

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

**МАТЕРІАЛИ  
XXIII МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«Стародубовські читання – 2023»,**

**присвяченій 119-й річниці з дня народження  
академіка АН УРСР, д. т. н., професора  
*Кирила Федоровича Стародубова***

**за темою:**

***«Актуальні проблеми матеріалознавства  
у будівництві і архітектурі та втілення  
нових наукових розробок в роботах  
з ліквідації наслідків бойових дій  
та у повоєнній відбудові України»***

**19 квітня 2023 р.  
м. Дніпро**

**ISBN 978-966-323-242-3**

**УДК 69 (06)**

**МЗ4**

**Під редакцією** : докт. техн. наук, проф., ректора ПДАБА *Миколи Савицького*; докт. техн. наук, проф. ПДАБА, Заслуженого діяча науки і техніки України *Володимира Большакова*; докт. техн. наук, проф., проректора з наукової роботи ПДАБА *Владислава Данішевського*; докт. техн. наук, проф., завідувача кафедри матеріалознавства та термічної обробки матеріалів ПДАБА *Володимира Волчука*.

**Упорядники, відповідальні за випуск:**

радник ректора з видавничо-наукової роботи ПДАБА, к. т. н., доц. *Олена Тимошенко*; провідний інженер ректорату ПДАБА *Тетяна Шпаковська*.

**Випускаючий редактор:** *Олена Тимошенко*.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Матеріали ХХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Стародубовські читання – 2023», присвяченій 119-й річниці з дня народження академіка АН УРСР, д. т. н., професора Кирила Федоровича Стародубова за темою «Актуальні проблеми матеріалознавства у будівництві і архітектурі та втілення нових наукових розробок в роботах з ліквідації наслідків бойових дій та у повоєнній відбудові України» (19 квітня 2023 р.): збірник тез під редакцією Миколи Савицького, Володимира Большакова, Владислава Данішевського, Володимира Волчука. Дніпро: ПДАБА, 2023. 87 с. (електронне видання).

У збірнику тез ХХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Стародубовські читання – 2023» розглядаються питання прикладного матеріалознавства, будівництва і архітектури, будівельних сталей, будівельного виробництва, будівельної механіки, ВІМ-технологій в будівництві та цивільній інженерії, комп'ютерного моделювання структури та властивостей матеріалів, економіко-управлінських аспектів і розвитку повоєнної України, а також проблеми моделювання дронів, активних систем захисту будівель і споруд.

Робочі мови конференції – українська, англійська, німецька, французька.

Для викладачів, провідних вчених будівельних ЗВО, науковців-дослідників, практиків виробництва України, аспірантів, магістрів, бакалаврів, а також для широкого кола читачів.

Затверджено до видання вченою радою ПДАБА (протокол № 11 від 25.04.2023).

© Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури, 2023

## ЗМІСТ

<b>Андріанов І., Данішевський В., Безверхий Д., Кучин І.</b> ШАРУВАТІ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ ВІБРО- ТА СЕЙСМОІЗОЛЯЦІЇ.....	5
<b>Антоненкова А., Ішутіна І.</b> ПРОПОЗИЦІЇ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ СТАНУ ДЕРЖАВНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ ЯК ОБ'ЄКТУ НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ.....	8
<b>Басан М., Соболенко М.</b> ДО ПИТАННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СФЕРОЇДИЗУЮЧОГО ВІДПАЛУ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВИХ БОРОВМІСНИХ СТАЛЕЙ.....	12
<b>Брунеллі Р., Лазарєв Р., Войт В., Ковтун-Горбачова Т.</b> ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ ТА ЦИВІЛЬНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ.....	14
<b>Воробйов В., Шило О.</b> ПІСЛЯВОЕННА ВІДБУДОВА МІСТ УКРАЇНИ В АРЕАЛАХ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ БЕЛЛІГЕРАТИВНИХ ЛАНДШАФТІВ.....	16
<b>Гайдар А., Мартиш О., Мартиш О., Руженський А.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ ІЗ ПОЛІМЕРБЕТОННИМ КАРКАСОМ.....	20
<b>Дергач Т., Сухомлин Г., Дейнеко Л., Балєв А., Красюк А.</b> ВПЛИВ ВУГЛЕЦЮ, СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ Й ЗЕРНОГРАНИЧНОГО КОНСТРУЮВАННЯ НА КОРОЗИЙНУ СТІЙКІСТЬ ГРАНИЦЬ ЗЕРЕН У ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЯХ.....	23
<b>Дергач Т., Сухомлин Г., Дейнеко Л., Балєв А., Красюк А.</b> НОВІ НАУКОВІ Й ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ З ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУБ З НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ І ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ.....	26
<b>Дерев'янюк В., Кондратьєва Н., Гришко Г.</b> ПРОЦЕСИ ГІДРАТАЦІЇ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ МІНЕРАЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У ПРИСУТНОСТІ ПАР.....	29
<b>Дерев'янюк В. М., Савін Ю. Л., Ватажишин О. В.</b> ВПЛИВ ПОЛІКАРБОКСИЛАТНИХ СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІВ НА ПРОЦЕСИ ГІДРАТАЦІЇ СИСТЕМИ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ .....	32
<b>Єгоров Є. А., Івченко Ю. В., Ковтун-Горбачова Т. А.</b> ОСОБЛИВОСТІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ВЕРТИКАЛЬНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕЗЕРВУАРІВ ПРИ ВІТРОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ.....	35
<b>Журбенко В., Шаломов В.</b> РОЛЬ ОЦІНКИ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ФАКТОРІВ СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА НА БЕЗПЕКУ РОБОЧИХ МІСЦЬ.....	37

<b>Кімстач Т., Узлов К., Реп'ях С.</b> АНАЛІЗ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ СПЛАВІВ МІДНОГО КУТУ СИСТЕМИ Cu–Sn–Al.....	39
<b>Кірічек Ю., Ландо Є., Белєва К.</b> РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАДАСТРУ НА ОСНОВІ МАСОВОЇ ОЦІНКА НЕРУХОМОСТІ З МЕТОЮ ОПОДАТКУВАННЯ.....	42
<b>Кривошей О., Кульбака О.</b> ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ.....	47
<b>Ландо Є., Андрєєва І., Андрєєва К.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: РОЛЬ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ.....	50
<b>Лобикіна А., Бєгічев С., Ішутіна Г.</b> СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ГЕОМОНІТОРИНГУ У ЦИВІЛЬНОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	54
<b>Остапенко С., Харченко К., Остапенко Л.</b> ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ІНОВАЦІЙНОГО АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	58
<b>Протопопова Н.</b> ЗОВНІШНІ ТА ВНУТРІШНІ ЗАГРОЗИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ КРАЇНИ.....	61
<b>Семенов О., Суворова Т.</b> АРХІТЕКТОРИ ТА СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ КОМЕРЦІЙНИХ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ФІНАНСУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	63
<b>Соколенко А., Протасова Є.</b> ЕФЕКТИВНЕ БУДІВНИЦТВО ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ.....	66
<b>Фісуненко П.</b> ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ.....	70
<b>Харченко К., Протас Я., Краснюк А.</b> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ «BLENDER».....	75
<b>Часниківська А., Мерилова І.</b> ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РЕОРГАНІЗАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТ.....	78
<b>Шарцев Є., Ішутіна Г.</b> ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЇ.....	81
<b>Khurudzhi Y., Chashyn D.</b> INVOLVEMENT OF BUILDING INFORMATION MODELING IN ENERGY EFFICIENCY AND RETROFITTING OF BUILDING PROJECTS.....	85

УДК 691

## ПРОЦЕСИ ГІДРАТАЦІЇ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ МІНЕРАЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У ПРИСУТНОСТІ ПАР

Дерев'янюк В. М.<sup>1</sup>, д.т.н., проф., Кондратьєва Н. В.<sup>2</sup>, к. т. н., доц.,  
Гришко Г.М.<sup>3</sup>, к. т. н., доц.

<sup>1</sup>[viktorderevianko2017@gmail.com](mailto:viktorderevianko2017@gmail.com), <sup>3</sup>[hryshko.h.m@dsau.dp.ua](mailto:hryshko.h.m@dsau.dp.ua)

<sup>1</sup>Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

<sup>2</sup>Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро

<sup>3</sup>Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Актуальність.** Одним із найважливіших питань сьогодення є реконструкція, посилення будівель та споруд, а також створення новітніх будівельних матеріалів з необхідними фізико-механічними властивостями [1].

Вирішення цього питання можливе через управління та регулювання властивостями вихідних компонентів бетонної суміші, збільшення кількості поверхневих компонентів на границі розділу фаз.

Управляти властивостями будівельних матеріалів, а отже і одержувати цементний камінь із заданими фізико-механічними показниками являється можливим шляхом використання в складі цементного каменю різноманітних мінеральних добавок.

**Мета статті.** Одержання композиційного в'язучого, з підвищеною щільністю, водостійкістю та покращеними технологічними факторами.

**Аналіз літератури.** В свою чергу мінеральні добавки прийнято класифікувати на активні та неактивні [1]. Активні мінеральні добавки сприяють підвищенню міцних властивостей. Не активні мінеральні добавки не впливають і навіть дещо знижують як міцні властивості, так і витрату цементу для приготування бетонної суміші. Тобто використання активних мінеральних добавок – це управління властивостями цементного каменю. Використання не активних мінеральних добавок – це економія в'язучого в цементному камені.

Досліджень факторів впливу на деформативні властивості бетону замало.

В роботах [2–3] зроблені дослідження та висновки про те, що введення мінеральних добавок до складу цементного каменю буде знижувати його деформативність.

Усадку гідросилікату кальцію можливо шляхом введення до кристалічної решітки іонів  $SO^{4-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Na^{+}$ ,  $Al^{2+}$ .

Ще одним способом управління властивостями цементного каменю є зменшення кількості води.

Відомо, що вода, яка не вступила в хімічний зв'язок з мінеральними частками цементу з утворенням міцних мінералів, випаровується, знижуючи щільність, підвищуючи пористість цементного каменю та призводить до усадки.

**Результати досліджень.** Добавки пластифікатори різноманітного походження дозволяють шляхом регулювання водогіпсового відношення отримати в'язуче з щільною структурою та необхідною водостійкістю.

Першопочатково були проведені дослідження впливу пластифікаторів на водостійкість гіпсового в'язучого.

За результатами проведення досліджень, встановлено, що додавання пластифікаторів приводить до зменшення водогіпсового відношення. Одержані наступні результати з використанням гіпсу Г5-Н-11 та пластифікаторами: при додаванні пластифікатору Sika Viscocrete G водогіпсове співвідношення зменшилося на 18,7 %, MC-Power Flow 2695 – 14 %, СТАНЕPLAST 156 – 13 %, Power Flow 7915 – 10 %, Корал N4Sm – 9 %, Sika Plastimen 1135 – 7 %.

При проведенні досліджень встановлено вплив пластифікаторів на основні технологічні та фізико-механічні властивості гіпсових в'язучих: найбільший пластифікуючий ефект має добавка Sika Viscocrete G.

Під час проведення другого етапу досліджень розроблені в'язучі речовини з підвищеною кількістю хімічно-зв'язаної води - композиційні цементні системи  $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SO}_3\text{-H}_2\text{O}$  [1; 2; 4; 5]. Розробка таких в'язучих речовин дає можливість в процесі гідратації формувати розчин з високим вмістом етtringіту ( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot3\text{CaSO}_4\cdot32\text{H}_2\text{O}$ ), мінералу, в якому кількість хімічно-зв'язаної води досягає 46 % [6–8].

З метою збільшення кількості хімічно зв'язаної води, що в значній мірі залежить від вмісту етtringіту в роботі проведено дослідження по розробці композиційного цементу системи  $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SO}_3\text{-H}_2\text{O}$  (глиноземистий цемент-гіпс): а) 70÷30; б) 50÷50; в) 30÷70.

Технологія досліджень розробки композиційних в'язучих речовин ГЦ-40+Г5-Н-11 складалась: дослідження властивостей сировинних матеріалів, розробка складів глиноземно-гіпсових композицій та визначення основних властивостей (вміст хімічно-зв'язаної води, міцність, водопоглинання), наномодифікація складів розчинів на основі розробленої в'язучої композиції, визначення механічних характеристик.

Проведенні дослідження показують, що при співвідношенні ГЦ-40/Г, % 70/30 % залишається досить значна кількість гідроалюмінатів кальцію, які можуть сформувати етtringіт. І тоді величину хімічно-зв'язаної вологи можна збільшити на 5–10 %.

**Висновки.** Для досягнення поставленої мети в роботі використано початкові матеріали: глиноземистий цемент Г-40, 50 і будівельний гіпс Г5. Проведено визначення їх властивостей і оптимального співвідношення компонентів для отримання заданого мінералогічного складу з максимальним вмістом хімічно зв'язаної води. Дослідженнями встановлено, що збільшення вмісту сульфату кальцію позитивно впливає на кількість утворення етtringіту і оптимальна величина знаходиться в межах 30–40 % від маси композиції. Точне співвідношення компонентів можна визначити по їх мінералогічних складах і умовах процесу гідратації. При співвідношенні ГЦ-40 / Г% – 70/30 % міцність на стиск і згин становить відповідно – 14 і 10 МПа. Композиційні

в'язучі речовини представлені вище можуть використовуватись для виготовлення небезпечних споруд.

### Список використаних джерел

1. Land G., Stephan D. The Acceleration of the Hydration of Cements with and without supplementary cementitious materials by C–S–H seeds. *19 Internationale Baustofftagung*. 16–18 September, 2015. Bauhaus-Universität Weimar. Bundesrepublik Deutschland. Band 2. Pp. 1011–1017.

2. Pushkarova K., Sukhanevych M., Marsikh A. Using of untreated carbon nanotubes in cement composition. *Materials Science Forum*. Brno, Czech Republic, 2016. Vol. 865. Pp. 6–11.

3. Рунова Р. Ф., Дворкін Л. Й., Дворкін О. Л., Носовський Ю. Л. В'язучі речовини : підруч. Київ : Основа, 2012. 448 с.

4. Пащенко О. О. В'язучі матеріали : підруч. Київ : Вища школа, 1995. 416 с.

5. Punetha V. D. et al. Functionalization of carbon nanomaterials for advanced polymer nanocomposites: A comparison study between CNT and graphene. *Progress in Polymer Science*. 2017. Vol. 67. С. 1–47.

6. Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б., Кочевих М. О., Хасан Є. Г. та ін.; за ред. П. В. Кривенка. Будівельне матеріалознавство : підруч. Київ : Ліра-К, 2015. 624 с.

7. Пушкарьова К. К., Кочевих М. О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів : навч. посіб. Київ : Вид-во Ліра-К, 2019. 424 с.

8. W. M. M. Heijnen, P. Hartman. *Journal of Crystal Growth*. 1991. Vol. 108. 290 p.

**Матеріали ХХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції  
«Стародубовські читання – 2023», присвяченій 119-й річниці  
з дня народження академіка АН УРСР, д. т. н., професора  
Кирила Федоровича Стародубова за темою «Актуальні проблеми  
матеріалознавства у будівництві і архітектурі та втілення нових  
наукових розробок в роботах з ліквідації наслідків бойових дій  
та у повоєнній відбудові України»  
(19 квітня 2023 р.) : збірник тез (електронне видання)**

Збірник тез українською та англійською мовами.

За зміст і достовірність фактів, цитат, власних імен та інших відомостей відповідають автори.

**ISBN 978-966-323-242-3**

**УДК 69 (06)**

**М34**

Матеріали ХХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Стародубовські читання – 2023», присвяченій 119-й річниці з дня народження академіка АН УРСР, д. т. н., професора Кирила Федоровича Стародубова за темою «Актуальні проблеми матеріалознавства у будівництві і архітектурі та втілення нових наукових розробок в роботах з ліквідації наслідків бойових дій та у повоєнній відбудові України» (19 квітня 2023 р.) : збірник тез під редакцією Миколи Савицького, Володимира Большакова, Владислава Данішевського, Володимира Волчука. Дніпро : ПДАБА, 2023. 87 с. (електронне видання).

У збірнику тез ХХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Стародубовські читання – 2023» розглядаються питання прикладного матеріалознавства, будівництва і архітектури, будівельних сталей, будівельного виробництва, будівельної механіки, ВІМ-технологій в будівництві та цивільній інженерії, комп'ютерного моделювання структури та властивостей матеріалів, економіко-управлінських аспектів і розвитку повоєнної України, а також проблеми моделювання дронів, активних систем захисту будівель і споруд,

Для викладачів, провідних вчених будівельних ЗВО, науковців-дослідників, практиків виробництва України, аспірантів, магістрів, бакалаврів, а також для широкого кола читачів.

**Упорядники, відповідальні за випуск:**

радник ректора з видавничо-наукової роботи ПДАБА, к. т. н., доц. *Олена Тимошенко*;  
провідний інженер ректорату ПДАБА *Тетяна Шпаковська*.

**Випускаючий редактор:** *Олена Тимошенко*.

Комп'ютерна верстка: *Олена Тимошенко*.