

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра високотемпературних матеріалів та
порошкової металургії

БАКАЛАВРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА
НА ТЕМУ:

**«ОТРИМАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ
КЕРАМІКИ НА ОСНОВІ ОКСИДУ
АЛЮМІНІЮ»**

Виконав: студент IV курсу, групи ФК – 21
Перепелиця Максим Олександрович
Керівник роботи: ст. викладач, Руденький С. О



Актуальність роботи

Корундова кераміка є одною з найбільш використовуваною в сучасній техніці завдяки унікальному поєднанню властивостей.

Перспективним є створення на основі корунду керамічних композитів з пониженою температурою спікання.



Мета науково-дослідної роботи

- Дослідити властивості і структуру низькотемпературної кераміки на основі оксиду алюмінію з добавками MnO та TiO_2 .
- Дослідити вплив розміру частинок та модифікації Al_2O_3 на властивості і структуру спеченої кераміки.



Задачі роботи

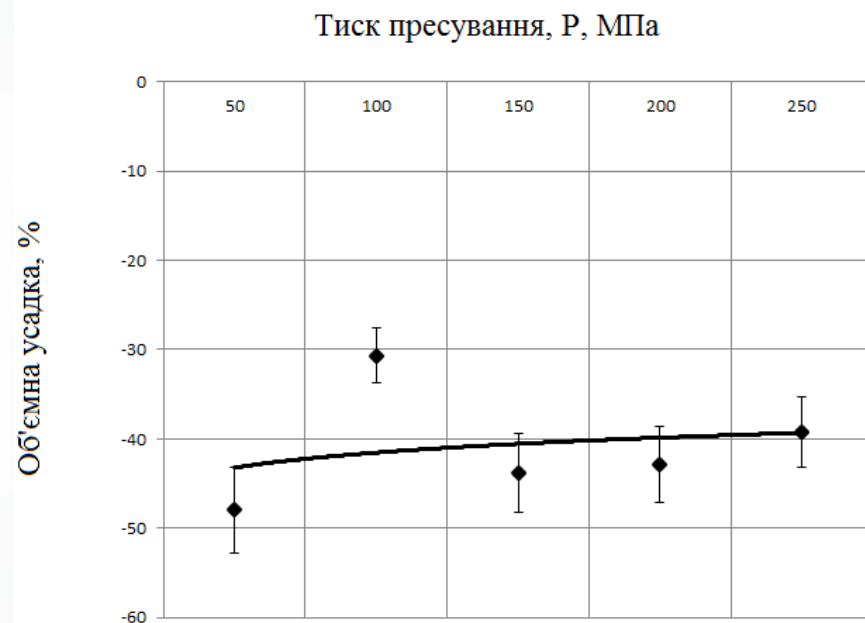
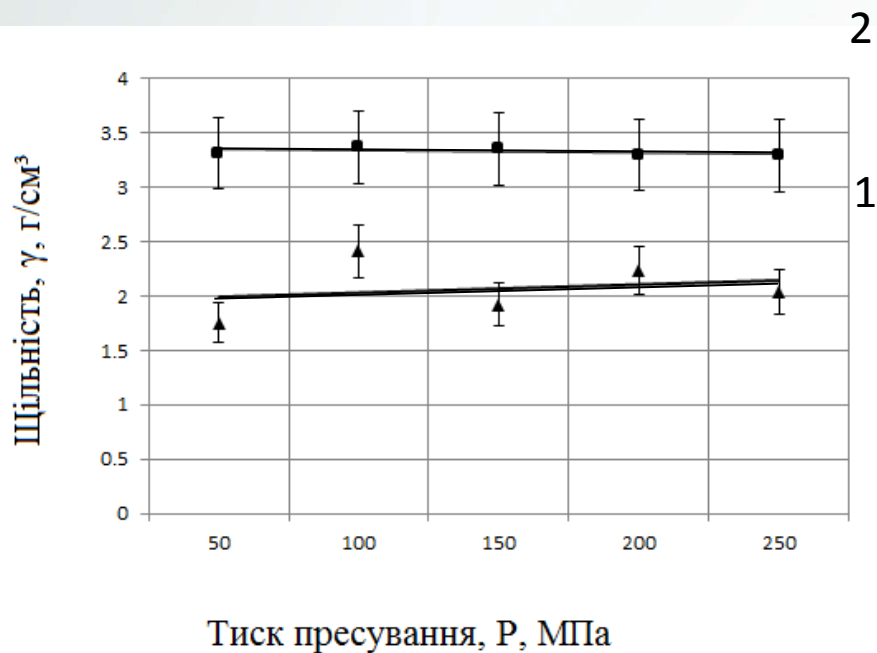
- Визначити вплив тиску пресування на формування щільної структури спеченої оксидної кераміки на основі оксиду алюмінію;
- Дослідити вплив розміру частинок порошку на структуру та властивості оксидної кераміки;
- За допомогою скануючої електронної мікроскопії дослідити структуру отриманої кераміки;
- Методами рентгенофазового аналізу дослідити фазову структуру кераміки.

Технологічна схема отримання низькотемпературної кераміки системи $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MnO} - \text{TiO}_2$



Залежність щільності та об'ємної усадки від тиску пресування

$\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MnO} - \text{TiO}_2$ на основі порошку $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$

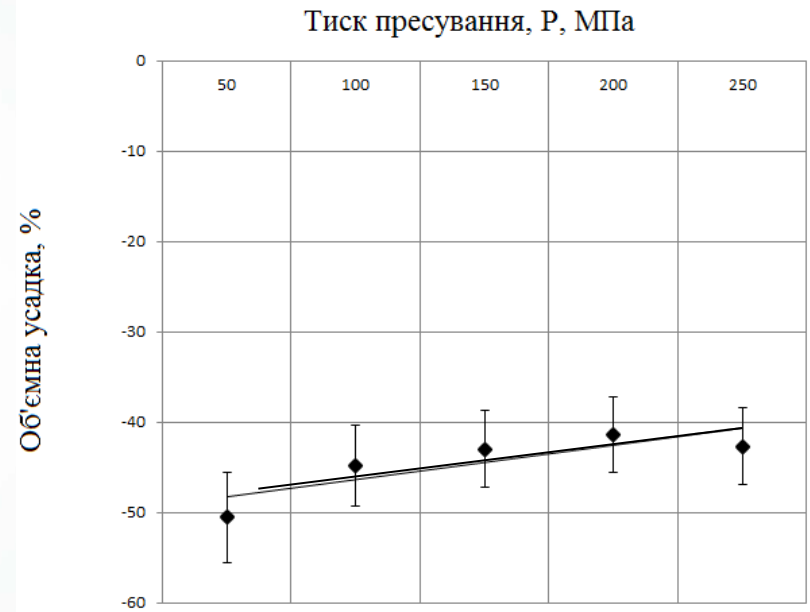
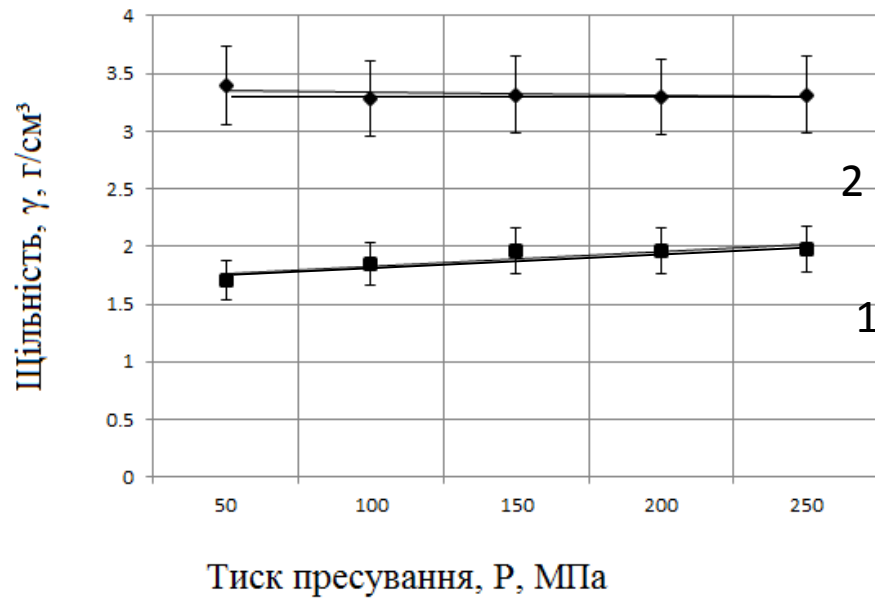


1 – Щільність до спікання

2 – Щільність після спікання

Залежність щільності від та об'ємної усадки тиску пресування

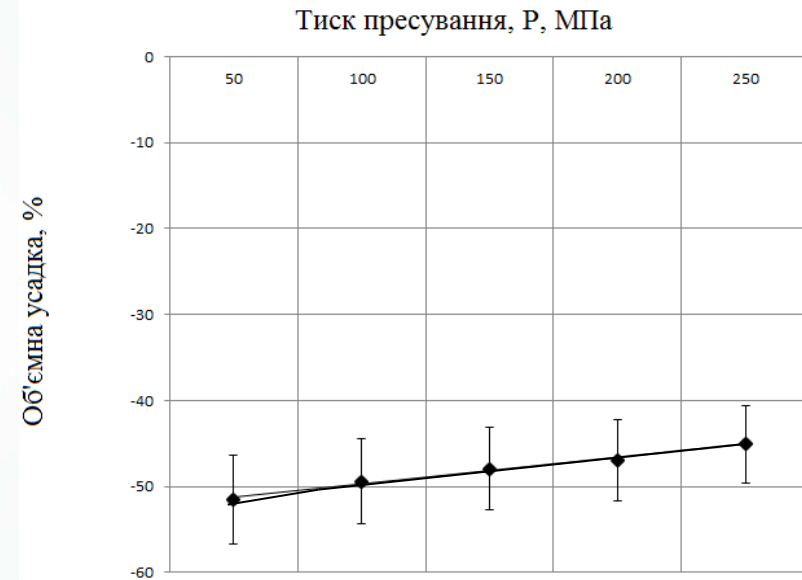
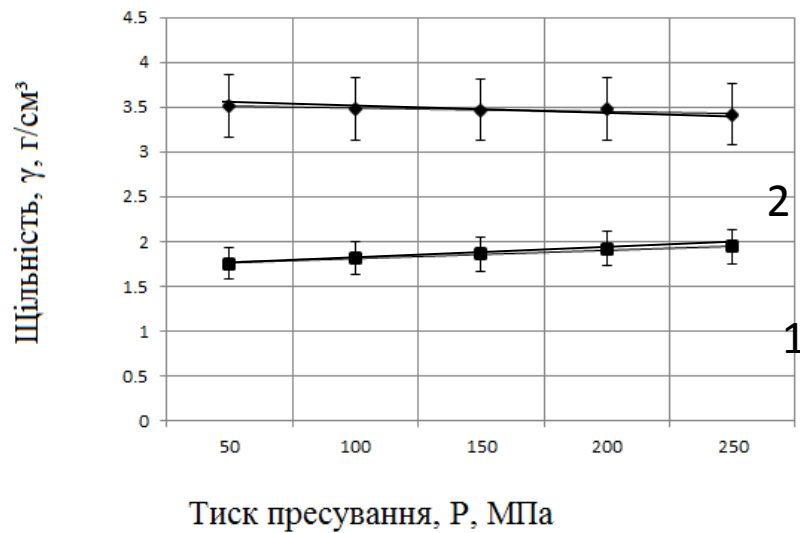
$\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MnO} - \text{TiO}_2$ на основі порошку $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$



- 1 - Щільність до спікання
- 2 - Щільність після спікання

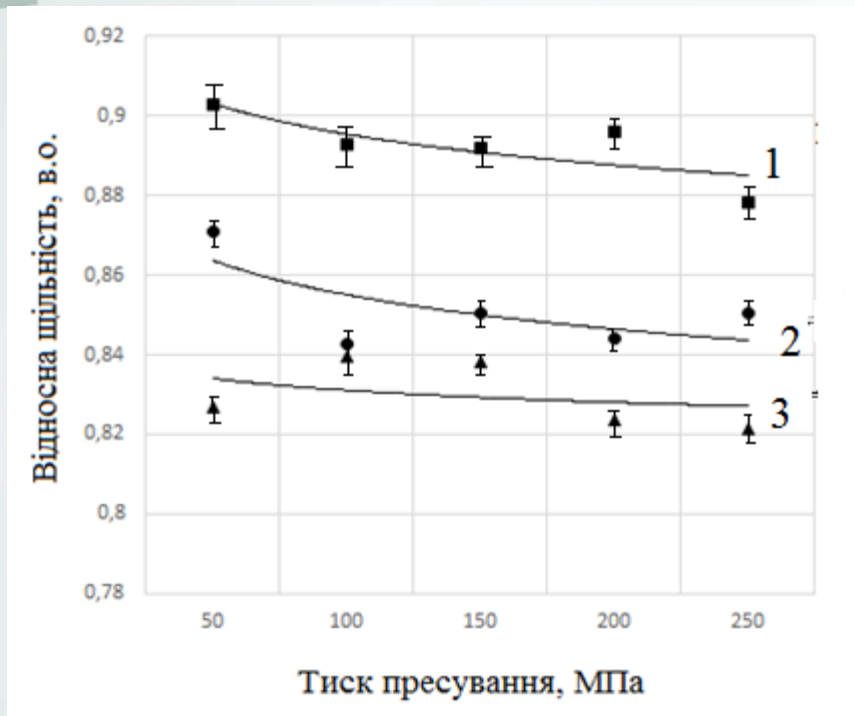
Залежність щільності та об'ємної усадки від тиску пресування

$\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MnO} - \text{TiO}_2$ на основі порошку 50% $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 + 50\% \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

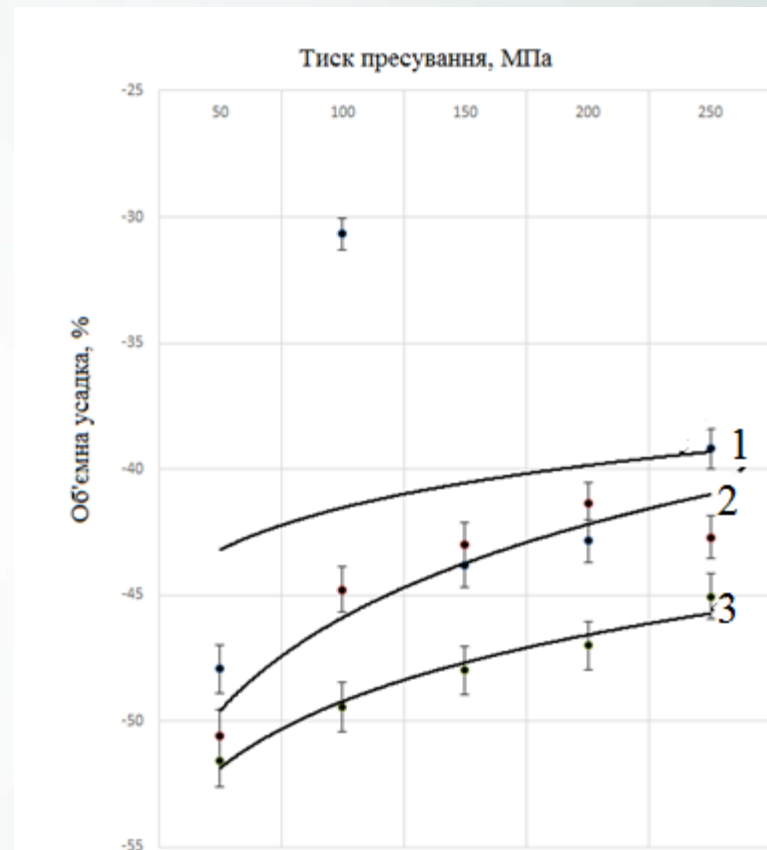


- 1 – Щільність до спікання
- 2 – Щільність після спікання

Залежність щільності та об'ємної усадки від тиску пресування композиту $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MnO-TiO}_2$

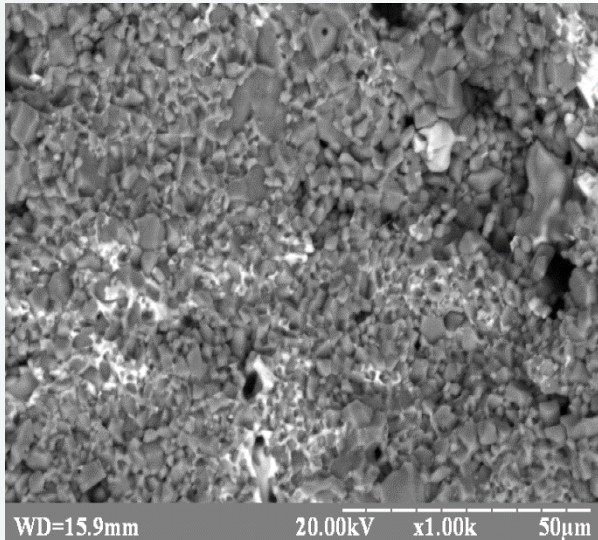


- 1 - 50% мас. $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ + 50% мас. $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$;
- 2 - $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$;
- 3 - $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$

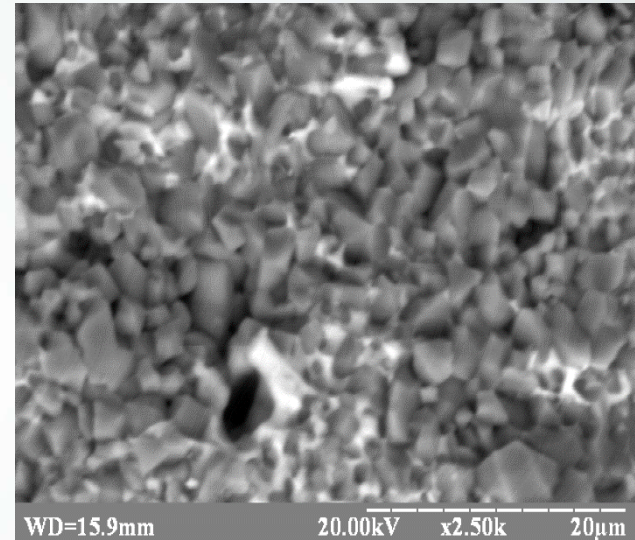


- 1 - $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$;
- 2 - $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$;
- 3 - 50% мас. $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ + 50% мас. $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

Результати мікроскопічного аналізу



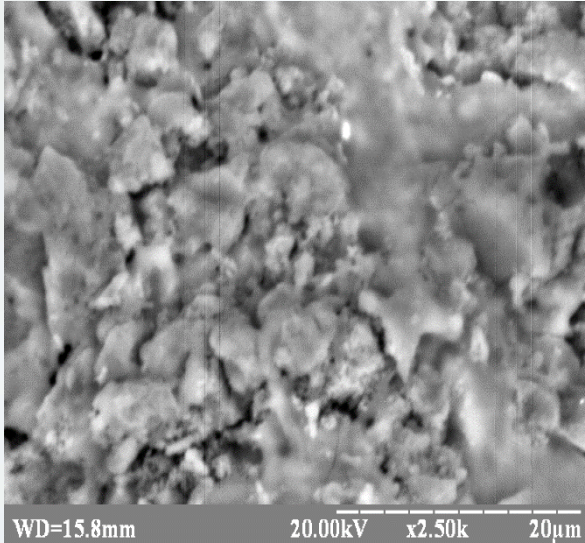
1 – x1000



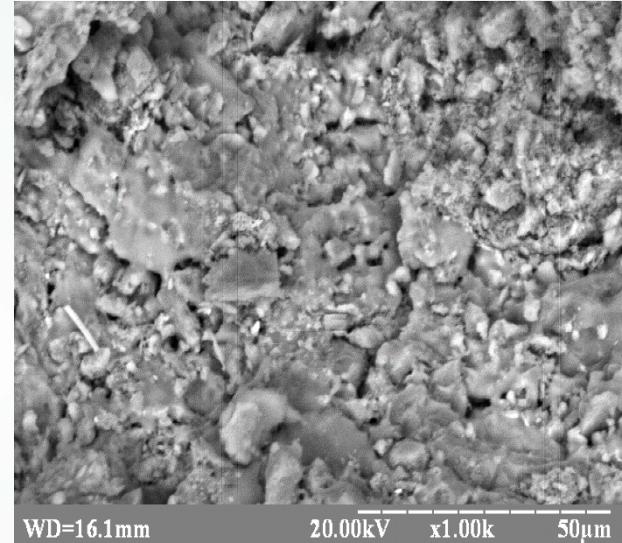
2 – x2500

Структура кераміки з основним компонентом
50% γ - Al_2O_3 +50% α - Al_2O_3

Результати мікроскопічного аналізу



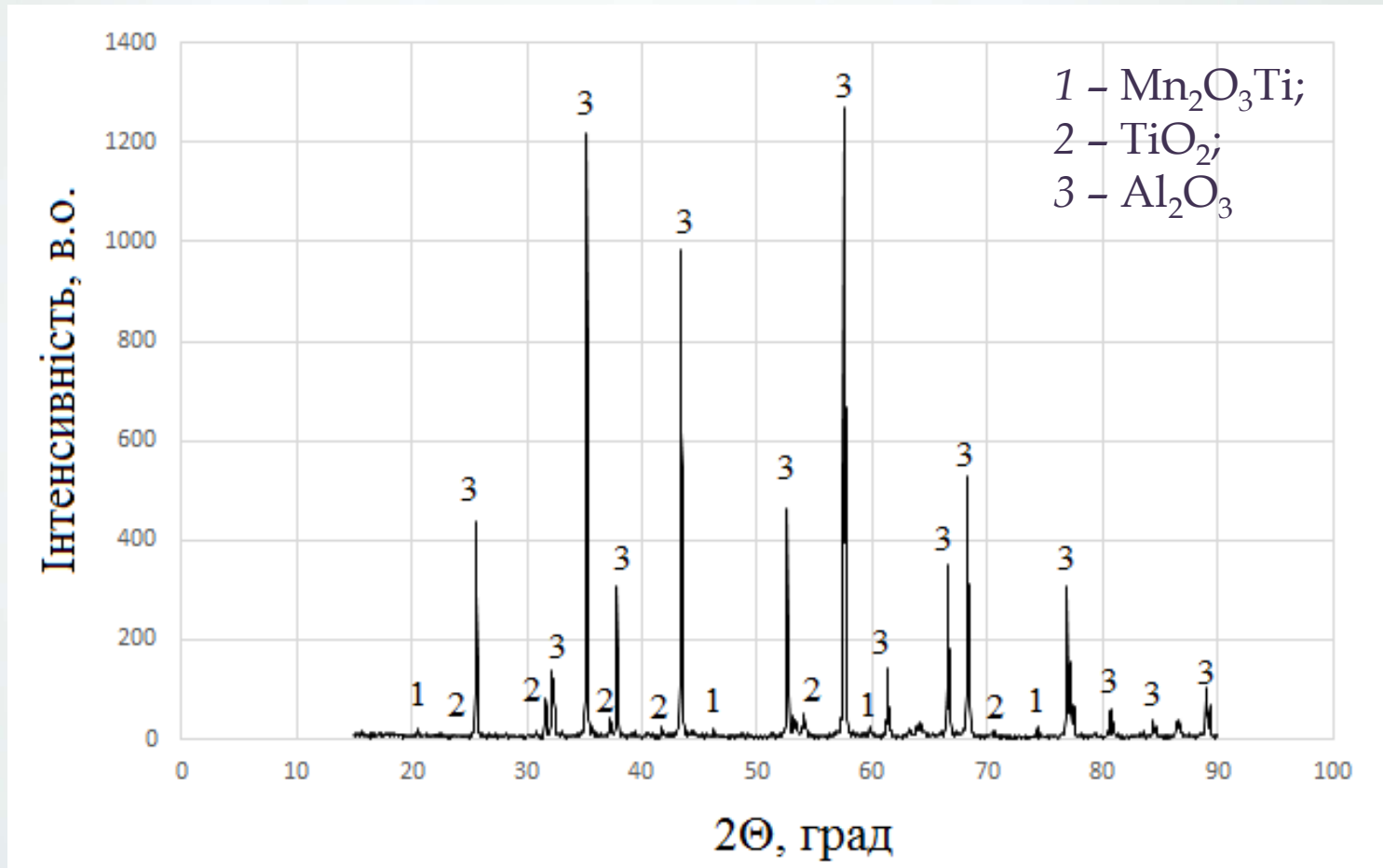
1 – x2500



2 – x1000

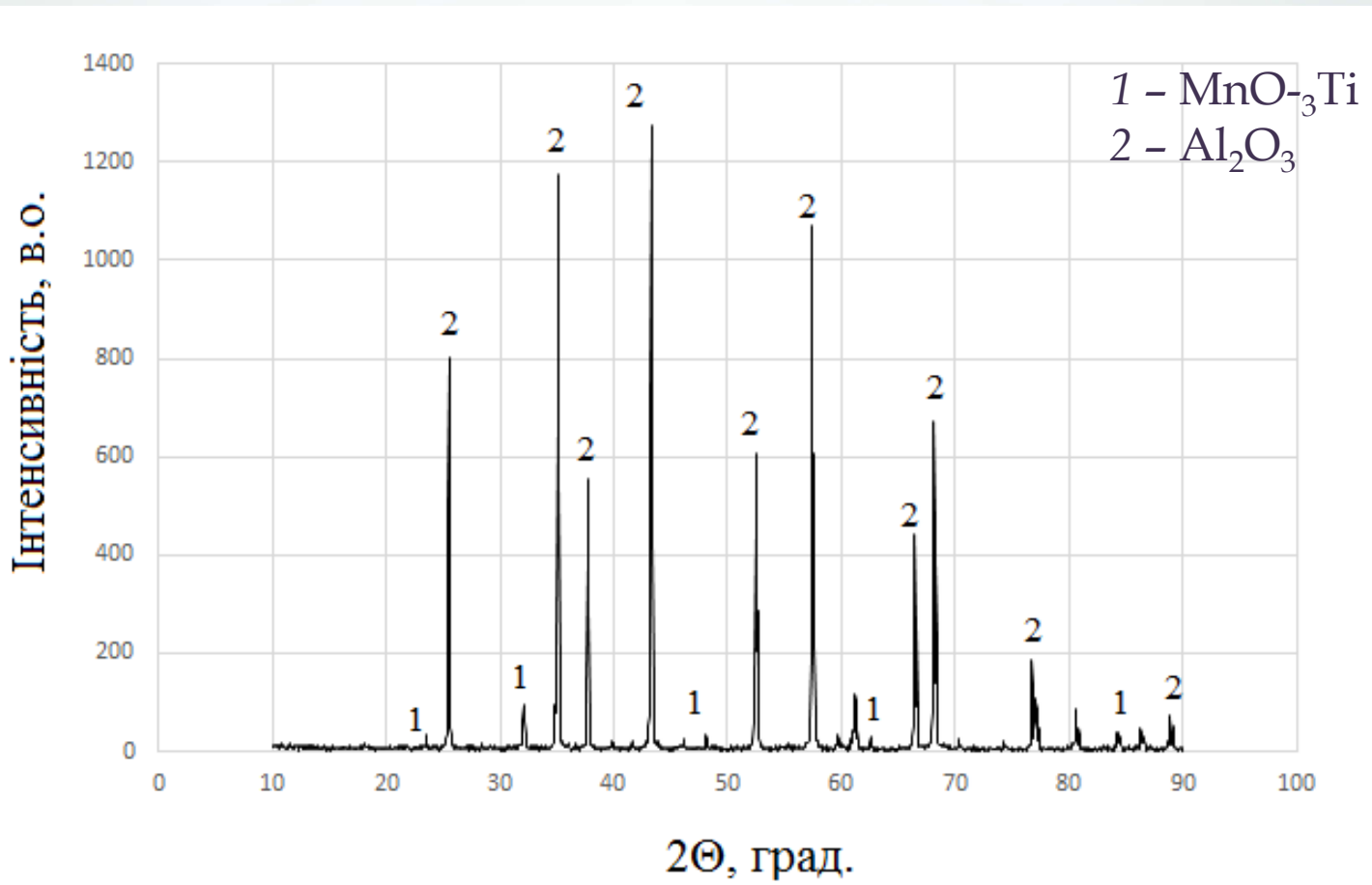
Структура кераміки з основним компонентом $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

Результати рентгенофазового аналізу



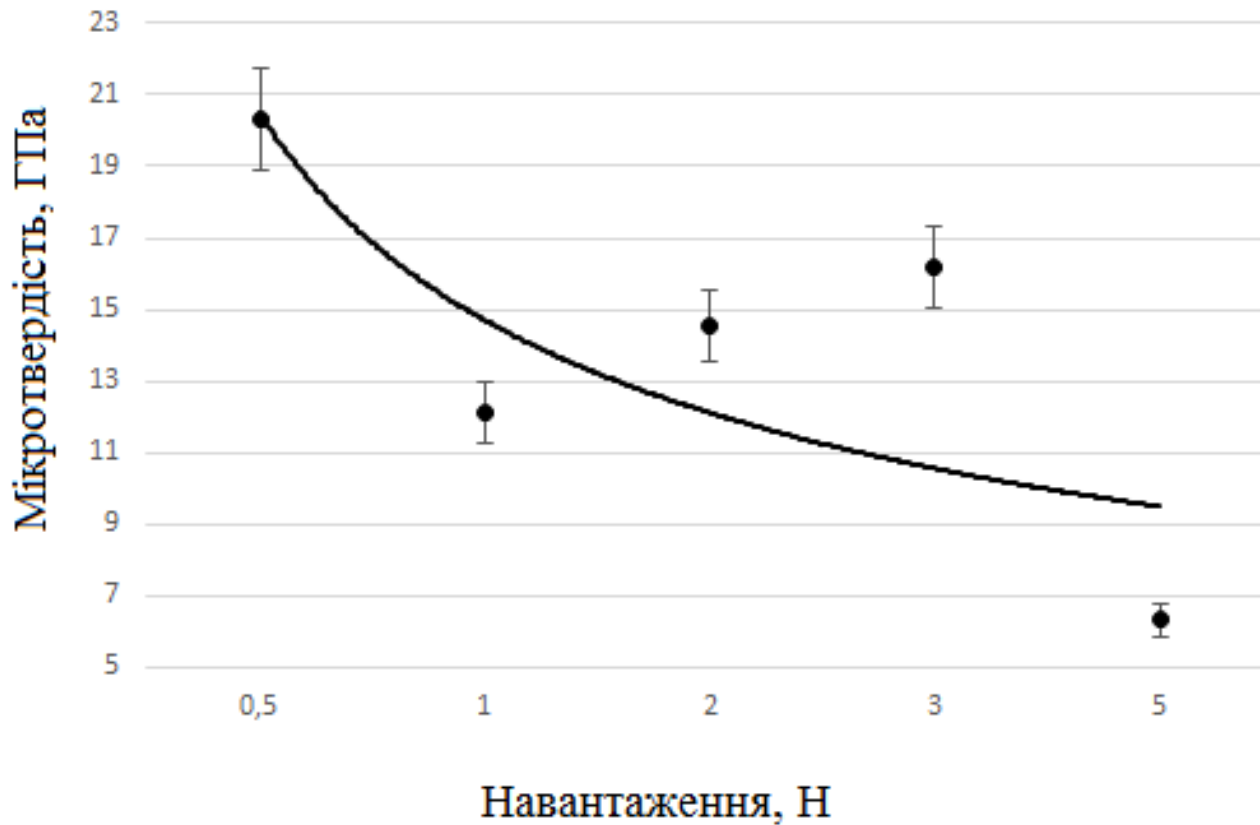
Кераміка з основним компонентом 50% γ -Al₂O₃+50% α -Al₂O₃

Результати рентгенофазового аналізу



Кераміка з основним компонентом α -Al₂O₃

Результати вимірювання мікротвердості





Висновки

В даній дипломній роботі досліджувалось отримання низькотемпературної кераміки складу $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MnO} - \text{TiO}_2$, її властивості: щільність, об'ємна усадка, фазовий склад, мікротвердість.

Завданням було отримати кераміки з низькою температурою спікання в порівнянні з існуючою корундовою керамікою, і в роботі було досліджено і отримано кераміку складу 94% мас. Al_2O_3 з добавкою 3% мас. MnO та 3% мас. TiO_2 з температурою спікання 1350 °С.

Результати впливу порошків різних модифікацій були підтвердженні електронною мікроскопією.

Вимірjana мікротвердість на отриманих зразках кераміки була порядку 9,6 ГПа при навантаженні 5 Н.

Отримана кераміка може бути використана для виготовлення виробів конструкційного призначення, деталей що працюють в умовах високих навантажень і в абразивних середовищах.



Дякую за увагу!