

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
20 травня 2021 року

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
ХАРАКТЕРИСТИК СТРУКТУРНО-НЕОДНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ***Пастернак В.В.¹, к.т.н., доцент,**Самчук Л.М.¹, к.т.н., доцент,**Гулієва Н.М.¹, к.т.н., доцент,**Андрущак І.Є.¹, д.т.н.к, професор**Рубан А.В.², к.н. з держ.управ.,**Марценюк В.П.³, д.т.н., професор*¹*Луцький національний технічний університет*²*Національний університет цивільного захисту України*³*Університет Бельсько-Бяли*

Композити на основі структурно-неоднорідних матеріалів застосовують як конструкційні матеріали у багатьох сферах промисловості, а також як вироби спеціального призначення [1]. У свою чергу, порошкові матеріали включають цілу низку структурних властивостей, які необхідно контролювати в процесі виготовлення структурно-неоднорідних матеріалів на будь-якій операції [2]. До основних структурних властивостей відносяться: щільність пресування, якість та взаємозв'язок контактів між собою, розміри зерен (часточок), вміст компонентів, хімічний склад вихідних матеріалів, форма та розмір порошоків і т.д [3, 4, 5]. Таким чином, необхідно застосовувати сучасні технології та підходи, які дозволяють перейти від конкретного спостереження та констатації фактів до прогнозування основних структурних властивостей структурно-неоднорідних матеріалів, виробів, процесів за допомогою комп'ютерного моделювання [5]. На рис. 1. представлено комп'ютерне моделювання засипки порошоків на основі структурно-неоднорідних матеріалів (круглої, квадратної трикутної форми), що свідчить про міру їх неоднорідності та пористості.

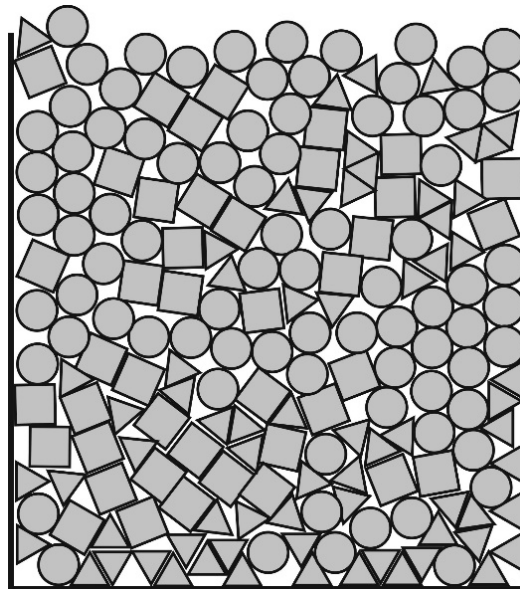


Рис. 1. Комп'ютерне моделювання засипки структурно-неоднорідних порошоків

Однією важливою умовою для критерію прийнятої моделі випадкового заповнення є чергова спроба упакувати сферу у момент часу t_0 та радіусом $R(t_0)$. Завершиться даний процес тоді, коли в певній області буде виконуватися наступна умова:

$$\sum_{i=1}^3 [x_i(t) - x_i(t_0)]^2 \geq [R(t) - R(t_0)]^2, 0 \leq t \leq t_0, \quad (1)$$

де $x_i(t)$ – координати пакованої сфери; $x_i(t_0)$ – координати упакованої сфери.

На рис. 2 представлено залежність пористості P від площі бункера S .

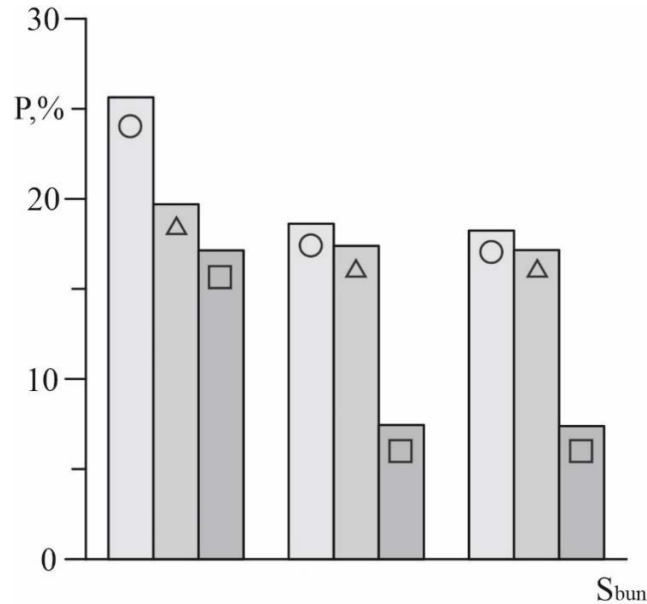


Рис. 2. Залежність пористості P від площі бункера S

Слід відмітити, що розроблені математичні моделі дозволяють прогнозувати закономірностей формування структури матеріалів з урахуванням розмірів та форми (сферична, еліпсоподібна, неізотрична) структурних елементів шихти СНМ, а також встановлювати кореляційні зв'язки між складовими, будовою та властивостями неоднорідних порошкових матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієвський Р.А. Порошкове матеріалознавство / Р.А. Андрієвський. – М.: Машинобудування, 2015. – 430 с.
2. Гуляев К.В. Математические модели и моделирование / К.В. Гуляев, В.Н. Павлыш, В.И. Зензоров. – М.: Машиностроение, 2004. – 186 с.
3. Карнаухов А.П. Модели пористых сред. Моделирование пористых материалов / А.П. Карнаухов. – М.: Машиностроение, 2006. – 154 с.
4. Крючков Ю.Н. Структурная модель монодисперсных порошковых материалов / Ю.Н. Крючков. – М.: Metallurgiya. – 2007. – № 3. – С. 146 – 151.
5. Шиберко В.В. Застосування комп'ютерно-інформаційних технологій для визначення характеристик структурно-неоднорідних матеріалів / В.В. Шиберко, В.Д. Рудь, Н.Т. Рудь // Актуальні проблеми економіки: Науковий економічний журнал. Київ: РВР С.А Єрохін. – К.: Національна академія управління, 2013. – Вип. № 12 (150). – С. 317-324.