

# ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ПОЛІПШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ БЕТОНУ ЗА РАХУНОК МІКРОДОБАВОК

*Нагорний М.В., к.т.н., доц.  
Голуб О.А., магістрант ПЦБ  
Сумський національний аграрний університет*

Актуальність дослідження щодо покращення характеристик бетону за допомогою мікродобавок для сільськогосподарського підприємства в Конотопі глибоко вкорінена в критичній потребі підвищити міцність і довговічність бетонних конструкцій, особливо в контексті тваринницьких приміщень. Ці середовища характеризуються суворими умовами, які значно прискорюють деградацію бетону, що призводить до структурних пошкоджень, які ставлять під загрозу як безпеку, так і економічну ефективність. Такі фактори, як високий рівень вологості, вплив агресивних дезінфікуючих засобів і постійна присутність відходів тваринного походження є особливо згубними, тому пошук більш міцних будівельних матеріалів є обов'язковим. У цьому контексті використання мінеральних добавок стало багатообіцяючим рішенням із зростаючою тенденцією в будівельній галузі, що підкреслює їхній потенціал для покращення як якісних, так і економічних аспектів бетону.

Основною метою цього дослідження є дослідження та підтвердження ефективності конкретних мікродобавок, а саме жовтого залізооксидного пігменту, рідкого скла, мідного купоросу та янтарної кислоти, у покращенні фізико-механічних властивостей бетону, який використовується в сільському господарстві. Це дослідження має на меті продемонструвати, як ці добавки можуть значно зменшити проникність бетону, покращити його термічну стабільність і надати антимікробні властивості, зрештою сприяючи подовженню терміну служби конструкцій, які піддаються впливу корозійних середовищ.

Дослідження заглиблюється в основні причини деградації бетону в тваринницьких приміщеннях, визначаючи критичні фактори, такі як надмірна вологість, використання кислотних або лужних агресивних дезінфікуючих засобів, а також мікробна активність, яка сприяє корозії та руйнуванню бетонних конструкцій. Розуміючи ці фактори, дослідження має на меті оцінити вплив вибраних мікродобавок на фізичні властивості бетону. Експериментальні дослідження зосереджені на вимірюванні ключових параметрів, таких як глибина проникнення хлоридів, швидкість водопоглинання та зміни в структурі пор бетону, обробленого цими добавками.

Окрім покращення фізичних властивостей, дослідження також вивчає антимікробний потенціал цих добавок. Мікробіологічний аналіз відіграє вирішальну роль у цьому аспекті, оскільки він ідентифікує та кількісно визначає присутність шкідливих мікроорганізмів, таких як *Penicillium*, *Fusarium*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*, які, як відомо, спричиняють корозію бетону у тваринницьких середовищах. Ефективність запропонованих добавок

щодо пригнічення росту цих мікроорганізмів ретельно перевірена, що дає цінну інформацію про їх потенційне застосування в сільськогосподарському будівництві.

Поєднуючи ці методи дослідження, дослідження має на меті забезпечити повне розуміння того, як мікродобавки можуть підвищити довговічність і ефективність бетону в сільськогосподарських умовах. Очікується, що отримані результати запропонують практичні рішення, які можна буде легко застосувати в будівельній галузі, вирішуючи нагальну потребу в більш стійких і довговічних будівельних матеріалах у середовищах, де традиційний бетон може вийти з ладу.

Дослідження представляє інноваційний підхід до оцінки термічної стабільності бетону за допомогою температурно-програмованої десорбційної мас-спектрометрії. Цей метод дозволяє проводити точний аналіз виділення монооксиду вуглецю і вуглекислого газу з карбонатвмісних речовин у зразках бетону при різних температурах, пропонуючи новий погляд на стійкість матеріалу до термічної напруги.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В М. СУМИ**

*Нагорний М.В., к.т.н., доцент  
Забуга Д., студент групи ЗПЦБ 2301м  
Сумський національний аграрний університет*

Дослідження та впровадження енергоефективних рішень у загальноосвітніх школах є актуальним завданням, яке спрямоване на зменшення витрат енергії, підвищення комфорту для учнів і вчителів та забезпечення екологічності закладів освіти. Енергоефективні заходи передбачають використання сучасних технологій і матеріалів, які дозволяють оптимізувати споживання енергоресурсів, одночасно покращуючи якість навчального середовища. На етапі дослідження стану будівлі школи проводиться енергоаудит, що включає оцінку теплозбереження, виявлення тепловтрат через стіни, дах, підлогу, вікна та двері. Також оцінюється ефективність роботи систем опалення, освітлення та вентиляції. Аналіз отриманих даних дозволяє визначити основні напрями впровадження енергоефективних рішень.

Одним із ключових рішень є утеплення огорожувальних конструкцій. Утеплення стін, покрівлі та підлоги з використанням сучасних матеріалів (мінвата, пінополістирол) дозволяє значно знизити тепловтрати. Заміна старих вікон і дверей на енергоефективні з високими теплоізоляційними характеристиками також сприяє утриманню тепла в приміщеннях.

Впровадження енергоефективних систем опалення є важливим компонентом. Використання сучасних котлів із високим ККД, встановлення терморегуляторів на радіаторах та впровадження автоматизованих систем управління опаленням дозволяють оптимізувати використання теплової енергії.