**УДК 624.01**
**В.О. Бондар, О.П. Конончук, канд. тех. наук, доц.**
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПЛАСТИФІКАТОРІВ, ЩО СПОВІЛЬНЮЮТЬ ТУЖАВІННЯ

**V. Bondar, O. Kononchuk Ph.D., Assoc.Prof.**

# INVESTIGATION OF THE INFLUENCE ON CONCRETE STRENGTH OF PLASTICIZERS THAT SLOW DIFFICTION

На сьогоднішній день в Україні швидкими темпами розвивається монолітне будівництво. Будівлі зведені за таким принципом бажано бетонувати безупинно. Це реально досягти при заливці невеликих обсягів або простих конструкцій, але в інших випадках виникає необхідність у влаштуванні «робочих швів». Робочий шов являє собою межу стикування «старого» та «нового» бетону і є місцем послаблення, тому важливо робити зупинки в бетонування там, де це не впливає на міцність конструкції. Влаштування робочих швів це затратний, в плані робочого часу, та трудомісткий процес. Цього усього можна уникнути використовуючи добавки, які сповільнюють тужавіння бетону. Вони дозволяють проводити бетонування безупинно або з такими перервами, протягом яких процес тужавіння раніше укладеної суміші не починається.

І.Д. Запорожець разом з колегами [1] зазначають, що пластифікуючі добавки створюють додаткові перепони, у вигляді тонких плівок на поверхні цементних частинок, для потрапляння води до цементних частинок. Виходить, що процес уповільнення гідратації має місце лише на початкових термінах, так як самі плівки руйнуються при збільшенні цементних зерен під час гідратації.

Ратінови В.Б. і Розенберг Т.І. [2] поділили добавки-пластифікатори на ті, що прискорюють взаємодію цементу з рідкою фазою в момент їх контакту, але потім уповільнюють наступну гідратацію, та ті, які прискорюють гідратацію цементу.

На думку авторів [3] ефективність застосування гібридних пластифікаторів, які містять триполіфосфат натрію, забезпечується підвищенням реологічних властивостей бетонних мас та відчутним зростанням механічної міцності бетону. Це зумовлене утворенням у складі бетонів з обмеженою вологістю при гідратації кальційалюмінатних цементів, які при висушуванні ущільнюються та утворюють міцний скелет.

Мета експериментальних досліджень, що будуть проведені в даній роботі, полягає у дослідженні впливу на механічну міцність бетону пластифікаторів, що сповільнюють тужавіння.

Перше завдання полягає у виборі декількох серед найбільш поширених добавок у будівельній практиці, для перевірки у лабораторних умовах їхнього впливу на міцність бетону та порівняння отриманих даних з характеристиками бетону без добавляння будь-яких модифікаторів. Фіксувати та порівнювати параметри бетону будуть у віці 7, 14, 28 та 60 діб.

Принцип дії пластифікаторів, які сповільнюють тужавіння та твердіння бетону будується на уповільненому виділенні вільного вапна у розчин, тобто у гальмуванні процесів гідролізу та гідратації клінкерних мінералів. Сповільнюються процеси коагуляції, зближення зерен цементу та його гідратних новоутворень.

Дивлячись на їх вміст у розчині, на процес тужавіння також впливають окремі електроліти, це проявляється у перешкоджанні коагуляції колоїдного розчину та гідратних новоутворень. Також процес тужавіння може бути уповільнений внаслідок дії добавок, які не втручаються у процес гідратації та гідролізу, а швидко зв'язують вільне вапно, яке утворюється з $C_3S$.

Зараз найбільшим попитом користуються наступні добавки, які сповільнюють тужавіння бетону:

Нітрилотриметиленфосфонова кислота (НТФ). Являє собою білий кристалічний порошок, який добре розчинний у воді, проте зовсім не розчиняється у органічних розчинниках. Зазначається, що не призводить до корозії арматури та володіє пластифікуючою дією. Якщо перевищити нормоване дозування, може впливати на міцність бетону та розчину. Дана добавки підходить для всіх видів цементу, включаючи високоалюмінатні.

РСБ-500. Даний пластифікатор, що сповільнює тужавіння для монолітного будівництва, є відходом від виробництва нітрилотриметиленфосфонової кислоти. Тут містяться речовини, які провокують корозію арматурних виробів. Пропоноване дозування становить 0,02-0,15 % від маси цементу.

Кормова цукрова патока (КП). Представлена у вигляді рідини в'язкої консинстенції, темно-коричневого кольору, добре розчиняється у воді. Помічено сповільнений набір міцності у бетонної суміші, віком до 7 діб. Має пластифікуючу дію, проте не рекомендується застосовувати для збірного залізобетону. Дозування становить 0,05...0,3%.

Глюконат натрію. Має вигляд дрібного кристалічного порошку або гранулянту, колір – від білого до коричневого. Шляхом ферментації отримана з глюкози. Володіє пластифікуючою і водоутримуючою дією. Добре розчиняється у воді, повністю біорозчинна. Рекомендоване дозування - 0,05...0,25% від маси цементу.

Лігносульфонат натрія (ЛСТ). При додаванні даного компоненту до загальної маси суміші збільшує її плинність та реологічні властивості. Позитивно впливає на зносостійкість, довговічність та механічну міцність за рахунок того, що сповільнює час затвердівання цементу або гіпсу.

Упарена післядріжджова барда (УПБ). Це побічний продукт, який отримується упарюванням післядріжджової барди, яка утворюється при виробництві кормових дріжджів на спиртових заводах. На вигляд є густою сиропоподібною рідиною темно-коричневого кольору з концентрацією речовин 40 - 50%. Замерзає при температурі -30 ° С.

Отже, беручи до уваги попередньо проведені дослідження та висновки інших авторів відносно модифікаторів сповільнення тужавіння бетону, можна сказати що їх використання підвищує механічні характеристики бетонів, зменшує водопотребу суміші та витрати цементу. Низка досліджень показують можливість керованого регулювання процесів формування міцної структури у низько цементних бетонів за рахунок введення в їхній вміст модифікаторів.

**Література.**

1. Запорожец И.Д. Тепловыделение бетона / И.Д. Запорожец, С.Д. Окороков, А.А. Парийский. – Л.– М. : Изд-во л-ры по стр-ву, 1966. – 314 с.
2. Ратинов В.Б. Добавки в бетон / В.Б. Ратинов, Т.И. Розенберг. – М. : Стройиздат, 1989. – 188 с.
3. Антонович В. Огляд можливих застосувань нанотехнологій у вогнетривкому бетоні [Текст]. / В. Антонович, І. Пундієне, Р. Стоніс, Й. Цесніс, Й. Керіне // Журнал цивільного будівництва та управління. –2010. - № 16 (4) - С. 595–602.