

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський державний університет**  
*Азадський університет*  
*Каракалтакський державний університет*  
*Київський національний університет технологій та дизайну*  
*Луцький національний технічний університет*  
*Національна металургійна академія України*  
*Національний університет «Львівська політехніка»*  
*Одеський національний політехнічний університет*  
*Сумський національний аграрний університет*  
*Східно-Казахстанський державний технічний*  
*університет ім. Д. Серікбаєва*  
*ТОВ «НВО «ПРОМІТ»*  
*Українська асоціація якості*  
*Українська інженерно-педагогічна академія*  
*Університет Барода*  
*Університет ім. Й. Гуттенберга*  
*Університет «Politechnika Świętokrzyska»*  
*Харківський національний університет*  
*міського господарства ім. О. М. Бекетова*  
*Херсонський національний технічний університет*

## **СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО**

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної  
конференції**

**(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)**

**Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.**

**Суми**  
**Сумський державний університет**  
**2016**

## ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯНЬ ПРЕСУВАННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ В'ЯЖУЧИХ МАТЕРІАЛІВ КОНТАКТНО-КОНДЕНСАЦІЙНОГО ТВЕРДІННЯ

*Харченко О.О., аспірант, Глуховський В.В., к.т.н., Дашкова Т.С.  
асистент, НТУУ «КПІ», м. Київ*

З метою оцінки властивостей виробів, що отримуються методом пресування порошкових систем, використовуються математичні залежності щільності або пористості виробів від дії ущільнюючого навантаження. Знання закономірного зв'язку основних параметрів пресування дозволяє не тільки отримувати вироби із заданими властивостями, а й встановити найбільш економічно вигідні параметри режиму пресування, зокрема для виробів, отриманих на основі в'язучих контактено-конденсаційного твердіння [1].

В загальному вигляді процеси ущільнення при пресуванні порошкоподібних матеріалів схематично розділяються на три стадії. На першій стадії частки порошку переміщуються вільно без їх деформації. На другій стадії частинки порошку надають певний опір процесу стиснення. При цьому відбувається їх пружна та частково пластична деформації та крихке руйнування матеріалу з утворенням виробу, що володіє достатньою механічною міцністю. Третя стадія пресування призводить до протікання пластичних деформацій безпосередньо матеріалу порошку. В цей період відбувається об'ємне стиснення виробу [2].

Підвищення тиску пресування порошкоподібних матеріалів призводить до збільшення щільності та міцності виробу за рахунок зменшення кількості пор. Залежності цих основних параметрів від дії ущільнюючого навантаження описуються відповідними рівняннями пресування [3]. В дослідженнях для визначення впливу тиску пресування на основні властивості виробів на основі в'язучих контактено-конденсаційного твердіння було використано найбільш поширене у порошковій металургії рівняння пресування М.Ю. Бальшина:

$$\lg P = m \lg \rho + \lg P_{\max},$$

де  $P$  - тиск пресування;  $\rho$  - відносна густина виробу;  $P_{\max}$  - питоме зусилля пресування, при якому пористість виробу дорівнює нулю;  $m$  - фактор, що характеризує природу матеріалу.

В якості об'єкту дослідження були використані в'язучі контактено-конденсаційного твердіння, отримані на основі низькоосновних гідросилікатів кальцію. В якості змінних параметрів при визначенні рівнянь пресування були обрані вологість порошку в'язучого (0, 5, 10, 15 %) та тиск пресування (20, 55, 80, 105 МПа). В дослідженні були визначені середня і відносна густина зразків та отримані математичні залежності густина зразків - тиск пресування за рівнянням М.Ю. Бальшина. Отримані залежності мають

прямолинійний характер (рис. 1). Оскільки тангенс кута нахилу прямої до осі абсцис чисельно дорівнює показнику пресування  $m$ , а відрізок, що відсікається прямою на осі ординат, дорівнює логарифму максимального тиску пресування  $P_{\max}$ , з побудованих графіків були визначені основні параметри рівняння пресування. Встановлено, що зі збільшенням вологості порошків в'язучого значення  $P_{\max}$  зменшуються, оскільки вода в даному випадку зменшує тертя частинок порошку за рахунок пластифікуючого ефекту. В результаті полегшується переміщення часток під дією пресування, а пористість отриманих зразків зменшується.

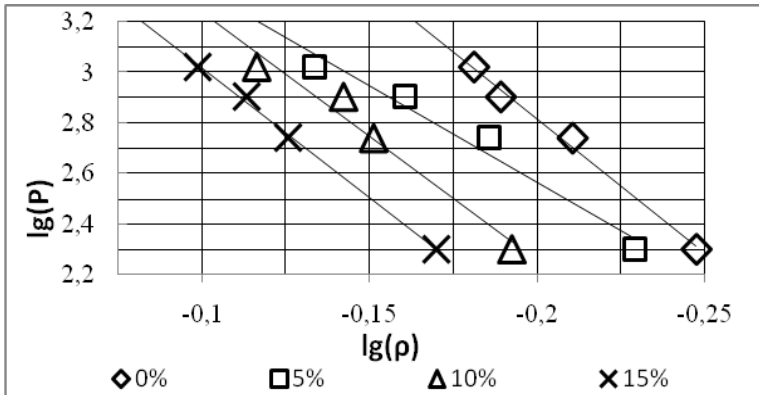


Рисунок 1 – Графічна залежність відносної густини зразків від тиску пресування за рівнянням М.Ю. Бальшина з різною вологістю порошку в'язучого в логарифмічних координатах.

Отримані рівняння пресування описують процес отримання виробів на основі в'язучого контактено-конденсаційного твердіння з заданими властивостями (міцність на стиск, середня густина) і можуть використовуватись в технології виробництва пресованих виробів на їх основі.

### Список літератури:

1. Глуховский В.Д. Вяжущие и композиционные материалы контактного твердения / Глуховский В.Д., Рунова Р.Ф., Максунув С.Е. – К.: Вища школа, 1991. – 243 с.
2. Кокорин В.Н. Теория и практика процесса прессования гетерофазных увлажненных механических смесей на основе железа / В.Н. Кокорин, А.И. Рудской, В.И. Филимонов, Е.М. Бульжев, С.Ю. Кондратьев. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 236 с.
3. Белоусов В.А. Основы дозирования и таблетирования лекарственных порошков / В.А. Белоусов, М.Б. Вальтер. М.: Медицина, 1980, 216 с.