

После смешивания компонентов шихты в нее добавляют связующее – 0,7 мл 25% - го спиртового раствора фенолформальдегидной смолы СФ – 010А (ГОСТ 18094 – 80). Полученную шихту тщательно перемешивают и дважды перетирают через сито с размером ячейки 1 мм, формируя гранулы. Форма гранул позволяет при прессовании участвовать сдвигающим напряжениям, которые обеспечивали перемещение их компонентов без разрушения связи между ними.

В заключение можно добавить, что применение данной технологии является перспективным направлением для исследования, т.к. вышеуказанные композиции показали высокие свойства наряду с относительной простотой получения.

УДК 621.744

Инжекционное формование литевых составов CATAMOLD

Студент Шибeko O.O¹,

Научный руководитель – Виолентий Д.Р²,

¹Белорусский национальный технический университет

²ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси»

г. Минск

Технология инжекционного формования порошковых материалов (powder injection molding – PIM) основана на использовании литья под высоким давлением термопластичных масс из высокодисперсных металлических (metall injection molding – MIM) или керамических (ceramic injection molding – CIM) порошков и полимерного связующего вещества, термического, сольвентного или каталитического удаления связующего в специальной печи для удаления связующего и окончательном высокотемпературном спекании их в атмосфере или в вакууме.

CIM технология имеет большую перспективу и огромное преимущество при производстве деталей сложной формы с точными геометрическими размерами и большими объемами производства по сравнению с традиционными методами, т.к. имеет существенные технологические преимущества:

- снимает все ограничения по сложности формы изготавливаемой детали;
- дает новые неограниченные возможности для дизайна изделий;
- позволяет получать более прочные детали за счет модификации характеристик материалов;
- позволяет придавать поверхностям формируемых деталей практически любые свойства – от очень гладких до текстурированных;
- получать детали с минимальной толщиной сечения от 0,5 до 30 мм с допусками в пределах 0,1мм на каждые 25 мм линейных размеров детали и стабильной повторяемостью размеров;
- снижает время изготовления деталей;
- предоставляет возможность удешевления готовых изделий за счет исключения операции по механообработке;

В ГНУ ИПМ НАН Беларуси используются литьевые составы, выпускаемые под торговой маркой Catamold, основу которых составляет связующее вещество полиацеталь – полупрозрачный термопластичный полимер с хорошими технологическими характеристиками: высокой стабильностью размеров, высокой прочностью и хорошей теплостойкостью. Превосходные общие характеристики полиацетала делают его предпочтительным материалом для использования в производствах, требующих высокой точности геометрических размеров изделий. Однако решающим преимуществом полиацетала в качестве связующего в материалах Catamold является возможность его быстрого каталитического удаления. Catamold представляет собой однородный, гранулированный материал, который не нуждается в дальнейшей гомогенизации. Его необходимо расплавлять в максимально мягких условиях, для того, чтобы избежать ненужного перегрева и деструкции. Температура разложения полиацетала в Catamold 110-140 °С, а точка плавления 165 °С.

Механизм удаления связующего из отлитой заготовки основан на диффузии и проникании испаряющегося формальдегида через поры (рисунок 1). Граница раздела связующего вещества и газа движется внутрь заготовки со скоростью 1-2 мм/ч.

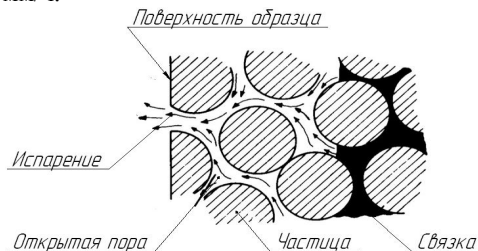


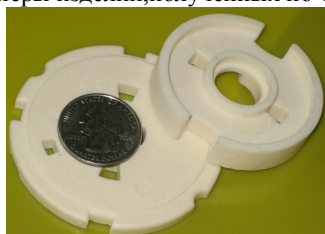
Рисунок 1 – Механизм каталитического удаления связующего.

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 формирования 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).