

## ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

*Колтилін М.А.*

*Башинський О.І., доцент, к.т.н., доцент,*

*Пелешко М.З., доцент, к.т.н., доцент,*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Будівельні конструкції на основі бетону, згідно з ДБН В 1.1-7-2002, повинні забезпечувати необхідну межу вогнестійкості, з врахуванням сучасних технологій будівництва.

У всіх технічно розвинених країнах розвиток будівельних технологій спрямований на розроблення нових ефективних матеріалів, що дає змогу значно скоротити енергетичні та матеріальні затрати. Виробництво бетонних та залізобетонних конструкцій, які є визначальними будівельними матеріалами, постійно збільшується. Тому, заміна частини клінкеру в цементі відходами техногенного виробництва з підвищеним вмістом активних мінеральних добавок забезпечить значний внесок у збереження природних ресурсів. Враховуючи сучасні світові тенденції все більшого значення набувають композиційні цементи, що є альтернативою традиційному портландцементу. Вказані цементи повинні містити, згідно з вимогами, не менше двох видів мінеральної добавки різної природи активності.

Особливості процесів гідратації звичайного та композиційного портландцементів, що одержувався доборою оптимального співвідношення активних мінеральних та хімічних добавок, досліджувались методами фізико-хімічного аналізу.

Показано, що в камені модифікованого композиційного цементу завдяки встановленню оптимального співвідношення активних мінеральних та полі функціональних хімічних добавок проходить стабілізація та модифікування  $AF_m$ - та  $AF_t$ -фаз, котрі вважаються структурно-активними компонентами цементного каменю. Тому деструктивні процеси, пов'язані з розкладом та перекристалізацією гексагональних гідроалюмінатів кальцію, при цьому проходять значно меншою мірою і камінь на основі модифікованого композиційного цементу характеризується стабільнішими будівельно-технічними властивостями.

При нагріванні цементного каменю до  $500^{\circ}C$  у його структурі зникають голчасті кристали еtringіту та пластинчасті – портландиту, що підтверджує проходження деструктивних процесів. Підвищення температури нагрівання до  $1000^{\circ}C$  призводить до значної зміни

мікроструктури, особливо для каменю на основі ПЦ I-500. При цьому значно зростає пористість, а окремі частинки практично не зв'язані між собою, що підтверджує втрату міцнісних показників. У цементного каменю на основі композиційного цементу завдяки наявності у його складі доменного шлаку та золи структура більш однорідна і зв'язана між собою, що очевидно є наслідком спікання окремих складових деструктизованого каменю легкоплавкою склоподібною фазою.

Досліджено вплив виду в'язучого бетону на його деформативні властивості залежно від температури нагрівання.

Таблиця

Залежність модуля пружності бетону від виду в'язучого та температури нагрівання

Бетон на в'язучому	Температура нагрівання, °С		
	20	500	1000
	Модуль пружності, $E \cdot 10^4$ , МПа		
ПЦ I-500	2,2	0,31	0,09
ПЦ II/A-III-500	2,0	0,32	0,12
КЦ V/A	2,1	0,35	0,18

Встановлено, що інтенсивне зменшення модуля пружності бетону та його міцності проходить при нагріванні в інтервалі температур 360-500<sup>0</sup>С, що зв'язано з процесами дегідратації складових цементного каменю. Нагрівання до 1000<sup>0</sup>С також призводить до зменшення модуля пружності, але при використанні композиційного цементу його показник у 2 рази вищий, порівняно з бетоном на звичайному портландцементі, що є наслідком наявності у його складі доменного шлаку та золи при цьому також підвищується залишкова міцність при нагріванні до 1000<sup>0</sup>С на 2,4 МПа.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Самченко С.В. Роль этtringита в формировании и генезисе структуры камня специальных цементов / С.В. Самченко. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005. – 154 с.
2. Саницкий М.А. Влияние кристаллохимических особенностей твердых фаз на процессы их гидратации и свойства цементного камня / М.А. Саницкий // II Международное совещание по химии и технологии цемента. – М.: П-Центр, 2000. – Т 2. – с. 61-67.
3. Гивлюд М.М. Вплив виду в'язучого на міцнісні характеристики бетону в умовах пожежі / М.М. Гивлюд, О.І. Башинський, М.З. Пелешко М.А. Колтипін // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – 2015. - №27. - С. 44-50.