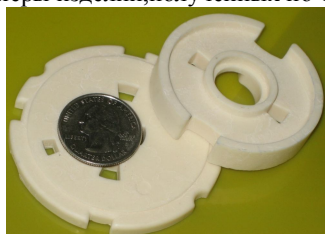


На установке Allrounder 170U 150-70 проведены исследования по уплотнению керамических материалов Catamold методом инъекционного формования. Свойства образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства керамики полученной по СИМ технологии из материалов Catamold

Свойства	Единица измерения	Керамика на основе Al_2O_3	Керамика на основе ZrO_2
Плотность	г/см ³	3,8 - 3,9	5,90 - 5,95
Модуль Юнга	ГПа	350 - 400	200 – 220
Предел прочности при изгибе	МПа	300 - 450	400 – 600
Коэффициент вязкости разрушения	МПа·м ^{1/2}	3,5 – 4,0	5 – 6
Твердость	HV	1500 - 2000	1350 -1420

Примеры изделий, полученных по СИМ технологии приведены на рисунке2:



а)



б)

Рисунок 2 - а) Золотниковые пары из керамики на основе Al_2O_3 ; б) Корпуса часов из керамики на основе ZrO_2

Как видно из приведенного, передовая керамика на основе Al_2O_3 и ZrO_2 , изготавливаемая методом инъекционного формования из материалов Catamold, имеет высокие физико-механические свойства, что открывает для нее перспективу широкого применения в промышленности Республики Беларусь.

УДК 621.793

Получение электродов для электроискрового легирования с использованием технологии сухого изостатического прессования

Студентка гр.104815 Букато Н.Ю.
 Научный руководитель – Саранцев В.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

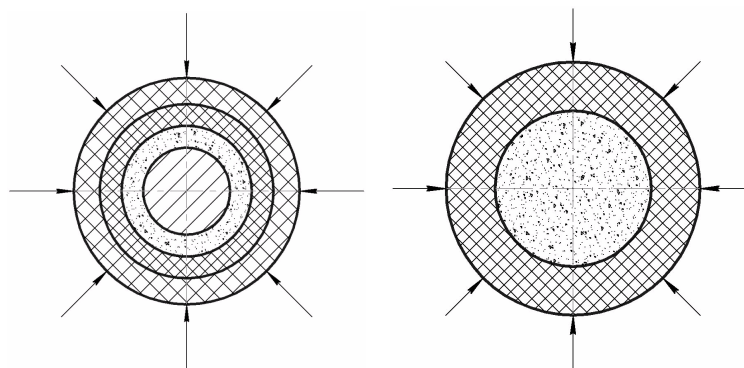
Введение. Среди важных факторов, определяющих технический прогресс методов нанесения покрытий, можно выделить создание специальных многофункциональных электродных материалов (ЭМ). Расходуемые электроды используются при нанесении покрытий наплавкой, электроискровым легированием, гальваническим осаждением, ионной конденсацией и т.д.

Постановка задачи. Сейчас в мире для электроискрового легирования (ЭИЛ) используются, в основном, электроды из твердых сплавов на основе карбида вольфрама (группы ВК и ТК), которые предназначены только для увеличения износостойкости поверхности. Эти электроды не могут во многих случаях удовлетворить потребности современного производства. Разработка новых способов получения электродных материалов необходимых для формирования заданных характеристик покрытий является важной и актуальной задачей современного производства.

Для получения электродов из широкой гаммы тугоплавких материалов предложено использование метода сухого изостатического прессования (СИП) с последующим спеканием. Перспективность использования этого метода обусловлена возможностью получать электроды широкой номенклатуры из порошков исходных компонентов и формировать изделие заданного размера. Этот метод является наукоемким и открывает принципиально новый подход в организации технологического процесса получения длинномерных изделий из хрупких и трудно деформируемых порошков тугоплавких неорганических соединений.

Благодаря технологическим возможностям СИП в процессе формования изделий порошки подвергаются квазистатическому нагружению. По технологии СИП возможно получение деталей из порошков в виде сплошных цилиндров или в виде трубок (рисунок 1).

Для получения электродов была спроектирована и изготовлена оснастка, позволяющая за один цикл спрессовать трубчатые или цилиндрические стержни из порошковых материалов (рисунок 2).



а – радиальное на оправку, б – радиальное
Рисунок 1 – Схема прессования

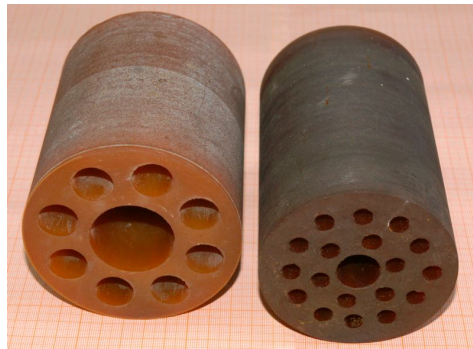


Рисунок 2 – Многоместные формы для получения электродов

Для ЭИЛ были получены ЭМ:

1. TiC-80%, Ni-20% (здесь и далее в весовых %) (исходный размер частиц порошка TiC ≤ 40 мкм, Ni ≤ 40 мкм);
2. Графит;
3. Co – 50 %, Cr – 30 %, W – 5 %, Ni – 15 % (исходный размер частиц порошка Co, Cr, W, Ni ≤ 50 мкм);

Электрод №1 был получен при помещении порошкового материала в тонкостенную оболочку (12X18H10T) с последующим обжатием при давлении 80 МПа.

Электрод №2 был получен из порошка графита по двухступенчатой технологии – осевое прессование заготовки 40 МПа с последующим уплотнением при радиальном обжатии 100 МПа.

Электрод №3 был получен по описанной выше технологии СИП с последующим отжигом при температуре 800°C в течении 30 мин в печи с защитной атмосферой.

Результаты измерения микротвердости (рисунок 4) показывают, что максимальной твердостью обладают покрытия, сформированные при использовании электрода №1. Высокая твердость является результатом формирования на поверхности КП, состоящего из карбидов титана распределенных в металлической матрице из материала оболочки (12X18H10T) и никелевых добавок. При использовании графитового электрода модифицированный слой на подложке из стали Ст.3 обладает твердостью на уровне закаленной стали. Использование электрода №3 позволяет сформировать большую толщину слоя на поверхности детали с достаточной твердостью (8 ГПа) (рисунок 4).

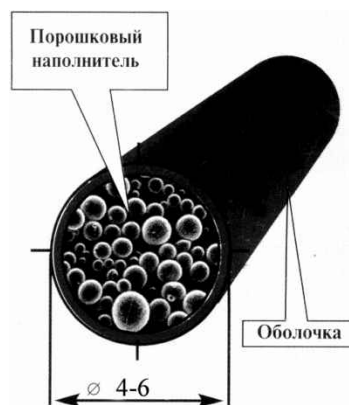


Рисунок 3 – Общий вид электродов, полученных с использованием технологии СИП

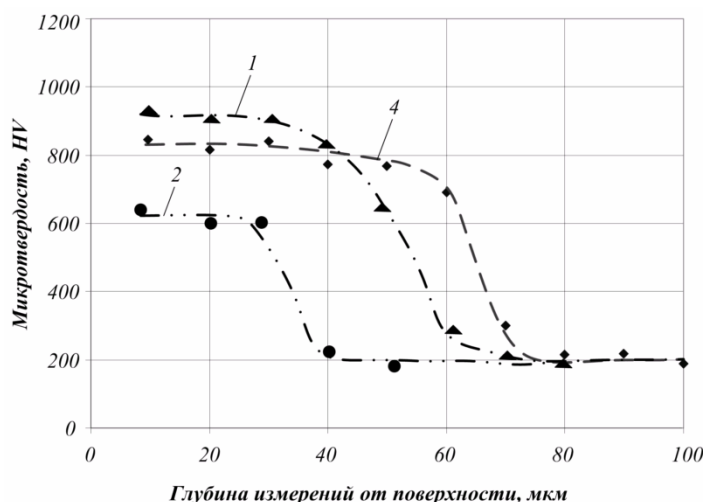


Рисунок 4 – Микротвердость КП, полученных ЭИЛ ($W=2$ Дж)

Выводы. В результате проведенных исследовательских и конструкторских работ были получены результаты: 1. разработана схема получения электродов цилиндрической и трубчатой формы; 2. разработана технология получения электродов из порошковых материалов; 3. проведены исследования свойств сформированных КП методом ЭИЛ. Разработанные ЭМ могут быть использованы при нанесении композиционных износостойких покрытий.

Литература

1. Богинский Л.С., Реут О.П., Саранцев В.В., Букато Н.Ю. Совершенствование технологии сухого изостатического прессования / Сборник материалов 7-й международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» г. Минск 26 мая 2009 г. В 3т. Т.1. Минск: БНТУ, 2009. – 458 с. С.216.
2. Устройство для прессования изделий из порошков: заявка №а20090863 Респ. Беларусь, МПК В 22 F 3/00 / Л.С. Богинский, О.П.Реут, В.В. Саранцев, Н.Ю.Букато; заявитель БНТУ заявл. 12.06.09.

УДК 621.762

Моделирование испытаний композиционных материалов методом конечных элементов в программной среде ANSYS

Студент гр. 104615 Василевский С.В.
 Научный руководитель – Голубцова Е.С.
 Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является оптимизация прочностных характеристик фрикционных композиционных материалов в программной среде ANSYS.