

УДК. 621.762.4

А.В.Даниленко (асп. каф. МиТОМД), К.К.Мертенс, д.т.н., проф.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ЭЛАСТИЧНОГО ФОРМУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ПРИ ЭЛАСТОСТАТИЧЕСКОМ ПРЕССОВАНИИ ТОНКОСТЕННЫХ ПОЛЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВОГО МАТЕРИАЛА

В современном машиностроительном производстве использование методов порошковой металлургии позволяет значительно сократить количество операций при изготовлении тонкостенных полых деталей. При этом значительно снижаются потери материалов и существенно возрастает производительность труда.

Одним из наиболее эффективных способов получения таких изделий является эластостатическое прессование, позволяющее изготавливать детали с значительно большим значением отношения высоты к толщине стенки по сравнению с прессованием в жестких пресс-формах. Пресс-формы для эластостатического прессования значительно дешевле и проще в изготовлении, чем жесткие пресс-формы.

Для проектирования технологических процессов получения тонкостенных полых деталей методом эластостатического прессования необходимо знать распределение давления, передаваемого порошковому материалу через эластичную среду. Это распределение также определяет возможности процесса, поскольку для получения качественного изделия необходимо обеспечить равенство плотности по всему его объему, что достигается равномерностью распределения давления, прикладываемого со стороны эластичного формирующего элемента.

Рассматривалось распределение давления по высоте формирующего элемента при прессовании деталей типа "стакан" из порошка методом обжима. Эластичный формирующий элемент для уменьшения осевого перемещения на границе с порошком выполнялся составным - из эластичной цилиндрической матрицы и эластичной разделительной втулки. Эластичная матрица воспринимала давление в осевом направлении и передавала его в радиальном направлении разделительной втулке, которая оказывала непосредственное воздействие на порошок. Определялось распределение давления, получаемое на границе с порошковым материалом с учетом взаимодействия двух эластичных тел, образующих формирующий элемент - матрицы и разделительной втулки. Расчет производился при помощи специальной программы, позволяющей решать осесимметричные задачи теории упругости и пластичности. В программе реализован метод конечных элементов, использующий принцип виртуальных работ. Программа позволяет производить разбивку области элементами двух видов - изопараметрическими квадратичными элементами второго порядка и квадратичными элементами Лагранжа.

*Выводы.* В результате расчета были получены вид искажения исходных сеток деформируемых тел, напряжения и перемещения в каждой точке этих сеток и, соответственно, распределение давления на границе разделительной втулки с порошком, которое хорошо согласуется с экспериментальными данными.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимохова М.И. Квазиизостатическое прессование керамических изделий. Промышленность строительных материалов. Серия 5. Керамическая промышленность. Аналитический обзор. Выпуск 1. М., 1990. - 68 с.
2. Гоциридзе А.В., Кузнецов П.А., Мертенс К.К. Эластостатическое прессование деталей из порошковых материалов. // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением., 1985. №1, с.26-28.

3. Петросян Г.Л. Применение метода конечных элементов к задачам обработки давлением порошковых пористых тел. -В сб.: Реологические модели и процессы деформирования пористых порошковых и композиционных материалов. Киев, Наук. думка, 1985, с.76-85.