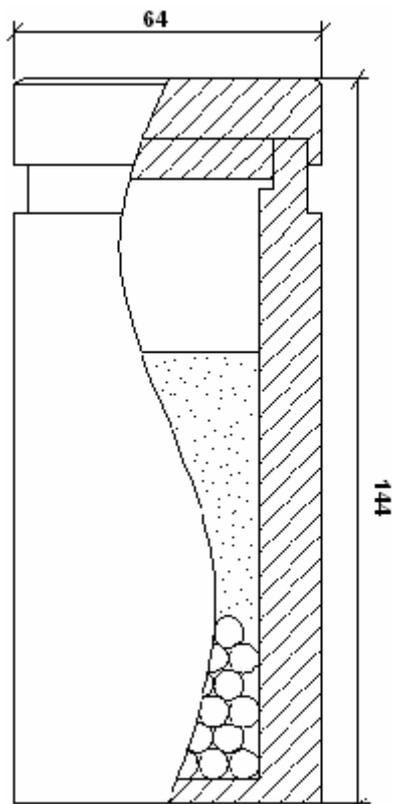


Рис. 2. Контейнер для смешивания медного порошка и нанотрубок

Процесс смешивания осуществлялся на установке «Турбула» (рис.3). Время смешивания составляло 1,2,3 часа. Данная установка позволяет эффективно производить смешивание сыпучих тел различного размера и происхождения благодаря тому, что переворачивание контейнера осуществляется в различных плоскостях.

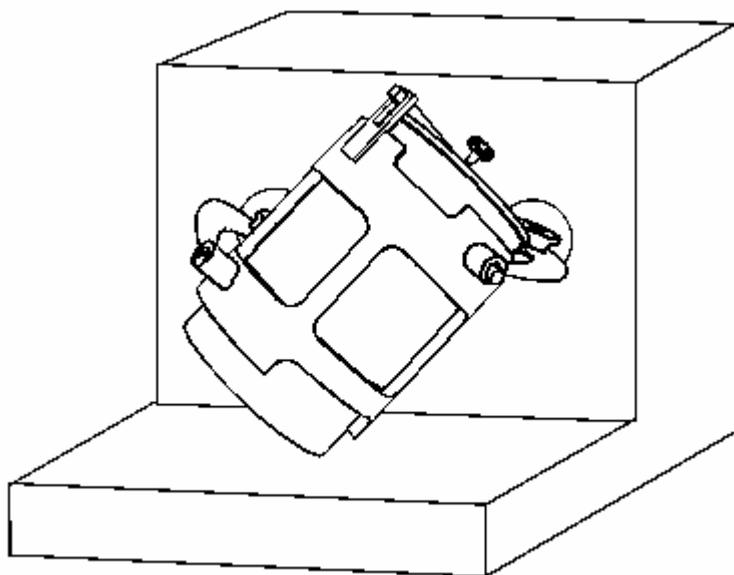


Рис. 3. Смеситель «Турбула» с контейнером

Затем приготовленная смесь извлекалась из контейнера и на следующем этапе происходил процесс прессования образцов в специальной пресс-форме, состоящей из матрицы 1, и двух пуансонов. Прессование осуществлялось на гидравлическом прессе с давлением $3 \cdot 10^8$ Па. Изготовленные образцы диаметром 16 мм и высотой 5 мм подвергались спеканию в вакуумной печи при низком вакууме ~ 1 Па.

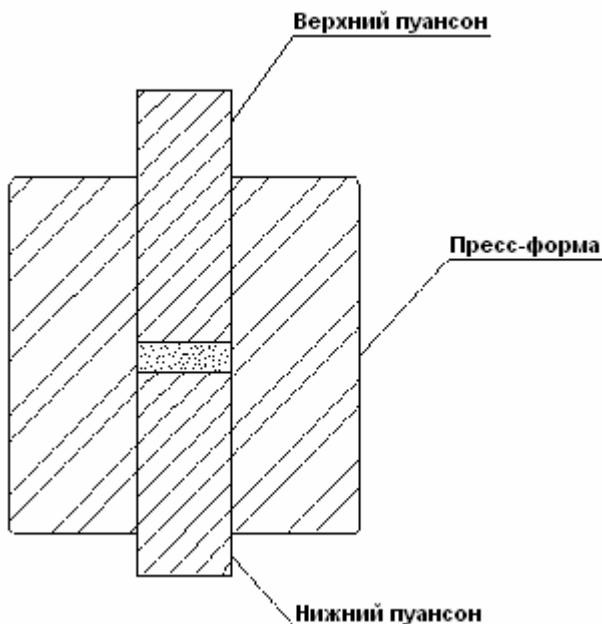


Рис. 3. Пресс-форма для прессования образцов

Спекание проводилось при температуре 800°C в течении 3 часов. В результате получались образцы новых материалов для дальнейших исследований.

Список литературы

1. Либерсон Г. А. Процессы порошковой металлургии: В 2 Т: Учебник для вузов, Т.2: Формования и спекание./ Г.А. Либерсон, В.Ю. Лопатин, Г.В. Комарницкий. – М.:МИСИС, 20001, 320с., ил.
2. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований./ Под. Ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. Пер. с англ. – М.: Мир 2002. – 292 с., ил.