

Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Ariel University (Ізраїль)
University North (Хорватія)
Gheorghe Asachi Technical University of Iasi (Румунія)
Politechnika Lubelska (Польща)
ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних
конструкцій»
Академія будівництва України
Українська академія архітектури
ТОВ «Гефест»
НВЦ «Екострой»
ТОВ «Стікон»



ЗБІРНИК ТЕЗ міжнародної науково-технічної конференції

**Структурування та руйнування
композиційних будівельних матеріалів
та конструкцій**



**27-28 квітня 2023 р.
м. Одеса**

Оргкомітет

Ковров А. В., к.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України, голова територіального відділення Академії будівництва України, голова регіонального представництва Української академії архітектури, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, **голова оргкомітету;**

Кровяков С. О., д.т.н., проф., проректор з НР Одеської державної академії будівництва та архітектури, **заступник голови;**

Суханов В. Г., д.т.н., проф., директор Будівельно-технологічного інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури, науковий керівник НВЦ «Екострой», **заступник голови;**

Заволока М. В. к.т.н., проф., завідувач кафедри ВБК Одеської державної академії будівництва та архітектури, **заступник голови;**

Вировой В. М., д.т.н., проф. кафедри ВБК Одеської державної академії будівництва та архітектури, **заступник голови;**

Барабаш І. В., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Бумбурас В. П., керівник ТОВ «Гефест»;

Дворкін Л. Й., д.т.н., проф., Національний університет водного господарства та природокористування;

Дерев'яно В. Н., д.т.н., проф., Придніпровська державна академія будівництва та архітектури;

Кривенко П. В., д.т.н., проф., Київський національний університет будівництва і архітектури;

Коробко О. О., д.т.н., доц., Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Карпюк В. М., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Крючков Л. Я., директор ТОВ «Стікон»;

Лепадату Д., PhD, проф., Gheorghe Asachi Technical University of Iasi (Румунія);

Ляшенко Т. В., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Мартинов В. І., д.т.н., доц., Одеська державна академії будівництва та архітектури;

Мішутін А. В., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури;

Нетеса М. І., д.т.н., проф., Український державний університет науки і технологій;

Плугин А. А., д.т.н., проф., Український державний університет залізничного транспорту;

Руссу І. В., д.т.н., проф., Технічний університет Молдови (Молдова);

Рибаков Ю., д.т.н., проф., Ariel University (Ізраїль);

Саницький М. А., д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка»;

Сербінов О. М., офіційний представник «МАРЕІ Україна» на півдні України;

Солодо Б., PhD, проф., University North (Хорватія);

Фаренюк Г. Г., д.т.н., проф., директор ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»;

Фіц С. Б., д.т.н., проф. Politechnika Lubelska (Польща);

Шинкевич О. С., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури.

ПРОЦЕС ГІДРАТАЦІЇ НАНОМОДИФІКОВАНОГО НАПВВОДНОГО СУЛЬФАТА КАЛЬЦІУ

Дерев'янюк В. М., д.т.н., проф.

*(Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
Україна)*

Кондратьєва Н. В., к.т.н., доц.

*(Український державний хіміко-технологічний університет,
Україна)*

Гришко Г. М., к.т.н., доц.

*(Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
Україна)*

Савін Ю. Л., к.т.н., доц.

*(Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
Україна)*

Актуальність теми досліджень полягає у визначенні основних факторів впливу нанохарактеристичних параметрів модифікаторів на процеси гідратації в'язучих речовин. Введенням наноструктурних елементів та додатків поверхнево активних речовин (ПАР) можна суттєво покращити або отримати нові властивості матеріалу. В цьому плані перспективним напрямком є застосування наноматеріалів для модифікації гіпсових в'язучих речовин.

Аналіз досліджень та публікацій показує досить широкого спектру добавок-модифікаторів: мікро, ультра, нано [1]. Які є багатокомпонентними системами: нанодобавки, або комплексу, поверхнево активних речовин (ПАР) та затворювача. Методології і методики експериментів не завжди враховують індивідуальний та сумісний вплив компонентів.

В роботах [1-5] спостерігаються відмінності концентраційних залежностей властивостей та структури і відповідно механічних характеристик. Вміст модифікуючих добавок в багатьох випадках значно відрізняється, але у в основному для групи макро і мікро знаходиться у межах до 1-2 %, ультра і нано 0,005-0,25%. Це пояснюється такими факторами [1]: природа модифікаторів, параметри синтезу, структурно-морфологічні особливості модифікаторів, спосіб введення, ступінь диспергування, хімічний склад поверхні [6].

Гіпотези, що пояснюють зміну властивостей в'язучих речовин при модифікуванні ультрадисперсними та нанодобавками приведені в працях: Фішера Г.Б., Пругіна А. А.; Войтовіча Є. В.; Яковлева Г. І., Гаркаві М. С.; Бур'янова А. Ф.; Кондратьєвої Н. В., Токарева Ю. В.,

Дерев'яно В. М [6]. Але розвиток цього напрямку потребує теоретичної бази та експериментального підтвердження [7].

Матеріали та обладнання. В роботі проводилося дослідження впливу ультра- та нанорозмірних модифікаторів на властивості будівельний гіпсу Г5-Н-П ДСТУ Б В.2.7-82:2010.

Мікро і нанодобавки - дисперсні порошки SiC у вигляді розчину з заданою концентрацією (г/л). Мікро-, нанопорошки SiC синтезуються шляхом лазерного піролізу газоподібної суміші (SiH₄, C₂H₂). виробництва (SL-AM) комерційного мікронного розміру α-SiC (чистота > 99,5%; d₅₀ ~15 мкм; Beijing Zhongjinyan Co. Ltd., Китай) і нанорозмірні α-SiC (чистота >9 9,9%; d₅₀ ~ 40 нм [8].

Важливою складовою матеріалів досліджень є **поверхнево-активні речовини (ПАР), використання яких пов'язано з процесом диспергації нанодобавок**, і добавок вміст яких менше 1% в суміші.

На основі апріорної інформації і згідно програми досліджень проведено визначення ефективності дії наступних поверхнево-активних речовин, що найбільш широко використовуються для регулювання властивостей мінеральних в'язучих речовин.

Суперпластифікатор полікарбоксилатного типу Basf Glenium ACE 430 (PCE) є добавкою нового покоління на основі поверхнево-активних полімерів з наноспроекованими бічними ланцюгами [9]. Середня молярна маса суперпластифікатора PCE становить близько 10 000 г/моль. Згідно з даними ІЧ-спектроскопії в складі PCE присутні активні полярні групи: -SO₃ ; -OH; -COO ; -CO, а також групи -COOR; -CH₂OR

Проведено попереднє визначення пластифікуючої дії та перевірка степені диспергації ПАР **Master X-SEED 100**. Який згідно з концепцією Crystal Speed Hardening представляє суспензію колоїдних частинок гідросилікатів кальцію – C-S-H [10].

Пластифікатор Sika Visco Crete – рідка добавка на основі модифікованих, рівень рН 8,2. Sika Visco Crete G2 – суперпластифікатор третього покоління на основі полікарбоксилат полімерної технології Visco Crete, рівень рН – 4,0/5,0, щільність- 1,050 до 1,150 г/см³. Хімічна основа – водний розчин модифікованих полікарбоксилатів [11].

Основний матеріал. Програма досліджень складалась: визначення найбільш ефективної добавки ПАР пластифікуючої дії (табл. 1), концентрації дисперсії в розчині (табл. 2). Вплив SiC-micro та SiC-nano на процеси гідратації, структуру і властивості продуктів (табл. 1).

Таблиця 1

Результати випробувань будівельного гіпсу

Гіпсовий розчин	Терміни схоплення, хв - с		В/Г
	початок	кінець	
Із водопроводною	8-55	12-15	0,63
Із дистильованою водою	9	16	0,63
Добавка Кріопласт	14	26	0,55
Добавка Експресс Пласт.	9	16	0,60
Добавка Sika Retarber	15	26	0,58
Добавка Pallette No20	21	33	0,51
Добавка VC 2045	8	17	0,52
Sika ViscoCrete G2	23	29	0,45

Таблиця 2

Вплив добавок на властивості гіпса будівельного Г5-Н-II

Показник	Г5-Н-II	Sika Visco-Crete G2	МС Баухе-ми, 2695 PF	Стахема, STP 156 GL1	МС Баухе-ми, 7915	Корал, N4Sm
Вміст добавки, %	0	0,8	5	1,5	2	1,5
В/Г	0,64	0,473	0,52	0,53	0,557	0,567
Пластифікуючий ефект, %	0	18,7	14	13	10,3	9,3
Початок схоплення, хв-с	8-10	22 -10	14-20	10-50	6 -20	39-50
Кінець схоплення, хв-с	12-20	29-10	21-10	14-10	8-10	43-00
Рзг, МПа	2,2	3,74	3,8	2,71	2,55	1,59
Рст, МПа	4,76	6,68	6,56	5,5	4,31	3,78

Дослідження впливу середовища на ступінь диспергації наночастинок [12] показують, що ізольовані мікро і наночастинок, і їх розчини в воді є енергетичною системою. Ступінь диспергації залежить від типу ПАР (табл. 2) і технології перемішування.

Проведеними дослідженнями фізико-механічних властивостей встановлено найбільш ефективні добавки [13]: добавка MC Баухеми, 2695 PF VC 2045, в/г = 0,52; Sika ViscoCrete G2 з в/г співвідношенням 0,47.

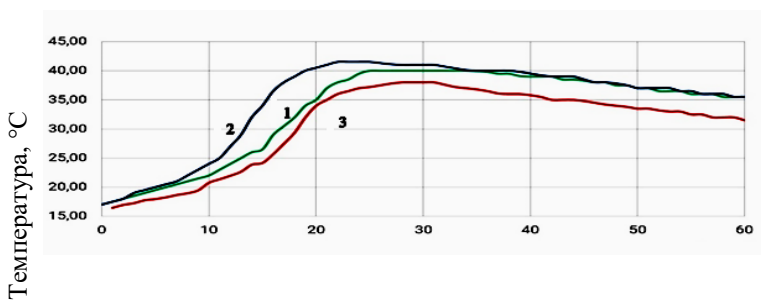
Приготування розчину SiC-micro 0,009 и SiC-nano 241 проводили по розробленій технології. Визначення заданої концентрації (кількість SiC в перерахунку на сухий залишок) добавляється в воду затворювання. Після цього проводиться змішування і формування. Результати приведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Розрахункова концентрація

Найменування добавки	Маса добавки, г	Концентрація, г/л	Кількість води, мл
SiC-nano 241	0,06	0,1	600
SiC-micro 0,009	4	1	1000

Процес гідратації – екзотермічний процес, при якому виділяється значна кількість енергії, що полегшує руйнування кристалічної решітки та дисоціації електролітів. Додавання SiC в водний розчин будівельного гіпсу інтенсифікує процес гідратації, про що свідчить збільшення температурного максимуму та зменшення часу його досягнення (рис. 1).



1 – с SiC-micro, 2 – с SiC-nano, 3 – без добавки Время, хв
його досягн

Рис. 1. Графіки зміни температури при гідратації β-напівводного гіпсу з добавками SiC-micro, SiC-nano

Модифікація добавками SiC-micro, SiC-nano дозволяє інтенсифікувати процес гідратації напівводного гіпсу та утворення дигідрату за рахунок збільшення поверхневої енергії твердої фази розчину і тим, що мікро і наночастинки відіграють роль центрів кристалізації і в результаті терміни схоплення значно змінюються (рис. 2).

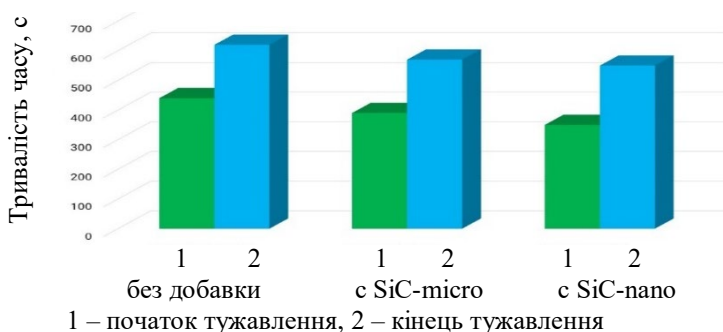


Рис. 2. Діаграми часу схоплення при гідратації напівводного гіпсу

Сутність експериментів заключається в визначенні залежності характеристик структури від кристалоутворюючого середовища.



Рис.3. Фотографії кристалів $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ вирощуваних методом зустрічної дифузії: а) – без добавок; б) – з пластифікатором Sika Visco Grete; в) – Sika Visco Grete і нанопорошок «Тауріт»

Структура, форми і розміри визначають властивості затверділих матеріалів. Використовуючи метод зустрічної дифузії в роботі вирощували кристали гіпсу із насичених розчинів CaCl_2 та Na_2SO_4 без і з добавками [14].

Кристали вирощені без додатків (рис. 3а) тонкі та голкоподібні. Розташування кристалів рівномірне; підкладка (основа) приблизно

1 мм. Довжина кристалів близько 3 - 5 мм, ширина 0,1 - 0,15 мм і товщина близько 0,05 мм. Їх формування проходило по кромці стакану.

На фотографіях (рис. 3б) кристали, вирощені в присутності пластифікатора Sika, можна помітити, що їх зростання почалося з однієї точки, вірогідно, це пов'язано зі зміною поверхневого натягу. І в основному всі кристали росли в друзах. Дослідження структури за допомогою електронної мікроскопії показало, що вони мають довжину від 0,7 до 1,5 см, ширина кристала – 0,8-1 мм. При цьому грані уздовж осі (012) розвивалися не рівномірно, в результаті чого форма кристалів з шестикутника трансформувалася в п'ятикутну.

Механізм гідратації мінеральних в'язучих речовин (в даному випадку напівводного сульфата кальцію) при використанні додатків змінюється також за рахунок зміни концентрації розчину і поверхневої енергії. На це вказують і термодинамічні криві в роботі [15].

Наномодифікація, наприклад, добавкою 'Таурит' (рис. 3в) змінює процес гідратації в'язучих речовин і морфологію кристалів.

Модифікація розчину ультра дисперсною добавкою SiC-micro (5%) та Sika Visco Grete (0,2%, концентрація 0,8 г/л) створює кристалоутворююче середовище в якому в процесі гідратації утворюються переважаючою формою кристалів є стовпчата та деревоподібна.

Проведенні дослідження із зміною до кількості модифікатора до 10% збільшує товщину кристалів до 3 - 5 мм, а довжину 10-15 мм. Утворення різних форм кристалів показує, що вид і кількість добавки змінює параметри процесу гідратації і відповідно структуру та властивості.

Кристали, вирощені з добавкою **SiC-nano**, також мають стовпчасту форму, але ці кристали більш щільні і довші, діаметр 0,5-1мм, довжина – 15мм. Аналіз мікрофотографій, вказує, що кристал росте шар за шаром (рис.4б), які розташовані перпендикулярно осі росту.

Висновки. Механізм процесів гідратації мінеральних в'язучих речовин є досить складним в зв'язку з багатокомпонентністю системи, нестабільністю і значною кількістю факторів впливу. У системі механізм гідратації та тверднення постійно змінюється стан твердою і рідкої фази, що впливає на топологію структури. В результаті формуються гідратні фази з різною кристалічною структурою (голки, волокна, призми, пластинки). Процес гідратації мінеральних в'язучих речовин, тобто переходу неньютоновської рідини в твердий стан, можна розділити три основних періоди: зародження кристалів, формування скелета і його заповнення. Розгляд з цієї позиції дає можливість визначити в спрощеному вигляді механізм структуроутворення.

А також встановити певний зв'язок між властивостями початкових матеріалів, умов процесу гідратації і структурою та властивостями затверділого матеріалу.

Додавання мікро- та нанодобавок дозволяє змінювати поверхневу енергію, а додавання пластифікаторів змінює час перебування розчину в перенасиченому стані. Зміна цих факторів дозволяє впливати на морфологію кристалів. З введенням нанодобавок спостерігається більша впорядкованість у зростанні кристалів, що може бути пов'язано з перерозподілом поверхневої енергії, зі збільшенням кількості центрів кристалізації, більш рівномірним взаємним розташуванням частинок, що збільшує кількість контактів.

У системах зв'язування в процесі гідратації та затвердіння гіпсу стан та топологія структури постійно змінюються. Утворюються гідратні фази з різною кристалічною структурою (голки, волокна, призми, пластинки). Все це вносить певну нестабільність і розлад у формування структури.

Виявлення залежностей між параметрами гідратації, структурою сполучного та функціональними властивостями відкриває нові можливості для отримання матеріалів з поліпшеними або новими властивостями, що відповідають вимогам сучасного будівництва.

1. Solberga Cristell Dissolution of $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ and precipitation of $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: a kinetic study by synchrotron X-ray powder diffraction / Cristell Solberga, Staffan Hansena // Cement and Concrete Research. – 2001. – Vol.31. – №4. – P. 641–646.

2. Derevianko V. The influence of nanoparticles on the processes of gypsum hydration/ Derevianko V., Tchymak A., Vaganov V. // Building materials. – М.: 2014, 7. С.22-24. (in Russian).

3. Fischer H.-B. Zum'Altern'von Gipsbinemitteln/H.-B. Fischer, P.V. Krivenko, M.A. Sanytsky // 15. Ibausil, Weimar 2003. – Tagungsband2 - S. 1127-1138.

4. Tolmachev S.N. The using of carbon nanoparticles in the fine-grained concrete // S.N. Tolmachev, E. A. Belichenko. – Kharkiv.: 2014, - 152p. (in Russian).

5. Modifications in water resistance and engineering properties of calcium sulphate hemihydrate plaster-superplasticizer blends / Mridul Garg, Aakanksha Pundir, Randhir Singh // Materials and Structures. – 2016. – Vol. 49. – №. 8. – P. 3253–3263.

6. Plugin A. The mechanism of structure formation and dehydration of gypsum binders/ A.N. Plugin, H.-B. Fisher, A.A. Plugin, K.A. Rapina // Kharkov, 2010. 115. – p.5-22. (in Russian).

7. Нанотехнологии как перспективное направление в строительстве. В.Н. Дерев'янку, А.А. Максименко, А.Г. Чумак, Т.В. Мартыненко, В.Л. Мушкет, Н.В. Кондратьева. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Одеса: ОДАБА, 2013. С.42-52.

8. Kassiba, S. Charpentier. Nanostructured Silicon-based powders and composites. Edited by Andre P. Legrand and Christiane Senemaud ISBN / pp. 139-152 ISBN 0-415-30113-0 (print Edition) ISBN 0-203-27679-5 (adobe eReader Format) ISBN 0-203-22229-6 Master e book].

9. Марушак, Colloidal chemistry examination the steric effect of polycarboxylate superplasticizers / J. Plank, D. Vlad, A. Brandl et al. // Cement international. 2005. № 2. P. 100–110.

10. Добавки в бетон : технический каталог. М. : BASF Construction Chemicals, 2009. 136 с.

11. Дерев'янку В.М. Визначення впливу оптимальних складів нанодобавок-модифікаторів на властивості в'язучих речовин / В.М. Дерев'янку, В.Є. Волкова, Г.М. Гришко, А. Шинкаренко // Водне господарство, водна інженерія та водні технології: Матер. конф – 2021: універ. студ. конф., (11-13 травня 2021 р. – Дніпро): ДДАЕУ, 2021. – С. 4-6.- Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/5521>.

12. Investigation of nanomodified hemihydrate calcium sulfate hydration processes. Derevianko V., Kondratieva N., Sanitskiy N., Hryshko H. // Meridian ingenieresc: № 4, 2016,- Published by technical university of Moldova, - С. 37-41.

13. Kondratieva N., Sanytsky M.; Soltysik R. Microstructure and properties of modified gypsum systems 3. Weimarer gipstagung, Weimar Bundesrepublik Deutschland tagungsbericht, 2017. p. 162-165. ISBN: 9783000554476; 3000554475.

14. Processes occurring during the hydration of nanomodified hemihydrate calcium sulfate/ Rusu I.V., Derevianko V.N., Kondratieva N.V., Hryshko H.M.// Сучасний стан та перспективи розвитку водного господарства/ Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпропетровськ, ДДАЕУ, 19-20 травня 2016 р. – Дніпропетровськ: "СВИДЛЕР А.Л.", 2016. – С.95-97.

15. Дерев'янку В.Н., Соловьева А.Н., Шаповалова О.В, Кондратьева Н.В. Разработка добавок на основе вторичных продуктов сахарной промышленности отходов газового производства.// Вісник. ОДАБА. Вип.№20, - Одеса, 2005. - с.102-110.

ЗМІСТ

Назва	Стор
Амеліна Н. О., Майстренко А. А., Бердник О. Ю., Петрикова Є. М.	4
Ресурсозберігаюче виробництво газобетону на обладнанні «WEHRHAHN»	
Арсірій В. А., Арсірій А. Н., Антошук С. Г., Кондратьєв С. Б.	8
Структурутворення – перехід від невизначеності хаосу до дискретності та періодичності	
Баджо М., Левицький Ю.	11
Передова технологія американської компанії «ALCHEMCO» для гідроізоляції, ремонту та захисту бетонних й залізобетонних конструкцій	
Vashpanov Yu. A., Kudelya A. M., Son J. Y.	15
Radio wave sounding of massive concrete structures	
Vinnichenko V. I., Vinnychenko O. V.	19
Structure formation and saving of energy resources in physical and chemical processes of heating dolomite waste	
Вировой В. М., Коробко О. А., Суханов В. Г., Заволока М. В.	23
Структурутворення: визначення та властивості	
Гара Ан. О., Гара О. А.	26
Вплив модифікаторів на адгезійні властивості і тепловідлення епоксидних полімерних розчинів	
Гнип О. П., Мішин В. М., Стрельцов К. О.	30
Оцінка фактичного стану будівель-пам'яток в місті Одеса	
Дерев'янка В. М., Кондратьєва Н. В., Гришко Г. М., Савін Ю. Л.	35
Процес гідратації наномодифікованого напівводного сульфата кальцію	
Дерев'янка В. М., Кондратьєва Н. В., Гришко Г. М.	43
Дослідження процесів гідратації в системі $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SO}_3\text{-H}_2\text{O}$	
Довгань О. Д., Вировой В. М., Довгань П. М.	46
Пошкодженість декоративного бетону	
Zhuravel Vitalii, Rucińska Teresa, Borziak Olga	49
Chloride binding in portland cement systems with carbonate additives	
Заволока М. В., Пліт А. Д., Сушицький Е. Б., Шевченко В. В.	52
Сучасні рішення теплозахисту зовнішніх стін у монолітному домобудуванні	

Загинайло І. В., Писаренко О. М.	57
Динамічне формування теплопровідних структур в композитних матеріалах	
Зенченко Д. А., Вировой В. М.	60
Багатоосередкове структуроутворення мікроструктури будівельних композитів	
Зозулинець В. В., Ковальчук О. Ю.	62
Дослідження процесів структуроутворення кислотостійких цементів на основі гібридних лужних цементів	
Iakov Iskhakov, Pya Frolov and Yuri Ribakov	65
Normal strength concrete transverse deformations at high loading rate for analyzing high-strength concrete nonlinear behavior	
Кадієвська І. А.	66
Ідеологія як провідний чинник будівництва суспільної системи	
Керш В. Я., Замула М. А., Колесников А. В., Хлицов М. В.	69
Вимірювання ударного шуму в задачах створення звукоізолюючих основ під підлоги	
Коврова В. О., Волкова В. Є.	73
Моделювання багатоповерхової будівлі з дисперсійним армуванням залізобетону несучих конструкцій	
Колесников А. В., Семенова С. В., Вировой В. М.	77
Властивості як функція структури будівельних композитів	
Кривенко П. В., Гелевера О. Г., Руденко І. І., Константиновський О. П.	81
Управління термінами тужавлення цементів, активованих розчинним склом	
Кривенко П. В., Руденко І. І., Константиновський О. П., Кириченко В. М.	84
Вплив аніону солей лужних металів на активність портландцементів	
Кривяков С. О., Мішутін А. В., Полторапавлов А. О., Заволока М. В.	88
Міцність бетонів і фібробетонів жорстких дорожніх покриттів в проектному і ранньому віці	
Daniel Lepadatu, Loredana Judele, Proaspat Eduard et Gabriel Sandulache	92
Optimisation des caractéristiques mécaniques du béton polymérique avec du cendre volante utilisant les plans d'expériences numériques	
Мартинов В. І., Макарова С. С., Тайчан Д. С., Гавришук А. В.	97
Передумови синтезу нових композиційних матеріалів	
Мішутін А. В., Іськов В. О.	101

Цементобет цементобетонні плити для дорожнього покриття Мурашко О. В., Волощук В. В.	104
Сейсмостійкість будівель зі стінами з кам'яного мурування з урахуванням конфігурації та розташування отворів Пиріг Я. І.	106
Порівняльна оцінка ефективності адгезійних добавок, що використовуються в дорожній галузі України Пірогов Д. О., Барабаш І. В.	109
Вплив режиму активації на властивості цементу, цементного тіста та каменю на його основі Pysarenko A. N., Zaginaylo I. V.	111
Comparative functional analysis for particulate composites thermal conductivity Pysarenko A. N.	116
Wavelet transform for polymer composites Псурцева Н. О., Лугченко О. І.	120
Забезпечення міцності та гідроізоляції збірного залізобетонного резервуару Рогозіна Н. В.	123
Досвід експлуатації декоративних шлаколужних бетонів і розчинів Саницький М. А., Вахула О. М., Трефлер Р. Ю.	128
Вплив активних мінеральних добавок на властивості надвисокоміцного бетону Семенова С. В., Колесников А. В., Маковецька О. О., Левицький Д. В.	130
Метод потенціалів в теорії структуроутворення Суханова С. В., Вировой В. М., Суханов В. Г., Елькін О. В., Кшнякін В. С.	134
Багатоваріантність багатоосередкового структуроутворення Тарасевич В. І., Гасан Ю. Г., Григорчук О. М.	136
Дослідження структуроутворення в'язучих у процесі тверднення в технології просочення гіпсобетонів у розплаві сірки Ткачук Денис, Русу Ион	138
Підвищення якості дорожніх конструкцій Толмачов С. М., Захарченко Є. О., Сажко П. М., Покуса Ю. П.	141
Властивості бетонів із високорухомих сумішей з органомінеральними добавками Трикоз Л. В., Зінченко О. С., Камчатна С. М., Пустовойтова О. М.	145
Дослідження структуроутворення в системі наповнювач-полімер Trofimova L. E.	148

Use of topological models in the study of rheological behavior of polymers under dynamic conditions	
Фірсов П. М., Каафарані Башар Алі	150
Аналіз надійності залізобетонних перерізів підсилених композитними матеріалами	
Цапко Ю. В., Бондаренко О. П., Цапко О. Ю., Горбачова О. Ю., Мазурчук С. М., Моцна Д. О.	154
Дослідження закономірностей вимивання антипіренів з покриття деревини	
Цапко Ю. В., Бондаренко О. П., Цапко О. Ю., Горбачова О. Ю., Мазурчук С. М., Похилий С. І.	158
Дослідження закономірностей зміни поверхневих властивостей на термічномодифікованій деревині	
Шевченко В. В., Вировой В. М., Заволока М. В., Сушицький Е. Б.	162
Бетони в умовах навколишнього середовища	
Шевченко В. В., Вировой В. М.	165
Вплив водовмісту заповнювача на структуроутворення керамзитобетону	

ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА КОМПАНІЇ «БУДОВА»



BUDOVA
ACADEMY



БУДІВЕЛЬНА КОМПАНІЯ

БУДОВА 

**Всегда приятно
возвращаться домой**

budova.ua

КАМ

BLOCK



Лидер в Украине среди подпорных конструкций!

TM «KambBlock» – это комбинированные подпорные системы для гравитационных и армированных конструкций, ограждений и декоративного оформления ландшафтных проектов. Бетонные подпорные блоки изготавливаются по европейской технологии на эксклюзивных формах. Высокие технические характеристики и экологическая чистота продукции достигаются благодаря новейшему оборудованию и детальной проработке решений на стадии разработки технической документации.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ:



укрепление
прибрежных зоны



железнодорожное
строительство



дорожное
строительство



ландшафтно-архитектурные
решения для частного
и городского сектора



строительство
гидротехнических
сооружений, мостов
и эстакад



промышленное
строительство,
порты и терминалы

0 800 330 917
Вся Украина • БЕЗУПЛАТНО

sales@kamblo.ua

kamblock.ua



Промыленно-строительная группа «Камбио-Инвест» объединяет ряд крупных предприятий в различных сегментах строительной отрасли, выполняющих полный спектр работ:


- Производство современных строительных материалов.
- Добыча полезных ископаемых.
- Проектирование и укладка промышленного дорожного покрытия.
- Электротехнического оборудования для ЖКХ и промышленных объектов.
- Выполнении строительно-ремонтных работ.
- Продажа строительного оборудования и спецтехники.
- Запуск новых IT проектов.

0 800 330 917
Все звонки бесплатны

sales@kambio.ua

kambio.ua

kambio-invest.ua



ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ
НАУЧНО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР

TM

ЕКОСТРОЙ

ПРЕДПРОЄКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ;
РОЗРОБКА НАУКОВО-ПРОЄКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ОБ'ЄКТИ
КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ;
ОБСТЕЖЕННЯ, ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ПАСПОРТУВАННЯ
БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД;
АРХІТЕКТУРНЕ ТА ІНЖЕНЕРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ, ДИЗАЙН;
БУДІВНИЦТВО, РЕСТАВРАЦІЯ, РЕКОНСТРУКЦІЯ;
КАПІТЕЛЬНИЙ РЕМОНТ;
ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ;
НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА,
РЕКОНСТРУКЦІЇ, РЕСТАВРАЦІЇ;
ВАРТІСНА ОЦІНКА НЕРУХОМОСТІ, ТРАНСПОРТУ,
БІЗНЕСУ (ПАРТНЕРИ);
ІНЖЕНЕРНІ ПОШУКИ (ПАРТНЕРИ).

Україна, 65023, м. Одеса, вул. Коблевська, 41
тел./факс: (0482) 34-15-11, 35-82-15, 37-86-73
E-mail: ecostroy_odessa@ukr.net



Київ • Герметики • Продукція будівельної хімії

ТОВ "МАПЕІ УКРАЇНА"
м.Київ, вул. Е.Сверстюка, 13
т. (044) 221-15-01

■ Суперпластифікатори для підводного і надводного бетонування

■ Матеріали для ремонту, відновлення та структурного посилення бетонних конструкцій

■ Гідроізоляція та захист конструкцій

■ Системи для підземного будівництва та відновлення

ТОВ «МЦ Баухемі»

Компанія MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG - один з провідних міжнародних виробників будівельної хімії та технологій. Група компаній має головний офіс у Боттропі; налічує близько 2500 співробітників. Вони працюють в більш ніж 40 країнах світу. Компанія заснована понад 50 років тому і пропонує інноваційні рішення для виробництва бетону та захисту різноманітних конструкцій.

Для ефективнішого вирішення Ваших індивідуальних потреб, ми розділили наші продукти за цільовим групами відповідно до сфер спеціалізації. Таким чином, щоб Вам було легше знайти продукти для своїх індивідуальних рішень.

МС для галузі бетону (Concrete Industry)

Виробники товарного бетону, збірного залізобетону та бетонних виробів виграють за рахунок високої якості наших домішок до бетону та розчину, засобів догляду за бетоном та розділювальних змазок, а також косметики для бетону.

МС для інфраструктури та промисловості (Infrastructure and Industry) та для будівель (Buildings)

Проектанти, архітектори, будівельники, проектанти, інвестори та підрядники довіряють як нашим технічно-досконалим системам захисту і ремонту інженерних споруд та промисловості, нашому унікальному сервісу та можуть знайти в МС найкращі рішення для будівель архітектури - від планування й тендеру до реалізації.

МС для споживачів

До групи компанії МС також входить бренд **Botament**, який пропонує якісні матеріали для конкретних потреб професійних підрядників та кінцевих споживачів. Назва Botament понад 20 років означає системи продуктів та спеціальних матеріалів професійної якості, які можна купити як у нас так і у мережі продажу плитки та будівельних матеріалів. Додаткову інформацію можна знайти за адресою www.botament.ua

Лабораторія бетону MC-Bauchemie

З метою технічної підтримки клієнтів компанією МЦ Баухемі у м. Березань було створено сучасну атестовану лабораторію бетону. Тепер ми маємо можливість спільно з нашими клієнтами створювати та удосконалювати рецептури бетону, досліджуючи та перевіряючи властивості сировини (в'язучих та заповнювачів), властивості бетонної суміші (пластичність бетонної суміші та кількість втягнутого повітря) та бетону (міцність бетону на стиск, його водонепроникність, морозостійкість а також тепловідлення в напівіадиабатичних умовах).

Передача знань молодим та енергійним майбутнім фахівцям будівельної галузі знаходиться на постійному радарі будь-якої діяльності MC-Bauchemie. І мова не йде про рекламу матеріалів, а про систематичне ознайомлення відкритих до нових знань спеціалістів із новітніми підходами у вирішенні складних будівельних завдань, які розроблені в Західній Європі.

Однією з форм такої передачі знань є запрошення нашою компанією студентів останніх курсів будівельних інститутів до проходження практики в сучасній лабораторії бетону (м. Березань).

Ми запрошуємо талановитих студентів-будівельників здобути нові знання під час проходження практики у нашій компанії.

Якщо Ви бажаєте долучитися до стабільної та інноваційної компанії, перейняти цінний практичний довід роботи в будівельній сфері у передових українських та міжнародних експертів і Ви готові до змін – Ви маєте можливість стати частиною нашої команди!

Чекаємо ваші резюме за електронною адресою: info@mc-bauchemie.ua



BE SURE. BUILD SURE.

З Б І Р Н И К
тез доповідей міжнародної конференції

СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ, МІЦНІСТЬ ТА РУЙНУВАННЯ
КОМПОЗИЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І
КОНСТРУКЦІЙ

27-28 квітня 2023 р.

(українською, англійською та французькою мовами)

Підписано до друку _____ 2023 р.
Формат 60x84/16 Папір офсетний Гарнітура Times
Цифровий друк. Ум.-друк. арк. 9,42.
Наклад 70 прим. Зам. №18-34

Видавець і виготовлювач:
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.
тел.: (048) 729-85-34, e-mail: rio@ogasa.org.ua

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА