



Problems of Emergency Situations

pesconf.nuczu.edu.ua

ПРОБЛЕМИ
НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ

Civil Security

Цивільна безпека

International Scientific Applied Conference "PROBLEMS OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering

Хімічна технологія та інженерія

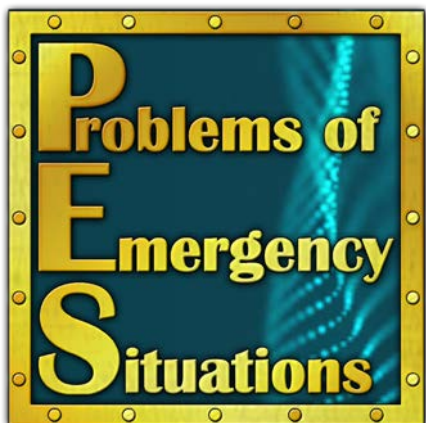
Physics and Materials Science

Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology

Прикладна геометрія, інженерна графіка та інформаційні технології

19 may 2022
Kharkiv



Міжнародна
науково-практична конференція

**Проблеми
надзвичайних
ситуацій**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Харків
19 травня 2022 року**

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-НЕОДНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА*Пастернак В.В.¹, к.т.н., доцент,**Рубан А.В.², к.н. держ.упр., доцент*¹*Луцький національний технічний університет,*²*Національний університет цивільного захисту України*

В основу комп'ютерного матеріалознавства полягає детальне вивчення структурно-неоднорідних матеріалів, залежність компонентів між їхнім хімічним складом, структурою, властивостями неоднорідних матеріалів, взаємозв'язок із технологією їх отримання, переробка, основні умови експлуатації, а також створення нових та структурно-неоднорідних матеріалів, що задовольняються потребами людства [1]. Створення та розробка нових, високоефективних структурно-неоднорідних матеріалів (СНМ) неможлива без вимірювання та контролю основних властивостей вихідних компонентів, а також готових виробів [2]. СНМ характеризуються цілим рядом структурних та експлуатаційних параметрів, які, зазвичай, визначаються властивостями вихідних компонентів (порошків) та технологією їх виготовлення [3]. До важливих характеристик СНМ відносять: пористість, її розподіл по об'єму СНМ, її вид (відкрита, закрита, тупикова), форма, розміри пор (середні та максимальні), коефіцієнт звивистості пор, коефіцієнт регулярності пористої структури, коефіцієнт проникливості, питома поверхня, механічна міцність, корозійна стійкість і т.д [4]. Тому, вдосконалення металографічних методів та комп'ютерних засобів для вимірювання, аналізу, визначення, обробки, та прогнозування структурних властивостей СНМ є досить актуальною проблемою та практичною задачею у світлі наукового світового технічного прогресу. На рис. 1 представлено побудову елементарної комірки сегментів структурно-неоднорідних матеріалів за допомогою комп'ютерного моделювання.

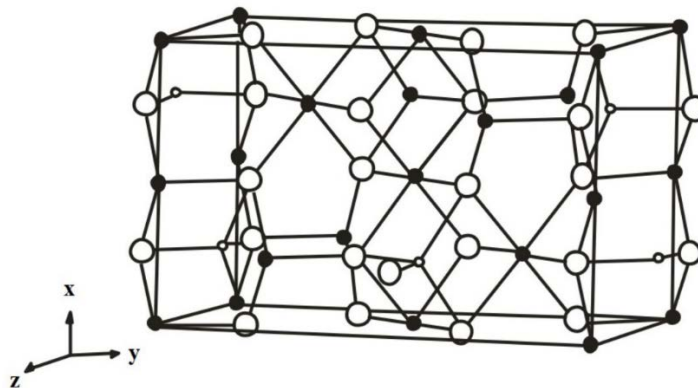


Рис. 1. Елементарна комірка сегментів структурно-неоднорідних матеріалів.

Для того, щоб отримати більш адекватну оцінку отримання результатів морфологічного аналізу структурно-неоднорідних матеріалів необхідно провести їх бінаризацію сучасними методами комп'ютерного моделювання. Суть даного методу полягає у детальній обробці цифрових зображень. У даному випадку, бінаризація полягає у перетворенні зображення мікрошліфа СНМ в растрову кольорову гаму сегментів. Алгоритм обчислення Вороного, який закладений в основну методику бінаризації полягає у аналізі оброблюваної поверхні мікроструктури матеріалів, а також здійснює автоматичний розподіл сегментів на окремі області. Тобто, відбувається мікроскопічний процес розділен-

ня цифрового мікросліфа структурно-неоднорідних матеріалів на декілька дрібних сегментів. На рис. 2 представлено структурну схему бінаризації структурно-неоднорідних матеріалів методами комп'ютерного моделювання.

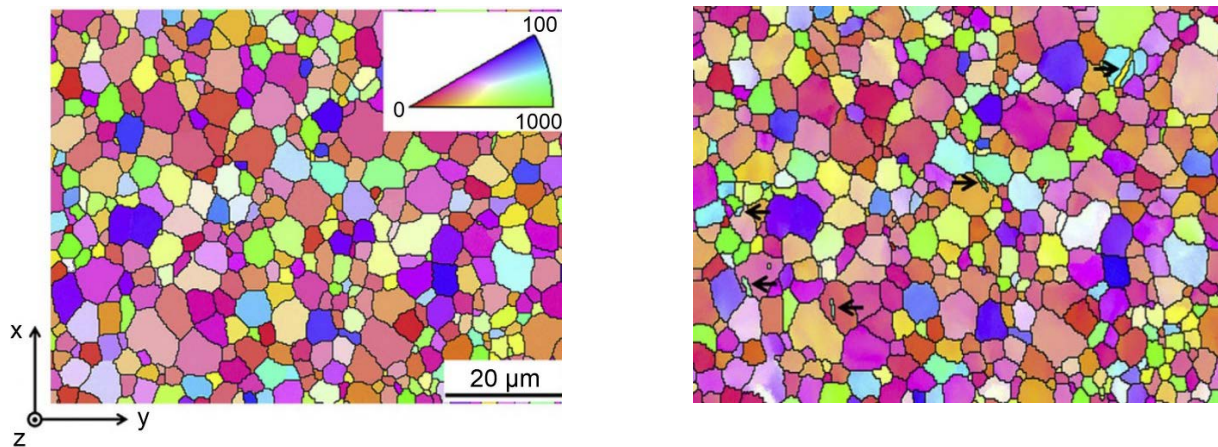


Рис. 2. Структурна схема бінаризації структурно-неоднорідних матеріалів методами комп'ютерного моделювання.

Із даного дослідження випливає, що запропонований метод контролю якості методами комп'ютерного моделювання та його кількісний підхід веде до більш глибокого дослідження структурно-неоднорідних матеріалів. Мало того, запропонований кількісний підхід дає можливість виявити ту оптимальну структуру матеріалів, яка найкраще відповідає умовам експлуатації структурно-неоднорідних матеріалів, та допомогти створювати нові матеріали із заданими властивостями. Слід також відмітити, що методи комп'ютерного моделювання у поєднанні із кількісною металографією дають можливість досліджувати цілий ряд задач, а саме:

- 1) лінійні розміри СНМ, площу перетину СНМ, периметри перетину структурно-неоднорідних матеріалів, а також їх фаз;
- 2) середні радіуси частинок матеріалів, а також їх об'єм;
- 3) розподіл частинок за розмірами, оцінка кутів орієнтації виділених сегментів;
- 4) виявляти дефекти у внутрішній структурі СНМ та його основних складових (частин).

ЛІТЕРАТУРА

2. Гуляев К.В., Павлыш В.Н., Зензоров В.И. Математические модели и моделирование. М.: Моделирование, 2004. 140 с.
3. Лобур М.В. Оптимизация математических систем. М.: Металлургия, 1983. 400 с.
4. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М.: Моделирование, 2007. 192 с.
5. Самарский А.А. Математическое моделирование. Методы. Примеры. М.: Моделирование, 2005. 320 с.