

## Работа 1-6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕССУЕМОСТИ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Порошкообразная масса прессуется в прессформе на гидравлических прессах. При этом определяется зависимость коэффициента уплотнения от заданного параметра (удельное давление прессования или соотношение компонентов).

### АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ

Прессование производится на прессах П-10 и П-50, установленных в к.17 и 18. Уплотнение порошков производится в прессформах, состоящих из трех основных частей: поддона 3, матрицы 1 и пуансона 2. Для вытолочки в комплект прессинструмента входит разрезное кольцо 4, на которое при вытолочке устанавливается матрица.

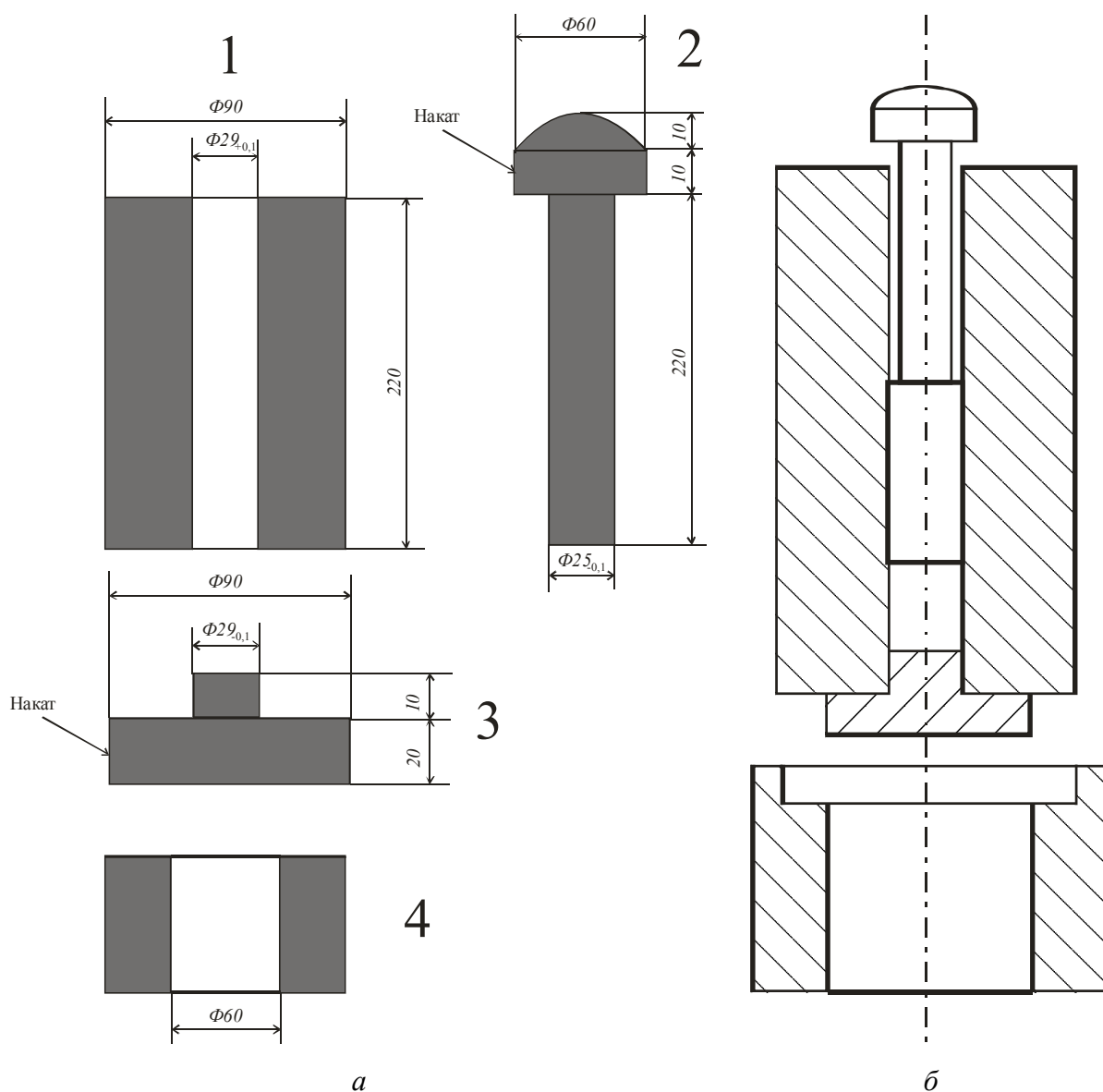


Рисунок 1 — Конструкция прессового инструмента

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед прессованием необходимо проверить исправность прессинструмента. Внутренняя поверхность матрицы и рабочая поверхность пуансона должны быть хорошо отполированы, без видимых механических повреждений, царапин и т.п.; пуансон должен свободно входить в матрицу, без приложения какого-либо усилия; пуансон должен свободно опускаться по каналу матрицы под тяжестью собственного веса.

## ХОД РАБОТЫ

Пиротехнические составы приготавливаются обычным способом (взвешивание компонентов, смешение).

Поддон вставляется в матрицу.

Порошок всыпается в матрицу, а затем в матрицу опускается пуансон.

По заданному удельному давлению находится необходимое манометрическое давление:

$$P_{\text{ман.}} = P_{\text{уд.}} \frac{\pi d^2}{4},$$

где  $P_{\text{ман.}}$  — давление по манометру, кгс/см<sup>2</sup>;

$P_{\text{уд.}}$  — удельное давление прессования, кгс/см<sup>2</sup>;

d — диаметр пуансона, см.

| Р <sub>у</sub> ,<br>кгс/см <sup>2</sup> | D, мм |      |      |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                         | 10    | 12   | 15   | 23    | 24    | 26    | 30    | 33    |
| 500                                     | 393   | 565  | 883  | 2076  | 2261  | 2653  | 3533  | 4274  |
| 750                                     | 589   | 848  | 1325 | 3114  | 3391  | 3980  | 5299  | 6411  |
| 1000                                    | 785   | 1130 | 1766 | 4153  | 4522  | 5307  | 7065  | 8549  |
| 1500                                    | 1178  | 1696 | 2649 | 6229  | 6782  | 7960  | 10598 | 12823 |
| 2000                                    | 1570  | 2261 | 3533 | 8305  | 9043  | 10613 |       |       |
| 2500                                    | 1963  | 2826 | 4416 | 10382 | 11304 |       |       |       |
| 3000                                    | 2355  | 3391 | 5299 |       |       |       |       |       |

Прессинструмент помещается на нижний стол гидравлического пресса. Прессование надо производить плавно, с равномерным возрастанием давления и постоянным контролем давления прессования по манометру.

Для получения лучшего качества запрессовки дают выдержку 10—20 секунд.

Далее открывается кран для выпуска рабочей жидкости в расходный бачок. Плунжер под тяжестью собственного веса опускается. Съем прессинструмента должен производиться только после полного спада давления в системе.

Для извлечения из матрицы отпрессованной таблетки на плунжер помещается разрезное кольцо, на которое устанавливается прессинструмент. Дальнейшие операции аналогичны прессованию.

После снятия давления и опускания стола пресса производится выемка готовой таблетки, поддона и разъем прессинструмента.

Прессинструмент после прессования должен быть промыт растворителем и насухо вытерт.

Запрессовка обмеряется микрометром или штангенциркулем. Измерение ведется с точностью до 0.02 мм.

### ФОРМА ЗАПИСИ НАБЛЮДЕНИЙ

Заданное Руд. =

| № п/п | $P_{ман.}$ | $P_y$ | $D$ , см | $H$ , см | $V$ , см <sup>3</sup> | $m$ , г | $\rho$ , г/см <sup>3</sup> |
|-------|------------|-------|----------|----------|-----------------------|---------|----------------------------|
|       |            |       |          |          |                       |         |                            |

где  $D$  - диаметр запрессовки, см;

$H$  - высота запрессовки, см;

$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$  — объем запрессовки, см<sup>3</sup>;

$m$  — масса запрессовки, г;

$\rho = m/V$  — плотность запрессовки, г/см<sup>3</sup>.

Коэффициент уплотнения рассчитывается по формуле

$$K_y = \frac{\rho}{\rho_{пред}},$$

где  $\rho_{пред} = \frac{100}{\frac{N_1}{\rho_1} + \frac{N_2}{\rho_2} + \dots + \frac{N_N}{\rho_N}}$  — предельная плотность запрессовки;

$N_1, N_2, N_N$  — процентное содержание компонентов в смеси;

$\rho_1, \rho_2, \rho_N$  — плотность компонентов, г/см<sup>3</sup>.

### ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Полученные результаты представляются в виде графика зависимости:

$$K_y = f(P_{уд.})$$

$$K_y = f(\text{содержание заданного компонента})$$

Параметры уравнения  $K_y = a \ln(P_{y0}) + b$  рассчитываются по программам, указанным в приложениях.

По полученным данным делается вывод о прессуемости данной смеси, о влиянии на прессуемость отдельных компонентов и удельного давления прессования.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. От чего зависит прессуемость ?
2. Роль технологической добавки.
3. Как достигают более равномерное уплотнение порошкообразного материала ?
4. Каково оптимальное соотношение диаметра и высоты таблетки ?
5. Эпюры напряжений и плотности по высоте и диаметру, при одно- и двухстороннем прессовании.
6. Стадии прессования.
7. Уравнение прессования.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Силин Н. А., Кашпоров Л. Я. и др. Горение металлизированных гетерогенных конденсированных систем.— М.: Машиностроение, 1982.— 232 с.
2. Порошковая металлургия. Справочник. Под редакцией И. М. Федорченко.— Киев.: Наукова думка, 1985.— 624 с.
3. Теория и практика прессования порошков.— Киев: Институт проблем материаловедения, 1980 г.

### **Приложение 1. Программы для обработки данных по уплотнению порошковых материалов**

Программа "PRES" предназначена для определения и уточнения коэффициентов уравнения Рассказова на вычислительных машинах типа IBM PC/AT.

Для расчета искомых параметров можно воспользоваться пакетом прикладных программ "Eureka". Расчет удобен и быстр.

Программа "PRESLOG.EKA" предназначена для определения параметров уравнения прессования  $K_y = a \ln(P_{y0}) + b$ .

Программа "PRESUR.EKA" - для определения параметров уравнения прессования по формуле Рассказова.

### **Приложение 2. Использование программы Excel для расчета параметров уравнения прессования**

Перед началом работы необходимо установить надстройку «Поиск решения».

Для этого необходимо выбрать последовательность команд главного меню «Сервис»—«Настройки».

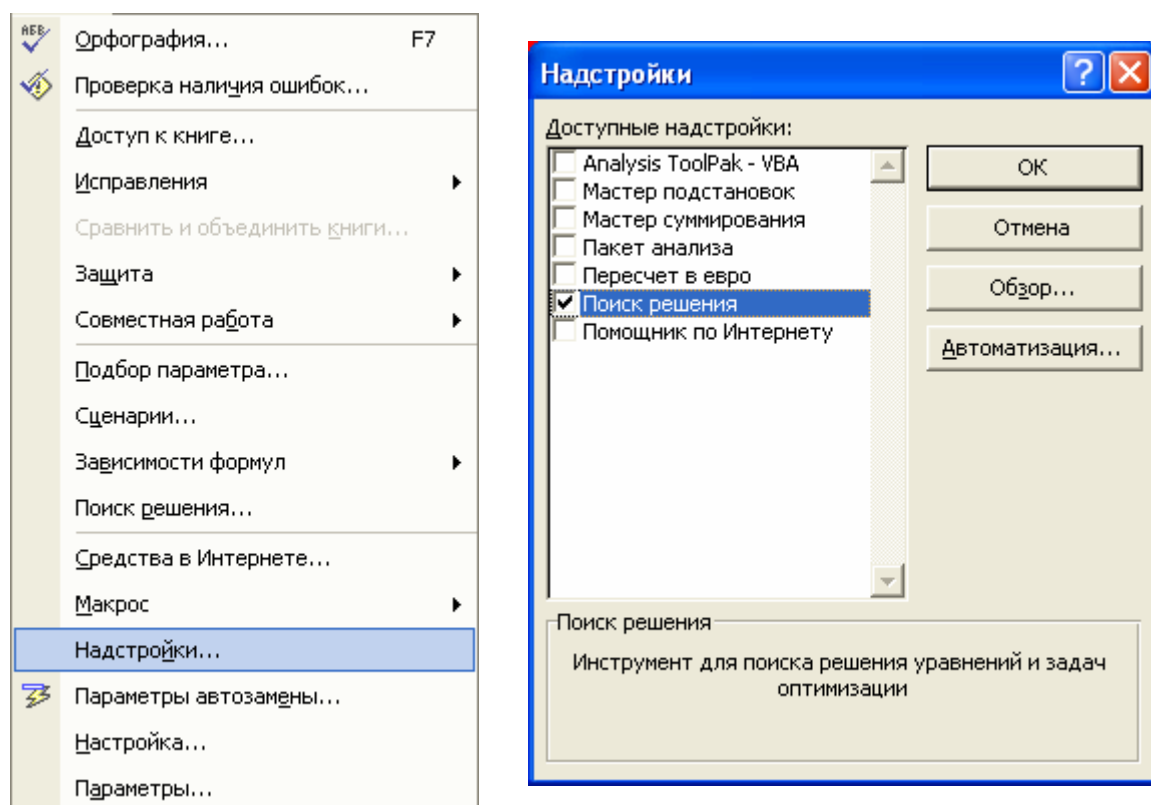


Рисунок 1— Установка надстроек

Пример расчета коэффициентов уравнения прессования показан на рисунке 2.

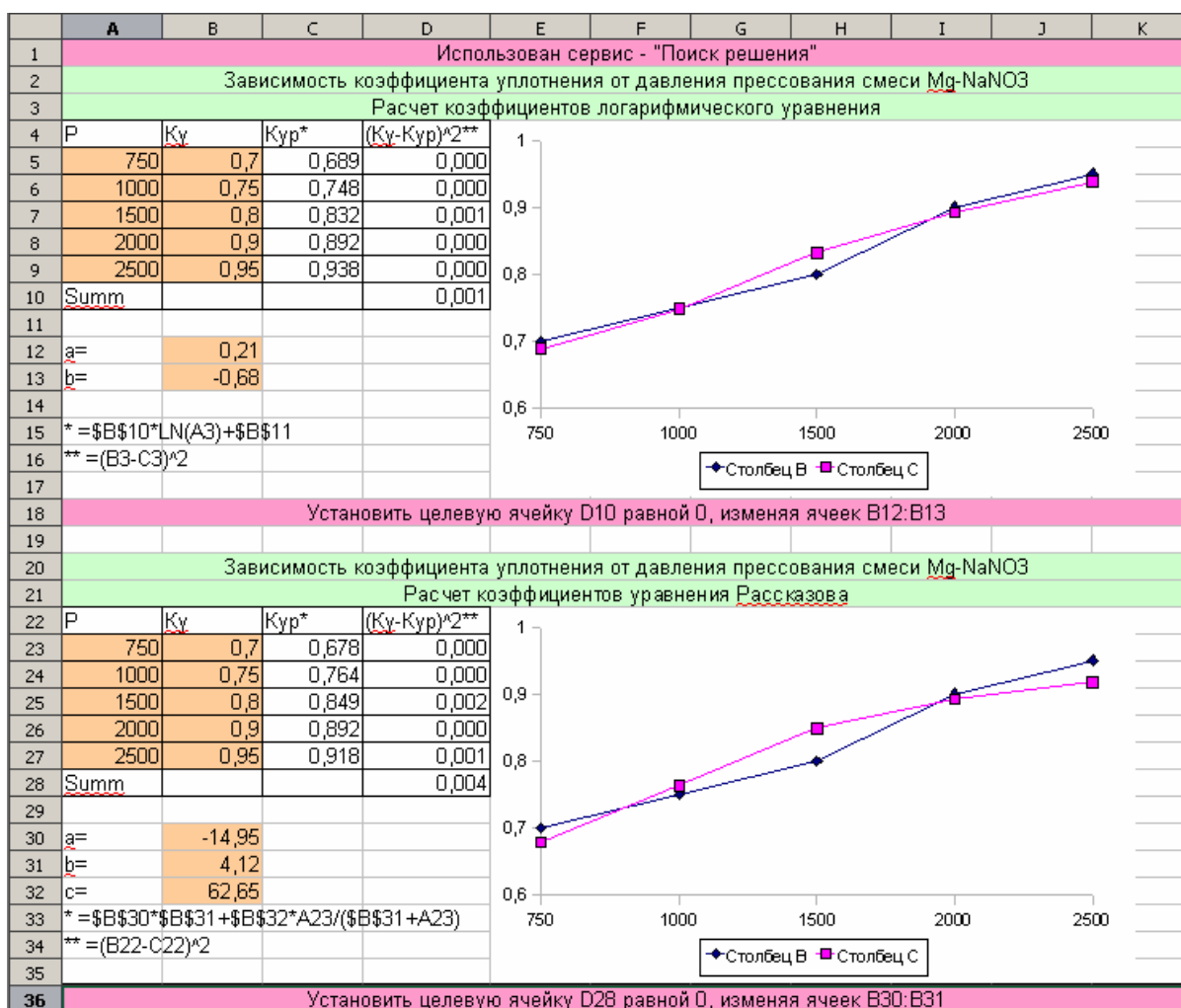


Рисунок 2— Пример расчета коэффициентов уравнения прессования