

УДК 624.045.12

ПОШУК ЕФЕКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ АНТИКОРОЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

О. В. ПОВТАРЬ, студент; **І. А. ЯКОВЕНКО**, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: povtaroleksandr@gmail.com; i2103@ukr.net

Додавання мінеральних домішок і волокнистих матеріалів для поліпшення якості та довговічності бетону є найбільш часто використовуваним і виправданим щодо вартості технічним заходом для вирішення проблеми корозійного пошкодження бетону [1].

На сьогоднішній день розвиток у сфері виробництва бетону визначається впровадженням бетону надвисокої продуктивності (*ultra-high performance concrete* – УНПС), а також надвисокопродуктивного волокнистого бетону (*Ultra-High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composite* УНП-FRC) та надвисокопродуктивного гібридного волокнистого бетону (*Ultra High Performance Hybrid Fiber Reinforced Concrete* – УНП-НФРС).

УНПС забезпечує відмінні експлуатаційні характеристики, зокрема надзвичайно низьку проникність, що мінімізує проникнення шкідливих речовин, таких як вода та хлориди.

Він також має дуже високу міцність на стиск (понад 150 МПа) і міцність на розтяг понад 10 МПа, а також демонструє виражену здатність до зміцнення та пом'якшення при розтягуванні. Крім того, для виготовлення конструктивних елементів із самоущільнювального УНП-FRC можна використовувати звичайне бетонне обладнання [2].

Одним з науково-підтверджених методів для покращення властивостей бетону, зокрема, в засолених ґрунтах є використання поліпропіленових волокон (*polypropylene fiber* – PPF). Так, недавні дослідження китайських науковців демонструють ефективність використання PPF як додатка до бетону в умовах багаторазового замороження та відтавання ґрунтів з різним мінеральним складом.

Втрата міцності на стиск зменшується, потім збільшується, а потім зменшується зі збільшенням дозування PPF в умовах багатосольового замочування та заморожування-відтавання. Після 100 циклів заморожування-відтавання (рис. 1) спостерігалася мінімальна втрата міцності при стиску (37,72%), для бетону з дозуванням PPF 1,5 кг/м³ і максимальна втрата міцності при стиску (72,5%) спостерігалася для контрольної групи. Таким чином, додавання PPF до бетону в умовах замерзання солі може зменшити втрату міцності на стиск. Оптимальне є дозування (1,5 кг/м³) в умовах соляного замерзання.

Тож, можна зробити висновок що оптимальна кількість PPF застосована для ефективного впливу на бетон, сприяє його здатності протистояти навантаженню, перешкоджати розширенню тріщин і покращувати стійкість бетону до замерзання та відтавання.

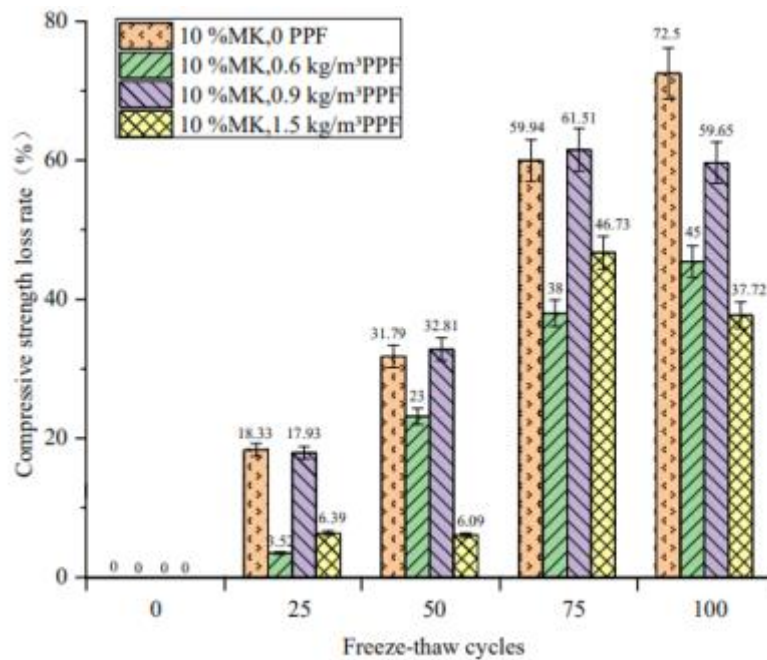


Рис. 1. Зв'язок між циклами заморожування–відтавання та швидкістю втрати міцності на стиск під час багатосолевого впливу та циклів заморожування–відтавання для PPF [3]

Результати зазначених досліджень можуть бути використані при плануванні будівельних робіт з використанням бетону в Україні, зокрема, в умовах засолених ґрунтів Прикарпаття [4], в районах розробки Калуш-Голинського родовища калійних солей [5] тощо.

Список використаних джерел

1. Yao X., Xu Z., Guan J., Liu L., Shangguan L., Xi J. Influence of wastewater content on mechanical properties, microstructure, and durability of concrete. *Buildings*. 2022, vol. 12(9), no 1343. <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/9/1343>
2. Yu R., Spiesz P., Brouwers H.J.H. Effect of nano-silica on the hydration and microstructure development of Ultra-High Performance Concrete (UHPC) with a low binder amount. *Construction and Building Materials*. 2014. Vol. 65. P. 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.04.063>
3. Gao Y., Zhou B., Yao X., Guan J., Han, X. The Influence of Metakaolin and Polypropylene Fiber Concrete on Mechanics Properties and Microstructure Combined Action under Multi-Salt Soaking and Freeze–Thaw. *Materials*. 2023. Vol. 16(16). No 5525. <https://doi.org/10.3390/ma16165525>
4. Зеркалов Д.В., Кацман М.Д., Адаменко М.І. та ін. Наукові основи техногенно-екологічної безпеки : монограф.; за ред. Д.В. Зеркалова. К. : Вид-во "Основа", 2014.

5. Голишев О.Б., Колчунов В.І., Яковенко І.А. Опір залізобетонних конструкцій, будівель та споруд, що зводяться у складних інженерно-геологічних умовах: монограф. (рос. мовою). К. : Талком, 2015. 371 с.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.