

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУМЕРНОЙ МОДЕЛИ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ УПЛОТНЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРЕССОВАНИИ

Л.Н. Бурнашева

Якутский государственный университет

В данной работе рассматриваются применения двумерной модели Монте-Карло для исследования изменения средней относительной плотности прессуемого порошкового материала и расчета области повышенного давления при одностороннем прессовании.

Начальное состояние формируемого порошкового материала задается прямоугольной матрицей, которая случайным образом заполняется частицами порошка. Процесс одностороннего прессования разбит на шаги и описывается сокращением столбцов матрицы. Состояние тела на каждом шаге получается из предыдущего переносом всех частиц первого столбца по горизонтали вправо в ближайшую незаполненную ячейку. После каждого шага пустой первый столбец удаляется. Если все ячейки в строке окажутся заполненными (перколяция), процесс прессования считается законченным.

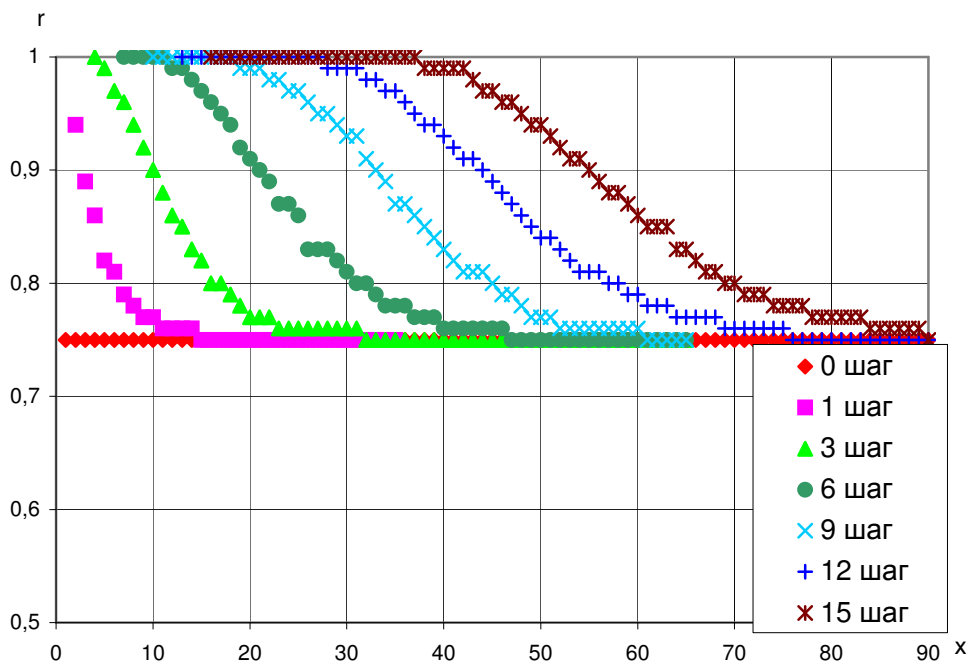


Рис.1

На рис.1 представлены результаты расчетов распределения относительной плотности r по столбцам матрицы x (по сечению порошкового материала с начальной плотностью $r=0,75$) в зависимости от шага прессования. Как видно из графика, относительная плотность в начале прессования резко повышается вблизи границы материала; функция плотности не имеет точки перегиба. При дальнейших шагах прессования повышение плотности распространяется вглубь материала. Одновременно распределение плотности становится более пологим, увеличивается размер переходной области повышения плотности; появляется точка перегиба функции.

Изменение давления по распределению относительной плотности в сечении порошкового материала можно определить используя зависимость давления P от относительной плотности на стадии объемного истечения порошкового материала:

$$P = C\sigma_{0,2}r \ln\left(\frac{1}{1-r}\right), \quad \text{где } C - \text{коэффициент, равный примерно } C=2,5-3,0.$$