

Через 28 днів твердіння відзначається підвищення інтенсивності рефлексів кальцію гідроксиду та кальцію гідросульфатоміанату і зменшення дифракційних максимумів кальцію гідроксидоміанату

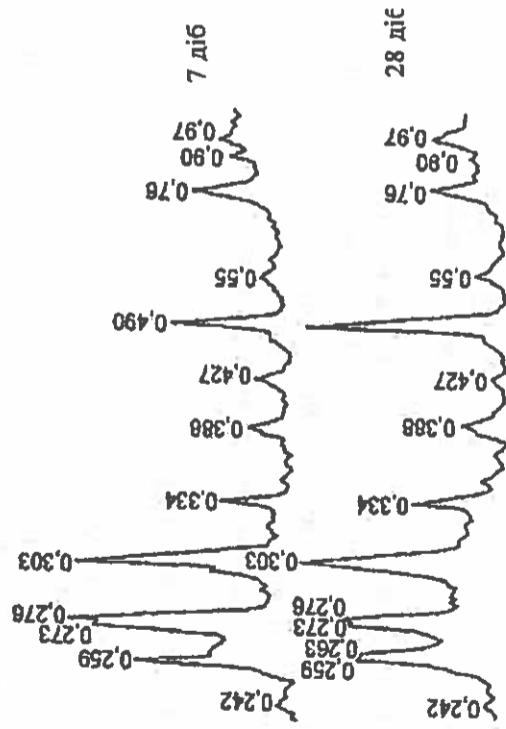


Рисунок 1 – Дифрактограми каменю на основі цеолітмісного композиційного цементу

Мікроструктура гідратованого композиційного цементу представлена широкою різноманітністю кристалічних форм, а саме від слабкокристалічних до добре закристалізованих час-тинок різних розмірів (рис. 2). У початковий період гідратації цементу з добавкою доменного шлаку та цеоліту проходить інтенсивний ріст гідратних утворень нечіткої форми з незначним вмістом гексагональних кристалів кальцію гідроксиду, AF_1 і AF_m -фаз та кальцію гідросилікату (рис. 2а). Через 7 днів твердіння у мікроструктурі каменю наявна значна доля дрібних повітряних пор, які з часом заростають гідратними утвореннями, що призводить до підвищення його міцності. Через 28 днів твердіння цемент характеризується покращенням однорідності мікроструктури каменю завдяки утворенню щільних субмікроскопічних скупчень кальцію гідросилікатів та гідросульфатоміанатів (рис. 2б). Тому основною причиною підвищення міцності цементного каменю на основі композиційного цементу є підвищення вмісту AF_1 – фаз та утворення додатково низькомолекулярних гідросилікатів типу $CaO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ (I). В основній масі мікроструктура цементного каменю подана гідратними сполуками у вигляді голчастих або лускоподібних кристалів, які рівномірно розподілені в гідросилікатні маси тверднучою системи.

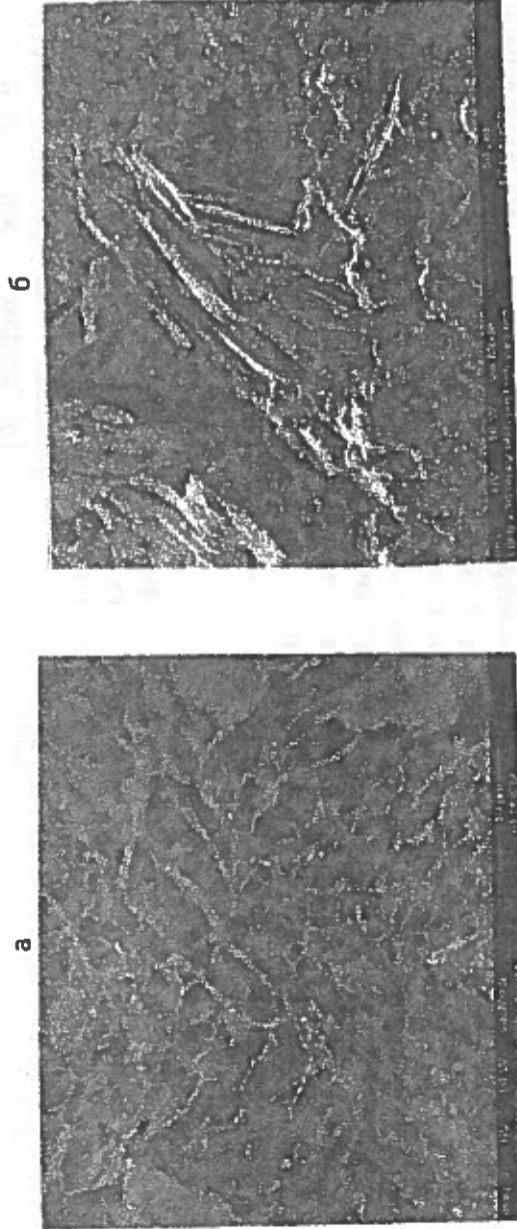


Рисунок 2 – Мікроструктура каменю на основі цеолітмісного композиційного цементу, гідратовано (а) 7 днів та (б) 28 днів

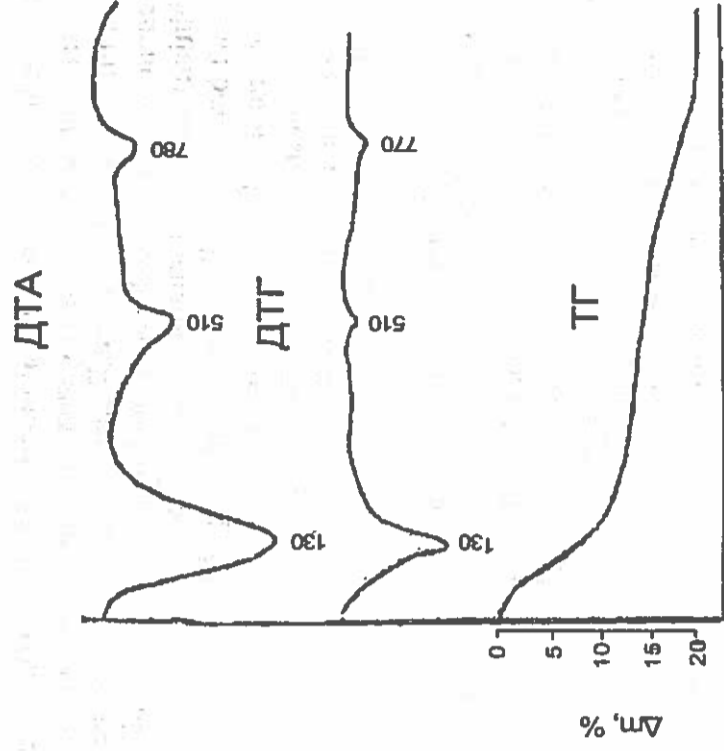


Рисунок 3 – Дериwаtоwра цеолітмісного композиційного цементу, гідратованого 28 днів

Деструкцію цементного каменю на основі цеолітмісного композиційного цементу вивчали за допомогою методу комплексного термічного аналізу (рис. 3). На кривих ДТА виявлено три ендоефекти при 130°C, 510°C та 780°C. Перший ендоефект виникає внаслідок виділення близько 11 мас.% води з гідросилікатів, а другий належить кальцію гідроксиду. При цьому маса виділеної води становить близько 3 мас.%. Розклад кальцію гідроксиду, який відіграє значну роль у формуванні міцності цементного каменю може призводити до суттєвого зниження міцнісних показників бетону при нагріванні понад 500°C. Ендоефекти при температурі нагрівання 780°C призводять до руйнування кальцію гідроксидоміанату. Загальна втрата маси зразка становить 19,2 мас.%.

Необхідно відзначити, що при нагріванні понад 780°C на кривій ДТА спостерігається плавний спад, який характеризує повільне утворення склоподібного розплаву із доменного гра-нульованого шлаку. Наявність такого розплаву заповнює пори у процесі дегідратації клінке-рних складових цементу пори і тим самим армує бетон, підвищуючи міцнісні показники.

Досліджено вплив цеолітмісного композиційного цементу на механічні показники бетону при нагріванні до 500°C, 800°C та 1000°C.

Таблиця 1

Вид в'язучого	Температура нагрівання, °C		
	20	500	800
Портландцемент ІПЦ-500	Коефіцієнт зниження міцності бетону		
	1,00	0,63	0,22
Композиційний цемент КЦІV/A	1,00	0,68	0,28

Після твердіння протягом 28 днів міцність бетону на стиск становила 32,1 МПа, що відповідає його марці М30. Нагрівання бетону до 500°C призводить до зниження міцності на стиск бетону на основі поргланцементу та композиційного цементу відповідно до 19,1 МПа