

УДК 621.762

Т.Е.Иванова (5 курс, каф. ПОМКиПМ), А.А.Григорьев, к.т.н., доц.

## ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: Провести анализ пористых проницаемых материалов, областей их применения и исследовать процесс прессования порошка губчатого железа.

Пористые [1, 2] среды, в том числе и пористые металлы, характеризуются целым рядом параметров, каждый из которых в отдельности не дает полного представления о свойствах пористого тела. К числу параметров, определяющих пористую структуру, относятся: пористость, ее распределение по объему тела и вид (открытая, закрытая, полуоткрытая или тупиковая); проницаемость и распределение проницаемости по площади фильтрации пористого тела; форма и коэффициент извилистости пор; распределение пор по размерам, средние и максимальные размеры пор; состояние поверхности пор и другие характеристики.

В последние годы методы порошковой металлургии широко внедряются в практику изготовления изделий самого различного назначения и охватывают многие отрасли от атомной и ракетной техники до общего приборе- и машиностроения. Это обуславливается как технико-экономическими показателями порошковых методов производства, так и их возможностями в создании материалов с особыми механическими и физико-химическими свойствами, которые невозможно производить обычными традиционными методами.

Для того чтобы получить материалы с такими особыми свойствами необходимо определить исходные свойства порошков.

Прессы используемые для изготовления прессовок, могут быть одно- и или двухстороннего прессования с различным типом привода, направлением нагружения и степенью автоматизации.

После прессования прессовки взвешивают и измеряют по высоте и диаметру. По полученным данным вычисляют плотность и пористость прессовок. Плотность определяем по формуле:  $\rho_i = m_i / v_i$ , где  $m_i$  - масса  $i$ -той прессовки, г;  $v_i$  - объем  $i$ -той прессовки, см<sup>3</sup>

$v_i = \pi r_i^2 h_i$ , где  $r_i$  - радиус  $i$ -той прессовки, см;  $h_i$  - высота  $i$ -той прессовки, см.

Пористость (в %) определяем по формуле:

$P_i = (1 - \rho_i / \rho_k) 100$ , где  $\rho_i$  - плотность  $i$ -той прессовки, г/см<sup>3</sup>;  $\rho_k$  - плотность компактного вещества, г/см<sup>3</sup>;  $\rho_k = 7,87$  г/см<sup>3</sup>.

Для исследования способности уплотнения порошков определяется объемная деформация по формуле:  $e_v = (v_3 - v_i) / v_3$ , где  $v_i$  - текущий объем прессовки, см<sup>3</sup>;  $v_3$  - насыпной объем, определяемый по формуле:  $v_3 = v_i / \rho_{нас}$ .

Результаты проведенных экспериментов могут быть описаны во всем диапазоне давлений различными зависимостями. Поэтому одной из задач работы являлась статистическая обработка [3] на основе полученных регрессионных уравнений кривых уплотнения порошкового материала с целью подбора уравнения наиболее точно описывающего зависимость пористости (плотности) от давления прессования. Критерием оценки корректности описания кривой уплотнения служила дисперсия, определяемая по формуле

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\rho(i) - f(x_i))^2,$$

где  $n$  - число экспериментальных точек;  $f(x_i)$  - вычисленное по аппроксимирующей функции значение плотности.

Из сравнения дисперсии (рис.1) видно, что в зависимости от аппроксимирующей функции меняется и дисперсия отклонения экспериментальных данных.

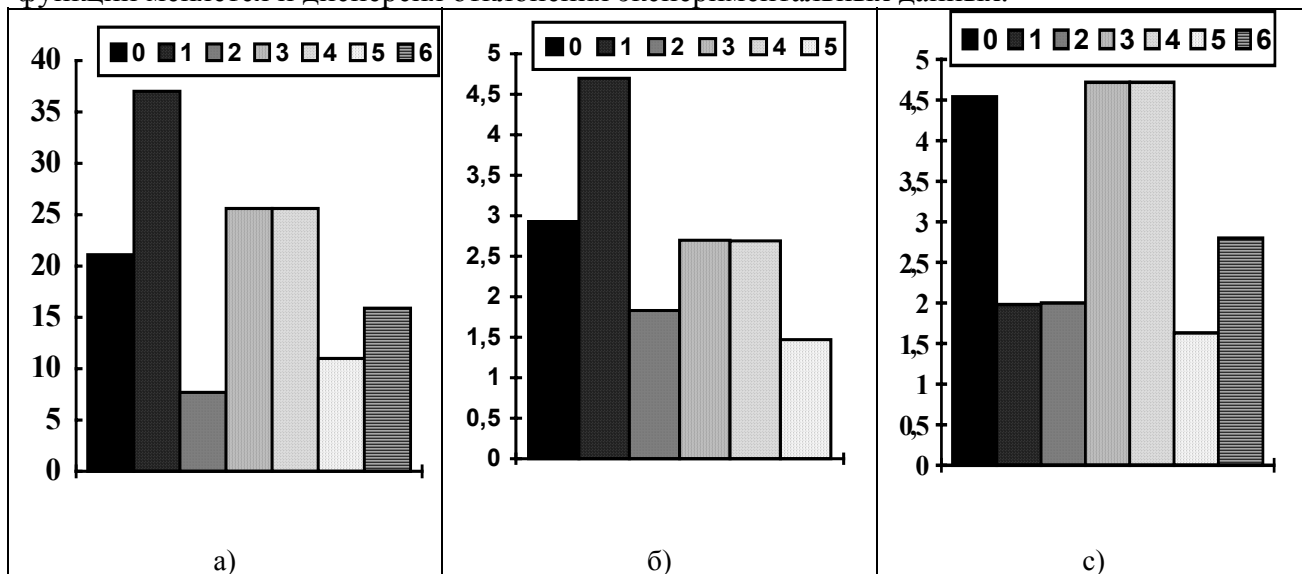


Рис. 1. Сравнение дисперсий  $\sigma$  для различных типов функций  
а) плотность; б) пористость; в) объемная усадка

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Белов С. В. Пористые материалы в машиностроении. Москва. 1981.
2. Белов С. В. Пористые проницаемые материалы. Справочник. Москва 1987.
3. Лунев В.А. Основы научных исследований. Планирование и обработка технологического эксперимента. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 1996, 116 с.