ISSN 2413-9890

БЛМВ • БУДІВЕЛЬНІ • МАТЕРІАЛИ • ТА ВИРОБИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№3-4 (98) 2018

всеукраинский научно-технический и производственный журнал издается с 1959 года

ШАНОВНІ КОЛЕГИ, БУДІВЕЛЬНИКИ!

Щиро вітаю з професійним святом!

Віце-прем'єр-міністр – Міністр регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства Геннадій Зубко

Що може бути для людини цінніше за родину і важливіше за безпечний і комфортний життєвий простір для своєї родини?! Мабуть нічого. Саме такий життєвий простір – безпечний і комфортний – створюють будівельники в українських містах і селах. Це не просто професія, це дуже потужна і відповідальна суспільна місія. І у її виконанні Ви завжди можете розраховувати на команду Мінрегіону.

Ми впроваджуємо ключові реформи – децентралізації, енергоефективності, дерегуляції в будівництві. Для будівельної галузі вони відкривають нові можливості та перспективи для розвитку. Громади по всій країні активно розбудовують свої міста і села, реалізують інфраструктурні та соціальні проекти, розвивають житлове будівництво. Реформа енергоефективності відкриває величезний ринок виробництва сучасних будівельних матеріалів, розвитку архітектурних, проектних і будівельних організацій. Ми також спрощуємо умови ведення будівельного бізнесу в Україні, запроваджуємо європейські підходи, формуємо прозорі правила містобудування і відкриваємо галузь міжнародним інвестиціям.

Говорячи сьогодні про українських будівельників, ми бачимо навколо інноваційні школи, лікарні, ЦНАПи, Центри безпеки, креативні та мультифункціональні культурні хаби. Це – сучасні технології, безбар'єрний простір та нові робочі місця.

Нам є, чим пишатися, і є про що мріяти! Розбудовуємо країну разом!

Душевних сил, здоров'я і натхнення!

Зі святом!

ISSN 2413-9890

БМВ · БУДІВЕЛЬНІ · МАТЕРІАЛИ · ТА ВИРОБИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№3-4 (98) 2018

всеукраинский научно-технический и производственный журнал издается с 1959 года

Засновники:
Міністерство регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України, Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів ДП «НДІБМВ»

Журнал зареєстрований Державним комітетом інформаційної політики, телебачення і радіомовлення України КВ №4528 від 01.09.2000 року

Наказом Міністерства освіти і науки України від16.05.2016 року журнал затверджено як фахове видання, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Матеріали розглянуті на засіданні Вченої ради ДП «НДІБМВ», схвалені та рекомендовні до опублікування. Протокол №3 від 19.06.2018 року.

Редакція не несе відповідальності за зміст реклами і оголошень. Автори опублікованних матеріалів несуть відповідальність за достовірність наведенних свідчень, точність даних згідно літератури, що цитується і відсутність у статтях даних, що не підлягають відкртій публікації.

Редакція може публікувати статті у порядку обговорення, не розділяючи точку зору авторів.

Адреса редакції:
вул. Костянтинівська, 68, оф. 322,
м. Київ-80, 04080, Україна
тел/факс: +38 (044) 425 72 36,
тел.: +38 (044) 425 56 32

Підписано до друку 31.07.2018 р.
Тираж 5000 примірників
Надруковано в типографії:
Видавництво «БАРМИ»
вул. Кирилівська, 86, м. Київ, 04080,

Редактор:
Сучкова О. А.
Дизайн та верстка:
Чумакова О. С.

ЗМІСТ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Зелене будівництво / Зеленое строительство /Green building

Бондар О. І., Дюжилова Н. О., Берзіна С. В.,
Зеленые публичные закупки в строительной отрасли 14
A. Bondar, N. Dyuhilova, S. Berzina,
Green public purchases in the building industry 14

Petro Kuprienko,
A comprehensive solution of ecology problems and recycling of industrial and social waste based on the «Recycling» technology 20
Купрієнко П. І.,
Комплексне вирішення проблем екології і утилізації промислово-побутових відходів на базі технології «Ресайклінгу 20

«NAVIGATOR» – забудовник Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД» 24

В`яжучі, бетони та добавки / Вяжущие, бетоны и добавки / Cementing, concrete and additives

Саницький М. А., Марущак У. Д., Олевич Ю. В.,
Надшвидкотверднучі портландцементні композиції для високофункціональних бетонів 28
M. Sanytsky, U. Marushchak, Y. Olevych,
Ultra-rapid hardening portland cement composites for high performance concretes....28

Технологии стабилизации оснований, подъема бетонных плит и фундаментов....32

Дворкін Л. Й., Бордюженко О.М.,
Сульфопетроцементи та бетони на їх основі 34
L. Dvorkin, O. Bordiuzhenko,
Sulphate petrous-cements and concrete on their basis 34

Николаев А. П., Кондращенко О. В., Кондращенко В. И.,
Споживчі властивості портландцементу 39
A. Nikolaev, E. Kondrachenko, V. Kondrashchenko,
Consumer properties of portlandcement....39

ТОВ «Золотий мандарин» – бетонна продукція для благоустрою 42

Легкі та ніздрюваті бетони / Легкие и ячеистые бетоны / Lightweight cellular concrete

AEROC: ИННОВАЦИОННОЕ БУДУЩЕЕ – ИЗ ГАЗОБЕТОНА!....44

Панасюк В.А.,Булгакова В.Н.,
Керамзитобетонные блоки ТЕТ как заполнитель монолитного каркаса 46

Полімерний матеріал ТМ «КОУТЕКС» – знахідка для дизайнерів! 52

Теплоізоляційні матеріали / Теплоизоляционные материалы / Heat-insulating materials

Дідук І. І., Чувашов Ю. М., Ященко О. М., Кошеленко Н. І.,
Стекла та волокна на основі гірських порід 54
Iryna Diduk, Iurii Chuvashov, Olga Jashctshcenko, Nataliya Koshelenko,
Glass and fibers on basis of rocks....54

Завод «ТЕХНО» робить ще один крок для свого подальшого розвитку 56

Чувашов Ю. М., Ященко О. М., Дідук І. І., Тимчишин С. В., Мєдвєдєв Т. О.,
Волокниста ізоляція з гірських порід базальтоподібного складу як ефективний засіб енергозбереження....58
Iurii Chuvashov, Olga Jashctshcenko, Iryna Diduk, Serhiy Tymchyshyn, Taras Medviediev,
Fiber insulation from basalt-like rocks as effective way to save energy....58

ТОВ «Енерстена Україна» – ефективність сучасних котлів 61

Утеплення будинків пінополістиролом-кращий вибір ощадливих господарів 62

Технологія ТЕРМОДІМ 64

Полімерні та ізоляційні матеріали / Полимерные и изоляционные материалы / Polymer and insulation materials

Грищенко В. К., Мужев В. В., Мишак В. Д., Бойко В. П., Валовий В. П.,
Вітчизняний композиційний полімерний матеріал з еластичним наповнювачем для будівельних та спортивних споруд.....66
V. Grishchenko, V. Muzhev, V. Myshak, V. Boiko, V. Valovyi,
Domestic composite polymeric material with elastic filler for building and sports facilities 66

Гідротехнічні системи / Гидротехнические системы / Hydrotechnical systems

Лоцман П. І., Орєл Є. Ф., Камчатна С. М., Пустовойтова О. М.,
Геодезичні фактори аналогів та подобій гідротехнічних систем 70
Pavel Lotsman, Ph.D., Yevhen Orel, Svetlana Kamchatnaya, Oksana Pustovoitova,
Geodesic factors of analogues and similarities of hydrotechnical systems 70

Кераміка, керамічний клінкер / Керамика, керамический клинкер / Pottery, ceramic clinker

Огороднік І. В., Захарченко П. В., Варшавець П. Г., Присяжна Д. Ю., Оксамит Т. В.,
Підвищення споживних властивостей стінових матеріалів за рахунок модифікації їх поверхні з метою розширення збуту 72
I. Ogorodnik , P. Zakharchenko,P. Varshavets, D. Prysiazhna, T. Oksamyt,
Improvement of consumer properties of wall materials due to the modification of their surface in order to expand 72

МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

НДІБМВ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
І ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ
БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ
«НДІБМВ»

Шановні працівники будівельної галузі, колеги, партнери, друзі!

Щиро вітємо Вас з професійним святом – Днем будівельника!

Труд будівельника завжди серед найбільш шанованих професій світу, як символ миру та розвитку.

Сьогодні країна покладає на будівельну галузь особливі сподівання ще й тому, що потребує відновлення і розбудови, значних реформ і активного розвитку, також на часі – відтворення зруйнованих регіонів, відновлення інфраструктури на звільнених теріторіях.

Розвиток будівельної галузі – один з головних індикаторів розвитку економіки країни, а об'єкти, які створють будівельники, формують її вигляд. Руками будівельників зводяться нові виробничі потужності, якісне житло, об'єкти інфраструктури міст та регіонів.

У цю святкову дату бажаємо Вам не зупинятися на досягнутому, нехай кожен новий збудований будинок буде краще, гарніше і зручніше попереднього, будівельні матеріали будуть якісними, а проекти – інноваційними.

Наш інститут і надалі буде успішно здійснювати впровадження новітніх технологій виробництва будівельних матеріалів.

І нехай нові досягнення стануть запорукою розвитку відчизняної будівельної галузі, добробуту і процвітання країни та кожного громадянина!

Зі святом!

Колектив
ДП "Український науково-дослідний
та проектно-конструкторський інститут
будівельних матеріалів та виробів "НДІБМВ"

тел/факс:
+38(044)4255632
Адреса:
вул. Костянтинівська, 68
м. Київ, 04080, Україна
e-mail:
ndibmv@ukr.net

www.ndibmv.kiev.ua

Редакційна рада наукового фахового журналу
«Будівельні матеріали та вироби»

Голова редакційної ради
(Головний редактор):
Лаповська С. Д. – д.т.н., заступник директора ДП»НДІБМВ» з наукової роботи, професор кафедри будівельних матеріалів КНУБА (Київського національного університету будівництва та архітектури)

Члени редакційної ради:
Дюжилова Н. О. – к.т.н., директор ДП «НДІБМВ»

Ковальчук Ю. Г. – д.т.н., завідувач науково-дослідної лабораторії інноваційних технологій та енергозбереження ДП «НДІБМВ»

Куліков П. М. – д.е.н., професор, ректор КНУБА (Київського національного університету будівництва та архітектури), заслужений працівник освіти України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки

Мхітарян Н. М. – д.т.н., професор КНУБА (Київського національного університету будівництва та архітектури), заслужений, член-кореспондент Національної академії наук України, почесний президент корпорації «Познякижилбуд»

Петровський В. Я. – д.т.н, професор, головний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії інноваційних технологій та енергозбереження ДП «НДІБМВ»

Рунова Р. Ф. – д.т.н., професор КНУБА (Київського національного університету будівництва та архітектури), лауреат Державної премії в галузі науки і техніки

Рищенко М. І. – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «Харківський політехнічний інститут»

Саницький М. А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри будівельного виробництва Національного університету «Львівська політехніка», лауреат Державної премії в галузі науки і техніки

Свідерський В. А. – д.т.н, професор, завідувач кафедри хімічної технології композиційних матеріалів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Сердюк В. Р. – д.т.н., професор, декан факультету підвищення кваліфікації Вінницького державного технічного університету

Сучкова О. А. – відповідальний секретар, завідувач відділу науково-технічної інформації ДП «НДІБМВ»

Фішер Х.-Ф. – доктор – інженер кафедри «Будівельні матеріали» Інституту будівельних матеріалів ім. Ф.А.Фінгера Веймарського університету «Баухаус» (м. Веймар, Німеччина)

Халбіняк Яцек – доктор – інженер, заступник декана з наукової роботи Будівельного факультету Технічного університету (м.Ченстохов, Польща)

Червяков Ю. М. – к.т.н., заступник директора з наукової роботи ДП «НДІБВ»

Черняк Л. П. – д.т.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії фізико-хімічних досліджень та будівельної кераміки ДП «НДІБМВ»

Редакционный совет научного журнала
«Строительные материалы и изделия»

Председатель редакционного совета
(Главный редактор):
Лаповська С. Д. – д.т.н., заместитель директора ГП «НИИСМИ» по научной работе, профессор кафедры строительных материалов КНУСА (Киевского национального университета строительства и архитектуры)

Члены редакционного совета:
Дюжилова Н. А. – к.т.н., директор ГП «НИИСМИ»

Ковальчук Ю. Г. – д.т.н., заведующий научно-исследовательской лаборатории инновационных технологий и энергосбережения ГП «НИИСМИ»

Куликов П. М. – д.э.н., профессор, ректор КНУСА (Киевского национального университета строительства и архитектуры), заслуженный работник образования Украины, лауреат Государственной премии в области науки и техники

Мхитарян Н. М. – д.т.н., профессор КНУСА (Киевского национального университета строительства и архитектуры), заслуженный, член-корреспондент Национальной академии наук Украины, почетный президент корпорации «Познякижилстрой»

Петровский В. Я. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории инновационных технологий и энергосбережения ГП «НИИСМИ»

Рунова Р. Ф. – д.т.н., профессор КНУСА (Киевского национального университета строительства и архитектуры), лауреат Государственной премии в области науки и техники

Рищенко М.И. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии керамики, огнеупоров, стекла и эмалей НТУ «Харьковский политехнический институт»

Саницький М. А. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительного производства Национального университета «Львовская политехника», лауреат Государственной премии в области науки и техники

Свидерский В. А. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой химической технологии композиционных материалов Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт»

Сердюк В. Р. – д.т.н., профессор, декан факультета повышения квалификации Винницкого государственного технического университета

Сучкова Е. А. – ответственный секретарь, заведующий отделом научно-технической информации ГП «НИИСМИ»

Фишер Х.-Ф. – доктор – инженер кафедры «Строительные материалы» Института строительных материалов им. Ф.А.Фингера Веймарского университета «Баухаус» (г. Веймар, Германия)

Халбиняк Яцек – доктор – инженер, заместитель декана по научной работе Строительного факультета Технического университета (г.Ченстохова, Польша)

Червяков Ю. Н. – к.т.н., заместитель директора по научной работе ГП «НИИСП»

Черняк Л. П. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории физико-химических исследований и строительной керамики ГП «НИИСМИ»

The editorial board of scientific professional magazine
«Building materials and products»

Chairman of the Editorial Board
(Editor in chief)
Lapovska S. D. – Doctor of Engineering, Deputy Director for Scientific Research of the Research Institute of Building Materials and Products, Professor of building materials of the Kyiv National University of Construction and Architecture.

Members of the Editorial Board:
Dyuzhylova N. O. – PhD in Engineering, Director of the Research Institute of Building Materials and Products;

KovalchukY. G. – Doctor of Engineering, head of the research l aboratory of innovative technologies and energy saving of the Research Institute of Building Materials and Products;

Kulikov P. M. – Doctor of Economics, Professor, Rector of the Kyiv National University of Construction and Architecture, the Honored Worker of Education of Ukraine, laureate of the Ukrainian State Prize in Science and Technology;

Mkhitaryan N. M. – Doctor of Engineering, professor of the Kyiv National University of Construction and Architecture, A.M. of the National Academy of Sciences of Ukraine, Honorary President of the «Poznyakizhilstroy» corporation;

Petrovsky V. Y. – Doctor of Engineering, Professor, senior scientific researcher of the Laboratory of innovative technologies and energy saving of the Research Institute of Building Materials and Products;

Runova R. F. – Doctor of Engineering, Professor of the Kyiv National University of Construction and Architecture, laureate of the Ukrainian State Prize in Science and Technology;

Ryshchenko M. I. – Doctor of Engineering, Professor, Head of the Technology ceramics, refractories, glass and enamel department of the NTU «Kharkov Polytechnic Institute»

Sanytsky M. A. – Doctor of Engineering, Professor, Head of the Building production department of the National University «Lvivska Polytechnica», laureate of the Ukrainian State Prize in Science and Technology;

Swidersky V. A. – Doctor of Engineering, Professor, Head of the Chemical technology of composite materials department of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

Serdiuk V. R. – Doctor of Engineering, Professor, Dean of the Advanced training faculty of the Vinnytsia State Technical University;

Suchkova O. A. – Secretary-General, Head of the Scientific and Technical Information department of the Research Institute of Building Materials and Products;

Fisher H.-F. – Doctor of Engineering of the Building Materials department of the F.A.Finger Institute of Building materials of the Weimar University «Bauhaus» (Weimar, Germany);

Halbinyak Jacek – Doctor of Engineering, Deputy Dean for Scientific Research of the Building Faculty of the Technical University (Chenstohov, Poland)

Chervyakov Y. M. – PhD in Engineering, Deputy Director for Scientific Research of the Research Institute of Building Materials and Products;

Cherniak L. P. – Doctor of Engineering, Professor, senior scientific researcher of the Research Laboratory for physico-chemical studies and construction ceramics of the Research Institute of construction production

В УКРАЇНІ ВЖЕ МАЙЖЕ 200 ШКІЛ ВПРОВАДЖУЮТЬ НОВИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР

За даними обласних державних адміністрацій вже 185 шкіл в Україні активно впроваджують принципи Нового Освітнього Простору (НОП). Це проведення енергоефективних заходів, створення цікавого креативного дизайну та мотивуючого простору для школярів, впровадження сучасних технологічних рішень, використання новітнього обладнання, а також створення умов безбар'єрного доступу для можливості інклюзивного навчання.

«У рамках реформи освіти «Нова Українська Школа» у регіонах наразі реалізується проект «Новий Освітній Простір», що створює школи, в яких хочеться навчатися. За даними ОДА, вже майже 200 шкіл по Україні активно впроваджують його принципи. Крім цього, їх також починають реалізовувати при будівництві та реконструкції дитячих садків. Зараз таких дошкільних закладів більше 40», – розповів заступник Міністра регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України Лев Парцхаладзе.

За його словами, наразі є ініціатива розробити перспективні мережі шкіл та дитячих садків в регіонах, на які, у першу чергу, буде надаватися державна підтримка. Для цього необхідно розробити критерії та вимоги Нового Освітнього Простору та органам місцевого самоврядування спільно з державними адміністраціями визначитися щодо джерел фінансування відповідних шкіл.

Також Мінрегіон працює над питанням щодо розроблення типових проектів шкіл та дитсадків, які відповідатимуть сучасним вимогам, закладеним у принципах НОП.

Довідково:

Новий Освітній Простір (#НОП) – це спільна ініціатива Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України та Міністерства освіти і науки України, а також ініціативної влади на місцях, яка реалізується в рамках реформи МОН «Нова Українська Школа».

Принципи НОП:

- енергоефективна будівля школи;
- мотивуючий простір та креативний дизайн;
- сучасне обладнання та ПО, швидкісний інтернет та Wi-Fi;
- умови безбар'єрного доступу та інклюзія (медіатеки, ІРЦ).

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ #НОП

Ви обрали вкрай складну, відповідальну і важливу справу. Адже саме вашею працею створюються наші міста і села, реалізуються важливі соціальні та архітектурні проекти, будується затишне житло для людей.

Бажаю вам миру, добробуту, міцного здоров'я та творчої наснаги. Нехай ваша робота приносить вам тільки радість і процвітання.

Зі святом!

В РАМКАХ РЕФОРМИ ОСВІТИ "НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА"

НОП

ДОРОГІ ДРУЗІ, КОЛЕГИ-БУДІВЕЛЬНИКИ!

Щиро вітаю працівників підприємств і організацій – членів Будівельної Палати, всіх будівельників України з нашим професійним святом – Днем Будівельника.

Маємо підстави говорити, що будівельна галузь в нинішніх непростих умовах вистояла і після кількарічного спаду демонструє позитивні тенденції свого розвитку. Зростають обсяги споруджуваного житла, промислових і інфраструктурних об'єктів, населені пункти України стають більш красивими і зручними для проживання. Все це – результат Вашої щоденної наполегливої праці.

Будівельна палата разом з галузевими Міністерством та Комітетом Верховної Ради, нашими партнерами – професійними об'єднаннями і місцевими органами влади продовжує працювати над створенням передумов для подальшого розвитку будівельного комплексу.

Попереду у нас велика робота щодо реалізації сучасних містобудівних програми, технологічному переоснащенню будівельної індустрії, поліпшенню умов праці.

І нехай День Будівельника надихає нас на нові професійні звершення в ім'я щасливого майбутнього нашої Держави.

Здоров'я і натхнення Вам, щастя і добробуту кожній Вашій родині.

Хай все задумане – вдасться!

Петро Шилюк,
Герой України,
Заслужений будівельник України,
Президент Будівельної палати України,
Президент Корпорації "ДБК-ЖИТЛОБУД"

Назаренко І. І.,
д.т.н., професор,
заслужений діяч науки і техніки України,
Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки,
Лауреат премії ім. академіка Буднікова М.С., доктор будівництва АБУ

Шановні працівники будівельної галузі!

Будівельник – скромна професія великої людини! Саме так, тому що будівельники створюють архітектурну спадщину, якою пишається вся нація. Кожна людина мріє залишити на землі свій слід: зробити відкриття, написати книгу ... або побудувати будинок. Бути будівельником – це не тільки важка праця, але і творчість!

Тому в цей день бажаю всім будівельникам натхнення, удачі і міцного здоров'я!

Шановні колеги!
Від імені Конфедерації будівельників України дозвольте привітати Вас та Ваші родини з професійним святом працівників будівництва і промисловості будівельних матеріалів – Днем будівельника!

Будівельна галузь – один з яскравіших індикаторів розвитку економіки та успіху держави. Професія будівельника з давніх давен овіяна народною шаною та великою позитивною силою. Адже саме Ви створюєте величні споруди й будівлі, які є окрасами міст і селищ. Саме завдяки вам з'являється затишне житло та зручні дороги, школи та лікарні, нові підприємства та спортивні споруди.

Низький уклін Вам за відданість професії, за нелегку працю, за оптимізм! Зичимо Вам здоров'я та наснаги, гідних проектів, надійних партнерів та фінансового благополуччя!
Бажаю Вам сміливого підкорення нових будівельних висот!
Разом ми створюємо Україну!

Голова Ради директорів
Конфедерації будівельників України
Олександр Ротов

КБУ

Шановні колеги!
Прийміть найщиріші вітання з нагоди професійного свята — Дня будівельника!

Дозвольте висловити Вам слова поваги та вдячності за професіоналізм і щоденну сумлінну працю, яка є надійною опорою економіки країни, та перетворює міста і села в сучасні та комфортні для існування громадян. Бажаю Вам і Вашим родинам здоров'я, добра, щастя, затишку і достатку! Успішних Вам проектів, творчого надхнення, шани і поваги від людей! Зі святом!

Головний архітектор Києва
Олександр Свистунов

Куликов П. М.,
Ректор КНУБА,
доктор економічних наук,
професор

Шановні друзі!

Вітаю вас із професійним святом – Днем працівників будівництва і промисловості будівельних матеріалів України!

Результати вашої роботи оточують кожного з нас – це міста і села, заводи і школи, лікарні і дитячі садки. Ваш внесок у розбудову нашої держави є беціннним, адже Україна росте й оновлюється саме завдяки вам. Ви працюєте задля благоустрою і комфорту кожного з нас. Ваша діяльність-зразок для усіх, хто прагне принести практичну користь своїй країні та співвітчизникам.

Бажаю Вам, дорогі друзі, усіляких гараздів – міцного здоров'я, добробуту, сімейного затишку, наснаги та енергії для нових проектів!

Ковров А.В.,
Ректор ОДАБА,
к. т. н., професор

Дорогі колеги!
Щиро вітаю Вас з професійним святом - Днем будівельника!

Професія будівельника здавна овіяна народною шаною та великою позитивною силою. Ви обрали дуже складну, але відночас надзвичайно важливу прфесію, адже будівельна галузь є одним з головних індикаторів розвитку і стабільності економіки країни.

Від усієї душі бажаю Вам і Вашим сім'ям миру, добра, благополуччя і належної оцінки праці.

Шкодовський Ю. М.,
Ректор ХНУБА,
доктор архітектури,
професор, Народний
архітектор України

Шановні працівники будівельної галузі!

Від щирого серця прийміть вітання до Дня будівельника. Бути будівельником означає бути творцем, людиною, що створює нові будівлі та споруди. Водночас це й велика відповідальність, адже тільки якісне житло та архітектурно витончені споруди залишають у пам'яті нащадків світлі спогади про Вашу надзвичайно важливу працю.

Бажаю Вам здоров'я, наснаги та впевненості у власних силах. Вірю, що Ваш професіоналізм Ви спрямуєте у важливе русло розбудови нашої держави.

З професійним святом Вас!

Саницький М. А.,
завідувач кафедри
будівельного виробництва,
Національний університет
«Львівська політехніка»,
доктор технічних наук,
професор

Шановні будівельники!

Бути будівельником – величезна відповідальність за життя, безпеку і комфорт людей. Це сама мирна професія, яка створює, а не руйнує.

Вітаю колег і всіх причетних до сьогоднішнього свята! Бажаю натхнення, інноваційних проектів і їх успішної реалізації.

Ви змінюєте Україну на краще, за що вам величезне спасибі!

Зі святом вас, дорогі друзі!

Дворкін Л. Й.,
доктор технічних наук,
професор

Шановні колеги!

Лікар, вчитель і будівельник – мирні і благородні професії на Землі. У наш неспокійний час творча робота будівельників набуває в Україні особливо важливе значення. Важко переоцінити в цьому плані важливість науково-технічного журналу «Будівельні матеріали та вироби», який значною мірою сприяє цій роботі і популяризуючи досягнення науково-технічного прогресу в галузі будівельної науки і практики.

Сердечно вітаю Вас з професійним святом –
Днем будівельника!

Рищенко М. І.,
завідувач кафедри
НТУ «ХПІ»,
доктор технічних наук,
професор

Шановні будівельники!

Прийміть мої найщиріші вітання з нагоди Дня будівельника – професійного свята працелюбних і талановитих людей, чиє покликання – творити! Бажаю вам міцного здоров'я, щастя, родинного благополуччя, нових трудових звершень, творчої наснаги та впевненості у власних силах.

Удосконалюйте свою професійну майстерність, радуйте людей і відродженою старовиною, і цікавими сучасними проектами!

Зі святом вас, дорогі друзі!

Захарченко П. В.,
завідувач кафедри КНУБА,
кандидат технічних наук,
професор

Шановні колеги!

Від щирого серця вітаю Вас з нашим спільним професійним святом!

Будівельна галузь – це локомотив економіки держави, тому маємо надію, що успішне завершення війни на Донбасі дозволить збільшити обсяги будівництв в п'ятеро. Разом з Вами ми зможемо відновити зруйновану інфраструктуру та запровадити нові технології, будівельні матеріали, в зведення промислових, громадсько-культурних та житлових споруд.

Нехай День Будівельника надихає нас на нові професійні звершення, успішну реалізацію проектів, досягнення нових висот!

Бажаємо Вам невичерпної енергії, щастя і міцного здоров'я! Хай все задумане нам вдається!

Тимчишин С. В.,
генеральний директор
ТОВ ВКП «Чернівецький
завод теплоізоляційних
матеріалів»

Шановні партнери-працівники будівельної галузі!

Від усієї душі вітаємо Вас з святом – Днем будівельника!

Будівельник-це не просто професія, це – покликання!

Будемо дбайливо зберігати національні тадиції, використовувати досвід та впроваджувати передові, екологічні технології.

З святом Вас, дорогі друзі!

Коллектив ВКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів»

ROTYS™

СТАГНАЦІЮ ГАЛУЗІ ЗДОЛАЙМО!

В усі часи країни, у яких була економічна криза, виходили з неї завдяки будівельної галузі. Будівництво – індикатор успішності реформ, успішності усіх гілок і усіх рівнів влади та бізнесу. Нам випало бути учасниками численних реформ, які інші держави реалізовують десятиліттями, а нам необхідно здійснити це терміново, в найкоротші терміни, щоб не дозволити корупції остаточно поглинути і владу, і бізнес.

Близько 2 000 000 внутрішньо переміщених осіб та учасників АТО і їх сімей мають право на забезпечення комфортним житлом та робочими місцями, а ще руйнація на територіях бойових зіткнень, відстала інфраструктура, яка по законам фізики і хімії зношується, незважаючи на заклики псевдореформаторів та політологів.

Словом, як завжди, так і сьогодні галузь будівництва – це резерв країни у її пошуках і мріях.

Але останнім часом ми бачимо, що будівельна галузь переживає найскладніший період у своїй історії, про негаразди свідчать індекси будівельної продукції.

За даними Держкомстату в Україні:

Січень-червень 2018/2017 – зростання обсягів будівельної продукції всього 2,8% (відповідно в 2017/2016 – на 29,2%).

Будівництво – то ефективна або не ефективна взаємодія влади, бізнесу, громадськості.

Будівництво – то земельні відносини, фінанси, архітектура, дозволи і обмеження, продажі і нарешті найзрозуміліше… коли все залежить від професіоналізму виконробів і робітників – будівельно-монтажні та опоряджувальні роботи.

Хто винен в тому, що постійно виникає неймовірний комплекс проблем навколо кожного будівельного майданчика? Стає очевидним, що на сьогодні Держава та місцеві органи влади взаємодіють з будівельниками швидше гальмуючи, а не розвиваючи галузь. А громадські «активісти», не розібравшись в суті, проводять здирницькі бунтівні акції, навіть блокують будови, яких і так мало.

Потрібно не зупиняти, а питати та вимагати: «Чому не будуєте?»

В Мадриді на 3,0 млн. населення і більше 300 станції метро, а в Києві лише 52 станції, і будівництво уже чотири роки як зупинено, до речі, вперше після Другої Світової війни.

Чому Україна – то лише 3,0 млрд. євро будівельних робіт на рік, Польща – 48,0 млрд. євро, а, скажімо, Німеччина – більше 300,0 млрд. євро. на рік?

Нам будувати потрібно в 10 разів більше!

Із економічної кризи країни виходять через інвестиції та капітальні витрати. Коли в будівництві – стагнація, то «стагнує» і промисловість. Держстат України: 102,5% індекс промислової продукції в першому півріччі 2018р., падіння промисловості фіксується в 11 регіонах із 25 (в будівництві падіння зафіксовано в 15 регіонах).

В таких умовах, безумовно, **будівельникам слава!**

Але слава в минувшині і майбутті.

В 1951-1955 р. в Києві, за п'ятирічку збудовано було лише 710 тисяч м. кв. житла, 29 міністерств, 49 будівельних організації вели в Києві будівництво.

Була проведена централізація та створені ГоловКиївміськбуд, ГоловУКБ та Управління будівельних матеріалів. Тоді, в 1955 році, в Києві житловий фонд складав 5,2 млн. м.кв. на 1,0 млн. мешканців, тепер сягає 70,0 млн.м.кв. на 3,0 млн. мешканців.

«Розкрутившись» за п'ятирічки в Україні стали будувати 22,0 млн. м. кв. житла на рік. Тепер «норма» близько 10,0 млн. м.кв. на рік. Досі відсутні Державні програми щодо «хрущовок» – старого та аварійного житла. Практично відсутнє промислове, транспортне та соціальне інфраструктурне будівництво.

НЕ ЗДАВАТИСЬ!
ДІЯТИ І ПРОТИДІЯТИ.

ВСЕУКРАЇНСЬКА СПІЛКА
ВИРОБНИКІВ БУДМАТЕРІАЛІВ

Влада пишається зданими Вами об'єктами, а ми об'єднуємось і тиснемо на неї, аби пишатись ефективною владою.

Будівельники повинні піти у владу державну і місцеву, щоби їх діяльність наповнити високими цілями: поліпшення комфорту та довголіття мешканців усіх територіальних громад.

Усі державні монополії «допомагають» будівельникам:

- грузових залізничних вагонів не було і немає, але є перманентне підвищення тарифів перевезення
- знайшлись вагони, нічим їх «штовхати»…
- електроенергія – ціна зростає чи не щомісяця, за підключення до електромережі платежі безбожні
- природний газ в 2017 р. був по 7,2 тис. грн. за 1000 м^3, тепер 10,6 тис. грн. і це не остаточна ціна
- простіші нерудні матеріали – отримати спецдозвіл, гірничий відвід – то роки, а пісок річковий з Дніпра по ціні як золотоносний
- корупція і побори стали нормою, яка зростає та створюється тільки видимість боротьби з нею.

І Ви, замовники і будівельники, інвестори в такому політичному і економічному безладі ще й будуєте. Слава Вам і шана!

Президент Всеукраїнської спілки виробників будматеріалів
Віце-президент Будівельної палати України
Віце-президент Конфедерації будівельників України
І. Салій

Із святом!
Нових та вагомих об'єктів соціальної та інженерно-транспортної інфраструктури.

А стагнацію – здолаємо!!!

С Днем строителя!

Уважаемые строители и все кто связан с развитием строительной отрасли, примите искренние поздравления по случаю профессионального праздника – Дня строителя. Желаю воплощения всех планов, инновационных идей и проектов, быть в авангарде глобальных трендов, способствующих устойчивому развитию отрасли! Пусть ваш труд всегда будет востребован и по достоинству оценен. Крепкого здоровья, сил и жизненной энергии!

Берзина С. В., национальный координатор проекта «Внедрение устойчивых публичных закупок в Украине» (EaP GREEN), заместитель председателя ТК 82 «Охрана окружающей среды»

Вельмишановні колеги будівельники, вітаю Вас з професійним святом!

Своєю працею Ви будуєте споруди, як витвори мистецтва, комфорту, затишку, даруючи мешканцям відчуття безпеки. Кожен з Вас – це творець прекрасних та сучасних будівель і споруд. Бажаю Вам зростання професійного рівня, цілеспрямованості, удачі в справах та особистому житті. В результаті вашого вдосконалення люди будуть із задоволенням їздити по новим рівним дорогам, пересікати річки по міцним надійним мостам, ставити свої авто в безпечні паркінги. Нехай Ваша праця принесе кожному з вас моральне задоволення, щоб ви завжди отримували гідну фінансову винагороду за свої труди. А для цього Вам потрібне міцне здоров'я, успіх у всіх починаннях, удача в справах, інтуїція та фортуна, які не підведуть. Хай добро розцвітає навкруги Вас.

Генеральний директор ТОВ "ДАЙВЕР ДТД"
Дудник Любов Степанівна

Дайвер ТМ КОУТЕКС

Шановні колеги, працівники будівельної галузі!

Вітаю Вас з професійним святом - Днем будівельника!

Сьогодні це свято відзначають представники всієї будівельної спільноти: архітектори, проектувальники, будівельники, науковці. Те, що створено нашими руками, робить людей щасливими, а життя – комфортним.

Водночас це велика відповідальність, адже лише якісне житло та архітектурно витончені споруди залишають у пам'яті нащадків світлі спогади про нашу працю.

Бажаю усім нам творчого надхнення і вагомих професіних досягнень. Україні -мирного та щасливого майбутнего!

Директор ТМ Євротон Ярослава Острожчук

Комбинат малоэтажного домостроения «Камбио» искренне поздравляет с Днём строителя!

Мы придаём бетону форму,
Под прессом получаем чудеса.
Вперёд идем так сильно и упорно,
Как-будто благовят нам небеса.

Мы всё построим...всех построим,
Дороги мы проложим за собой.
Мы за успех берёмся с боем
И не идём проторенной тропой.

Бывает сложно нам... Едва ли...
Мы друг за друга твёрдою стеной!
Объекты наши крепче стали,
Стоят несломленной скалой!

Борисов Ю. И.,
Генеральный директор
ООО «КМД «Камбио»

КАМБІО
КОМБИНАТ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Шановні друзі, колеги будівельники, партнери!

Від щирого серця, дозвольте привітати Вас з Днем будівельника!

Валькирия

Наше покликання – створювати, дарувати людям радість, комфорт і затишок на довгі роки! Наша робота відповідальна, але вона приносить ні з чим незрівнянну гордість від втілених в життя проектів.

Нехай День будівельника надихає нас на нові професійні досягнення, успішну реалізацію проектів, підкорення нових вершин!

Дякуємо Вам за нелегку працю, бажаємо здоров'я, натхнення, професійних перемог, нехай ваша праця приносить радість і достаток. Ідіть вперед в своєму впевненому прагненні змінювати на краще це життя, а всі, хто вас оточує, нехай допомагають і словом, і ділом. Цікавих об'єктів, гідних винагород і повний вперед!

З Днем будівельника!

Бурлаченко Олександр,
Генеральний директор ООО «Валькірія»

УДК 69.01

Бондар О. І.

Дюжилова Н. О.

Берзіна С. В.

Бондарь О. И., д-р биол. наук,
ректор Государственной экологической академии после дипломного образования и управления, председатель ТК 82 «Охрана окружающей среды»,
Дюжилова Н. А., канд. техн. наук,
директор ГП «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий»
Берзина С. В., национальный координатор проекта «Внедрение устойчивых публичных закупок в Украине» (EaP GREEN),
заместитель председателя ТК 82 «Охрана окружающей среды»

Alexander Bondar, Ph.D.,
Rector of the State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, ,Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Head of TC 82 «Environmental Protection»,
Natalia Dyuhilova, Ph.D.,
Director of State Enterprise «Ukrainian Research and Design Institute for Building Materials and Products»,
Svetlana Berzina, National Coordinator of the project «Implementation of Sustainable Public Procurement in Ukraine» (EaP GREEN),
Deputy Chairman of TC 82 «Environmental Protection»

ЗЕЛЕНЫЕ ПУБЛИЧНЫЕ ЗАКУПКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

ЗЕЛЕНІ ПУБЛІЧНІ ЗАКУПІВЛІ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

GREEN PUBLIC PURCHASES IN THE BUILDING INDUSTRY

Ежегодно на закупки для обеспечения потребностей государства и территориальных общин тратятся миллиарды гривен. Проектирование и реализация проектов строительства и реконструкции занимают лидирующие позиции. При этом как правило предложение выбирается на основе базовых требований по критерию «наиболее низкая цена» на стадии закупки. Основные риски такого подхода состоят в том, что он не учитывает ряд характеристик объекта, потери и затраты, которые бюджетные организации будут нести на стадии эксплуатации объекта и в конце его жизненного цикла.

Дешевле – не значит экономично выгодно

Отбор предложений только на основании предлагаемой цены не является эффективным. Становится все более очевидной необходимость устанавливать и применять дополнительные критерии для оценки, определяющие ряд значимых характеристик, в том числе экологических в комплексе с методом оценки стоимости полного жизненного цикла. Именно на этом принципе основывается концепция так называемых зеленых или устойчивых закупок.

Почему именно «зеленые»?

Зеленые (или устойчивые) закупки в строительстве начали успешно применяться во многих странах мира с начала 2000-х годах.

Применяя данный подход, бюджетные организации способствуют достижению таких целей как улучшение показателей экологической безопасности, эффективности использования энергетических и других ресурсов, сокращение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, управления отходами и др. В социальной сфере зеленые закупки обеспечивают более безопасную и комфортную внутреннюю и внешнюю среду для учебы, труда и жизни. В экономическом плане критерий выбора «цена» учитывающий полную стоимость жизненного цикла обеспечивает объективную оценку экономических выгод или затрат связанных с предметом закупки и эффективность закупки в целом.

Зеленые закупки способствуют развитию инноваций в сфере ресурсоэффективных технологий более чистого производства. Экологически ориентированные проекты являются более привлекательными для инвестиций. Основные игроки на финансовом рынке в Украине, такие как Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Корпорация НЕФКО и другие, выдвигают в своих инвестиционных портфелях обязательные экологические критерии как один из элементов устойчивости проекта.

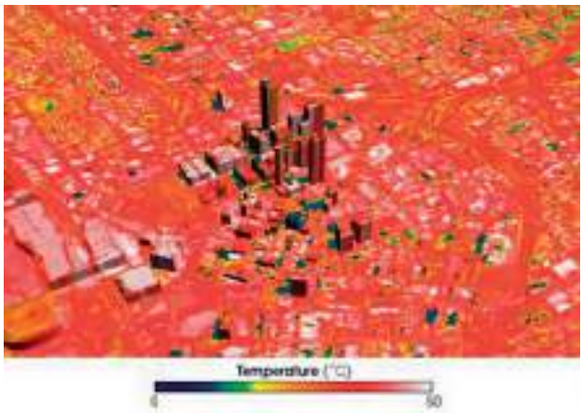
Зеленые закупки подчеркнут лидерские позиции органов власти и бюджетных организаций по решению экологических проблем и эффективному управлению бюджетными средствами.

Преимущества зеленых зданий и сооружений для государственного сектора экономики

Основной идеей зеленого строительства является повышение устойчивости среды обитания, что достигается сокращением общего влияния застройки на окружающую среду и здоровье человека.

Развитие зеленого строительства идет по пути улучшения архитектурно-конструктивных решений, повышения качества внутренней среды, совершенствования методов оценки энергетических характеристик зданий, снижения стоимости строительства, повышения эффективности инженерного оборудования.

Зеленые здания смягчают эффект «тепловых островов» за счет выравнивания температуры поверхностей зданий в городской среде.



Эффект «тепловых островов» в городской среде

Стоимость строительства зеленых зданий на западных рынках превышает стоимость обычных зданий на 0-7 %. В то же время, уже на протяжении первых лет эксплуатации разница в строительных затратах компенсируется за счет снижения затрат на обслуживание (в первую очередь, на оплату энергоносителей, воды, вывоз отходов и др.).

Насколько применимы сейчас зеленые публичные закупки в Украине?

Статьи 16 и 22 действующего Закона Украины «О публичных закупках» уже сейчас обеспечивают применение подхода зеленых закупок используя критерии отбора для исполнителя и предложений.

Потенциал действующего Закона будет усиливаться в ходе начатых реформ системы публичных закупок в Украине. Согласно статье 152 Соглашения об ассоциации Украина – ЕС, Украина обязана до 2020 года внедрить на законодательном уровне требования, которые обеспечат большую интеграцию экологических и социальных критериев к поставщикам (исполнителям) и к закупаемым бюджетными организациями товарам, услугам или работам на основе соответствующих стандартов, в том числе экологических маркировок[1] .

Зеленые закупки в реальных условиях украинского законодательства

Квалификационные критерии

Статья 16 «Квалификационные критерии» Закона Украины «О публичных закупках» устанавливает исчерпывающий перечень квалификационных критериев, которые могут быть установлены заказчиками в отношении участников процедуры закупки. Это такие критерии как наличие:

• оборудования и материально-технической базы;

• работников соответствующей квалификации, имеющих необходимые знания и опыт;

• документально подтвержденного опыта выполнения аналогичного договора.

Возможность применения других квалификационных критериев Законом пока не предусмотрена. Соответственно, возможность установить экологические требования относительно исполнителей работ возможна только в пределах указанных критериев. Например, если предметом закупки является проектирование и строительство энергоэффективного здания с улучшенными экологическими характеристиками, исполнитель работ должен подтвердить свой опыт реализации аналогичных проектов.

Технические спецификации

Статьей 22 «Тендерная документация» Закона Украины «О публичных закупках» определено, что техническая спецификация должна содержать требования относительно технических и функциональных характеристик предмета закупки; ссылки на стандартные характеристики, требования, условные обозначения и терминологию, связанную с товарами, работами или услугами, которые закупаются, предусмотренные существующими международными или национальными стандартами, нормами и правилами. Технические и качественные характеристики предмета закупки должны предусматривать *необходимость применения мероприятий по защите окружающей среды*.

По сути, мероприятия по защите окружающей среды являются экологическими критериями технических спецификаций. Заказчики должны выдвигать четкие требования к таким мероприятиям, учитывая наиболее существенные воздействия объекта на окружающую среду и здоровье человека на протяжении полного жизненного цикла.

Относительно услуг по проектированию объектов строительства и реконструкции, мероприятия по защите окружающей среды могут предусматривать требования критериев, установленных в соответствии с принципами и методами международных стандартов:

1) ISO 15392: 2008 Sustainability in building construction – General principles (Устойчивое строительство – Основные принципы);

2) ISO 21929-1: 2011 Sustainability in building construction – Sustainability indicators – Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings (Устойчивое строительство – Индикаторы устойчивости – Часть 1: Границы для разработки показателей и основной набор показателей для зданий).

В качестве альтернативного варианта можно использовать требования стандартов LEED[2], BREEAM[3], других систем по оценке экологических характеристик зданий и сооружений или критериев оценки жизненного цикла объектов строительства в соответствии ДСТУ ISO 14024[4] (на данный момент национальная версия находятся в процессе обсуждения в первой редакции).

При заказе на выполнение строительных работ, мероприятия по защите окружающей среды могут предусматривать соблюдение требований природоохранного законодательства и системного подхода по управлению экологическими аспектами на строительной площадке в соответствии с ДСТУ ISO 14001[5].

К стройматериалам и изделиям для отделки обоснованными будут считаться требования по соответствию их экологических характеристик требованиям критериев оценки жизненного цикла согласно ДСТУ ISO 14024. Также для конструкций и конструкционных, стеновых и теплоизоляционных материалов дополнительно могут применяться критерии относительно:

1) их класса энергоэффективности;

2) экологических характеристик в соответствии с ДСТУ ISO 14021[6]:

- разборная конструкция;
- пригоден для повторного использования;
- пригоден для переработки;
- процент повторно переработанного материала (вторичного сырья) и др.

3) показателей ограничения воздействий на окружающую среду в соответствии с ISO 21930[7].

[1] Требования Директивы ЕС 24/2014 о государственных закупках.
[2] https://new.usgbc.org/leed
[3] https://www.breeam.com
[4] ДСТУ ISO 14024:2002 Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та методи (ISO 14024:1999, IDT)
[5] ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2015, IDT)
[6] ДСТУ ISO 14021:2016 Екологічні маркування та декларації. Екологічні самодекларації (екологічне маркування типу II) (ISO 14021:2016, IDT).
[7] ISO 21930: 2007 Sustainability in building construction – Environmental declaration of building – Products (Устойчивое развитие строительства – Экологическая декларация о строительстве – Продукция).

Относительно автотранспортных средств и спецтехники для строительства, мероприятия по защите окружающей среды должны быть направлены на сокращение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов на стадии их эксплуатации.

Обоснование необходимости мероприятий по защите окружающей среды

Любые требования должны быть обоснованы, особенно если это дополнительные критерии к ДБН или ДСТУ Б.

Обоснованием для необходимости применения требований экологических стандартов может быть ссылка на действующие акты права. Ниже приведен список рекомендованных положений Законов и других нормативно-правовых актов, которые могут рассматриваться в качестве обоснований необходимости применения тех или иных экологических критериев технических спецификаций. Этот список не является исчерпывающим.

Экологический сертификат по схеме согласно ДСТУ ISO 14024

ДСТУ ISO 14024 определяет процедурные вопросы получения и применения добровольной экологической маркировки I типа. Схема оценки основывается на методе оценки жизненного цикла, что позволяет комплексно оценить характеристики связанные с воздействиями на состояние окружающей среды и здоровье человека. Такой подход позволяет обеспечить оценку независимой третьей стороной (органом оценки соответствия) и соответствует требованиям статьи 22 Закона Украины «О публичных закупках» относительно необходимости мероприятий по защите окружающей среды и принципам государственной экологической политики[8].

Эквивалентом ДСТУ ISO 14024 может быть, например, европейский EN ISO 14024 или другой гармонизированный с ISO 14024 стандарт.

Эти знаки экологической маркировки принадлежат национальным или региональным системам сертификации, признанным на международном уровне[9]. Их наиболее часто можно встретить на украинском рынке стройматериалов и изделий. Они информируют о том, что маркированная одним из этих знаков продукция прошла экологическую сертификацию по схеме в соответствии с ISO 14024.

Объектами сертификации и маркировки могут быть как строительные материалы, конструкции и др. изделия необходимые для ремонтно-строительных работ, так и сами объекты строительства или реконструкции.

Экологические стандарты серии ISO 14000 рассматриваются как наиболее надежные стандарты для оценки жизненного цикла и экологических характеристик предмета закупки. Их применение в качестве критериев отбора рекомендуется руководящими документами Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Еврокомиссии.

Истории успеха и перспективы развития

С 2017 года зеленые закупки начали применяться и в Украине. При заказе строительных или ремонтно-строительных работ некоторые заказчики в технических спецификациях указывают требования к экологичности строительных материалов, конструкций, лакокрасочных и теплоизоляционных материалов, с ссылкой на критерии украинской программы экологической маркировки I типа. В качестве подтверждения соответствия преимущество отдавалось сертифицированной продукции по схеме в соответствии с ДСТУ ISO 14024. Данный подход успешно апробирован Оболонской РДА в г. Киеве, КП «Киевский диагностический центр» Печерского района г. Киева, ЧАО «Укрзализниця», ЧАО»Укртрансгаз», ЧАО «Укргаздобыча», Киевским Дворцом детей и юношества, КП «Вода Донбасса», КП «Житомирводоканал», КП «Ивано-Франковск Водоекотехпром», КП «Тернопольводоканал», КП «Голосеево-будинвест» и другими организациями, исполняющими функции заказчика строительных или ремонтно-строительных работ.

Национальный комитет стандартизации ТК 82 «Охрана окружающей среды» в партнерстве с Киевским национальным университетом архитектуры и строительства и Государственным предприятием «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий» уже завершили работу над разработкой первой редакции стандарта для проектирования, строительства и сертификации зеленых зданий. Стандарт устанавливает набор экологических критериев к каждой из стадий жизненного цикла объекта и рейтинговую систему оценивания. Принятие стандарта обеспечит возможность применять экологические критерии в качестве требований для проектирования энергоэффективных зданий с улучшенными экологическими характеристиками. На данный момент проект стандарта доступен для публичного обсуждения на сайте ТК.

Техническая поддержка по внедрению зеленых закупок в Украине

Проект «Внедрение устойчивых публичных закупок в Украине» реализуется в рамках программы поддержки ЕС «Екологизция экономик в странах восточного партнерства ЕС» (EaP GREEN). Бенифициары EaP GREEN в Украине: Минэкономразвития и Минприроды. Международный партнер проекта – Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Национальная координирующая организация – Государственная экологическая академия последипломного образования и управления.

В процессе реализации проекта (2013-2018) проведен ряд исследований, разработаны экологические критерии на приоритетные для публичных закупок категории продукции и типовые формы расчета полной стоимости жизненного цикла и соответствующие методические материалы. На сегодняшний день проект проводит обучение и тренинги по повышению знаний и умений применения экологических критериев при осуществлении публичных закупок. Эксперты проекта оказывают бесплатную консультационную поддержку тендерным комитетам, чтобы сделать закупки более экологичными, эффективными и адаптироваться к ожидаемым изменениям, предусмотренным реформой системы публичных закупок в Украине.

Проект «Передача опыта зеленых публичных закупок из Словакии в Украину» реализуется общественной организацией «GoLOCAL» при координации Словацкого центра коммуникаций и развития (SCCD) при финансовой поддержке Словацкого агентства развития SlovakAid.

Проект направлен на продвижение идеи зеленых публичных закупок в Украине и оказания информационно-методической поддержки бюджетным организациям успешно планировать и осуществлять такие закупки на основе опыта Словакии. В рамках реализации проекта разработан онлайн обучающий курс для повышения компетентности и проверки знаний. Курс бесплатный и доступный для всех желающих кто интересуется зелеными закупками на платформе http://chamilo.sccd-sk.org/.

Экологическая декларация о строительстве – Продукция).

[8] Закон Украины «Об основных принципах (стратегии) государственной экологической политики до 2020 года».

[9] https://www.globalecolabelling.net/

ПЕРЕЛІК АКТІВ ПРАВА ЩО ОБҐРУНТОВУЮТЬ НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ДО ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЧИ РЕКОНСТРУКЦІЇ (ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ)

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ОСНОВИ МІСТОБУДУВАННЯ»

Стаття 19. Забезпечення сталого розвитку населених пунктів та екологічної безпеки територій при здійсненні планування і забудови територій

При розробці та реалізації містобудівної документації суб'єкти містобудівної діяльності зобов'язані дотримуватись основних завдань та заходів щодо забезпечення сталого розвитку населених пунктів та екологічної безпеки територій.

Сталий розвиток населених пунктів передбачає соціально, економічно і екологічно збалансований їх розвиток, спрямований на створення економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасного та наступних поколінь на основі раціонального використання ресурсів, технологічного переоснащення і реструктуризації підприємств, удосконалення соціальної, виробничої, транспортної, комунікаційно-інформаційної, інженерної інфраструктури.

Екологічна безпека територій передбачає дотримання встановлених природоохоронним законодавством вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, збереження та раціонального використання природних ресурсів, санітарно-гігієнічних вимог щодо охорони здоров'я людини, здійснення заходів для нейтралізації, утилізації, знищення або переробки всіх шкідливих речовин і відходів…

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ЕНЕРГЕТИЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ»

Стаття 3. Основні засади державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель

1. Державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель базується на таких засадах:

1) забезпечення належного рівня енергетичної ефективності будівель відповідно до технічних регламентів, національних стандартів, норм і правил;

2) стимулювання зменшення споживання енергії у будівлях;

3) забезпечення скорочення викидів парникових газів у атмосферу;

4) створення умов для залучення інвестицій з метою здійснення заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель;

5) забезпечення термомодернізації будівель, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії;

6) розроблення та реалізація національного плану щодо збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії.

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ОСНОВНІ ЗАСАДИ (СТРАТЕГІЮ) ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2020 РОКУ»

Основними принципами національної екологічної політики є, зокрема:

- державна підтримка та стимулювання вітчизняних суб'єктів господарювання, які здійснюють модернізацію виробництва, спрямовану на зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище…»

- розроблення і впровадження до 2015 року системи стимулів для суб'єктів господарювання, що впроваджують систему екологічного управління, принципи корпоративної соціальної відповідальності, застосовують екологічний аудит, сертифікацію виробництва продукції, її якості згідно з міжнародними природоохоронними стандартами, покращують екологічні характеристики продукції відповідно до встановлених міжнародних екологічних стандартів…

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ»

Стаття 3. Основні принципи охорони навколишнього природного середовища

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей; …

г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій…»

Стаття 31. Завдання стандартизації і нормування в галузі охорони навколишнього природного середовища

Екологічна стандартизація і нормування проводяться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Стаття 32. Екологічні стандарти

Державні стандарти в галузі охорони навколишнього природного середовища є обов'язковими для виконання і визначають поняття і терміни, режим використання й охорони природних ресурсів, методи контролю за станом навколишнього природного середовища, вимоги щодо запобігання забрудненню навколишнього природного середовища, інші питання, пов'язані з охороною навколишнього природного середовища та використанням природних ресурсів.

Екологічні стандарти розробляються і вводяться в дію в порядку, що встановлюється законодавством України...

Стаття 51. Екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатації підприємств, споруд та інших об'єктів

При проектуванні, розміщенні, будівництві, введенні в дію нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування, а також в процесі експлуатації цих об'єктів забезпечується екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище. При цьому повинні передбачатися вловлювання, утилізація, знешкодження шкідливих речовин і відходів або повна їх ліквідація, виконання інших вимог щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей…

Стаття 59. Екологічні вимоги при розміщенні і розвитку населених пунктів

Планування, розміщення, забудова і розвиток населених пунктів здійснюються за рішенням місцевих рад з урахуванням екологічної ємкості територій, додержанням вимог охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ОЦІНКУ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ»

Стаття 3. Сфера застосування оцінки впливу на довкілля

6. Забороняється провадження господарської діяльності, експлуатація об'єктів, інші втручання в природне середовище і ландшафти, у тому числі видобування корисних копалин, використання техногенних родовищ корисних копалин, якщо не забезпечено в повному обсязі додержання екологічних умов, передбачених у висновку з оцінки впливу на довкілля, рішенні про провадження планованої діяльності та проектах будівництва, розширення, перепрофілювання, ліквідації (демонтажу) об'єктів, інших втручань у природне середовище і ландшафти, у тому числі видобування корисних копалин, використання техногенних родовищ корисних копалин, а також змін у цій діяльності або подовження строків її провадження.

Стаття 9. Висновок з оцінки впливу на довкілля

1. Уповноважений територіальний орган, а у випадках, визначених частинами третьою ічетвертою статті 5 цього Закону, – уповноважений центральний орган видає висновок з оцінки впливу на довкілля, яким виходячи з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, зокрема величини та масштабів такого впливу (площа території та чисельність населення, які можуть зазнати впливу), характеру (у тому числі – транскордонного), інтенсивності і складності, ймовірності, очікуваного початку, тривалості, частоти і невідворотності впливу (включаючи прямий і будь-який опосередкований, побічний, кумулятивний, транскордонний, короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий, постійний і тимчасовий, позитивний і негативний впливи), передбачених заходів, спрямованих на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення впливу на довкілля, визначає допустимість чи обґрунтовує недопустимість провадження планованої діяльності та визначає екологічні умови її провадження.

2. Висновок з оцінки впливу на довкілля є обов'язковим для виконання. Екологічні умови провадження планованої діяльності, зазначені у частині п'ятій цієї статті, є обов'язковими. Висновок з оцінки впливу на довкілля враховується при прийнятті рішення про провадження планованої діяльності та може бути підставою для відмови у видачі рішення про провадження планованої діяльності.

ЗАКОН УКРАЇНИ «ОСНОВИ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ПРО ОХОРОНУ ЗДОРОВ'Я»

Стаття 26. Охорона навколишнього природного середовища , не допускається...

… Держава забезпечує охорону навколишнього природного середовища як важливої передумови життя і здоров'я людини шляхом охорони живої і неживої природи, захисту людей від негативного екологічного впливу, шляхом досягнення гармонійної взаємодії особи, суспільства та природи, раціонального використання і відтворення природних ресурсів…

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ТРАНСПОРТ»

Стаття 2. Законодавство про транспорт

… екологічні вимоги, що діють на транспорті, є обов'язковими для власників транспорту і громадян, які користуються послугами транспорту та шляхами сполучення…

Стаття 3. Мета і завдання державного управління в галузі транспорту

Державне управління в галузі транспорту має забезпечувати:

…охорону навколишнього природного середовища від шкідливого впливу транспорту.

Державне управління діяльністю транспорту здійснюється шляхом проведення та реалізації економічної (податкової, фінансово-кредитної, тарифної, інвестиційної) та соціальної політики, включаючи надання дотацій на пасажирські перевезення...

Стаття 5. Відносини підприємств транспорту загального користування з органами влади і самоврядування

Відносини підприємств транспорту загального користування з центральними та місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування будуються на основі податків, податкових пільг, встановлених нормативів та інших економічних засобів відповідно до чинного законодавства України.

Стаття 10. Вимоги до транспортних засобів

Транспортні засоби повинні відповідати вимогам безпеки, охорони праці та екології, державним стандартам, мати відповідний сертифікат…

Стаття 12. Обов'язки та права підприємств транспорту

Підприємства транспорту зобов'язані забезпечувати:

…

- охорону навколишнього природного середовища від шкідливого впливу транспорту; …

Стаття 16. Безпека на транспорті

Підприємства транспорту зобов'язані забезпечувати безпеку життя і здоров'я громадян, безпеку експлуатації транспортних засобів, охорону навколишнього природного середовища...

ЗАКОН УКРАЇНИ «ПРО ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ»

Стаття 56. Екологічна безпека транспортних та інших пересувних засобів і установок

Підприємства, установи, організації, що здійснюють проектування, виробництво, експлуатацію та обслуговування автомобілів, літаків, суден, інших пересувних засобів, установок та виробництво і постачання пального, зобов'язані розробляти і здійснювати комплекс заходів щодо зниження токсичності та знешкодження шкідливих речовин, що містяться у відпрацьованих газах та скидах транспортних засобів, переходу на менш токсичні види енергії й пального, додержання режиму експлуатації транспортних засобів та інші заходи, спрямовані на запобігання й зменшення викидів та скидів у навколишнє природне середовище забруднюючих речовин та додержання встановлених рівнів фізичних впливів.

… Виробництво і експлуатація транспортних та інших пересувних засобів та установок, у викидах та скидах яких вміст забруднюючих речовин перевищує встановлені нормативи екологічної безпеки…

ПОСТАНОВА КАБІНЕТУ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ ВІД 12.09.2011 № 1130 «ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОГО ВИРОБНИЦТВА»

Основні напрями екологізації виробництва:

- збільшення корпоративних і бюджетних витрат на екологічні інновації для очищення у повному обсязі викидів забруднюючих речовин та відходів у повітря та водні об'єкти, зменшення обсягу нераціонально використаних енергії і матеріалів;
- розвиток бізнесу у сфері природоохоронних технологій;
- розроблення економічних механізмів, спрямованих на зменшення забруднення навколишнього природного середовища;
- запровадження економічних стимулів з метою створення нових підприємств, на яких застосовуються сучасні екологічно прийнятні технології утилізації та/або використання відходів як вторинної сировини;
- запровадження економічних механізмів та інструментів відновлення порушених екосистем, здійснення суб'єктами господарювання у сфері природокористування відновлювальних заходів…

ПРИВІТАННЯ КОЛЕГАМ З ПРОФЕСІЙНИМ СВЯТОМ ДНЯ БУДІВЕЛЬНИКА ВІД КОМАНДИ ДЕВЕЛОПЕРА ROYAL HOUSE!

Шановні колеги, партнери та друзі!

Прийміть найщиріші привітання з нашим спільним святом – Днем будівельника. Наша з вами місія не лише зводити будинки, створювати комфортні та красиві міста і містечка для українців. Ми з вами є тими важелями, які рухають економіку країни вперед.

І цього року в нас особливе побажання для кожного. Ми хочемо закликати вас з упевненістю виходити на європейський ринок, експортуючи українську готову продукцію на міжнародний ринок, тим самим залишаючи додану вартість і податки в Україні, а не експортуючи сировину і робочу силу за кордон. Адже Україна вже давно зарекомендувала себе, як надійного партнера і виробника, тож ми на гідному рівні можемо конкурувати своєю продукцією на рівні з європейською.

І нашою командою Royal House було зроблено перші результативні кроки у цьому напрямку. Так, у лютому 2018 року компанія сертифікувала виробництво несучих залізобетонних конструкцій (модулів) відповідно до норм і стандартів ЄС. Важливо відзначити, що Royal House – перший український девелопер, який отримав Сертифікат СЕ, який підтверджує відповідність характеристик і складу стінового модуля ТМ Royal House стандартам і законодавчим документам Європейського Союзу. Ми розпочали тісну працю з ЄБРР, провели реіновацію заводу Royal House, що у Київській області.

І наші зусилля були того варті! В Словаччині розпочалося будівництво першого житлового будинку з енергоефективних стінових модулів Royal House. Для Європи, як і для України технологія якісного і швидкого будівництва від Royal House є новою і пріоритетною! І ми вкотре на практиці показали, що українська продукція не гірша, а в даному випадку заставляє рівнятись європейців на Україну!

Тож, дорогі колеги, у День будівельника хочемо побажати усім нам об'єднати зусилля задля будівництва надійної репутації України, як якісного й інноваційного виробника та країни-лідера в сфері будівництва і нерухомості.

Зі святом!

Команда Royal House

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СТІНОВІ МОДУЛІ ROYAL HOUSE™

1. Несуча залізобетонна стінова плита
2. Система утеплення
3. Металопластикові енергозберігаючі вікна
4. Системи фасадної обробки
5. Комплект архітектурних елементів

ВІДДІЛ ПРОДАЖУ
м. Київ, вул. Московська, 44/1
+38 044 300-11-77
info@royal-house.ua

ROYAL HOUSE

UDK 541.18;67.09.05;67.09.91

Petro Kuprienko

Petro Kuprienko, Doctor of Engineering,
Professor of the Departament of TCD,
Kyiv Natsonal University of Constructson and Architecture,
Kyiv, 03037, Voduhoflotsky Prospepect, 31,
✉ tkd362@ukr.net ☎ +38 (044) 520-01-13

Купрієнко П. І., д.т.н.,
професор кафедри ТКД,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, 03037, Повітрофлотський проспект, 31,
✉ tkd362@ukr.net ☎ +38 (044) 520-01-13

Annotation. The article presents a concept of a comprehensive solution developed to solve specific problems related to environmental pollution problems. The main instrument to solve these problems is to use nanomodified natural aluminosilicate in the process of water treatment with subsequent recycling of the exhaust sorbent, together with wastes of different nature, as charge ingredients in production of ceramic products.
As algorithmic sequence of work stages in water purification section according to the Project is given as an example. The work also contains a list of different kinds of waters containing inclusions of various nature which are subject to purification, where natural aluminosilicates-based nanosystems work effectively as sorbents. This large-scale Project is given in the form of a presentation and is ready for implementation.
Keywords: aluminosilicates, comprehensive solution, nanomodification, recycling/waste disposal, ceramic products, water treatment products.
Анотація. Розроблена концепція комплексного вирішення конкретних завдань, пов'язаних з проблемами забруднення навколишнього середовища. Основним інструментом у вирішенні цих завдань є використання наномодифікованого природного алюмосилікату при очищенні води з подальшою утилізацією відпрацьованого сорбенту, а також відходів різної природи в якості інгредієнта шихти у виробництві керамічних виробів.
Як приклад, приводиться алгоритмічна послідовність узагальнених етапів проведення робіт при виконанні проекту в частині очистки води. Приводиться перелік вод, що містять домішки різної природи і підлягають очистці, де ефективно працюють в якості сорбентів наносистеми на основі природних алюмосилікатів. Масштабний проект в цілому приведено у вигляді презентації і готовий до реалізації.
Ключові слова: алюмосилікати, комплексне рішення, наномодифікування, утилізація, керамічні вироби, продукти водоочистки.
Анотация. Разработана концепция комплексного решения конкретных задач, связанных с проблемами загрязнения окружающей среды. Основной инструмент в решении этих задач - это использование наномодифицированного природного алюмосиликата при очистке воды с последующей утилизацией отработанного сорбента, а также отходов различной природы в качестве ингредиента шихты при производстве керамических изделий.
В качестве примера, приводится алгоритмическая последовательность обобщенных этапов проведения работ при выполнении проекта в разделе очистки воды. Приводится перечень вод, содержащих добавки различной природы и подвергаются очистке, где эффективно работают в качестве сорбентов наносистемы на основе природных алюмосиликатов. Масштабный проект приведен в виде презентации и готов к реализации.
Ключевые слова: алюмосиликаты, комплексное решение, наномодифицирование, утилизация, керамические изделия, продукты водоочистки.

A COMPREHENSIVE SOLUTION OF ECOLOGY PROBLEMS AND RECYCLING OF INDUSTRIAL AND SOCIAL WASTE BASED ON THE «RECYCLING» TECHNOLOGY

КОМПЛЕКСНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЇ І УТИЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВО-ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ «РЕСАЙКЛІНГУ»

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ «РЕСАЙКЛИНГА»

Problem Statement:

Transforming industrial and household residual waste, pre-prepared in form of powder, paste or suspension, into materials or articles for construction industry includes development of specific technological processes, chosen according to the industrial and household wastes' nature, their chemical composition and amount.

The suggested technology is based on a recycling technology of manufacturing technical ceramic building materials using industrial and household residual waste of various nature and origin as a component of furnace charge matter, according to the matrix+matter method.

This recycling technology's scientific concept is based upon colloids chemistry of materials science and includes using certain nanotechnology elements enabling to effectively solve difficult problems related to the particular condition of the environment. As of today, the preliminary scientific research results have been obtained, as well as the technology implementation testing results, and pilot samples of building materials have been manufactured using the ceramic technology, altogether confirming the significance of the suggested idea [1-9]

We offer a number of recycling based technological solutions to manufacture ceramic materials of different construction use (road construction elements, ceramic gravel, blocks for construction of outbuildings) where different nature industrial and household residual waste is used as a component of the charge matter for manufacturing of ceramic articles [Table 1, Scheme 1].

Project's Rationale

Industrial and social waste, household garbage and domestic refuse is an artificial newly created environment component which is clearly visible to everyone and is one of the main factors influencing our country's living environment quality directly, immediately and comprehensively. Therefore theoretical and practical development of technologies of waste recycling is a part of the Sustainable Development trend, it is essential and has a potential to be used with practical results contributing to the higher level of safety of people's life.

The technology uses a ceramic-making method with obvious mandatory phase when an intermediate product of a building article undergoes an annealing process at 10000C temperature or more, which results in the solid-state reaction allowing binding waste's hazardous chemical components inside ceramic matter as

its structural component or simply containing it within the material which is insoluble and doesn't leak poison into environment. As an example, there are measured data we've obtained for testing implementation of nanomodified natural aluminosilicates for treatment of electroplating wastewater with subsequent recycling of the resulting sludge as a charge component in ceramic bricks manufacturing.

The suggested project allows us to solve environment protection problem in two ways, namely: it allows recycling of certain waste matter, such as sludge or exhaust sorbenti, generated as a result of various wastewaters purification processes, and which previously had had to be disposed of and stored under special conditions; whereas another project's aspect is recycling of waste building materials, such as ceramics, lime, sand, wood or paper after necessary technological preparation.

The analysis of tested samples' technical properties shows that, according to every classification attribute and value, defined in regulatory documents, the sludge generated as a result of treatment of industrial wastewater effluent with nanomodified sorbents can be utilised through adding it to furnace charge matter in the process of ceramic bricks manufacturing on currently operating plants.

Manipulating charge composition and the amount of the nanomodified supplement added might potentially lead to a discovery of other still hidden useful effects, like those that scientists and engineers often observe when working with nanosystems.

Here the crucial significance is attributed to such factors as modifier's nature and oxide or aluminosilicate surfaces' level of modification. The reason for this is the system's deficiency growth as a result of the annealing process of a pre-formed and dried sample containing nanomodified aluminosilicate which stimulates ceramic material sintering process. This leads to the increased thickness of crystal structure resulting in overall enhanced firmness and better operational and consumer characteristics.

Analysing earlier results obtained after previous tests when nanomodified aluminosilicates were applied for treatment of wastewaters polluted with ions of heavy metals, petrochemicals (soluble and emulsions), rocket fuel oxidizer and etching solutions, it is possible to draw a conclusion that the suggested innovative project is realistically feasible. The given data lets us affirm confidently that nanomodified aluminosilicates can be widely implemented for solving global problems of water purification and environment protection (Scheme 1, Table 1).

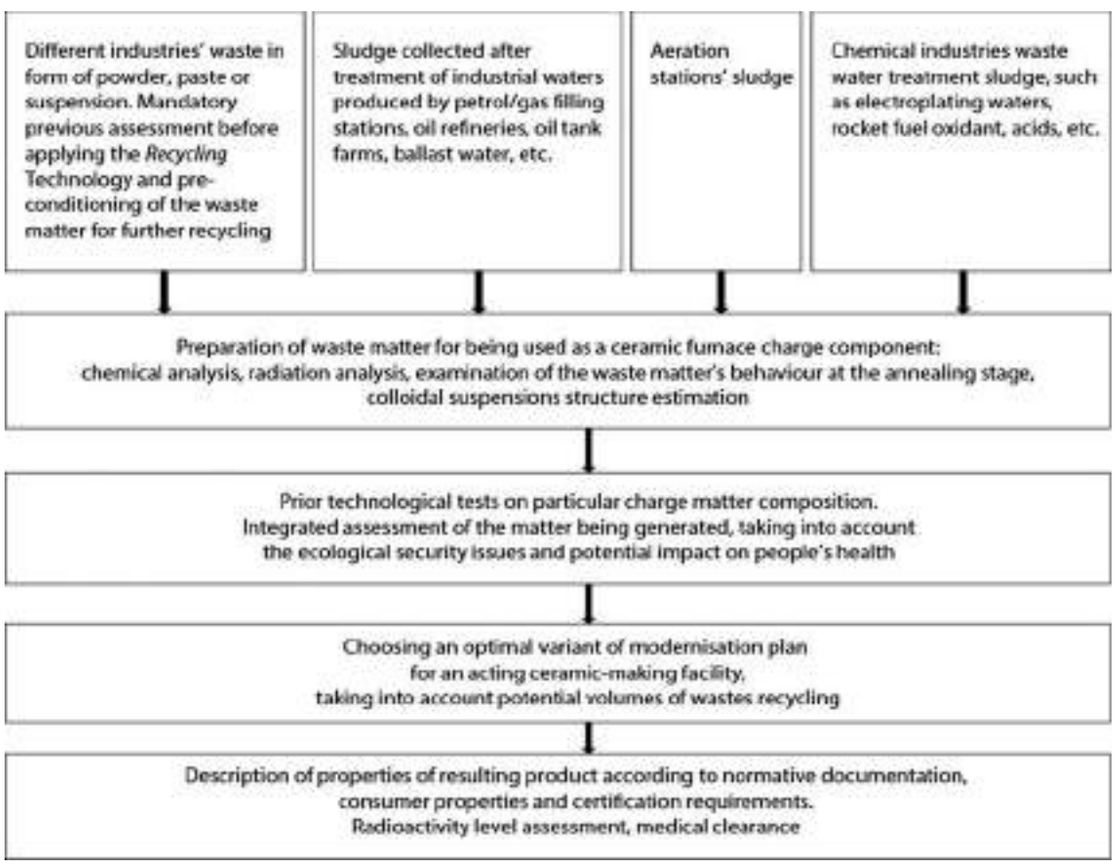
As an example, the project implementation's scheme in its section devoted to the water treatment technology is being focused at.

Industrial implementation of the Technology requires going through several stages, namely:

- assessment of contamination's chemical composition and waste water volume;
- familiarization with the already existing industrial wastewaters treatment technological schemes and equipment;
- choosing an optimal mode of the selected sorbent modifying method according to the sorbent's minimal possible amount criterion defined through test experiments;
- development of a new technological scheme for treatment of industrial wastewater, utilizing either new or already existing equipment, or modernizing it if necessary;
- industrial wastewater treatment technological procedures development.

This approach pertains to the first stage of implementation of the large-scale project of industrial wastewaters purification and preparation of resulting by-products to be further used in the Recycling Technology.

The general scheme of the large-scale project's full cycle is given below, in the form (Scheme 2, Table 2, Scheme 3, Table 3).

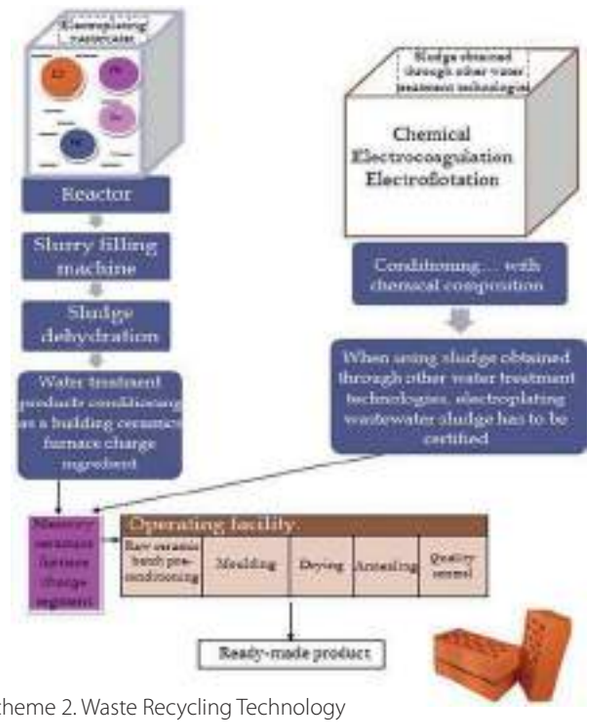


Scheme 1. The Innovative Recycling Technology Operating Model

Table 1.

The list of technological processes and products resulting from industrial and household residual waste recycling

The list of industrial and household residual waste types which are subject to recycling	Industries, resulting product
Sludge collected through the process of purification of salt or fresh water contaminated with petrochemicals	Generation of organo-mineral nanocomposites. Raw material for ceramic building materials manufacturing
Sludge resulting from treatment of electroplating wastewater	Components of charge matter for ceramic building materials manufacturing: bricks, tiles, ceramic sanitary ware
Sludge resulting from remediation of etching solutions in steel pipe manufacturing	Ceramic building materials manufacturing component
Aeration stations' sludge processing resulting products (still being developed)	Technical ceramic products manufacturing: industrial space, ceramic rubble
Rocket fuel oxidant, reprocessed product	Production of nanocomposites, of ceramic building materials manufacturing charge matter components, mineral fertilizers



Scheme 2. Waste Recycling Technology

Table 2.

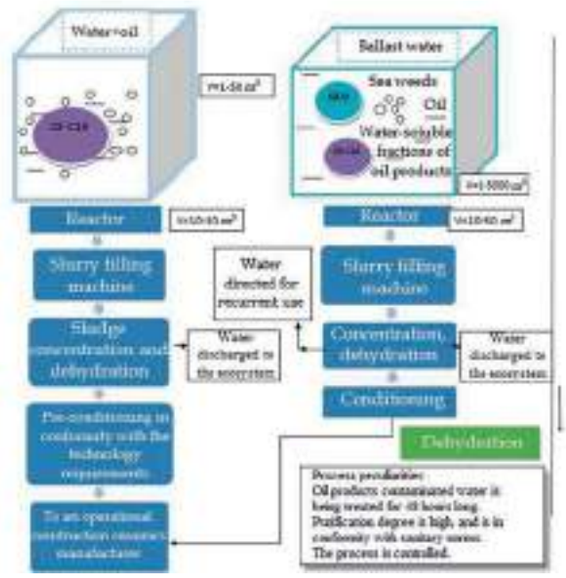
Applying modified aluminosilicate for electroplating wastewater treatment technological tests results

Industrial waste-waters characte-ristics	Before-trea-tment amount, mg/l	After-treatment amount, mg/l	Decontamina-tion duration, hours
Вода гальваничного виробництва			
Cr	28	<0,02	
Cu	34	<0,05	1,5-2,0
Cd	2,4	unavailable	
Fe	38	0,02	
Ni	12	<0,05	
Suspended substances of different dispersive degree			
<0,1 µm	55	0,8	0,5
>10 µm	250	1,5	0,5
Polydisperse sus-pended matter	7500	4,0	1,0

Table 3.

Assessment of the efficiency of water treatment from soluble fractions of petroleum products

Soluble oil products fractions	Before-trea-tment soluble oil products frac-tions amount, mg/l	After-treatment soluble oil pro-ducts fractions amount, mg/l	Trea-tment duration, hours	Purification degree, %
C8-C26 benzene	5-35 up to 150	0,03 0,1	2,0 2,0	99,99-91,43 99,99



Scheme 3. The Treatment of Petrochemicals-Contaminated Water and Sludge Recycling Work Sequence Technological

Table 4.

Tests to evaluate technological properties of ceramic bricks charge matter containing sludge supplements resulting from industrial sewage treatment

Indicators	Charge matter index, composition					
	Ch_0	Ch_2	Ch_2	Ch_3	Ch_4	Ch_5
Moulding humidity, %, AH	23,35/ 20,22	24,63/ 19,80	25,19/ 20,80	24,49/ 19,70	25,24/ 19,80	25,80/ 20,40
Desiccation sensitivity, C	>180	>180	>180	>180	>180	>180
Air-drying shrinkage, %	6,61	6,40	6,24	6,62	6,54	6,70
General shrinkage, %	6,70	6,54	6,74	6,72	7,04	7,02
Average density, g/cm^3	1,55	1,58	1,58	1,54	1,58	1,50
Compression limit, MPa	18,4	19,2	20,0	19,8	20,4	21,8
Water absorption, %	22,28	21,50	21,20	21,44	21,0	20,54

Ch_0 is a usual brick-making plant charge mix;
Ch_2, Ch_2 are samples of charge matter incorporating additional sludge, consisting of electroplating manufacturing wastewater treatment products, 1 and 3 % mass, correspondingly;
Ch_3, Ch_4 contain 1.3 % of sludge mass after treatment of water-soluble petrochemical fractions contaminated water;
Ch_5 contains 3 % of sludge mass after treatment of ballast water (seawater).

Using this technology will considerably decrease industrial wastewaters treatment expenses as compared to the reagent purification method, which is currently used in industries.

According to this technology, the modified sorbent consumption ranges from 0.3 to 1.0 kg for 1 m3 of industrial sewage.

Resulting sludge collected after treatment of industrial sewage with nanomodified natural aluminosilicate sorbents can further be recycled as an additional ingredient to a charge mix in manufacturing of masonry construction ceramic elements, such as ceramic bricks and blocks, ceramic rubble, etc. (Table 4).

Test experiments to assess the ceramic bricks manufacturing charge matter containing nanomodified montmorillonite (bentonite) samples, spent as a sorbent, demonstrated resulting increase of product's mechanical strength with simultaneous maintaining of other important technological parameters within tolerance levels. Modifications of the charge's basic composition and alterations of nanomodified component's amount followed by technological pretests will certainly lead to further discovery of other useful and still unpredictable effects, since such discoveries are quite common among scientists and technic specialists working with nanosystems. In this sense it's worth mentioning the effect of increased density of nanomodified oxide compositions, which could serve as model systems. An optimal degree of charge's modification leads to the an after-annealing increase of density sample within a 0.2 – 0.3 g/m3 range, and at the same time the required density level of a formed sample made from the charge having pressed nanomodified powder as its main component could be achieved at lower pressure values [Table 4].

Unlike unmodified samples, the research shows possibility of regulation of structuring process through ferrite powders surface modifications. α surface modification degree plays a crucial role. System's deficiency growth, occurring in the process of the pre-formed and dried sample's annealing, stimulates the process of generation of liquid defects, which, in their turn, initiate fluid flowing. Altogether it results in increased density of crystal structure of modified samples after the annealing process, as compared to that of a control sample.

Analysis of the said scientific results allows us to make a definite conclusion that the suggested innovative project has the big perspective. This technology permits to reach high levels of industrial wastewater purification and is commercially cost-effective.

The given data lets us make a claim that nanomodified natural aluminosilicates can definitely be widely used to solve the global problem of water treatment with removal of heavy metals ions and water-soluble fractions of oil and petrochemicals, including ballast water (seawater).

The results acquired from our scientific studies and technological experiments, a part of which has been relayed in this article, make it possible to suggest these findings to other interested parties as a solution for particular tasks at different industries or as a form of commercial activity.

The project suggests treatment of various nature industrial waste effluent with actual removal of pollutants. Then the removed matter from the treated water is dehydrated, stored and, when its amount reaches a certain prerequisite level, it is collected and dispatched to some operating building ceramics manufacturers or, alternatively, can be used as a filling of a furnace charge. The waste matter is added in a form of sludge of a particular concentration of its solid phase. The ceramic furnace batch moisture level is then to be adjusted, directly at a product moulding section: bricks, tiles, building blocks, keramzit, lightweight materials etc.

An application of nanomodified natural aluminosilicates as sorbents according to the technology of purification of various nature industrial wastewaters combined with sludge's subsequent recycling promotes environment improvement, modernisation of ceramics manufacturing technologies, especially in the aspect of batch's plasticity regulation, modernisation of the annealing process and of influence of addition of wastewater treatment products at structure and texture of ceramic products, their density and durability, and their consumer performance.

Conclusion

Technological solutions described in the article are theoretically and practically well-grounded, and approbated at a real production facility. The Project has a definite investment potential, on condition that recycling and ecology problems are treated with a serious approach. At the moment there is a possibility to implement this technology to solve particular immediate problems of domestic, municipal or industrial wastewater treatment problems, and also to prevent a negative influence of a wide range of different aggressive chemical compounds and substances on the environment. In our opinion, scientific works on treatment of water, including seawater contaminated with petrochemicals, heavy metals ions or rocket fuel oxidant, considered in combination with the Recycling technology, deserve a special attention.

References:

1. Rebinder P.A. New technology of disperse materials // Вести. An The USSR - 1964 - №8. - p. 26-28.
2. Ovcharenko F.D. Colloidal and chemical phenomena in the processes of composite materials production // Mechanics and technology of composite materials. - Sofia BAN, 1979 - p.417-421.
3. Kruglytsky N.N. Questions of colloid and chemical materials of inorganic composites // Physical and chemical mechanics and lyophilism of disperse systems. - 19895. - vp.17. - p. 36-55.
4. P.I.Kuprienko Regulation of colloid-chemical and technological properties. Technical suspensions. - K .: Scientific Opinion. 2000 - 287s.
5. Kulsky L. A., Kuprienko P.I., Matvienko N.I. Influence of heat treatment on the rheological properties of sewage sludge // Chemistry and water technology. - 1979 - 1, No. 2. - p. 16-19.
6. Pavlova L.A., Kuprienko P., Maes A., Wilson M.J.// Targeted modification of the Ukrainian clays for water purification from organic pollutants. Scietific Israel / - Technological Advantages. V.I, # 3, 1999, p. 43-53.
7. Kuprienko P.I. Nanomodified natural aluminosilicates in solving global problems of water purification // Materials of the 18th Symposium IGWT Technologies and Innovations for a Sustainable Future: Prospect of Commodity. Rome, Italy 24-28 was made in 2012 Electronic.
8. P.Kuprienko Colloid - Chemical Science of materials in materials and Goods technology // Materials 17-20 «IGWT Symposium» September 21-25, 2010. Bucharest, Romania with. 969-975.
9. Kuprienko P.I., Dyuhilova N.A., Kuprienko N.P. Nanomodified natural aluminosilicates in the technology of industrial wastewater treatment and production of ceramic building materials. // Building materials, products and sanitary equipment. - Scientific and technical collection. Vp.57. - 2016 - p.68-76.

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД»

Місто Київ стрімко росте і розвивається. Столиця намагається якнайшвидше позбутися небажаного багажу радянської епохи. Мова йде про численні виробничі підприємства, якими місто нашпиговане й до сьогодні.
Столична влада вже багато років впроваджує стратегію поступового переносу виробничих потужностей за межі міста. А звільнені ділянки використовуються для розвитку міста. На черзі – промислові райони, що розташовані в Оболонському районі, вздовж вулиці Скляренка, неподалік від Куренівського парку.

Територія площею близько 5 га, яка захаращена різними непривабливими спорудами виробничого чи складського типу, вже в поточному році зміниться до невпізнанності.

Це місце буде вивільнено для створення сучасного житлового простору для комфортного життя киян. Згідно затвердженого детального плану території, тут планується будівництво житлового комплексу, адміністративні будівлі, заклади дитячого виховання та освіти, торгівельно-розважальні комплекси.

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД» побудує на цьому місці сучасний житловий комплекс. План забудови передбачає зведення чотирьох будинків, а також благоустрій та зручне облаштування навколишньої території.

Новий житловий комплекс розташовано в історичному місці столиці, яке завжди користувалось попитом у мешканців «старого» Києва. Найбагатші кияни в попередні віки змагалися за право купити тут землі та будувати власні маєтки. Сучасність поверне цим районам їх колишню славу та популярний статус.

Житловий Комплекс «NAVIGATOR» буде однаково цікавий тим, хто веде активний та діловий спосіб життя, і тим, хто шукає усамітнення та стабільності. Комплекс, вдало розташований на однаковій відстані від дніпровських пляжів та ділового центру столиці, а тому зручний як для тих, хто веде бізнес, так і для тих, хто цінує відпочинок. Економічному та зручному плануванню квартир нового комплексу віддадуть перевагу в першу чергу ті, хто вміє рахувати гроші. Тим більше, що Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД» будує якісно та швидко. Тому інвестори будівництва ЖК «NAVIGATOR» виграють ще й на часі, який тепер коштує дорожче за гроші.

У житлову комплексі заплановано:

1. Навчально-виховний комплекс з дитячим садком і загальноосвітньою школою.
2. Гіпермаркет.
3. Суспільно-діловий, торгово-розважальний комплекс.
4. Арт-студія.
5. Адміністративні будівлі (реконструкція ЗАТ «Київський склотарний завод»).

6. Установа побутового обслуговування.
7. Спортивно-оздоровчий комплекс.
8. КП «Поділ нерухомість» (реконструкція оптового ринку).
9. Механізовані гаражі.
10. Офісно-торговий центр з готелем, паркінгом та елементами інфраструктури та інші.

NAVIGATOR

В НАПРЯМКУ ТВОЄЇ МЕТИ!

ДБК ЖИТЛОБУД

dbk-navigator.com.ua

Відділ продажу
044 338 31 00

ПРО ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС

ЖК NAVIGATOR – ЦЕ КОМФОРТНИЙ ТА ЗАТИШНИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОМПЛЕКС, ЩО РОЗМІСТИВСЯ В ОБОЛОНСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА КИЄВА.

ЗАВДЯКИ ДЕТАЛЬНО ТА ЯКІСНО РОЗРОБЛЕНОМУ ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА, ЗАКРИТІЙ ТЕРИТОРІЇ, ЩО НАДІЙНО ОХОРОНЯТИМЕТЬСЯ, СУЧАСНІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІЙ КОМПАНІЇ ТА РОЗГАЛУЖЕНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ МІСЦЕВОСТІ – ЖК NAVIGATOR ПРЕТЕНДУЄ НА ЗВАННЯ НАЙБІЛЬШ ЗБАЛАНСОВАНОГО БУДІВЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ В СВОЄМУ КЛАСІ.

КОРПОРАЦІЇ «ДБК-ЖИТЛОБУД» ВДАЛОСЯ ЗІБРАТИ В ОДНОМУ МІСЦІ ГОЛОВНІ КРИТЕРІЇ УСПІШНОГО ТА НАДІЙНОГО БУДІВНИЦТВА, ЩО ДОЗВОЛЯЄ РЕАЛІЗУВАТИ НАВІТЬ ТАКИЙ АМБІТНИЙ ТА МАСШТАБНИЙ ПРОЕКТ.

Якість

Створювати лише якісний продукт, розвиваючи місцевість та вирішуючи квартирне питання.
Дотримуватися норм і технологій будівництва.

Надійність

Надавати впевненість у майбутньому, бути надією та опорою для інвесторів і партнерів, слідкувати за якістю власних робіт!
Будувати на століття!

Відповідальність

Намагатись зробити більше, ніж від нас очікують, бути на крок попереду! Відповідність вимогам та власним обіцянкам – для нас запорука успіху!

ПЕРЕВАГИ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

В центрі подій

Ви завжди встигнете на зустріч, не витрачаючи часу у заторах. До центру міста можна добігти на авто за 20 хвилин, або скористатися послугами київського метрополітену. 5 станцій його неподалік.

Переваги технології

Завдяки налагодженій роботі корпорації та методам будівництва, що пройшли багаторічну перевірку, терміни будівництва максимально оптимізовані, що позитивно впливає як на якість будівництва, так і на швидкість всього процесу.

Безпека

Повністю закрита територія житлового комплексу Navigator знаходиться під цілодобовою охороною, що дозволить мешканцям комплексу відчувати себе у безпеці в наші неспокійні часи.

Доступність

ЖК Navigator - це якісне житло за доступними цінами. Завдяки тому, що у корпорації ДВК Житлобуд є власний замкнений цикл будівництва - це дозволяє мінімізувати вартість квартир для наших покупців.

Комфорт

Проект розроблено з урахуванням сучасних тенденцій в будівництві України. Асортимент планувань – задоволяють раціональні потреби мешканців ЖК, а внутрішнє облаштування квартир дозволить відчувати новосілля навіки після введення комплексу у експлуатацію.

Інфраструктура

Кілька великих ТРЦ, значна кількість магазинів, дошкільних та середньоосвітніх навчальних закладів – свідчення надзвичайно розвиненої інфраструктури місцевості, що буде доповнена елементами внутрішньої інфраструктури ЖК, а саме магазини, паркомки, інша сервісні заклади, що розміщені на території забудови.

ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

190 402 м²
Загальна площа забудови

185 745 м²
Загальна площа житлових приміщень

4 657 м²
Загальна площа не житлових приміщень

	Великопанельний 6-секц. житловий будинок №1	Великопанельний 4-секц. житловий будинок №2	Монолітно-каркасний 4-секц. житловий будинок №3	Великопанельний 6-секц. житловий будинок №4
Секція	6	4	4	6
Поверховість	25	25	25	25
Квартир	932	539	528	884

УДК 666.942.32

Саницький М. А.

Марущак У. Д.

Олевич Ю. В.

Саницький М. А., д.т.н., професор,
завідувач кафедри будівельного виробництва,
✉ msanytsky@ukr.net ☎ +38 032 258 25 41
Марущак У. Д., к.т.н., доцент кафедри будівельного виробництва
✉ ulmarushchak@ukr.net ☎ +38 067 675 75 37
Олевич Ю. В., аспірант кафедри будівельного виробництва
✉ yuriy_olevych@ukr.net ☎ +38 097 804 66 22
Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна

M. Sanytsky, Dr.Sc, professor,
head of department of building production,
✉ msanytsky@ukr.net ☎ +38 032 258 25 41
U. Marushchak, assistant professor of department of building production
✉ulmarushchak@ukr.net ☎ +38 067 675 75 37
Y. Olevych, post-graduate student of department of building production
✉ yuriy_olevych@ukr.net ☎ +38 097 804 66 22
Lviv Polytechnic National University,
12 S. Bandery str., Lviv, 79013, Ukraine

НАДШВИДКОТВЕРДНУЧІ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИСОКОФУНКЦІОНАЛЬНИХ БЕТОНІВ

ULTRA-RAPID HARDENING PORTLAND CEMENT COMPOSITES FOR HIGH PERFORMANCE CONCRETES

СВЕРХБЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ВЫСОКОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕТОНОВ

Анотація. Встановлені принципи наномодифікування високорухливих портландцементних сумішей та показана можливість одержання надшвидкотверднучих композицій на основі портландцементів загальнобудівельного призначення виробництва ПрАТ «Івано-Франківськцемент» для високофункціональних бетонів при використанні нанотехнологічних прийомів модифікування цементуючої матриці з досягненням дрібнодисперсної мікроструктури за рахунок введення нанорозмірних елементів та суперпластифікаторів полікарбоксилатного типу.
Ключові слова: надшвидкотверднуча портландцементна композиція, високофункціональний бетон, наномодифікування, полікарбоксилатний суперпластифікатор, нанорозмірні C-S-H фази.
Annotation. The principles of nanomodification of highly flowability cement systems are established. The possibility of obtaining of ultra-rapid hardening compositions on the basis of common Portland cements of PJSC «Ivano-Frankivskcement» production for High Performance concrete due to the use of nanotechnological methods for the modification of a cementitious matrix with the achievement of a fine microstructure by the introduction of nanoscale elements and superplasticizers of polycarboxylate type is shown.
Keywords: ultra-rapid hardening Portland cement composition, High Performance concrete, nanomodification, polycarboxylate superplasticizer, nanoscale C-S-H phase.
Аннотация. Установлены принципы наномодифицирования высокоподвижных портландцементных систем и показана возможность получения сверхбыстротвердеющих композиций на основе портландцементов общестроительного назначения производства ПАО «Ивано-Франковскцемент» для высокофункциональных бетонов за счет использования нанотехнологических приемов модифицирования цементирующей матрицы с достижением мелкодисперсной микроструктуры за счет введения наноразмерных элементов и суперпластификаторов поликарбоксилатного типа
Ключевые слова: сверхбыстротвердеющая портландцементная композиция, высокофункциональный бетон, наномодифицирование, поликарбоксилатный суперпластификатор, наноразмерные C-S-H фазы.

Постановка проблеми

Сучасні технології будівельного виробництва ставлять підвищені вимоги щодо технологічності та функціональності, довговічності, експлуатаційної надійності, економічної ефективності будівельних матеріалів, що зумовлює все ширше впровадження високофункціональних бетонів, одержаних з високорухомих бетонних сумішей. Основною характеристикою таких бетонів нової генерації (високоміцні, самоущільнювальні, самоущільнювальні дисперсно-армовані, реакційно-порошкові бетони, інженерні цементуючі композити) є функціональна сумісність основних компонентів [1-3]. Разом з тим, на сучасному етапі бетонознавства в умовах підвищеної рухливості бетонних сумішей важливим критерієм є забезпечення інтенсивної кінетики набору міцності бетону в ранній період тверднення. Тому для одержання швидкотверднучих бетонів з високорухливих бетонних сумішей виникає гостра необхідність у впровадженні надшвидкотверднучих цементів, для яких згідно з ДСТУ Б В.2.7-281:2011 нормованою міцністю є міцність при стиску у віці однієї доби та менше.

До надшвидкотверднучих цементів належать глиноземисті, кальційалюмосульфатні, кальційалюмофтористі, алінітовий, а також лужні цементи та безгіпсові лужноактивовані портландцементи [4, 5]. Разом з тим, випуск таких спеціальних надшвидкотверднучих в'яжучих потребує створення окремих технологічних ліній виробництва, що суттєво підвищує собівартість бетонів та обмежує їх широке впровадження. У зв'язку з цим, значний практичний інтерес представляють надшвидкотверднучі цементи на основі портландцементного клінкеру. Основні напрямки отримання надшвидкотверднучих портландцементів базуються на забезпеченні необхідних хімікомінералогічного складу та структурних особливостей клінкеру, дисперсності цементу, введенні спеціальних кристалізаційних затравок, механо-хімічній активації цементів з введенням в процесі помелу суперпластифікаторів [4].

Інноваційним напрямком в технології швидкотверднучих високофункціональних бетонів є впровадження нанотехнологічних прийомів, що базуються на направленому формуванні структури матеріалу як гетерогенної, багатофазної системи складної ієрархії від нано- до макроструктурного рівня шляхом модифікування нанорозмірними частинками в поєднанні з високоефективними полікарбоксилатними суперпластифікаторами [6-8].

Метою даної роботи є розроблення наномодифікованих надшвидкотверднучих портландцементних композицій на основі високомарочних портландцементів загальнобудівельного призначення для одержання високофункціональних бе-

тонів шляхом модифікування ультра- та нанодисперсними мінеральними добавками в поєднанні з високоефективними полікарбоксилатними суперпластифікаторами.

Матеріали та методи досліджень

Для приготування наномодифікованих надшвидкотверднучих портландцементних композицій використано портландцементи ПЦ І-500Р-Н, ПЦ ІІ/А-П-500Р-Н, ПЦ ІІ/А-Ш-500Р-Н ПрАТ «Івано-Франківськцемент», на основі портландцементного клінкеру нормованого мінералогічного складу (мас.%: C_3S – 60,82; C_2S – 14,62; C_3A – 6,76; C_4AF – 12,32; вміст лужних оксидів у перерахунку на Na_2O_e – 0,8). Добавка ультрадисперсного цеолітового туфу в складі даних портландцементів забезпечує їх покращену водоутримуючу здатність. Дані портландцементи марки 500 характеризуються високою ранньою міцністю: через 2 доби тверднення нормативний показник перевищується в 1,75 рази та досягається 70% стандартної міцності; через 1 добу міцність на стиск складає 25 МПа (50% стандартної міцності), тобто за кінетикою набору ранньої міцності вказані портландцементи можна класифікувати як особливошвидкотверднучі. Через 7 діб тверднення досягається 90…95% від стандартної міцності; через 28 діб активність таких високоміцних портландцементів перевищує марку на 10% і складає 55 МПа [9].

Для модифікування портландцементних композицій застосовано мікро- та нанокремнезем, інноваційний компонент Master X-SEED згідно концепції Crystal Speed Hardening, що представляє суспензію колоїдних частинок гідросилікатів кальцію C-S-H, та суперпластифікатор Master Glenium ACE на полікарбоксилатній основі (PCE) з наноспроектованими ланцюгами [10].

Фізико-механічні властивості надшвидкотверднучих портландцементних композицій досліджували згідно з ДСТУ Б В.2.7-187:2009 та ДСТУ EN 196-1:2007.

Результати досліджень

Випробуваннями згідно з ДСТУ Б В.2.7-187:2009 з використанням монофракційного піску портландцементної композиції на основі портландцементу ПЦ І 500Р-Н, модифікованого суперпластифікатором полікарбоксилатного типу та C-S-H-наночастинками, встановлено, що для суміші при РК=115 мм за рахунок високого водоредукуючого ефекту (ΔВ/Ц=33,3%) досягається висока рання міцність, при цьому питома міцність через 1 та 2 доби становить відповідно $R_{ст1}/R_{ст28}$=0,58, $R_{ст2}/R_{ст28}$=0,75; через 28 діб тверднення міцність $R_{ст28}$=60,6 МПа (рис. 1, а), тобто дана наномодифікована портландцементна композиція суттєво перевищує кінетику тверднення заводського портландцементу з високою ранньою міцністю ПЦ І-500Р-Н (В/Ц=0,39; РК=110 мм) та відповідає вимогам, що ставляться до надшвидкотверднучих високоміцних цементів. Для даної композиції при В/Ц=0,39 досягається підвищена рухливість суміші (РК=165 мм, ΔРК=50,0%) і вона характеризується високою інтенсивністю набору ранньої міцності ($R_{ст2}/R_{ст28}$=0,64), проте через 28 діб спостерігається деяке зниження міцності ($R_{ст28}$=45,6 МПа). У той же час, при випробуванні наномодифікованої композиції згідно з ДСТУ EN 196-1:2007 з використанням поліфракційного піску при В/Ц=0,50 забезпечується більш суттєвий пластифікуючий ефект (РК=320 мм, ΔРК=64,1%), а також високі показники ранньої ($R_{ст2}$=30,1 МПа) та стандартної ($R_{ст28}$=52,8 МПа) міцностей ($R_{ст2}/R_{ст28}$=0,57), що відповідає вимогам щодо пластифікованих високоміцних портландцементів з високою міцністю в ранньому віці – клас за міцністю 52,5R (рис. 1, б). За рахунок водоредукуючого ефекту (ΔВ/Ц=37,2%) при забезпеченні високої рухливості (РК=143 мм) наномодифіковані композиції характеризуються інтенсивним набором ранньої міцності. Так, через 10 год міцність наномодифікованої портландцементної композиції перевищує міцність контрольного складу на основі ПЦ І 500Р-Н у 3,4 рази; через 1 та 2 доби досягається 54 і 67% стандартної міцності, що дозволяє класифікувати її як надшвидкотверднучу. Через 28 діб досягається міцність $R_{ст28}$=84,8 МПа і дана наномодифікована портландцементна композиція відноситься до високоміцних.

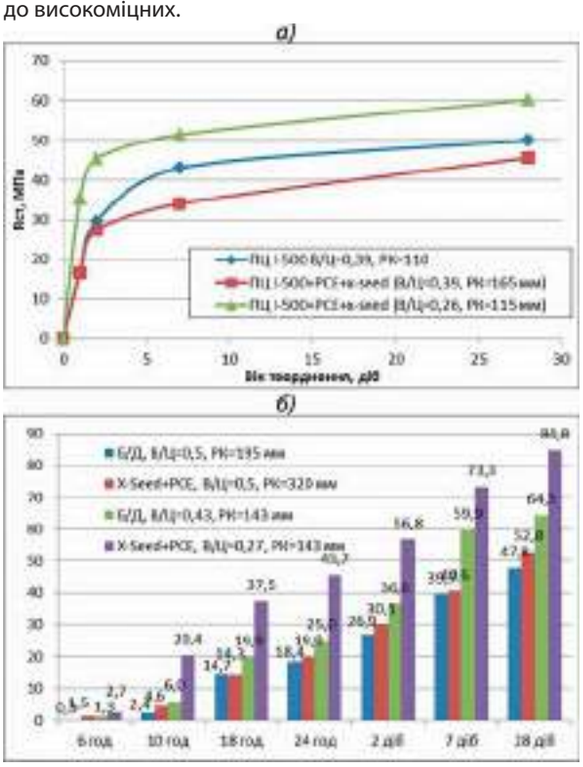


Рис. 1. Міцність при стиску наномодифікованих портландцементних композицій згідно з ДСТУ Б В.2.7-187:2009 (а) та ДСТУ EN 196-1:2007 (б)

Результати визначення показників розшаровуваності високорухливих бетонних сумішей на основі ПЦ І-500Р-Н (марка за легковкладальністю бетонної суміші Р5) номінального складу 1:1,37:2,79 (витрата в'яжучого 430 кг на 1 м^3 бетонної суміші) показали їх невідповідність вимогам стандарту ДСТУ Б В 2.7-96-2000. При використанні надшвидкотверднучої портландцементної композиції регламентована марка за легковкладальністю бетонних сумішей Р5 забезпечується з досягненням водоредукуючого ефекту ΔВ/Ц=49,1%, при цьому показники однорідності відповідають вимогам стандарту – водовідділення Пв=0,5% та розчиновідділення Пр=1,2% при середній густині бетонної суміші 2420–2430 кг/м^3. Випробуваннями наномодифікованого бетону з високорухливих сумішей встановлено, що міцність на стиск через 6 і 12 год значно перевищує міцність бетону на основі ПЦ І-500Р-Н та становить 11,8 і 39,4 МПа відповідно (рис. 2, а). Значення міцності наномодифікованого бетону через 28 діб (f_{cm28}=92,3 МПа) відповідає вимогам щодо класу за міцністю С 55/67. Відносна міцність бетонів на основі надшвидкотверднучих портландцементних композицій, визначена як відношення міцності в заданий термін тверднення ($f_{cm\,n}$) до міцності бетону на основі ПЦ І-500Р-Н через 28 діб (f_{cm28}), свідчить про інтенсивність набору ранньої міцності. Так, відносна міцність бетону через 12 год ($f_{cm12год}/f_{cm28}$=0,66) перевищує нормативні показники для бетонів з швидким наростанням міцності (f_{cm2}/f_{cm28}=0,50), при цьому показники питомої міцності становлять f_{cm1}/f_{cm28}=0,84 та f_{cm2}/f_{cm28}=1,11 (рис. 2, б), що дозволяє класифікувати наномодифікований високофункціональний бетон як надшвидкотверднучий.

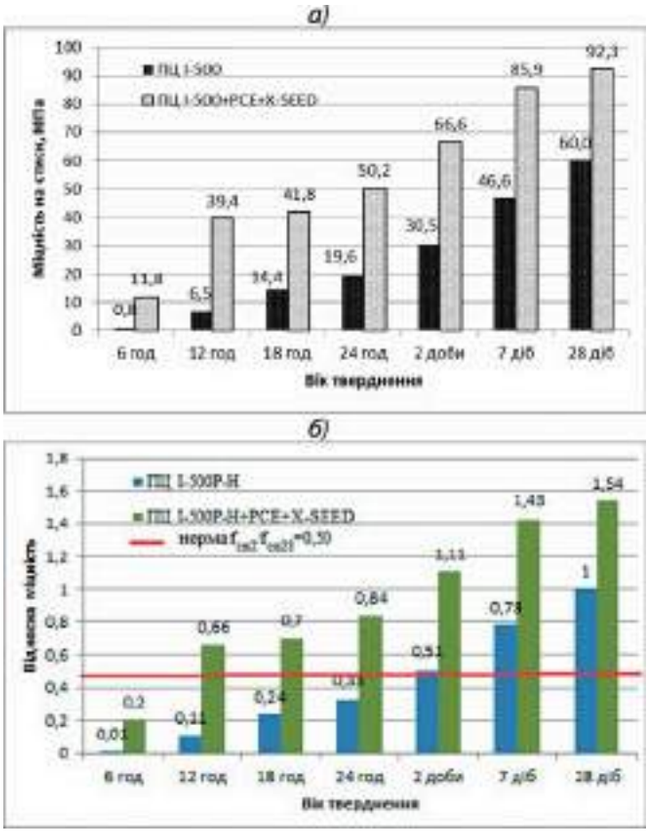


Рис. 2. Міцність (а) та відносна міцність $f_{cm\,n}/f_{cm28}$ (б) бетонів на основі наномодифікованих надшвидкотверднучих портландцементних композицій

Для високорухливих портландцементних композицій з добавками нано- та ультрадисперсних мінеральних компонентів і полікарбоксилатного суперпластифікатора проведено фізичне моделювання, що дозволяє оптимізувати міжзерновий простір цементної матриці за критерієм збільшення вмісту твердої субстанції, зменшення відстані між частинками та збільшення щільності системи. Рухливість цементного тіста на основі ПЦ І-500Р-Н, що задовольняє вимоги самоущільнення (розплив циліндра Суттарда РЦ ≥ 300 мм), досягається при В/Ц=0,60. Введення в портландцементну систему 1,0 мас.% високоефективного полікарбоксилатного суперпластифікатора забезпечує одержання рівнорухливого тіста (РЦ=300-320 мм) при В/Ц=0,30. Як видно з рис. 3, підвищена кількість води замішування зумовлює зростання об'єму міжзернового простору системи з 49,0 об.% для модифікованого ПЦ І-500Р-Н до 65,4 об.% у випадку бездобавочного портландцементу. При цьому відстань між частинками зростає від 1,1 до 3,4 мкм, що зумовлює сповільнення раннього структуроутворення. Введення комплексного наномодифікатора на основі PCE та нанорозмірних частинок гідросилікатів кальцію ($S_{пит}$=180 м^2/кг) створює можливість оптимізації порового простору на початковій стадії із суттєвим зменшенням відстані між частинками до 0,28 мкм (В/Ц=0,30) та переведенням води в адсорбційно зв'язану із забезпеченням седиментаційної стійкості високорухливої системи. По мірі протікання процесів гідратації поровий простір заповнюється гідратними новоутвореннями, при цьому об'єм капілярних пор цементного каменю на основі ПЦ І-500Р-Н через 1 добу гідратації (В/Ц=0,60, СГ=43%) становить 51,6%. У той же час, за рахунок водоредукуючого ефекту дії полікарбоксилатних суперпластифікаторів (В/Ц=0,30, СГ=52%) забезпечується прискорене формування початкової структури каменю на основі високорухливих композицій із зменшенням об'єму капілярних пор до 23,4%. Для наномодифікованого цементного каменю (В/Ц=0,30, СГ=56%) вільний об'єм знижується ще більше (до 16,5%).

При проектуванні складу високофункціональних бетонів важливе значення має досягнення найщільнішої упаковки компонентів за рахунок введення мінеральних добавок різного гранулометричного складу [11]. Як видно з рис. 4, в діапазоні В/Ц=0,25…0,40 відстань між частинками ($d_{сер}$) на рівні 0,5…1,0 мкм забезпечується відповідно при дозуванні 3…5% мікрокремнезему або 0,5…0,7% аеросилу, тобто нанорозмірні частинки в більшій мірі сприяють заповненню міжпорового простору з утворенням нанодисперсних фаз C-S-H. В той же час, пуцоланова реакція нанокремнезему (аеросилу) з утворенням додатково 1,2…2,0 мас.% нанодисперсного C-S-H гелю протікає значно швидше в початковий період тверднення. За рахунок зниження водоцементного відношення пористість каменю зменшується в два рази (від 51,6 до 23,4%), при цьому ефект дії наномодифікаторів для утворення щільної цементуючої матриці зростає, що забезпечує суттєве підвищення ранньої міцності бетону.

Згідно Х.Ф.У. Тейлора [12] у цементному камені (В/Ц=0,50) через 14 місяців тверднення C-S-H гель займає 33,3 об.%, гідроксид кальцію – 13,2 об.%, AF_m – 12,7 об.%, AF_t – 6,2 об.%, пори – 27,0 об.%. Звідси витікає важлива роль кристалічних гексагональних фаз як портландит і моносульфат у формуванні механічних властивостей цементуючої матриці. Кристалічний етрингіт з голчастою морфологією визначає ранню міцність, але з віком тверднення є слабкою ланкою в цементному камені. В той же час, основними носіями міцності цементуючої матриці є нанорозмірні C-S-H фази, при цьому аморфна текстура мезомасштабу C-S-H фаз на сотні нанометрів відіграє вирішальну роль у формуванні властивостей бетону. Роль C-S-H фаз у цементуючій матриці бетону в більшій мірі проявляється при зменшенні відстані між клінкерними частинками за рахунок зниження В/Ц.

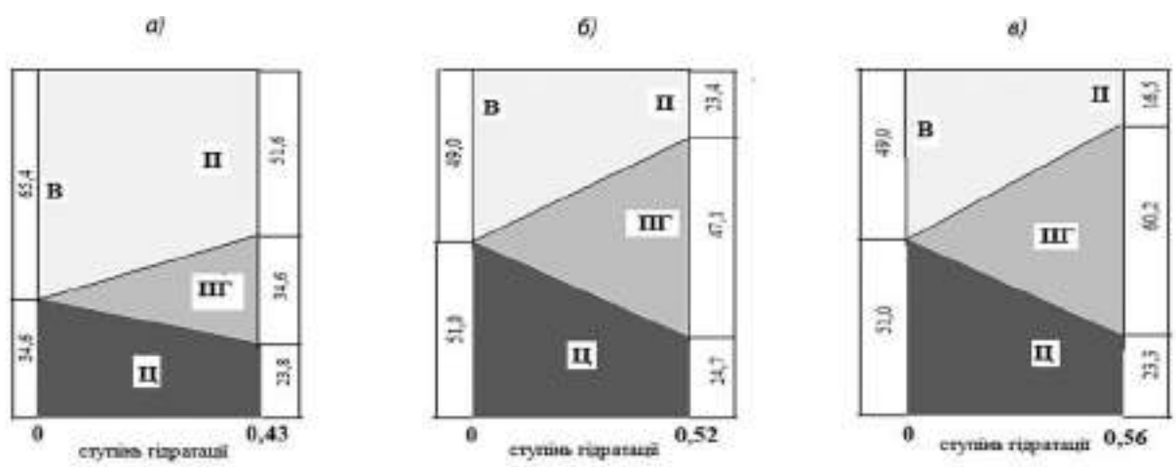


Рис. 3. Еволюція об'єму порового простору каменю на основі високорухливого цементного тіста через 1 добу гідратації: ПЦ І-500Р-Н, В/Ц=0,60 (а); ПЦ І -500Р+PCE, В/Ц=0,30 (б); наномодифікована цементуюча композиція, В/Ц=0,30 (в)

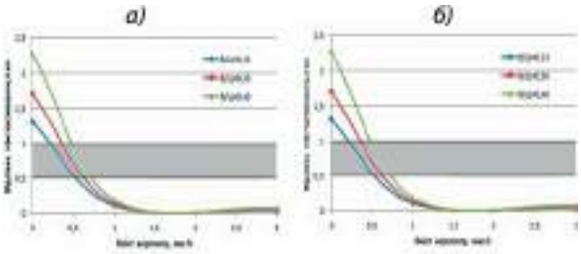


Рис. 4. Розрахункова початкова відстань між частинками в цементному тісті з добавками мікрокремнезему (а) та нанокремнезему (б)

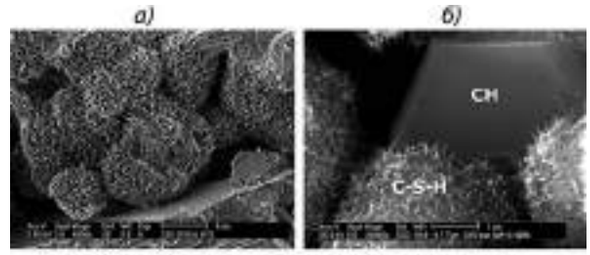


Рис. 5. Утворення дрібнодисперсних первинних C-S-H фаз на поверхні клінкерних зерен на початку гідратації (а) та окремих кристалів портландиту в цементному камені (б) [13]

Особливості процесів формування мікроструктури цементного каменю в ранній період гідратації виявляються за допомогою растрового електронного мікроскопу, який дозволяє досліджувати зразки без зміни їх вихідного стану [13]. Як видно з рис. 5, на поверхні клінкерних зерен портландцементу на самому початку спостерігається утворення нанорозмірних дуже дрібних C-S-H фаз, які з часом гідратації збільшуються до 1…2 мкм з діаметром до 50 нм. Такі голчасті C-S-H фази складаються із ще більш дрібних структурних елементів діаметром декілька нанометрів. На їх фоні через 6-10 год розвиваються більш крупнокристалічні фази типу етрингіту та портландиту.

Наномодифіковані надшвидкотверднучі портландцементні композиції використані для одержання швидкотверднучих високофункціональних бетонів, в тому числі високоміцного самоущільнювального бетону. При цьому міцність на стиск такого бетону через 6 год складає понад 10 МПа, через 12 год – 35 МПа, через 24 год – 45 МПа. Міцність бетону на стиск через 28 діб становила 90-110 МПа [14].

Покращені властивості швидкотверднучих високофункціональних бетонів забезпечуються ущільненням цементуючої матриці за рахунок заповнення міжзернового простору та зниженням капілярної пористості перш за все за рахунок нанодисперсних C-S-H фаз, що вносять основний вклад у синтез міцності цементного каменю. Нанотехнологічне модифікування портландцементних систем відкриває перспективи створення нового класу бетонів із заданою функціональністю – (Defined Performance Concrete – DFC).

Висновки

1. На основі високоякісних портландцементів загальнобудівельного призначення виробництва ПрАТ «Івано-Франківськцемент» за рахунок використання комплексних наномодифікаторів, що поєднують нано- та ультрадисперсні мінеральні компоненти з полікарбоксилатним суперпластифікатором нової генерації, створюється можливість одержання надшвидкотверднучих портландцементних композицій для високофункціональних бетонів.

2. Наночастинки комплексного наномодифікатора відіграють роль центрів кристалізації, за рахунок чого прискорюється формування гідросилікатного гелю, так званого зовнішнього продукту (outer product), при більш однорідному розподілі гідратів в обмеженому міжзерновому просторі. Полікарбоксилатний суперпластифікатор з високою поверхневою активністю внаслідок адсорбційного модифікування кристалічних продуктів гідратації сприяє утворенню однорідної дрібнокристалічної структури цементного каменю. В кінцевому результаті поєднання обох принципів структуроутворення забезпечує прискорений набір міцності бетону.

Література:

1. Високоміцні швидкотверднучі бетони та фібробетони. Дворкін Л.Й. та ін.: монографія / Рівне : НУВГП, 2017. – 331 с.
2. Риффель З. Быстротвердеющий бетон для ремонта дорожного полотна, объектов в аэропортах и на железных дорогах / Цемент и его применение. – 2014. – № 5. – С. 26–30.
3. Ушеров-Маршак О.В. Функціональна сумісність компонентів – фактор розвитку сучасного бетону (на прикладі добавок до бетону) / Ушеров-Маршак О.В., Кабусь О.В. // Наука та будівництво, 2018. –№ 1. – С. 27-33.
4. В'яжучі речовини / Рунова Р. Ф., Дворкін Л. Й., Дворкін О. Л., Носовський Ю. Л. – Київ : Основа, 2012. – 448 с.
5. Щелочные цементы : монография / П.В. Кривенко, Р.Ф. Рунова, М.А. Саницький, И.И. Руденко // Київ : «Основа», 2015. – 448 с.
6. Баженов Ю. М. Наномодифицированные цементные бетоны / Ю. М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин. – М. : Изд-во АСВ, 2017. – 198 с.
7. Саницький М.А. Наномодифіковані портландцементні композиції з високою міцністю у ранньому віці / М.А. Саницький, У.Д. Марущак, Т.А. Мазурак // Будівельні матеріали і вироби. – 2016. – № 1. – С. 34-37.
8. Research of nanomodified Portland cement compositions with high early age strength / U. Marushchak, M. Sanytsky, T. Mazurak, Y. Olevych // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 6/6. – P. 50–57.
9. Високоякісні швидкотверднучі портландцементи виробництва ПрАТ «Івано-Франківськцемент» / Т.М. Круць, О.Ф. Горпинко, І.М. Гев'юк, М.А. Саницький, Т.П. Кропивницька // Будівельні матеріали і вироби. – 2018. – № 1. – С. 26–29.
10. Kanchanason V., Plank J. C-S-H – PCE Nanocomposites for Enhancement of Early Strength of Cement. – 19. Internationale Baustofftagung, 2015. – Weimar. Bundesrepublik Deutschland. – Band 1. – P. 759–766.
11. Шишко Н.С. Застосування методу щільної упаковки компонентів при проектуванні складу бетону / Н.С. Шишко, О.І. Корх, В.П. Сопов // Будівельні матеріали і вироби. – 2018. – № 1. – С. 21–25.
12. Тейлор Х. Химия цемента. - М.: Мир, 1996. – 560 с.
13. Штарк Й. Цемент и известь / Й. Штарк, Б. Вихт: пер. с нем. А. Тулаганова; под ред. П. Кривенко. – Київ, 2008. – 480 с.
14. Високоміцні самоущільнювальні бетони на основі дисперсно-армованих цементуючих систем / Саницький М.А., Марущак У.Д., Кіракевич І.І., Стечишин М.С. // Будівельні матеріали і вироби. – 2015. – № 1. – С. 10–14

URETEK®

Технологии стабилизации оснований, подъема бетонных плит и фундаментов.

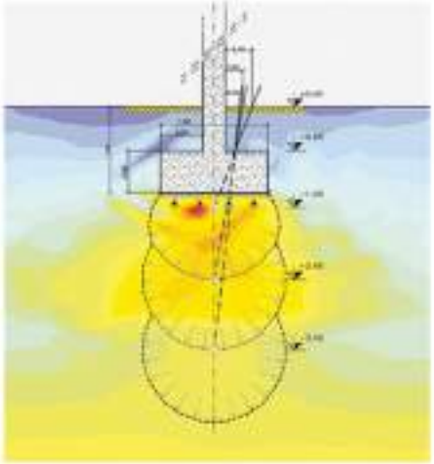
Международная компания URETEK представляет современные европейские технологии укрепление грунтов, подъема, усиление и стабилизации конструкций (фундаментов, бетонных плит) без проведения земляных и бетонных работ. Штаб-квартира компании находится в Хельсинки, Финляндия. URETEK использует собственные запатентованные технологии геополимерного инъектирования, которые обеспечивают надежные решения усиление грунтов и оснований. Технологии URETEK появились на мировом рынке в 1978 и с тех пор были применены на более чем 100 000 объектах по всему миру. С 2012 года технология URETEK в Украине представляет Официальный Лицензиат ООО "Хопли Индастриал".

Технология URETEK основана на экспансивном действии геополимерного материала. В результате смешивания в почве компонентов материала происходит реакция, в результате которой за несколько секунд в полостях грунтового основания создается давление до 1000 кг / см2.
Методы технологии URETEK представляют собой процесс консолидации грунта путем инъектирования специальной геополимерного смолы, которая способна расширяться.

Цель консолидации грунта заключается в:
- ликвидации пустот,
- уменьшение пористости грунтов основания;
- уплотнении грунтов;
- увеличении прочности и деформационных характеристик грунтов;
- повышение водозащиты грунтов основания.

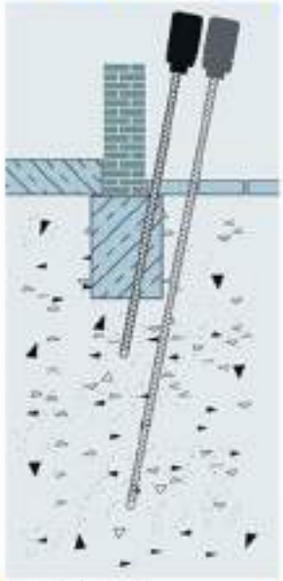
Процесс уплотнения грунтов состоит из инъектирования в грунт рассчетного объема геополимерной смолы в зависимости от геологического строения и свойств массива грунта.

Состояние напряжения под фундаментом и схема рекомендуемых действий; введение геополимера URETEK сосредотачивается в области напряжения сжатия.



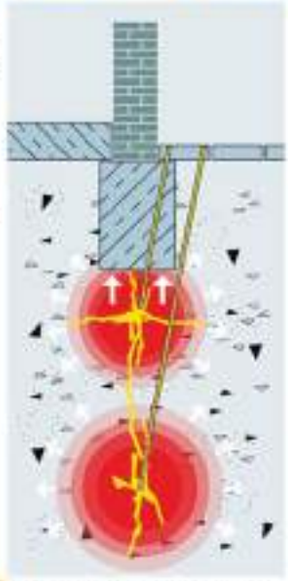
Больше информации на сайте uretek.ua

Подъем фундаментов методом глубинного инъектирования Deep Injection



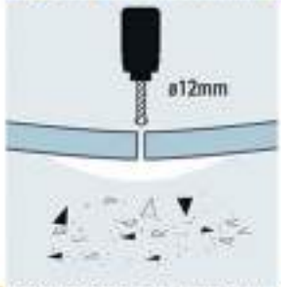
1 Бурение отверстий ø 14 ..32 мм, что позволяет проникнуть в зону проблемы. Установка трубок Ø 12 ..16 мм на несколько уровней.

2 Поверхностная консолидация грунта. Инъекция непосредственно под фундамент/плиту с целью восстановления контакта грунт-фундамент заполнение макроскопических пустот.



3 Глубинная консолидация грунта. Инъекции проводятся глубже в объеме грунта, где напряжение от нагрузок самое большое.

Подъем плоскостных железобетонных конструкций методом Slab Lifting



1 Бурение отверстий Ø 10 ..14 мм. Установка трубок Ø 8 ..12 мм.

2 Инъекция непосредственно под плиту. Заполнение пустот.

3 Уплотнение грунта. Подъем плиты.

Области применения

- Производственные комплексы
- Склады и центры логистики
- Элеваторные комплексы
- Морские порты
- Шахты и туннели метро
- Взлетно-посадочные полосы
- Автомобильные дороги, стоянки и парковки
- Пути и переезды железных дорог
- Опоры мостов и путепроводы
- Подземные инженерные коммуникации
- Торговые центры
- Админздания
- Исторические здания
- Многоэтажные жилые дома
- Частные дома

Преимущества технологии URETEK

Универсально

- Применение во всех типах грунтов
- Проведение работ в любое время года
- Проведение работ в стесненных условиях

Универсально

- Применение во всех типах грунтов
- Проведение работ в любое время года
- Проведение работ в стесненных условиях

Быстро

- Высокая скорость производства работ
- Возможность эксплуатации объекта через 15 минут

Удобно

- Без экскавации и земляных работ
- Без остановки эксплуатации объекта
- Без снятия нагрузки и демонтажа оборудования
- Не требуется проводить восстановительные работы

Надежно

- Международно запатентованная технология
- Применение технологии на протяжении более 30 лет в 80 странах мира
- Долговечность материалов
- Подъемная сила материалов до 10 Мпа
- Гарантия от 5 лет

Практично

- Автономность оборудования
- Проведение работ в любое время суток
- Высокая чистота процессов без разрушений и отходов
- Отсутствие шума и вибраций

Качество

- Точность подъема до +1мм
- Контроль расхода материала
- Контроль качества работ

Экологично

- Материалы экологически нейтральные
- Устойчивость к действию грибков и бактерий
- Не привлекает грызунов и бактерий

Свойства материала URETEK

- Малый объемный вес
- Высокая прочность при воздействии статических и динамических нагрузок
- Высокая химическая стойкость
- Водоустойчивость
- Высокая устойчивость к воздействию температур
- Эластичность
- Долговечность
- Экологичность

ООО «Холки Индастриал»
г. Киев, ул. Берковецкая 10Ж
тел. (044) 500-55-22
info@uretek.ua
uretek.ua

УДК 666.9.001:691.2

Дворкин Л. И. Бордюженко А. Н.

Дворкин Л. И., д.т.н., профессор,
зав. кафедрой технологии строительных изделий и материаловедения,
✉ dvorkin.leonid@gmail.com ☎ +38 (068) 353 33 38,
Бордюженко А. Н., к.т.н., доцент,
✉ bord@nuwm.edu.ua ☎ +38 (063) 467 69 79,
Национальный университет водного хозяйства и природопользования,
ул Соборная, 11, г. Ровно, 33028

L. Dvorkin, Doctor of technical sciences, Professor, Head of Department «Technology of Building Products and Material Science»,
✉ dvorkin.leonid@gmail.com ☎ +38 (068) 353 33 38,
O. Bordiuzhenko, Ph.D, Associate professor
✉ bord@nuwm.edu.ua ☎ +38 (063) 467 69 79,
National University of Water and Environmental Engineering,
st. Soborna, 11, Rivne, 33028,

СУЛЬФОПЕТРОЦЕМЕНТЫ И БЕТОНЫ НА ИХ ОСНОВЕ

СУЛЬФОПЕТРОЦЕМЕНТИ ТА БЕТОНИ НА ЇХ ОСНОВІ

SULPHATE PETROUS-CEMENTS AND CONCRETE ON THEIR BASIS

Анотация. Изучена способность магматических горных пород после механоактивации в присутствии сульфатного активизатора образовывать вяжущее негидратационного твердения – сульфопетроцемент. Исследовано влияние на вяжущие свойства диспергированных горных пород факторов механической и сульфатной активизации, параметров прессования, условий твердения. Установлено влияние заполнителей на строительно-технические свойства композитов на основе сульфопетроцементов. Предложена гипотеза, объясняющая механизм твердения сульфопетроцементов а также явление сульфатной активизации горной породы.
Ключевые слова: горные породы, сульфопетроцементы, сульфаты, фосфогипс, сульфатная активизация, прессование.
Анотація. Вивчено здатність магматичних гірських порід після механоактивації в присутності сульфатного активізатора утворювати в'яжуче негідратаційного твердіння – сульфопетроцемент. Досліджено вплив на в'яжучі властивості диспергованих гірських порід факторів механічної та сульфатної активізації, параметрів пресування, умов твердіння. Встановлено вплив заповнювачів на будівельно-технічні властивості композитів на основі сульфопетроцементів. Запропоновано гіпотеза, яка пояснює механізм твердіння сульфопетроцементів а також явище сульфатної активізації гірської породи.
Ключові слова: гірські породи, сульфопетроцементи, сульфати, фосфогіпс, сульфатна активізація, пресування.
Annotation. The ability of crystalline rocks after mechanical activation in the presence of a sulfate activator is shown to form a non-hydration binder – sulphate petrous-cement. The influence of mechanical and sulfate activation factors, pressing parameters, hardening conditions on binding properties was studied. The effect of aggregates on the building and technical properties of composites based on sulphate petrous-cements has been established
Keywords: rocks, sulphate petrous-cements, sulfates, phospho-gypsum, sulfate activation, pressing.

В соответствии с современными представлениями, к группе минеральных вяжущих относятся порошкообразные вещества природного или искусственного происхождения, способные при соответствующих условиях переходить в камневидное состояние и формировать конгломерат (композит) в сочетании с заполнителем [1].

В практике современного строительства в основном применяются гидратационные минеральные вяжущие. Получение гидратационных вяжущих сопряжено с энергозатратными процессами обжига, в результате которых образуются вещества, способные твердеть после затворения водой или водными растворами некоторых солей в результате реакций гидратации и гидролиза.

К энергоэффективным видам минеральных вяжущих можно отнести вяжущие контактного твердения, получаемые на основе высокодисперсных минеральных продуктов (различных горных пород и промышленных отходов). Твердение таких материалов происходит в т.н. «стесненных условиях» (по определению М. М. Сычева [2]) при обеспечении соответствующего контакта между частицами вследствие прессования. В развитие теории контактных вяжущих значительный вклад внесли В. Н. Юнг, П. П. Будников, В. Д. Глуховский, Р. Ф. Рунова и др.

К вяжущим контактного твердения можно отнести и разработанные авторами сульфопетроцементы (СПЦ) – системы, включающие совместно диспергированную кристаллическую горную породу и сульфатный активизатор.

В основу исследований сульфопетроцементов (СПЦ) были положены работы В.Н. Юнга [3] и П.П. Будникова, впервые показавших возможность получения вяжущих путем механоактивации кристаллических горных пород и прессования полученных порошков в присутствии воды затворения.

Технология СПЦ заключается в совместном сухом помоле алюмосиликатной горной породы магматического происхождения (гранита и др.) с сульфатными добавками – активизаторами твердения (сульфаты Ca, Mg, Al, щелочных металлов).

В качестве сульфатной добавки может использоваться распространенный отход химической промышленности – фосфогипс.

Эффект сульфатной активизации гидратационного твердения известен в технологии строительных материалов применительно к доменным гранулированным шлакам, которые можно отнести к стекловидным алюмосиликатным материалам. Сульфатная активизация шлаков способствует при их твердении образованию гидросульфоалюминатов кальция и низкоосновных гидросиликатов, что в свою очередь вызывает ускорение набора прочности. Нами экспериментально установлено, что эффект сульфатной активизации при определенных условиях может быть распространен и на ряд магматических горных пород. Сульфатный активизатор интенсивно влияя на морфологию кристаллов алюмосиликатов в процессе механохимической активации, позволяет существенно изменить энергетические характеристики их кристаллической решетки, значительно повысив физико-химическую активность. В результате становится возможным

формирование кристаллизационных контактов срастания между частицами и образование структур твердения [4].

В экспериментах использовали отходы переработки магматических горных пород. В качестве активатора применяли фосфогипс-дигидрат Ровенского АО «Азот», образующийся при производстве ортофосфорной кислоты. Химический состав используемого гранитного отсева и фосфогипса (ФГ) приведен ниже.

Химический состав % по массе:

– *гранитный отсев:* SiO_2 – 72,9; Al_2O_3 – 13,6; Fe_2O_3 – 0,97; FeO – 0,58; MgO – 0,46; CaO – 1,29; Na_2O – 3,91; K_2O – 5,18;

– *фосфогипс:* CaO – 40; SO_3 – 57; P_2O_5 (общ.) – 1,1; P_2O_5 (водораст.) – 0,55; F – 0,3.

Для получения вяжущего отсевы горных пород без добавок и с добавкой фосфогипса (ФГ) диспергировали путем помола в шаровой мельнице. Далее путем прессования увлажненных порошков формовали образцы, твердевшие в нормальных условиях.

Определение удельной поверхности ($S^{уд}$) СПЦ по Блейну показало, что увеличение продолжительности помола в лабораторной шаровой мельнице в интервале 1...9 ч дает увеличение величины $S^{уд}$ от 290 до 435 м²/кг. Этот же показатель, определенный методом БЭТ возрастает с 1800 до 4500 м²/кг, что свидетельствует об усложнении микрорельефа и развитии внутренней поверхности частиц а также накоплении ими внутренней энергии (структурных дефектов).

В табл.1 приведены результаты исследований диспергированных магматических пород и СПЦ с использованием добавки-активизатора – фосфогипса.

Как видно из полученных результатов, прочность прессованных образцов без добавки активизатора сравнительно небольшая и медленно растет во времени, что в целом согласуется с известными данными [3, 5]. Наименьшей является прочность прессованных материалов из крупнозернистых магматических пород – лабрадорита и габбро. Прочность образцов при сжатии постепенно повышается при использовании более мелкозернистых материалов – гранита и базальта. Водостойкость этих материалов после предварительного хранения образцов на воздухе в течение 3 суток близка к нулю, в возрасте 28 суток коэффициент размягчения ($K^р$) составляет 0,1...0,3, а через 6 месяцев хранения на воздухе повышается до 0.6 и больше, причем более высокий $K^р$ имеют более мелкозернистые материалы.

Сульфатноактивированные материалы (табл. 1) имеют значительно большую прочность, растущую во времени. На примере гранита можно сделать вывод о том, что резкий рост прочности наблюдается при увеличении содержания ФГ до 20 %, после чего влияние добавки уменьшается. Прочность наиболее интенсивно растет в течение 3...7 суток, в дальнейшем рост прочности стабилизируется.

Другие силикатные горные породы также поддаются сульфатной активизации, причем отмечается зависимость эффекта активизации (прочности) от особенностей кристаллического строения пород.

Максимальная водостойкость образцов наблюдается при содержании ФГ около 5 %. Водостойкость сульфатноактивованого материала возрастает при увеличении давления прессования, продолжительности помола и предварительной выдержки на воздухе, уменьшении содержания фосфогипса. Так, коэффициент размягчения для образцов с содержанием ФГ 5 % после предварительной выдержки в течение 3,5 месяцев достигает 0,8.

Для установления совместного влияния продолжительности механохимической активации, давления прессования и содержания ФГ на прочность СПЦ на основе гранитного порошка были реализованы эксперименты, алгоритмизированные в соответствии с трехуровневым планом В3 для трех факторов. В качестве технологических факторов выступали длительность помола (X_1 = 2±1 год), давление прессования (X_2 = 40±20 МПа) и содержание добавки ФГ (X_3 = 15±15 %).

В результате статистической обработки полученных экспериментальных данных получены квадратичные уравнения регрессии в кодированных переменных, характеризующие влияние исследуемых факторов на прочность прессованных образцов СПЦ соответственно через 1, 7 и 28 суток воздушно-сухого твердения:

$$f^{см.1} = 8.61 + 1.40X_1 + 4.18X_2 + 4.58X_3 - 1.07X_1^2 + 1.73X_2^2 - 1.97X_2 + 0.95X_1X_3 + 2.35X_2X_3; \quad (1)$$

$$f^{см.7} = 18.40 + 2.81X_1 + 6.73X_2 + 8.77X_3 - 1.42X_1^2 - 0.68X_2^2 - 5.92X_2 + 1.73X_1X_2 + 2.05X_1X_3 + 4.03X_2X_3; \quad (2)$$

$$f^{см.28} = 20.06 + 2.88X_1 + 6.91X_2 + 9.12X_3 - 1.48X_1^2 - 0.56X_2^2 - 6.98X_3^2 + 1.72X_1X_2 + 2.12X_1X_3 + 4.0X_2X_3. \quad (3)$$

Таблица 1.

Прочность и водостойкость сульфопетроцементов

Материал	Содержание ФГ, %	Предел прочности при сжатии, МПа в возрасте				Коэффициент размягчения	
		2 ч	1 сут	7 сут	28 сут	7 сут	28 сут
Гранит	0	3,6	4,7	6,0	6,1	0	0,33
	2,5	9,6	15,7	17,1	16,9	0,31	0,46
	5	11,8	17,6	26,7	27,5	0,39	0,63
	10	13,9	21,8	32,9	34,4	0,16	0,31
	20	14,0	21,5	38,2	40,3	0	0,27
	30	16,2	22,7	40,5	41,2	0	0
	50	18,3	36,3	48,4	50,2	0	0
Лабрадорит	0	3,3	3,4	3,7	4,1	0	0
	10	15,6	32,2	45,8	46,6	0,23	0,45
Габбро	0	3,4	3,4	4,3	4,2	0	0
	10	15,0	29,7	37,8	42,8	0,18	0,34
Базальт	0	4,1	4,9	9,1	10,9	0	0,37
	10	10,8	18,1	27,3	30,1	0	0,21

Примечание: Формовочная влажность – 8 %, давление прессования – 60 МПа.

Анализ полученных уравнений регрессии а также графических зависимостей (рис. 1) показывает, что линейные эффекты влияния факторов давления прессования (X_2) и содержания ФГ (X_3) на прочность СПЦ по величине близки между собой и существенно (в несколько раз) превышают влияние фактора длительности помола (X_1). С увеличением продолжительности выдержки образцов влияние фактора X_3 становится более существенным чем X_2, что проявляется по величине их квадратичных эффектов (в возрасте 28 суток для X_3 он в 12 раз выше, чем для X_2).

Наиболее значительный эффект влияния содержания добавки ФГ прослеживается при увеличении X_3 на участке от -1 до 0,4, т.е. от 0 до 21 % (рис. 1 в). При давлении прессования 60 МПа и продолжительности активации 2 ч ($X_1 = X_2 = 0$) прочность в возрасте 7 сут. в этом интервале растет почти прямолинейно с 4 до 21 МПа, то есть увеличивается более чем в 5 раз. Дальнейшее увеличение X_3 не вызывает существенного увеличения прочности.

Влияние давления прессования (рис. 1б) практически линейно на большей части области варьирования как для СПЦ, так и чистого гранита. При анализе уравнений (1...3) обращает внимание наличие значительного эффекта взаимодействия факторов, характеризующих давление прессования (X_2) и содержание ФГ (X_3).

Рассматривали также возможность добавления заполнителей в состав сульфопетроцементов и получения, таким образом, мелкозернистых сульфопетробетонов (СПБ). Исследовали свойства СПБ, полученных с использованием как заполнителей кварцевого песка с модулем крупности $М^к = 2,3$ а также гранитного песка с $М^к = 2,4$.

Как следует из данных табл. 2, при увеличении объемной концентрации заполнителей в смеси, оптимальная формовочная влажность незначительно, но уменьшается, что можно объяснить их меньшей водопотребностью по сравнению с водопотребностью вяжущего.

Введение кварцевого песка уменьшает прочность отпрессованных образцов, однако степень снижения прочности не пропорциональна изменению объемной концентрации заполнителя в смеси. В то же время при использовании гранитного песка и соотношении вяжущее / заполнитель (В/З) = 1:0,5 прочность образцов несколько возрастает.

Прочность прессованных композитов на основе СПЦ растет, главным образом, в течение первых 7-ми суток твердения. В полугодовом возрасте воздушно-сухого твердения прочность возрастает на 5...10 %. Введение заполнителей в состав СПЦ негативно сказывается на водостойкости, причем независимо от их объемной концентрации в смеси.

С целью повышения водостойкости СПЦ рассматривали эффективность композиционных вяжущих, включающих наряду с СПЦ добавку портландцемента, обладающего способностью взаимодействовать с сульфатными добавками. Для изучения влияния на прочность и водостойкость композиционного сульфопетроцементного вяжущего (СПЦК) был реализован двухфакторный трехуровневый план эксперимента. Варьировали два фактора, позволяющие рассмотреть влияние объемного соотношения компонентов в системе портландцемент (Ц) – фосфогипс (ФГ) – гранит (Г):

$$X_1 = \frac{V_ц}{V_ц + V_{фг}}, \quad X_2 = \frac{V_ц + V_{фг}}{V_ц + V_{фг} + V_г}, \qquad (3)$$

где $V_ц$; $V_{фг}$ и $V_г$ – соответственно объемные концентрации портландцемента, фосфогипса и гранита.

Значение факторов изменялись в области варьирования: для X_1 – 0,15±0,15; для X_2 – 0,2±0,1. Портландцемент вводили в состав смеси на стадии помола. Адекватные модели прочности образцов СПЦК, полученных при давлении прессования 60 МПа в возрасте 1; 7 и 28 сут., а также водостойкости, характеризуемой коэффициентом размягчения в возрасте 7 сут., приведены ниже.

$$f^{см.1} = 12.52+1.48X_1+3.23X_2+0.86X_1^2-3.32X_2^2+1.47X_1X_2; \qquad (5)$$

$$f^{см.7} = 21.54+3.00X_1+4.15X_2+1.51X_1^2-2.04X_2^2+1.15X_1X_2; \qquad (6)$$

$$f^{см.28} = 24.61+4.45X_1+4.06X_2+2.18X_1^2-2.63X_2^2-0.57X_1X_2; \qquad (7)$$

$$K_{р.7} = 0.52+0.26X_1-0.07X_2-0.11X_1^2-0.03X_2^2+0.08X_1X_2. \qquad (8)$$

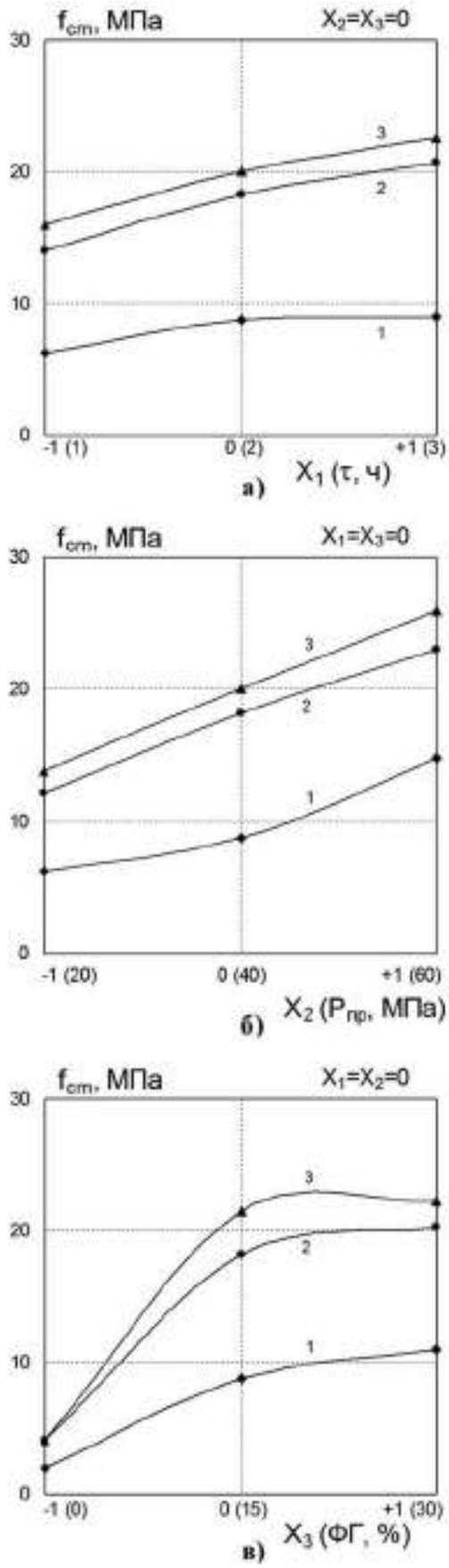


Рис. 1. Влияние технологических факторов на прочность СПЦ:
а) длительности помола (τ, ч)
б) давления прессования (Рпр, МПа)
в) содержание фосфогипса (ФГ, %)
1 – прочность в возрасте 1 сут;
2 – прочность в возрасте 7 сут;
3 – прочность в возрасте 28 сут

Таблица 2.

Влияние заполнителей на свойства сульфопетробетонов

Заполнитель (песок)	Состав смеси по объему (вяжущее / заполнитель)	Оптимальная влажность, %	Прочность при сжатии образцов (МПа) под давлением, МПа в возрасте, сут.				Коэффициент размягчения в возрасте, сут.		
			1	7	28	90	7	28	90
—	—	8	10,2	18,8	19,6	20,0	0,17	0,28	0,44
Кварцевый ($М_к$=2,3)	1:0,5	8	8,0	15,4	16,2	16,5	—	0,14	0,23
	1:1	7	6,9	11,8	12,7	13,5	—	0,11	0,21
	1:2	6	6,1	9,3	10,2	11,0	—	0,10	0,20
Гранитный ($М_к$=2,4)	1:0,5	7	10,8	19,6	20,3	20,8	0,12	0,19	0,32
	1:1	7	8,4	15,6	16,1	16,6	0,10	0,18	0,32
	1:2	6	7,9	13,2	13,6	14,3	0,10	0,18	0,33

Примечание: состав СПЦ (гранит-85 %, ФГ-15 %), давление прессования 60 МПа.

Анализ уравнений (5...7) показывает, что увеличение содержания цемента в смеси ФГ+Ц существенно влияет на величину прочности при сжатии. Особенно ярко это влияние выражено при изменении содержания портландцемента в смеси портландцемента и фосфогипса (X_1) от 0.15 до 0.3 (рис. 2а), когда прочность возрастает в среднем почти на 30 %.

При постоянном значении X_1, увеличение X_2, т.е. объемной концентрации фосфогипсо-цементной составляющей в композиционном вяжущем, является наиболее эффективным в пределах 0.1...0.2 (рис. 2б). Таким образом, проявляется определенная зона оптимума прочности в данной области варьирования.

Характерно, что по мере увеличения продолжительности выдержки СПЦК во времени, становится заметным рост влияния фактора X_1 в сравнении с X_2, очевидно за счет увеличения вклада в прочность СПЦК портландцемента.

Анализируя уравнение (8) можно сделать вывод о значительном влиянии содержания цемента на водостойкость СПЦК. Так, при введении в состав вяжущего всего 1.5 % портландцемента ($X_1 = 0$; $X_2 = -1$), $K_р$ по сравнению с бездобавочным СПЦ ($X_1 = X_2 = -1$) возрастает в 2 раза (рис. 3) и достигает значения 0.56, в то время как прочность, при этих же условиях, увеличивается только на 5...10 %. Таким образом, роль добавки цемента (особенно в небольшом количестве) при данных условиях заключается в основном в повышении водостойкости СПЦК.

Исследование физико-механических характеристик образцов оптимальных составов при более длительных сроках хранения (в течение одного года) не показали заметного их ухудшения и, таким образом, не выявили возможного негативного действия сульфатной коррозии.

При использовании композиционного вяжущего (СПЦК), включающего в себя портландцемент (гранит-80 %, ФГ-14 %, ПЦ-6 %) отмечается более интенсивный рост прочности сульфопетробетонов во времени, что закономерно объясняется процессами гидратации цементной составляющей вяжущего, влияние которой ощущается и в более отдаленные (более 7 суток) сроки твердения (табл. 3).

Используя для формования изделий из мелкозернистого СПБ способ вибропрессования становится возможным снизить формовочное давление до 15…20 МПа, при этом получая значения прочности изделий при сжатии в возрасте 7 сут. до 12…14 МПа.

Как показали исследования, значения физико-механических характеристик сульфопетробетонов вполне удовлетворяют требованиям к определенным дорожным строительным материалам [6]. При использовании в качестве заполнителя СПБ гранитного отсева, полученная композиция после формования по своим свойствам близка к укрепленным грунтам или тощим укатываемым бетонам, широко используемым в качестве оснований и покрытий дорожных одежд различных типов [7].

Давление, создаваемое при укатывании дорог серийными катками, может быть адекватным прессующему

Таблица 3.

Влияние гранитного песка на свойства сульфопетробетонов на композиционном вяжущем

Состав смеси по объему (вяжущее / заполнитель)	Оптимальная формовочная влажность, %	Прочность при сжатии образцов (МПа) в возрасте, сут				Коэффициент размягчения в возрасте, сут		
		1	7	28	90	7	28	90
—	8	13,4	26,5	30,2	32,8	0,65	0,73	0,76
1:0,5	7	14,7	26,2	29,6	32,9	0,53	0,57	0,62
1:1	7	12,2	19,6	24,2	26,1	0,46	0,52	0,54
1:2	6	10,3	17,5	20,2	22,7	0,35	0,41	0,49

Примечание: состав композиционного СПЦ (гранит-80 %, ФГ-14 %, ПЦ-6 %), давление прессования 60 МПа.

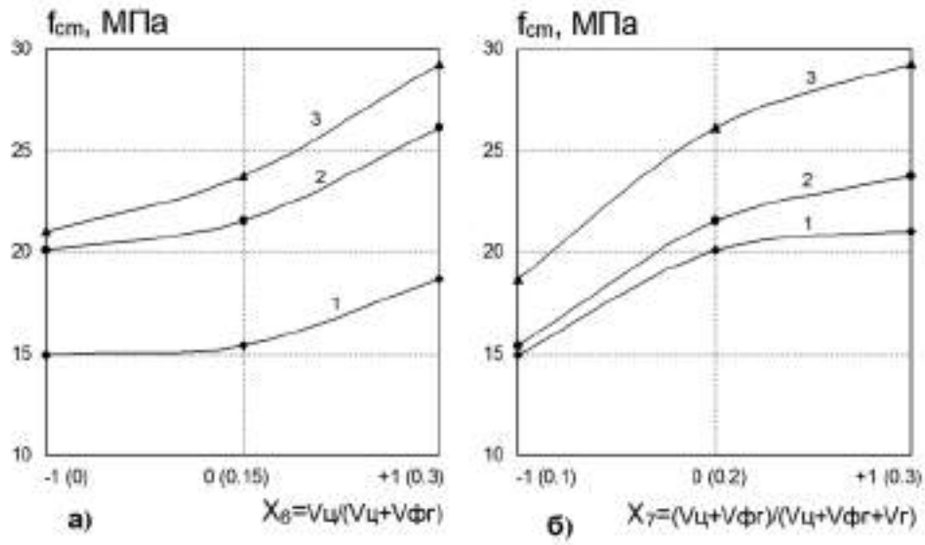


Рис. 2. Влияние добавки цемента (а) и объемной концентрации фосфогипсо-цементной составляющей (б) в композиционном вяжущем на прочность СПЦК в возрасте 7 сут.: 1 – $X_6(X_7)$= –1; 2 – $X_6(X_7)$ = 0; 3 – $X_6(X_7)$ = +1

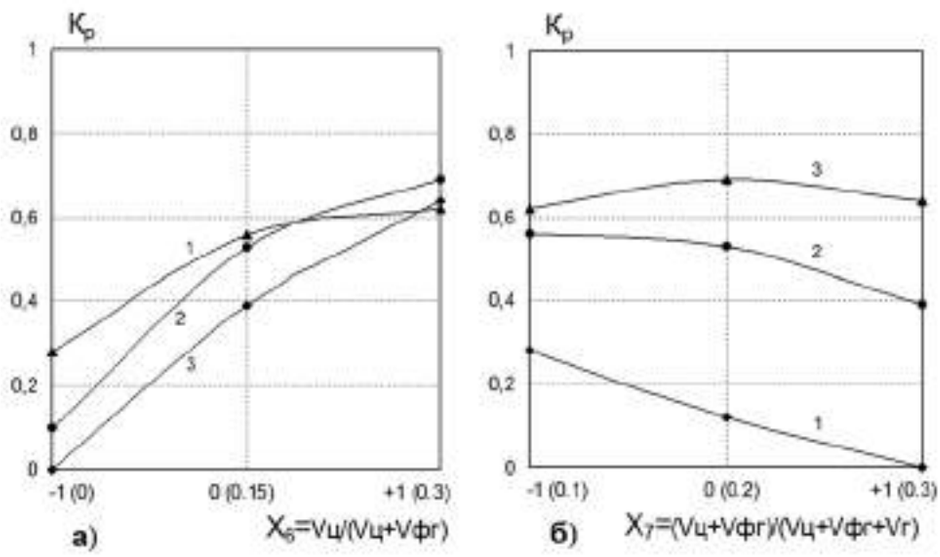


Рис. 3. Влияние добавки цемента (а) и объемной концентрации фосфогипсо-цементной составляющей (б) в композиционном вяжущем на водостойкость СПЦК в возрасте 7 сут.: 1 – $X_6(X_7)$ = –1; 2 – $X_6(X_7)$ = 0; 3 – $X_6(X_7)$ = +1

давлению 10...15 МПа, а при использовании виброкатков процесс уплотнения будет усиливаться за счет эффекта вибрации. Такие условия уплотнения соответствуют условиям получения плотной структуры СПБ со средней плотностью 2000...2200 кг/м^3 и прочностью при сжатии 8…10 МПа и выше в зависимости от состава.

Сульфопетроцементы и изделия на их основе могут найти эффективное применение в регионах со значительными объемами промышленных отходов, пригодными для их изготовления и быть использованными для изделий и конструкций в дорожном и других отраслях строительства. Рациональная утилизация отходов горноперерабатывающих и химических предприятий будет одновременно способствовать решению актуальных экологических проблем.

Литература:

1. Дворкин Л. И. Строительные минеральные вяжущие материалы / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с.
2. Сычев М. М. Твердение вяжущих веществ / М. М. Сычев. – Л.: Стройиздат, 1974. – 80 с.
3. Юнг В. Н. Об искусственных конгломератах и цементах из некоторых горных пород / Сб. работ, посвященный Д.С.Белянкину. – М.: Изд. Академии наук СССР, 1946. – С. 557-565.
4. Дворкин Л. И. Безобжиговые вяжущие материалы и изделия на основе техногенного сырья / Л. И. Дворкин, О. М. Бордюженко. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2018. – 244 с.
5. Зимон А.Д. Аутогезия сыпучих материалов / А.Д. Зимон, Е.И. Андрианов. – М.: Ме-таллургия, 1978. – 288 с.
6. Дворкін Л. Й. Гідротехнічні та дорожні бетони / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, В. С. Дорофєєв, А. В. Мішутін. – Одеса: Евен, 2012. – 214 с.
7. Маргайлик Е. Г. Укатываемый цементобетон / Е. Г. Маргайлик // Бетон и железобетон. – 2000. –№ 2. – С. 26-28.

УДК 666.97

Николаев А.П.

Кондращенко О.В.

Кондращенко В.И.

Николаев А. П., канд. техн. наук, инженер кафедры технологии строительного производства и строительных материалов, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
ул. Маршала Бажанова, 17, г. Харьков, 61002, Украина
☎ + (038) 0668605966 ✉ apnikolaev1946@gmail.com
Кондращенко О. В., д-р техн. наук, профессор, зав. кафедры технологии строительного производства и строительных материалов, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
ул. Маршала Бажанова, 17, г. Харьков, 61002, Украина
☎ + (038) 0503024822 ✉ zalesk@gmail.com
Кондращенко В. И., д-р техн. наук, профессор, кафедра строительные материалы и технологии, Российский университет транспорта (МИИТ)
☎ +7 (926) 2118417 ✉ kondrashchenko@mail.ru

A. Nikolaev, Kand. Tech. sciences, Engineer of the Department of Technology of Building Production and Building Materials, A. H. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov, st. Marshal Bazhanov, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine
☎ + (038)0668605966 ✉ apnikolaev1946@gmail.com
E. Kondrachenko, Dr. Tech. Sciences, Professor, head. Chair of Technology of Building Production and Building Materials, A. H. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov, st. Marshal Bazhanov, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine
☎ + (038)0503024822 ✉ zalesk@gmail.com
V.Kondrashchenko, Dr. Tech. Sciences, professor of Department Building Materials and Technologies, Russian University of Transport (MIIT)
☎ +7(926)2118417 ✉ kondrashchenko@mail.ru

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ

CONSUMER PROPERTIES OF PORTLANDCEMENT

Анотация. Обоснована целесообразность проведения дополнительного входного контроля структурообразующей способности портландцемента на предприятиях по изготовлению бетонных и железобетонных изделий с использованием методов пластометрии и экспресс-прогноза вяжущей активности.
Ключевые слова: вяжущая активность, цементное тесто, предельное напряжение сдвига, сроки схватывания, пластометрия.
Анотація. Обґрунтовано доцільність проведення додаткового вхідного контролю структуроутворюючої здатності портландцементу на підприємствах з виготовлення бетонних і залізобетонних виробів з використанням методів пластометрії і експрес-прогнозу в'яжучої активністі.
Ключові слова: цементне тісто, максимальне напруження зсуву, терміни тужавіння, пластометрія.
Annotation. The expediency of carrying out the entrance control of the structure-forming ability of Portland cement at enterprises for the production of concrete and reinforced concrete products using plastometry methods and express forecast of astringent activity is substantiated.
Keywords: knitting activity, cement dough, ultimate shear stress, setting time, plastometry.

Введение

К наиболее значимым для потребителей свойствам портландцемента (ПЦ) относят его структурообразующую способность при схватывании и вяжущую активность при твердении [1]. От динамики схватывания цементного теста зависят параметры технологического режима приготовления, формовки и последующей переработки бетонных смесей, а от вяжущей активности – расход цемента [2]. Отсюда следует, что если не уделять достаточного внимания входному контролю потребительских свойств ПЦ, то, как правило, это приводит к его перерасходу и снижению качества выпускаемой продукции.

Как известно, вяжущая активность ПЦ зависит от его дисперсности, вещественного и химико-минералогического состава, и уровня нарушений структурной упорядоченности фазообразующих минералов [3]. Варьируя соотношения между указанными параметрами, можно получать ПЦ со специальными свойствами и обеспечивать требуемый уровень его вяжущей активности [4,5]. Практика показывает, что на заводах по производству ПЦ одинаковый уровень его активности достигают различным соотношением между основностью клинкера, его содержанием в конечной продукции и дисперсностью. По этой причине цементы одного класса от разных производителей отличаются своими потребительскими свойствами, а именно водопотребностью, начальной динамикой взаимодействия с водой, реакцией на одни и те же химические добавки и т. д. Такое положение дел усложняет работу по освоению поступающего цемента на предприятиях, выпускающих бетонные и железобетонные изделия. Авторы считают, что введение на этих предприятиях дополнительного входного контроля структурообразующей и вяжущей способности ПЦ упростит их работу и будет способствовать повышению стабильности качества выпускаемой продукции.

Цель исследований

Обеспечить повышение стабильности качества продукции на предприятиях по производству всех видов изделий на основе портландцемента за счет внедрения контроля его потребительских свойств с использованием методов пластометрии и экспресс-прогноза вяжущей активности.

Аппаратура и методы

Пластометрия

На предприятиях строительной индустрии для контроля пластических свойств ПЦ используют прибор Вика, с помощью которого определяют нормальную густоту цементного теста (НГТ) и сроки схватывания при водоцементном отношении (В/Ц) равном НГТ [6]. Однако для анализа поведения цементного теста при других условиях этот прибор не предназначен. В тоже время наличие такой информации позволяет решить многие проблемы при использовании ПЦ, особенно для производителей бетона и железобетона. Для контроля пластических свойств цементного теста в широком диапазоне условий его схватывания наиболее пригоден конусный пласто-

метр. Это известное устройство, разработанное в свое время академиком П. А. Ребиндером [7], успешно использовалось В. С. Данюшевским при исследовании пластических свойств тампонажных цементов [8] и В. Д. Глуховским с сотрудниками при изучении динамики схватывания шлакощелочных вяжущих [9].

С учетом того, что при входном контроле необходимо дифференцировать ПЦ, в том числе и с близкими структурообразующими свойствами, авторы модифицировали пластометр в части повышения точности измерения контролируемых параметров, о чем подробно изложено в работе [10].

Метод прогнозирования активности цемента

В дополнение к пластометрическому контролю авторы предлагают потребителям ПЦ использовать оригинальную методику прогнозирования активности цемента, суть которой подробно изложена ими в монографии [9]. Методика основана на определении количества кальция, который способен перейти из ПЦ в жидкую фазу в составе продуктов гидродеструкции его минералов при определенных стандартных условиях. Идея прогноза состоит в том, что это количество кальция, как, и вяжущая активность ПЦ, зависит от одних и тех же ранее упомянутых параметров анализируемого материала, а именно его дисперсности, вещественного и химико-минералогического состава, а также структурной упорядоченности фазообразующих минералов. Условия проведения анализа подобраны таким образом, чтобы за время его осуществления успело прореагировать не менее трети ПЦ способного участвовать в формировании его марочной прочности. В связи с этим для обозначения контролируемого кальция авторы предлагают термин «марочный кальций». Использование кальция в качестве индикатора вяжущей активности ПЦ обосновано тем, что он входит в состав всех исходных и конечных соединений твердеющей цементной системы [11].

В рассматриваемой методике устраняется главный недостаток существующих экспресс-методов прогноза физико-механической активности ПЦ, основанных на анализе поведения цемента, когда его основные фазы практически еще не вступили в реакцию с водой [12].

Результаты исследования

Изучение потребительских свойств цемента проводили на пробах, представляющих продукцию 5 предприятий (табл. 1).

При исследовании цементы группировали и сравнивали их свойства или с одинаковой марочной прочностью, но от разных производителей, или с разной марочной прочностью от одного и того же производителя. Такой подход был выбран для того, чтобы наглядно продемонстрировать необходимость входного контроля цемента, если его потребители стремятся к высокому качеству своих изделий или заинтересованы в снижении их себестоимости. На рис. 1 приведены пластограммы цементов марки 500 разных производителей при В/Ц = 0,28 отн. ед.

Кривые на рис. 1 свидетельствуют о различии структурообразующей способности анализируемых цементов одного класса от разных производителей, что подтверждает необходимость контроля ПЦ для уточнения режима подготовки и переработки бетонных смесей при его использовании.

Поведение анализируемых цементов продемонстрировало их индивидуальность уже в период подготовки. Так было отмечено заметное схватывание цемента № 1 непосредственно в процессе его пятиминутного вымешивания. С целью определения интенсивности этого процесса был изменен порядок пробоподготовки. Пробы № 1 и 2 перемешивали только 1 минуту, после чего полученное тесто укладывали в форму на вибростоле в течение еще одной минуты. Затем проводили измерение пластической прочности сразу после укладки и через определенные промежутки времени (рис. 2).

Как видно из рис. 2, при использованном режиме вымешивания у пробы 1 (Белорусский цемент) происходит значительное схватывание уже в первые минуты гидратации. Использование такого анализа позволит более обосновано и внимательно относится к подбору режима подготовки бетонных смесей при работе с цементом.

На рис. 3 показана динамика структурирования цементов марки 400 от разных производителей при В/Ц = 0,27.

Анализ рис. 3 показывает значительное отличие цементов 6 и 7 по динамике их взаимодействия с водой, хотя они и относятся к одному классу прочности. А это значит, что такие цементы требуют индивидуального подхода при их использовании, что получило подтверждение при введении в них пластифицирующей добавки. На рис. 4 показано влияние пластификатора СП1-ВП на динамику структурирования этих цементов при В/Ц = 0,27. В цементы 6 и 7 было введено 0,1 и 0,3 % этого пластификатора, соответственно.

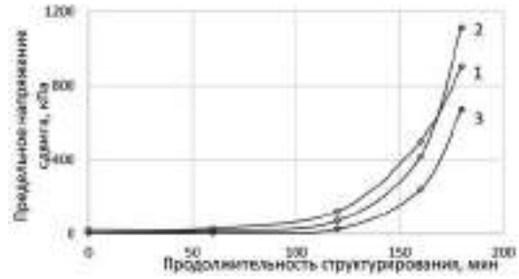


Рис. 1. Пластограммы цементов:
1 – Белорусь-цемент;
2 – Юг цемент;
3 – Ивано-Франковскцемент

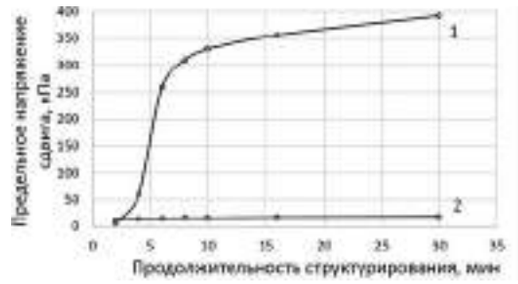


Рис. 2. Пластограммы цементов марки 500:
1 – Беларусь-цемент,
2 – Ивано-Франковскцемент

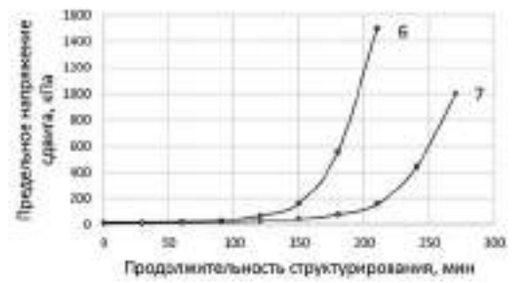


Рис. 3. Изменение величины предельного напряжения сдвига в процессе схватывания (номера кривых соответствуют нумерации цементов таблицы 1)

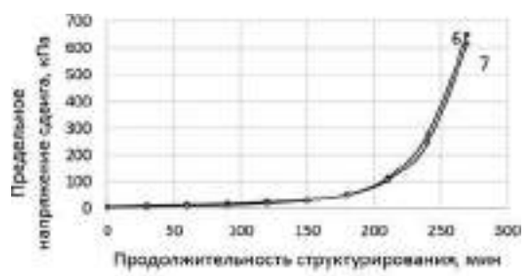


Рис. 4. Пластограммы цементов с пластифицирующей добавкой (номера кривых соответствуют нумерации табл. 1)

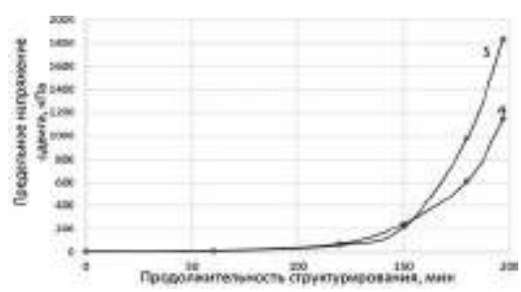


Рис. 5. Пластограммы Криворожского цемента (номера кривых соответствуют нумерации табл. 1)

Таблица 1.

Анализируемые цементы

п/п	Индекс цемента	Производитель
1	ПЦ II/А-Ш-500	Белорусь-цемент
2	ПЦ 500 Д0	«Дикергофф Цемент Украина», Юг цемент
3	ПЦ I -500	«Ивано-Франковскцемент»
4	ПЦ II/А-Ш-400 проба I	«Хайдельберг цемент», Кривой Рог
5	ПЦ II/А-Ш-400 проба II	
6	ПЦ II АШ 400 R	«Евроцемент», Балцем
7	ПЦ II АШ 400 R	«Ивано-Франковскцемент»

Таблица 2.

Вяжущий потенциал контролируемых ПЦ

№ п/п	Наименование	Содержание CaO, %
1	ПЦ I -500 «Ивано-Франковскцемент»	16,2
2	ПЦ 500 Д0 «Дикергофф Цемент Украина», Юг цемент	15,1
3	ПЦ II/А-Ш-500 Белорусь цемент	14,5
4	ПЦ II/А-Ш-400 «Хайдельберг цемент», КривойРог I	14,0
5	ПЦ II/А-Ш-400 «Хайдельберг цемент», Кривой Рог II	12,9
6	ПЦ II/А-Ш 400 R «Евроцемент», Балцем	11,8
7	ПЦ II/А-Ш 400 R»Ивано-Франковскцемент»	10,1

Проведенный анализ продемонстрировал, что для получения пластифицированного бетона на основе этих цементов количество вводимого пластификатора может отличаться в три раза (рис. 4).

Далее были исследованы цементы из разных партий одного производителя (Кривой Рог), которые отличались временем их поставки потребителю. На рис. 5 представлены пластограммы этих цементов при В/Ц = 0,27.

Из рис. 5 видно, что после 2,5 часов схватывания проба 5 проявила большую активность в структурировании цементного теста, чем проба 4. Из этого следует, что для стабилизации качества бетонной продукции необходим контроль потребительских свойств ПЦ и при работе с цементом от одного и того же производителя.

Для контроля активности цемента авторы использовали свою оригинальную методику [10]. В табл. 2 приведены результаты определения содержания в анализируемых пробах ПЦ марочного кальция (в пересчете на CaO).

Как видно из табл. 2, содержание марочного кальция в изучаемых цементах находится в пределах 10–16 %, что соответствует примерно 30–50 % от его количества, принимающего участие в формировании их вяжущих свойств, т. е. приведенные данные можно использовать для уточнения расхода цемента в бетоне.

Выводы:

– проведенные исследования наглядно продемонстрировали необходимость и эффективность использования методов определения пластических и гидратационных свойств цемента для контроля стабильности его качества;

– применение предлагаемых методов анализа позволяет рационально использовать ПЦ, а при необходимости и модификаторы различного спектра действия, избегать их перерасхода и повысить стабильность качества выпускаемой продукции.

Литература:

1. Волженский А..В. Минеральные вяжущие вещества / А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников. – М. : Стройиздат, 1979. – 476 с.
2. Адамцевич А. О. Актуальные аспекты практического применения методов калориметрии при изучении кинетики гидратации вяжущих в строительном материаловедении / А. О. Адамцевич // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: материалы юбилейной Международной научной конференции, посвященной 95-летию НИУ МГСУ (16-17 ноября 2012 г.). – М. : МГСУ, 2012. – С. 354–360.
3. Юдович Б. Э. Влияние технического уровня производства цемента на его строительно-технические свойства в бетонах. Энергосберегающие технологии при производстве цемента / Б. Э. Юдович, Л. Г. Бернштейн // 2-е Научные чтения по цементу: сб. докладов. – СПб : Изд-во НТЦ «Алит» и «Гипроцемент-Наука», 2006. – С. 78–82.
4. Пащенко А. А. Вяжущие материалы /А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. – Киев : Вища школа, 1985. – 440 с.
5. Бутт Ю. М. Портландцементный клинкер / Ю. М. Бутт, В. В. Тимашев. – М. : Стройиздат, 1967. – 304 с.
6. ДСТУ Б EN 196-3:2015 «Методи випробування цементу. Визначення строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму», 2016.
7. Ребиндер П. А. О методе погружения конуса для характеристики структурно-механических свойств пластично-вязких тел / П. А. Ребиндер, Н. А. Семененко // Доклады Академии Наук СССР, 1949. – Т. LXIV – № 6. – С. 835–838.
8. Данюшевский В. С. Справочное руководство по тампонажным материалам / В. С. Данюшевский, Р. М. Алиев, И. Ф. Толстых. – М. : Недра, 1987. – 373 с.
9. Runova, R. Formation of plastic strength of slag-alkaline cement pastes with polyols / R. Runova, I. Rudenko, V. Skorik // In Proc. of the International Conference on Quality Strategy in Industry and Education. – Varna, Bulgaria, 2013.
10. Николаев А. П. Вяжущие свойства портландцемента. Контроль и анализ / А. П. Николаев, Е. В. Кондращенко. – Харьков: ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2017. – 80 с.
11. Николаев А. П. Совершенствование методов контроля свойств материалов цементного производства / А. П. Николаев, Е. В. Кондращенко, А. И. Здоров, М. М. Кузнецова // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – Вып. 160. – С. 53–58.
12. Головин В. В. Методы и приборы определения активности цемента / В. В. Головин, К. П. Латышенко, В. С. Цикунов // Известия МГТУ «МАМИ»: журнал. – М. : Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), 2013. – Т. 2. – № 3 (17). – С. 201–205.

ЗОЛОТОЙ МАНДАРИН

Виробник бетонної продукції для благоустрою

Шановні працівники будівельної галузі!
Від щирого серця вітаємо Вас з Днем будівельника!
Бажаємо Вам здоров'я, наснаги та впевненості у власних силах. Віримо, що Ваш професіоналізм Ви спрямуєте у важливе русло розбудови нашої держави.
З професійним святом Вас!

Київська обл., м. Вишневе, вул. Київська, 17 www.goldmandarin.com.ua тел. (044) 594-21-21

НОВЕ ДЛЯ КРАЩОГО!

Виробництво та реалізація:
тротуарної плитки, облицювального каменю, стінових та фундаментних блоків, парканних елементів, урн для сміття, квітників, лавок, ліхтарів, тротуарних захисних стовпчиків.

AEROC

ЕКОЛОГІЧНИЙ СЕРТИФІКАТ
СОУ ОЕМ 004
UA.05.002.341

D300

www.aeroc.ua

Панасюк В. А.

Булгакова В. Н.

Панасюк Вадим Александрович, к.т.н.,
главный технолог ООО «КМД «Камбио»
ООО «КМД «Камбио», ул. Николаевская дорога, 253
✉ htd@kambio.ua
Булгакова Виталина Николаевна,
руководитель ПТО ООО «ПСГ «Камбио-Инвест»
ООО «ПСГ «Камбио-Инвест», ул. Канатная, 85
✉ ptm@kambio-invest.ua

КАМБІО
КОМБИНАТ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

КЕРАМЗИТОБЕТОННЫЕ БЛОКИ ТЕТ КАК ЗАПОЛНИТЕЛЬ МОНОЛИТНОГО КАРКАСА

Жилищное и гражданское строительство это наиболее распространенное направление строительства в мире, так как в данных строениях человек проводит порядка 80% времени.

Монолитный каркас наиболее часто встречается в качестве основы многоэтажных зданий, в то время как материалов для заполнения каркаса и формирования внешних и внутренних стен существует множество, и каждый из них имеет определенные достоинства и недостатки.

В современном мире большое значение придается не только физико-механическим свойствам материала, так как потребность человека в сохранении природных ресурсов диктует и переход на энергоэффективные, экологически чистые материалы, которые обеспечат комфортные условия жизни человека.

Энергоэффективность подразумевает под собой использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий. Одним из путей строительства энергоэффективных зданий является использование материалов с хорошими теплоизоляционными свойствами. [1]

Экологичность в свою очередь это комплекс свойств материала, при которых отсутствует воздействие на окружающую среду. [1]

На данный момент существует несколько основных групп материалов для заполнения монолитного каркаса, это:

- керамика
  (керамоблоки, керамический кирпич);
- материалы на основе керамзита
  (монолитный керамзитобетон, вибропресованные керамзитобетонные блоки);
- ячеистые бетоны
  (газобетонные блоки, пенобетонные блоки).

Для любого из представленных материалов характеристики готового изделия напрямую зависят от сырья, используемого при производстве. Мировые производители тепло-изоляционных (строительных) изделий и застройщики склоняются к использованию максимально экологически чистых материалов, в первую очередь такими являются материалы природного происхождения, чаще всего глина, которая обогащается и перерабатывается промышленным путем для улучшения базовых свойств.

Тысячелетняя практика человечества показала безопасность и высокую экологичность глинистого сырья и изделий из него. Начиная от глинобитных хижин, примитивной глиняной посуды, а затем кирпича, фарфоро-фаянсовых изделий, санитарно-технической керамики – основой всему служит глина – верный и добрый спутник человечества с древнейших времен. [2]

Многие люди ассоциируют производную глинистого сырья исключительно как керамический кирпич либо керамоблок, но помимо знакомого всем продукта из глины так же производится керамзит, который является основой керамзитобетонных блоков.

Керамзит представляет собой легкий пористый материал ячеистого строения с закрытыми порами [3]. Получается материал путем обжига до вспучения гранул глиняной массы. Но не каждая глина подходит для производства керамзита, для этого используют легкоплавкие осадочные глинистые породы, содержание кварца в которых менее 30 %, наилучшими считаются монтмориллонитовые и гидрослюдистые глины.

При обжиге при температуре 1000-1250°С глиняная гранула вспучивается и обжигается, при этом на грануле образуется корочка, которая не позволяет проникать влаге внутрь гранулы. Благодаря данной технологии получается материал обладающий уникальными свойствами.

Прочность
Керамзитобетон долговечен и не требует технического обслуживания

Влияние на прочность конструкции
Керамзит может уменьшить вес бетона почти на 50 % без ущерба прочности

Вес
Керамзит в 4-5 раз легче чем гравий либо щебень

Стойкость
Может использоваться как сыпучий и изоляционный материал на автодорожных и железнодорожных насыпей, выдерживает динамические нагрузки от тяжелых высокоскоростных поездов

Вторичная переработка
Керамзит на 100 % пригоден для повторного использования или многоразового использования. Отсутствуют проблемы с утилизацией отходов сноса и без использований новых материалов, новых ресурсов или новой энергии

Огнестойкость
Материал классифицируется как полностью негорючий. Он не реагирует на огонь, не выделяет опасных газов, не сгорает и не теряет механические характеристики и все другие тепловые и физические характеристики

Теплоизолирующий материал
Изолирующие свойства керамзита находятся в том же диапазоне, что и лучшие значения древесины. Бетон, изготовленный с использованием керамзита, обеспечивает термическое сопротивление в 12 раз выше чем обычный тяжелый бетон, что гарантирует зимний и летний комфорт

Качественная звукоизоляция
Материал качественно работает как для звукоизоляции, так и для звукопоглощения. Он подходит для дома как стена между жилыми помещениями, так и для наружных стен для ограничения от воздушного шума

Вечная жизнь
Керамзит химически инертен, экологически чист, не выделяет вредных веществ и газов и полностью нейтрален. Его устойчивость к агрессивному химическому воздействию сопоставима с сопротивлением поверхности глазурованной плитки, стекла или других керамических материалов

Защита окружающей среды
Не существует опасного выщелачивания из керамзита, даже при контакте с почвой, водой или дождем. Он не выделяет летучих органических соединений или любых других опасных веществ

Является хорошим дренажным материалом
Быстрый водоотвод и сток гарантированы благодаря 40 % пустотелых промежутков между зернами, которые образуются при укладке керамзита в качестве дренажного слоя. Это позволяет контролировать «сток» воды в городских районах и защищать природную среду

Может использоваться от северного полюса до экватора
В отличие от других материалов, обладает высокой морозостойкостью. Не деформируется от высоких и низких температур. Широко используется в странах Северной Европы, подверженных экстремальным погодным условиям

Рис. 1. Основные свойства керамзита [2]

Законодателями керамзитовой промышленности являются Европейские страны, которыми создана ассоциация производителей керамзита в состав ассоциации входит 12 компаний работающих более чем на 20 заводах в Бельгии, Чехии, Дании, Финляндии, Германии, Италии, Норвегии, Польше, Португалии, Швеции и Великобритании. Через своих членов EXCA представляет более 90% производства в Европе. Керамзит выпускается под рядом торговых марок Argex, Laterlite, Liapor, Plasmor, Leca [2]. Данные компании специализируются так же на выпуске керамзитобетонных стеновых блоков.

Керамзитобетонные стеновые блоки – материал, появившийся на Украинском рынке относительно недавно, для сравнения в Европе данный материал широко известен с 60-х годов прошлого столетия. По сравнению с традиционным кирпичом или газосиликатными блоками он очень молод, однако уже успел получить признание профессионалов.

Благодаря своим теплоизоляционным свойствам стеновые блоки из крупнопористого керамзитобетона позволяют существенно снизить затраты на обогрев зданий. Этот материал отличается легкостью (объемный вес 1 кубометра в зависимости от требуемой марки по прочности составляет порядка 800-1000 кг), что снижает нагрузку на фундамент и облегчает процесс укладки. Специфическая структура крупнопористого керамзитобетона способствует значительному улучшению звукоизоляционных свойств возводимых конструкций.

Керамзитобетонные блоки ТЕТ изготавливаются на комбинате малоэтажного домостроения «Камбио», методом полусухого вибропрессования, что означает низкое содержание воды в исходной бетонной смеси, при выходе с производства влажность блоков составляет 5-6 %, при этом водопоглащение колеблется в диапазоне 6-9 %. Способ изготовления гарантирует точность геометрических размеров, при монтаже керамзитобетонных блоков ТЕТ толщина горизонтального шва не превышает 2-5 мм, для нанесения клеевого состава используется специальная каретка для контролирования толщины шва и расхода смеси (Рис. 2). Изготавливаемые блоки имеют систему шип-паз на торцевых гранях, благодаря чему отсутствует необходимость в заполнении вертикальных швов.

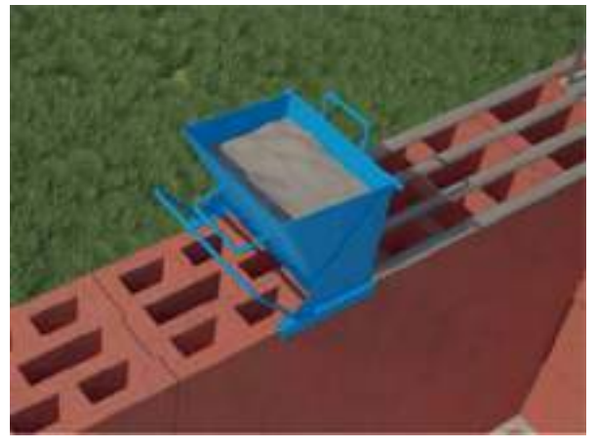


Рис. 2. Каретка для нанесения клеевой смеси

Конструкция блоков ТЕТ позволяет значительно сократить сроки строительства – 12,5 блоков образуют целый квадратный метр стены. Блоки требуют дополнительного утепления для достижения требуемого термического сопротивления, расчет толщины теплоизоляции осуществляется согласно нормативных документов. В Украине выделяется две температурные зоны, для первой зоны значение коэффициента составляет 3,3 м^{2}К/Вт, для второй зоны – 2,8 м^{2}К/Вт [4]. Для строительства энегоэффективного здания из керамзитобетонных блоков ТЕТ в первой температурной зоне достаточно утеплителя (в примерах рассматривается минеральная вата плотностью 135 кг/м^3, коэффициент 0,038 Вт/(м×К)) толщиной от 95 мм, во второй температурной зоне толщина утеплителя составляет минимум 75 мм.

Для сравнения толщина утеплителя при строительстве из газобетонных блоков плотностью D400, даже без учета остаточной влажности при выходе с производства 25-35 % [5], при строительстве в первой температурной зоне составит минимум 50 мм, во второй температурной зоне толщина утеплителя минимум 40 мм. Толщина газобетонных блоков для наружных ограждающих конструкций рекомендуется производителем 370 мм, соответственно при строительстве из керамзитобетонных блоков ТЕТ, с учетом толщины блока 250 мм, общая толщина стены уменьшается в среднем на 75-85 мм, и соответственно увеличивается полезная площадь помещения на 5-10%.

Керамзитобетонные блоки ТЕТ являются системой блоков, в состав которой входят так же блоки половинки, 3/4 и 1/3, для максимального упрощения процесса строительства путем устранения подрезок на строительной площадке, общий вид блоков ТЕТ представлен на рис. 3

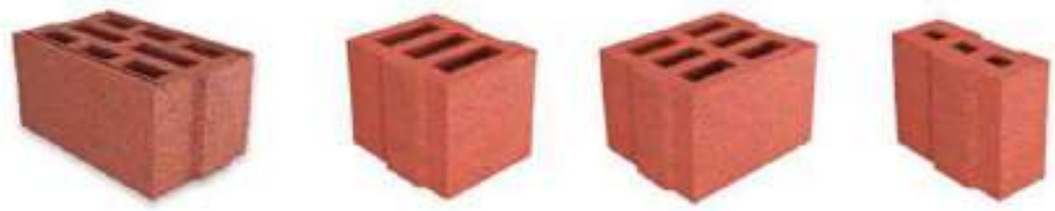


Рис. 3. Общий вид керамзитобетонных блоков ТЕТ выпускаемых КМД «Камбио»

Использование керамзитобетонных блоков ТЕТ позволяет заменить ячеистобетонные блоки при заполнении монолитного каркаса без усиления фундамента, так как вес 1м^2 стены из керамзитобетонных блоков ТЕТ толщиной 250 мм меньше чем вес из стены из ячеистобетонных блоков. Основные технические характеристики блоков представлены в таблице 1, блоки соответствуют ДСТУ БВ.2.7-7:2008

Все характеристики блоков производимых комбинатом малоэтажного домостроения «Камбио» подтверждаются протоколами независимых аккредитованных лабораторий. Рис. 4.

Таблиця 1.

Техническая характеристика основного блока ТЕТ

№	Наименование показателя	Вид блока	Единица измерения	Блок ТЕТ 400x250x198 мм
1	Вес изделия		кг	16,2
2	Объемный вес		кг/м^3	800
3	Марка по прочности			М35
4	Морозостойкость		циклов	25
5	Водопоглащение		%	9
6	Сопротивление теплопередаче		м^2×К/Вт	0,786
7	Фактический индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкции Rw		дБ	54

Рис. 4. Сертификаты и протоколы блоков ТЕТ

Литература:
1. Википедия – сводная энциклопедия [Электронный ресурс] // http:// ru.wikipedia.org
2. EUROPEAN EXPANDED CLAY ASSOCIATION (Европецская ассоциация производителей керамзитобетона [Электронный ресурс] http://www.exca.eu/
3. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия., Высш. Шк., 1988 – 527с.
4. ДБН В.2.6-31: 2016 «Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий».
5. ДСТУ Б В.2.7-137:2008. «Блоки из ячеистых бетонов. Стеновые мелкоштучные» Додаток Б.

З ДНЕМ БУДІВЕЛЬНИКА!

UDK
БУДИНОК
НА ВІКА!
udkgazbeton.com

ПОЛІМЕРНИЙ МАТЕРІАЛ ТМ «КОУТЕКС» – ЗНАХІДКА ДЛЯ ДИЗАЙНЕРІВ!

Кожен з нас мріє жити в зручному, стильному, гарно облаштованому саме під його смак помешканні, в якому зроблений якісний ремонт. З компанією «Дайвер» ваші мрії стануть реальністю!

Українська компанія «Дайвер» з 23-річним досвідом роботи на вітчизняному ринку славиться виробництвом високоякісних, надстійких та надійних полімерних покриттів та займає лідируючу позицію у рейтингу виробників в даній галузі в Україні, створивши унікальний у своєму роді полімерний матеріал ТМ Коутекс, що визнаний найкращим в Україні та є еталоном при сертифікації інших полімерних матеріалів, за що отримала високу нагороду – Національний сертифікат «Лідер будівельної галузі 2014» та багато інших нагород та премій.

Полімерне покриття ТМ Коутекс широко відоме як в нашій країні, так і за її межами, бо за якісними характеристиками нічим не поступається іноземним аналогам. Професіонали будівельної галузі, що використовують продукцію компанії «Дайвер» у своїй роботі та довіряють її якості, знають, що додаткової реклами вона не потребує. Найкращою рекламою є список клієнтів компанії, що обрали матеріал ТМ Коутекс, а це : «АН»(Антонов), НАЕК «Енергоатом», TOYOTA, INFINITI, BROCARD, Tetra Pak, Coca-Cola, Nemiroff, ROSHEN, Світоч, АВК, ОБОЛОНЬ, КенПак, МХП і т.д.

Якщо ви професійний дизайнер чи початківець, чи просто пересічний громадянин, що тільки планує, задумується, вирішує… як саме облагородити, перетворити, змінити свою, квартиру, будинок, дачу, пропонуємо вам прийняти остаточне рішення, ознайомившись з сайтом компанії «Дайвер» www.koutex.com.ua. Повірте, ви не пошкодуєте!

І хоча вся продукція компанії «Дайвер» (а це 30 видів полімерних композицій) заслуговує того, щоб про неї розповідати годинами, ми б хотіли зосередити свою та вашу увагу, як то кажуть, на «родзинках», а саме …

Полімерні композиції ТМ «Коутекс» - це простір варіантів для роботи дизайнера інтер'єрів. Це просто знахідка для дизайнерів, яка задовольнить будь-який вибагливий смак та політ фантазії кожного митця, що мріє створити унікальний у своєму роді інтер'єр. Полімерна композиція Коутекс дуже вдало вписується в модне зараз словосполучення «дизайнерський ремонт», бо кожна річ, виготовлена з неї, без перебільшень та зайвого пафосу – це шедевр : чи то наливна підлога, з якої можна зробити витвір мистецтва, чи то фасадний декор, що виділить ваш будинок серед усіх інших, чи то басейн або джакузі, в яких у вас виникне ефект присутності на морі… Використовуючи полімерну композицію Коутекс з різноманітними декоративними наповнювачами (зерна кави, монети, фото, висушене насіння та рослини, кольорове каміння, обгорілі

дошки і т.д.) можна створити оригінальні речі – підвіконня, столешні, полички, підставки під квіти, вітражі, сходи, 3D двері, інші елементи меблів та інтер'єру, що можуть перетворити звичайне приміщення в ексклюзивну, модну та стильну оселю, яка буде викликати захоплення у кожного гостя.

Досить важливим елементом вашої оселі є підлога, яку можна розробити за спеціальним дизайнерським проектом і отримати вишуканий, неповторний та цікавий інтер'єр. Компанія «Дайвер» пропонує такі види декоративних полімерних підлог та покриттів:

– Декор-моно (одноколірний);
– Декор-муар (малюнок);
– Заливка різноманітних предметів;
– 3 D підлога (заливка друку, малюнку);
– Рельєфне покриття (фактура);
– Декоративне покриття з акриловими чіпсами;
– Декорей (ПК з битим склом);
– Loft.

Окремої уваги варті ексклюзивні столи компанії «Дайвер», які роблять під ваше замовлення. Стіл може бути будь-якого розміру та форми, кольору та фактури, з використанням різноманітних малюнків. У вас є можливість увіковічнити будь-який предмет чи улюблену річ у матеріалі ТМ Коутекс. Звичайний елемент інтер'єру – стіл перетворюється у дизайнерське надбання господаря квартири. Майстри компанії «Дайвер» створюють столи з малюнком на плівці «оракал», столи з покриттям «Декор-муар». Для кухонних столів можна використовувати декоративне покриття з кольоровими пісками та акриловими чіпсами, яке стійке до механічних впливів. Також використовують елегантне та оригінальне покриття «Декорей» – це полімерна композиція з шматочками різнокольорового скла різних розмірів – така кухонна столешня довговічна та зручна в експлуатації. Вироби ТМ Коутекс дійсно здатні забезпечити естетичність та повністю змінити дизайн вашої оселі. І це ще не все... За допомогою полімерного матеріалу для декору ТМ Коутекс можна подарувати нове життя старим меблям, задекорувавши їх повністю або частково, чи зробити нові. Можна облагородити і прикрасити багато матеріалів: бетон, метал, дерево. Цією прозорою сумішшю можна заливати, декорувати, оновлювати все, що завгодно.

Полімерний матеріал ТМ Коутекс – це сучасний матеріал для різноманітних дизайнерських рішень, що дозволяє здійснювати багато відкриттів і звершень. Майстри компанії «Дайвер» втілять в життя будь-яку вашу ідею. Можливості матеріалу необмежені, все залежить від вашої уяви.

Звертайтесь!

Адреса компанії:

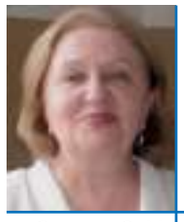
Україна, м. Київ, вул. Сергієнка, 2/3
тел.: (044) 502-54-80, (097) 601-66-33
e-mail office@diver-g.com
www.koutex.com.ua
www.diver-g.com.ua

Дайвер КОУТЕКС®
Лідер з виробництва наливних підлог

УДК 666.193.2

Дідук І. І.

Чувашов Ю. М.


Ященко О. М.

Кошеленко Н. І.

Дідук І. І., зам.директора ДП НТЦ «Базальтоволокнисті матеріали» ІПМ НАНУ; ст.н.сп. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 050 653 98 98 ✉ bavoma@ukr.net
Чувашов Ю. М., к.х.н., директор ДП НТЦ «Базальтоволокнисті матеріали» ІПМ НАНУ; зав. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Ященко О. М., к.т.н., ст.н.сп. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Кошеленко Н. І., м.н.сп. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64

Iryna Diduk, Deputy director of State Enterprase « Scientific Technological Centre» Basalt-fiber materials « IPM NASU; Senior Researcher laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str., 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Iurii Chuvashov, Director of State Enterprase « Scientific Technological Centre» Basalt-fiber materials « IPM NASU; Head of the laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str., 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Olga Jashctshcenko, Senior Researcher laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str., 64
☎ +38 050 653 98 98 ✉ bavoma@ukr.net
Nataliya Koshelenko, researcher laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU
02002, Kyiv, Kahovska str., 64

СТЕКЛА ТА ВОЛОКНА НА ОСНОВІ ГІРСЬКИХ ПОРІД

GLASS AND FIBERS ON BASIS OF ROCKS

СТЕКЛА И ВОЛОКНА НА ОСНОВЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Анотація. Проведено дослідження по отриманню неперервних базальтових волокон із шихти гірських порід основного (базальтів) та кислого складу. Коригування складу сировини дозволяє отримати волокна більш хімічно стійкі в агресивних середовищах.
Ключові слова: гірські породи, базальтові волокна, хімічна стійкість.
Annotation. Researches on receiving continuous basalt fibers from batch of rocks of the basic composition (basalts) and acid composition are done. Correction of the composition of raw materials allows to receive fibers more chemically resistant in aggressive environments.
Keywords: rocks, basalt fibers, chemical resistant.
Аннотация. Проведены исследования по получению непрерывных базальтовых волокон из шихты горных пород основного (базальтов) и кислого состава. Корректировка состава сырья позволяет получить волокна более химически стойкие в агрессивных средах.
Ключевые слова: горные породы, базальтовые волокна, химическая стойкость.

Вступ

Завдяки унікальному багатокомпонентному мінеральному та хімічному складам вихідної сировини волокна з гірських порід характеризуються вдалим сполученням високих експлуатаційних властивостей таких як температуростійкість та механічна міцність, низька теплопровідність, високі вібростійкість та стійкість до агресивних середовищ.

Із розроблених базальтових волокон найбільш перспективними є неперервні волокна, що можуть бути використані як армуючі елементи композитів із застосуванням полімерних та неорганічних зв'язок, виробів з композитів багатофункціонального призначення. На даний час накопичено досить великий досвід застосування матеріалів із базальтових волокон в автомобільній промисловості та ряді суміжних галузей – авіації, суднобудуванні, вагонобудуванні.

Нові технологічні розробки та прийоми по виробництву базальтових волокон, виконані в останні роки, дозволяють забезпечити вартість виробництва неперервних базальтових волокон порівнянну за вартістю з виробництвом деяких видів скловолокна. Зважаючи на те, що ряд фізико-хімічних властивостей базальтових неперервних волокон перевершують скляні типу Е (модуль пружності, температуростійкість та хімічна стійкість до агресивних середовищ) при однаковій собівартості більшим попитом користуються базальтові волокна.

В Україні базальти залягають у вигляді лавових потоків, виявлені і з різним ступенем детальності розвідані родовища, з яких на сьогоднішній день найбільш інтенсивно виготовляються волокна та матеріали на їх основі.

Раніше проведеними дослідженнями в основному визначена придатність гірських порід для виробництва волокон, яка представлена комплексом властивостей: однорідністю мінералогічного складу, відсутністю тугоплавких мінералів, здатністю до утворення гомогенного розплаву при температурі (1400–1450) °С; величиною в'язкості розплаву, температурою верхньої межі кристалізації, температурним інтервалом виробки волокон [1-4].

Основна частина

Особлива роль відведена хімічному складу гірської породи. Хімічний склад базальтів різних родовищ вивчався багатьма дослідниками з метою виявлення можливості ефективного застосування їх у різних галузях господарства. В табл. 1 наведений хімічний склад гірських порід базальтоподібного складу придатних для виробництва волокон.

Таблиця 1.

Хімічний склад гірських порід базальтоподібного складу придатних для виробництва волокон

Хімічний склад	Оксиди, мас.%							
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3+FeO	CaO	MgO	TiO_2	Na_2O+K_2O	Домішки
Мінімальний, % мас.	45	12	5	5	3	0,5	2,5	решта
Максимальний,% мас.	61	18	14	12	7	2,0	6,2	решта

Таблиця 2.

Хімічний склад гірських порід

Порода	Оксиди, мас.%										Мк	Мв
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	MnO	K_2O	Na_2O		
1	50,61	1,81	16,75	6,66	3,6	9,07	4,65	0,18	1,0	3,88	4,91	2,42
2	48,87	2,75	14,97	8,47	6,39	8,34	5,13	0,20	0,75	1,50	4,74	2,20
3	72,6	0,16	11,8	1,4	1,4	1,46	0,1	0,06	6,7	5,0	57,81	7,34

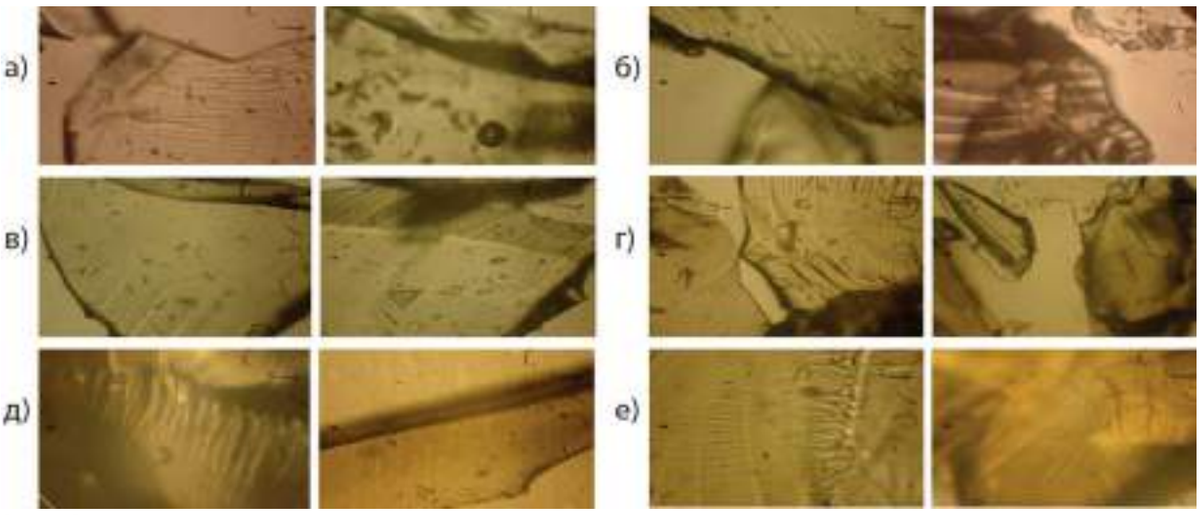


Рис. 1. Структура стекол з різним вмістом вихідної сировини.
Склад сировини 1–3, мас. %: а) 40 : 60; б) 50 : 50; в) 60 : 40; г) 70 : 30; д) 80 : 20. Склад сировини 2–3, мас.%: е – 90 : 10

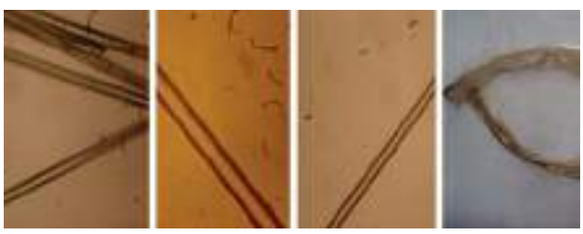


Рис. 2. Неперервні волокна на основі сировини гірських порід складу 2–3 (е)

Таблиця 3.

Хімічна стійкість волокон

Середовище	Склад 1 d ср.=10,2 мкм	Склад 2 d ср.=10,8 мкм	Склад 2 – 3 (е) d ср.=10,4 мкм
H_2O стійкість, %	99,7	98,7	99,1
0.5N NaOH стійкість, %	94,8	92,2	96,1
2N HCl стійкість, %	56,0	63,5	77,6

Для отримання волокон з певними характеристиками (наприклад, більш температуростійкі, луго- або кислотостійкі) існує можливість штучного підбору вихідної сировини або модифікування природної.

Проведені дослідження по отриманню стекол та волокон із суміші гірських порід різного хімічного складу (табл. 2). В таблиці приведені модулі кислотності та в'язкості досліджуваних пород.

В лабораторних умовах отримані стекла та волокна із суміші сировини складу 1–3 та 2–3.

Результати дослідження ступеню гомогенізації стекол різних складів (табл. 2) показали, що одержане скло має різну структуру (Рис. 1).

Як показано на рис. 1 найбільш однорідну структуру мають стекла із складу сировини 1–3 (д) та 2–3 (е). Із збільшенням в складі сировини компоненту 3 стекла характеризуються меншою однорідністю.

На рис.2 представлені отримані волокна із складу сировини 2–3 (е).

Корегування початкового хімічного складу гірських порід (базальтів) природною добавкою із більшим модулем в'язкості дозволило отримати гомогенні розплави з хорошими формуючими властивостями та неперервні волокна на їх основі.

Проведені дослідження хімічної стійкості отриманих волокон (табл. 3).

Як видно з таблиці 3 правильне коригування складу сировини базальтоподібного складу природною добавкою кислого складу дозволяє отримати волокна більш хімічно стійкі в кислотному середовищі на (21-37) %, в лугах – на (1-5) %.

Висновки

Проведені дослідження вказують на можливість розширити базу сировини для отримання волокон із підвищеними характеристиками хімічної стійкості в агресивних середовищах шляхом коригування складу сировини базальтоподібного складу природною добавкою кислого складу.

Література:

1. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф.Основы производства базальтовых волокон и изделий. – М: Теплоэнергетик, 2002.
2. Чувашов Ю.М., Дідук І.І., Ященко О.М., Горбачов Г.Ф. Вплив якісного та кількісного складу шихти та технологічних параметрів отримання стекол на властивості та структуру базальтових стекол / Композиционные материалы в промышленности: Материалы 31 международной научно-практической конференции, 6 – 10 июня 2011 г., г. Ялта
3. Дідук І.І., Чувашов Ю.М., Ященко О.М., Горбачов Г.Ф., Клєвцов В.М. Дослідження впливу оксидів заліза в складі гірських порід та технологічні параметри отримання розплавів та характеристики волокон // Наукові нотатки Луцького державного університету: Міжвузівський збірник.- Луцьк: ЛДТУ.-2007.- №2.-Випуск 20.- С.47-50.
4. Diduk I., Bagliuk G.A. The effect of chemical composition on properties of rock melts / Machines, Technologies, Materials / Internetional journal for science, technics and innovations for the industry. – 2/2016.- P.15-18.

ПРИЙМІТЬ НАШІ ЩИРІ ВІТАННЯ
З ДНЕМ БУДІВЕЛЬНИКА!

SWEETONDALE

Це свято об'єднує людей різних спеціальностей: проектувальників, інженерів-конструкторів, покрівельників, електромонтажників, малярів, лицювальників, всіх, хто присвятив своє життя благородній праці будівництва!

У всі часи представники цієї професії користувалися особливою пошаною, адже саме завдяки вам з'являються нові будівлі, квартали й цілі населені пункти, прокладаються дороги, долаються відстані, життя стає комфортнішим і щасливішим.

Професія будівельника відрізняє особлива романтика творення, вона передбачає постійний розвиток і рух вперед.

Слоган нашої компанії «Побудуємо краще разом!» – адже всі наші досягнення і перемоги тільки загальні. Разом ми рухаємося до все нових горизонтів!

У день професійного свята дякуємо всім нашим колегам і партнерам за плідне співробітництво та бажаємо якомога більше нових яскравих проектів, надихаючих цілей і завзятості в їх досягненні!

Завод теплоізоляційних матеріалів «ТЕХНО» знаходиться в центрі України. Завод «ТЕХНО» – одне із найбільших сучасних підприємств нашої держави з виготовлення мінераловатних теплоізоляційних виробів в будівельній промисловості. Сьогодні Завод «ТЕХНО» робить ще один крок до свого подальшого стрімкого розвитку. Інвестиції з Чехії відкривають двері до ринків Європи. Продукція заводу «Техно» сертифікована в Європі та відповідає її стандартам. Таким чином, існує нагода експортувати великий асортимент продукції до європейських країн.

Протягом 10 років завод забезпечує великомасштабні проекти в Україні і за її межами необхідним обсягом негорючої мінераловатної теплоізоляції, яка відповідає високим міжнародним стандартам.

Олег Ходаківський, Генеральний директор
ТОВ «Завод теплоізоляційних матеріалів «ТЕХНО»
Тихомир Лелович, Виконавчий директор
Комерційного товариства «Світондейл ЦЗ С.Р.О.»
(Sweetondale CZ S.R.O.)

Висока оцінка сертифікаційних лабораторій інших держав вимагає пильного контролю якості. Ця функція покладена на виробничу лабораторію із сучасним приладдям.

Разом із продукцією найвищого гатунку завод забезпечує відмінний клієнтський сервіс. Оперативність обслуговування – це одна із головних переваг підприємства. З моменту, як вантажівка потрапляє на завод до її виїзду з продукцією і оформленими документами – проходить близько години. А протягом доби замовлення може бути доставлено вбудь-яку точку України. Дружний колектив заводу розвивається, навчається, забезпечується усім необхідним для досягнення високих показників праці усіх структурних підрозділів. Тут створені всі умови для комфортної, безпечної роботи. Реалізована соціальна політика – додаткові виплати, пільги, харчування медичне страхування та інші мотиваційні заходи, що дають працівнику відчуття захищеності та поваги з боку роботодавця. Трудовий колектив заводу вигідно відрізняється від інших – ми є лідерами в сфері виробництва і продажів будівельних систем, будуємо бережливе виробництво, ставимо перед собою і успішно вирішуємо стратегічні завдання, вдосконалюємо і навчаємо робочий персонал, приймаємо управлінські рішення з урахуванням довгострокової перспективи, боремося з втратами і неплановими простоями обладнання, а політикою поваги до робочого персоналу пронизане навіть повітря на підприємстві.

З самого початку роботи підприємства і по сьогоднішній час однією з первочергових питань для вирішення керівництвом заводу було забезпечити всі процесіи виробництва якісним устаткуванням комплектуючими, сировиною.

При цьому, згідно плану щорічно відбуваються капітальні ремонті виробничих потужностей. Це дозволяє заводу триматися в числі кращих у своєму сегменті. Ще з початку роботи заводу було налагоджено правильний технологічний процес виробництва та ретельно підібрані усі сировинні складники. Свідченням цього є високі оцінки продукції на щорічних конкурсах якості.

Головна мета будь-якого виробництва – додавати цінність для споживача, суспільства, економіки. ТОВ «ЗАВОД «ТЕХНО» в м. Черкаси справляється з цим завданням на відмінно. Ми пишаємося результатами нашої роботи для споживача, персоналу. Ми служимо суспільству, забезпечуючи найкращу якість, надійність, енергоефективність будівельних рішень і систем в умовах найменших витрат.

Є багато досягнень, напрацювань, завойована довіра клієнтів, потужна виробнича база та злагоджений у діях професійний колектив. А з вливанням інвестицій компанії «SWEETONDALE» підприємство досягатиме нових висот.

УДК 666.193.2

Чувашов Ю. М.

Ященко О. М.

Дідук І. І.

Тимчишин С. В.

Мєдвєдєв Т. О.

Чувашов Ю. М., к.х.н., директор ДП НТЦ «Базальтоволокнисті матеріали» ІПМ НАНУ; зав. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Ященко О. М., к.т.н., ст.н.сп. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Дідук І. І., зам.директора ДП НТЦ «Базальтоволокнисті матеріали» ІПМ НАНУ; ст.н.сп. лабораторії фізико-хімії силікатних систем і технології базальтових волокон ІПМ НАНУ,
02002, м.Київ, вул. Каховська, 64
☎ +38 050 653 98 98 ✉ bavoma@ukr.net
Тимчишин С. В., генеральний директор
ТОВ ВКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів»,
58007, м.Чернівці, Україна, вул.Заводська, 41
☎ +38 050-338-13-07 ✉ tymchyshyn@rotys.com
Мєдвєдєв Т. О., Директор по розвитку нових технологій
ТОВ ВКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів»,
58007, м.Чернівці, Україна, вул.Заводська, 41
☎ +38 050-310-43-81 ✉ medviediev@gmail.com

Iurii Chuvashov, Director of State Enterprase « Scientific Technological Centre» Basalt-fiber materials « IPM NASU; Head of the laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str.,64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Olga Jashctshcenko, Senior Researcher laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str.,64
☎ +38 044 517 09 63 ✉ bavoma@ukr.net
Iryna Diduk, Deputy director of State Enterprase « Scientific Technological Centre» Basalt-fiber materials « IPM NASU; Senior Researcher laboratory of chemical-physical silicate systems and technology of basalt fibers IPM NASU,
02002, Kyiv, Kahovska str.,64
☎ +38 050 653 98 98 ✉ bavoma@ukr.net
Serhiy Tymchyshyn,
CEO LLC "Chernivtsi Insulation Material Company",
58007, Chernivtsi, Ukraine, Zavodskaya str., 41
☎ +38 050-338-13-07 ✉ tymchyshyn@rotys.com
Taras Medviediev, Director of New Technologies Development
LLC "Chernivtsi Insulation Material Company",
58007, Chernivtsi, Ukraine, Zavodskaya str., 41
☎ +38 050-310-43-81 ✉ medviediev@gmail.com

ВОЛОКНИСТА ІЗОЛЯЦІЯ З ГІРСЬКИХ ПОРІД БАЗАЛЬТОПОДІБНОГО СКЛАДУ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

FIBER INSULATION FROM BASALT-LIKE ROCKS AS EFFECTIVE WAY TO SAVE ENERGY

ВОЛОКНИСТАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ГОРНЫХ ПОРОД БАЗАЛЬТОПОДОБНОГО СОСТАВА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Анотація. В статті приведені порівняльні характеристики волокнистої ізоляції різного складу, асортимент, особливості та застосування волокон з гірських порід базальтоподібного складу та матеріалів і виробів на їх основі.
Ключові слова: базальтові волокна, волокниста ізоляція, теплоізоляційні вироби.
Annotation. In article compares the characteristics of fiber insulation of various compositions, the range, features and application of fibers from rocks of basalt-like composition, materials and products based on them.
Keywords: Basalt fibers, fibrous insulation, heat insulation products.
Аннотация. В статье приведены сравнительные характеристики волокнистой изоляции различных составов, ассортимент, особенности и применение волокон из горных пород базальтоподобного состава, материалов и изделий на их основе.
Ключевые слова: базальтовые волокна, волокнистая изоляция, теплоизоляционные изделия.

Одним з найбільш простих і ефективних інструментів енергозбереження, що успішно використовується у всьому світі є застосування теплоізоляції. Зростання цін на енергоносії викликало збільшення попиту на різні види теплоізоляційних матеріалів в різних галузях. При вирішенні проблем економії електроенергії, зменшення теплових втрат на промислових та цивільних об'єктах, комунальному господарстві та ін. важливим є правильний вибір теплоізоляційних матеріалів та виробів. Застосування сучасної теплоізоляції дозволяє знизити рівень теплових втрат на (50-70) %, а значить значно заощадити на опаленні.

Аналіз теплоізоляційних виробів на ринку України вказує на відсутність ідеального варіанту ізоляції з точки зору універсальності застосування та співвідношення характеристики – ціна–якість. Кожен матеріал має конкретні властивості: механічні, теплоізоляційні, сорбційні, водопоглинальні, вогнетривкі, екологічні, цінові та ін. В умовах сьогодення біля 70 % всієї теплоізоляції представлено волокнистими матеріалами із скляної, мінеральної вати та волокон з гірських порід базальтоподібного складу. Це рихле (структуроване) волокно, прошивні мати, м'які, напівжорсткі та жорсткі плити і картони, циліндри та шкарлупи, вироби складної конфігурації [1-4] (таблиця 1).

Важливими показниками при застосування волокнистої теплоізоляції майже в усіх галузях від яких залежить довговічність є вібро- та хімічна стійкість. Особливо це стосується суднобудування, транспортних засобів, аерокосмічного комплексу, технологічного обладнання підприємств.

На рис. 1 представлені показники вібростійкості волокон різного складу (v = 50 Гц, A = 1мм, T = 3 год.).

З рис. 1 витікає, що максимальну вібростійкість мають волокна діаметром до 3 мкм з гірських порід базальтоподібного складу (БСТВ). Вони майже не пилять, не осипаються, зберігають властивості вібростійкості до температури 900 °С, тоді як скловолокна та мінеральна вата руйнуються.

Про перевагу застосування БСТВ свідчать також показники хімічної стійкості – руйнування скляних та мінеральних волокон відбувається значно швидше ніж базальтового (таблиця 2).

Таблиця 1.

Температурні характеристики волокон

Характеристика	Волокно			
	Стекловолокно	Мінеральне	Базальтове	
			БСТВ (діаметр до 3 мкм)	БТВ (діаметр 7-18 мкм)
Температура застосування, °С	–60 ÷ +250	–180 ÷ +450	–250÷ +700	–60 ÷ +600
Теплопровідність, Вт/м °С	0,038 ÷ 0,041	0,04 ÷ 0,047	0,036 ÷ 0,038	0,039 ÷ 0,043
Температура спікання, °С	600	800	1000	900

Суттєво відрізняються також характеристики водопоглинання волокон (рис. 2).

Асортимент та галузь застосування виробів з волокон гірських порід базальтоподібного складу доволі різноманітна. Це гнучкі полоси, мати, шнури, картони, плити з малим вмістом зв'язки або без неї, наявністю покриття або без нього; напівжорсткі та жорсткі плити, картони та вироби складної конфігурації з застосуванням органічних та неорганічних зв'язок.

На рис. 3 зображені зразки гнучких виробів на основі волокон з гірських порід.

Структура гнучких виробів складається з шарів хаотично розташованих штапельних волокон, отриманих способом роздування первинних волокон гарячими газами та скріплених між собою силами природного зчеплення, що забезпечує високі теплофізичні характеристики (таблиця 3). Напівжорсткі та жорсткі плити, картони і вироби складної конфігурації виготовляють з застосуванням органічних та неорганічних зв'язок. Це композиційні зв'язки на основі полівінілацетатної дисперсії, модифікованої бентонітової глини (рис. 4). Для всіх виробів характерна екологічна чистота, найбільш вдала та рекомендована галузь застосування залежить від технічних характеристик (табл. 3, 5).

Матеріали та вироби на основі волокон з гірських порід пройшли випробування часом в різних галузях України, ближнього та дальнього зарубіжжя, багато з них випускаються промисловістю. В табл. 4, 5 представлені основні технічні показники тепло-, теплозвуко-, ізоляційних матеріалів.

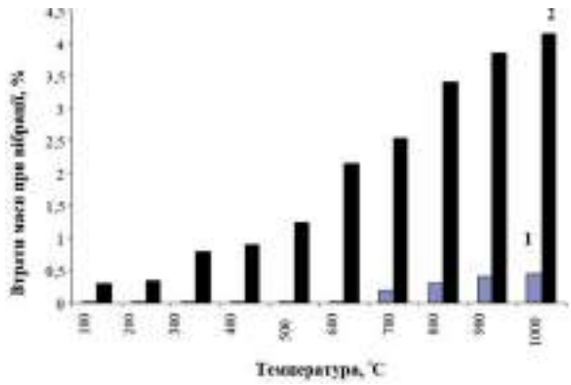


Рис. 1. Вібростійкість базальтоволокнистого матеріалу
1 – на основі базальтових супертонких волокон;
2 – на основі тонких волокон

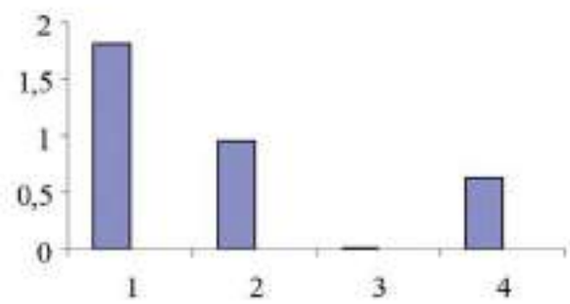


Рис. 2. Водопоглинання волокон (24 год.)
1– стекловолокно; 2– мінеральна вата; 3 – БСТВ; 4 – БТВ

а) б) в) г) д)

Рис. 3. Зразки гнучких виробів на основі волокон з гірських порід
а) матеріал базальтовий теплоізоляційний в'язально – прошивний;
б) мати звукопоглинальні, теплоізоляційні;
в), г) мати прошивні тепло-, звукоізоляційні;
д) шнури теплоізоляційні

Таблиця 2.

Хімічна стійкість волокон

Характеристика	Волокно			
	Стекловолокно	Мінеральне	Базальтове	
			БСТВ	БТВ
Лужне середовище	6,12	6,3	2,7	5,4
Кисле середовище	38,82	24,3	2,16	23,2
Вода	6,3	4,5	1,53	3,6
24 год.	1,8	0,95	0,018	0,63

а) б) в) г) д)

Рис. 4. Зразки напівжорстких та жорстких виробів на основі волокон з гірських порід
а) картони та плити з композиційними зв'язками на основі полівінілацетатної дисперсії;
б), в) картони та плити з композиційними зв'язками на основі модифікованої бентонітової глини;
г), д) вироби складної конфігурації (прокладки, шкаралупи, сегменти, циліндри)

В умовах постійно зростаючих цін на енергоносії, використання вказаної теплоізоляції – вдале рішення для збереження тепла на об'єктах взимку і захисту від перегріву влітку.

Інститутом проблем матеріалознавства НАН України в співробітництві з ДП НТЦ „Базальтоволокнисті матеріали" та ТОВ ВКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів» постійно розробляються нові види матеріалів та виробів із гірських порід базальтоподібного складу, пропонується асортимент та особливості застосування волокнистої ізоляції в різних галузях господарства.

Таблиця 3.

Теплофізичні характеристики гнучких виробів на основі волокон з гірських порід

Показник	Норма для різних марок
Теплопровідність, Вт/м К, при (298 ± 5) К (25 ± 5) °С (398 ± 5) К (125 ± 5) °С (573 ± 5) К (300 ± 5) °С	 0,036 – 0,05 0,068-0,08 0,115-0,125
Температура застосування, °С	- 50 ÷ +750 (залежить від покриття)

Таблиця 4.

Основні технічні показники картонів тепло-, теплозвукоізоляційних

Показники	Марки						
	ТК-1	ТЗК-2	ТЗКГ-2	ТК-4	ТКГ-4	ТЗК-6	АТМ-12
Густина, кг/м³	250-280	280-300	280-300	90-100	140-150	100-120	100-100
Теплопровідність при 25 °С, Вт/м К	0,045-0,046	0,050-0,052	0,050-0,052	0,040-0,041	0,040-0,41	0,040-0,040	0,040-0,041
Сорбційна вологість, %, не більша	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	0,2
Вологість, %, не більша	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	2,0	1,5
Масова доля органічних речовин, %, не більша	-	-	-	4-5	4-5	-	3-4
Динамічний модуль пружності, МПа, не більше	-	0,5	-	-	0,4	-	-
Міцність на розтягнення, МПа, не менше	0,32-0,30	0,20-0,15	0,20-0,15	0,07-0,05	0,07-0,05	-	0,07-0,05
Водопоглинання, %,	-	-	30-30	-	30-30	-	-
Стиснення, %	-	-	-	6 – 30	4,0-3,0	3,0-2,0	3,0-2,5
Товщина, мм	2-10	5-12	5-12	6-10	3	5-12	4-10
Пружність, %, не менше	-	-	-	90-85	90-85	90-85	90-85
Теплопровідність Вт (м*К), при 125 °С при 300 °С	 0,061-0,063 0,085-0,090	 0,070-0,072 0,100-0,104	 0,070-0,072 0,100-0,104	 0,058-0,059 0,080-0,083	 0,058-0,059 0,080-0,083	 0,058-0,059 0,080-0,082	 0,059-0,061 0,083-0,084

Таблиця 5.

Основні технічні показники плит тепло-, теплозвуко-, ізоляційних

Показники	Норма
Густина, кг/м³	50 – 300
Товщина, мм	14 – 100
Вологість, %	0 – 2,0
Сорбційна вологість, %	1,5 – 5,0
Водопоглинання, %, (для гідрофобізованих плит)	9,0 – 30,0
Теплопровідність, Вт/м К, при температурі (298 ± 5) К (25 ± 5) °С (398 ± 5) К (125 ± 5) °С (573 ± 5) К (300 ± 5) °С	 0,039 – 0,047 0,054 – 0,056 0,068 – 0,072
Стиснення, %	6,0 – 30,0
Динамічний модуль пружності, МПа, не більше (для тепло -, звукоізоляційних плит)	0,5
Межа міцності при вигині, МПа, не менше (для жорстких плит)	0,5

Література:

1. Джигирис Д. Д., Махова М. Ф.Основы производства базальтовых волокон и изделий. – М: Теплоэнергетик, 2002.
2. В. І. Божко, Ю. М. Чувашов, О. М. Ященко, Т. П. Трофімова, О. І. Гнилицький Асортимент, особливості та застосування волокнистої ізоляції з гірських порід базальтоподібного складу / Наукові нотатки Луцького державного університету: Міжвузівський збірник.- Луцьк: ЛДТУ.- 2009.- №1.- Випуск 23.
3. Чувашов Ю. М., Божко В. І., Ященко О. М. та ін. Базальтоволокнисті матеріали для ізоляції трубопроводів/ Композиционные материалы в промышленности: Материалы Тридцать первой международной конференции, 2011 г., Ялта – Киев: УИЦ «НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ», 2011.
4. Чувашов Ю. М., Божко В. І., Ященко О. М., Биковський А. І. та ін. Базальтоволокнисті та віброшумопоглинальні матеріали для поліпшення умов життєдіяльності та безпеки праці//Збірник наукових праць «Проблеми охорони праці в Україні», вип. 18, 2011 р.

ENERSTENA
УКРАЇНА

Група компаній «Enerstena Group» - одне з найбільших енергетичних підприємств в країнах Балтії, що спеціалізуються на інноваційних технологіях виробництва енергії. Ми працюємо на енергетичному ринку з 2002 року, маємо власний Центр наукових досліджень та розвитку, створили команду найбільш професійних спеціалістів для досягнення загальної мети – проектування та виробництво котлів, економайзерів та іншого технологічного обладнання для котелень.

Ефективність сучасних котлів, що працюють на природному газі або рідкому паливі, досить висока і досягає 90-94 %. Однак це не межа - продуктивність навіть високоефективного котельного обладнання можливо збільшити за допомогою використання конденсаційного економайзеру, як окремого пристрою, що гарантовано призводить до отримання додаткового обсягу тепла в об'ємі 10-12 %. Перехід до конденсаційних методів в тепловій генерації, є більш ефективним саме для котельних з централізованим теплопостачанням, через менші питомі капітальні витрати для обладнання більшої потужності.

У Литві лише за 2016 рік за допомогою використання конденсаційних економайзерів додатково отримано 16 % від усього обсягу тепла для комунальних потреб. Маємо нагоду повідомити, що більшість вказаного обладнання впроваджена компанією «Enerstena Group».

З метою впровадження конденсаційних економайзерів необхідно здійснити лише декілька кроків :

- Спільно з спеціалістами теплогенеруючого підприємства та компанії «Енерстена Україна» визначити об'єкти для модернізації;
- Розробити фінансову модель окупності залучених інвестиційних коштів;
- Отримати кредитні кошти, з використанням умов Партнерської програми між АБ «Укргазбанк» та Компанії «Енерстена Україна»;
- Здійснити проектування, монтаж та запуск обладнання.

Прямі переваги:

- зменшення обсягу споживання природного газу на 10 – 12 %, а відтак зменшення собівартості тепла;
- отримання додаткового об'єму теплової енергії (гарячого водопостачання) в розмірі 10-12 %
- зменшення шкідливих викидів в атмосферу;
- зниження тарифу на теплову енергію для населення;
- короткий термін окупності, у порівнянні з капітальними інвестиціями.

З надією на співпрацю,

директор «Енерстена Україна» Андрій Тесленко

ТОВ «Енерстена Україна»
03057, м. Київ, вул. Желябова, буд. 2А, офіс 404
тел: +380 44 227 34 33
моб: +380 67 500 67 92
e-mail: office@enerstena.com.ua

АСОЦІАЦІЯ «ВИРОБНИКИ ПІНОПЛАСТУ» УКРАЇНИ

З ДНЕМ БУДІВЕЛЬНИКА!

Шановні колеги та партнери!
Щиро вітаємо вас з професійним святом!
Нехай ваша робота надихає на нові професійні досягнення, успішну реалізацію проектів та вагомих успіхів, а у ваших оселях завжди панує тепло та комфорт.

www.aspp.com.ua
facebook.com/aspp.penoplast

Утеплення будинків пінополістиролом - кращий вибір ощадливих господарів

Економічно

У будівлях з термічною ізоляцією з використанням пінополістиролу спостерігається зменшення витрат на опалення від 40 до 70% порівняно з будівлями без ізоляції. Вартість такої теплоізоляції в середньому становить 3-5% вартості нового будинку, термін окупності - до 5 років. Завдяки оптимальному співвідношенню ціна/якість, використання листового пінопласту є більш прийнятним порівняно з іншими видами теплоізоляції (економія вартості сягає 70%).

Енергоефективно

Застосування пінополістирольних ізоляційних матеріалів призводить до зниження використання енергії на опалення та кондиціювання та дозволяє скоротити викиди шкідливих речовин в атмосферу. Теплопровідність пінополістирольних плит - у межах від 0,037 до 0,043 Вт/мК . Це значно нижче за теплопровідність дерева (0,12 Вт/мК), цегли (0,7 Вт/мК), керамзиту (0,12 Вт/мК) та ін.

Екологічно

Відповідно до визнаних в усьому світі британських методів екологічної оцінки ефективності будівель (BREEAM), пінополістиролу привласнена найвища оцінка А + (абсолютна екологічна безпека). Гранули матеріалу складаються з вуглецю та водню, що забезпечує високу екологічну чистоту матеріалу. Пінополістирол є нетоксичною сполукою, контакт з якою є безпечним для людей та тварин.

Для системи утеплення фасаду з використанням «легкого мокрого» методу для нашої кліматичної зони рекомендовано використовувати пінопласт марки ПСБ-С-25 (самозатухаючий) з товщиною не менше 120 мм, вироблений згідно ДСТУ.

З будь-яких питань утеплення та придбання якісного пінополістиролу звертайтеся до фахівців Асоціації «Виробники пінопласту» України

АСОЦІАЦІЯ «ВИРОБНИКИ ПІНОПЛАСТУ» УКРАЇНИ

Ми допоможемо подарувати вашим оселям тепло, здоров'я та комфорт!

www.aspp.com.ua
facebook.com/aspp.penoplast

м. Київ
Завершенный проект

Будівництво

ТЕХНОЛОГІЯ ТЕРМОДІМ

КОМПАНІЯ «ВАЛЬКІРІЯ» ЗАСНОВАНА В 1999 РОЦІ. СЬОГОДНІ – ЦЕ ВЕЛИКЕ ВИРОБНИЧО-БУДІВЕЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЯКЕ УСПІШНО ПРАЦЮЄ ЯК НА ВНУТРІШНЬОМУ УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ, ТАК І НА РИНКАХ БЛИЖНЬОГО І ДАЛЕКОГО ЗАРУБІЖЖЯ.

Основним напрямком діяльності компанії є:

- виробництво блоків незнімної опалубки з пінополістиролу для будівництва за енергоефективною технологією ТЕРМОДІМ;
- виробництво листового пінополістиролу для утеплення будівель;
- виробництво фасадних декоративних елементів;
- будівництво енергоефективних будівель і споруд.

Термодім – це утеплений монолітний залізобетонний будинок. Бетон – традиційний матеріал, який не викликає сумніву щодо своєї міцності та надійності, а пінополістирол – ідеальний утеплювач. Поєднання цих характеристик дозволило створити ефективну та вигідну технологію будівництва – Термодім, що має низку переваг як для будівельників, так і для замовників. Вона використовується там, де будинок має бути міцним, надійним і солідним – одним словом на віки.

Технологія будівництва Термодім відноситися до монолітного залізобетонного житлового будівництва. При монтажі стін із термоблоків, перед заливкою бетону, в блоки укладається арматура. Крок армування та діаметр арматури розраховується при проектуванні будівлі, залежно від поверховості та навантажень на стіни. Залізобетонні стіни, які ми отримуємо, спокійно витримують бетонні перекриття великих розмірів і відповідної ваги, які використовують для будівництва промислових будівель.

У виробництві термоблоків застосовується полістирол марки ПСВ-С, який не горить і не підтримує горіння. Пінополістирол володіє високою стійкістю до різних речовин, включаючи морську воду, сольові розчини, ангідрид, розведені та слабкі кислоти, мила, солі, добрива, бітум, силіконові масла, спирти, склеювальні, водорозчинні фарби. Інертний до неорганічних будівельних матеріалів – бетону, вапна, цементу, гіпсу, піску і т.ін. ПСВ-С не розчиняється і не набухає у воді, практично не вбирає вологу, довговічний і стійкий до гниття. Вироби з пінополістиролу стійкі до старіння і при правильному використанні зберігають стабільні властивості, форму та розміри тривалий час, – тобто є довговічним матеріалом.

Будівництво

м. Київ
Завершенный проект

03040, г. Киев, ул. Ломоносова, 8-б
+38 (044) 501 66 55

WWW.VALKIRIA.UA

Технологія будівництва Термодом має низку економічних вигод порівняно з традиційними методами спорудження будівель. Це грунтується на таких характеристиках:

- спрощення процесу і скорочення часу будівництва;
- значне скорочення переліку необхідних матеріалів і техніки. Для будівництва котеджів не потрібні крани і самоскиди. Бригада робітників з 3-4 осіб зводить стіни одного поверху за 4-5 днів;
- при всій своїй міцності, стіни в Термодомі значно легші, ніж стіни зроблені за традиційними технологіями. Для порівняння, квадратний метр стандартної цегляної стіни важить 960 кг, квадратний метр стіни з термоблоків – 360 кг. Це дозволяє використовувати полегшені фундаменти. Витрата цементу також меньша порівняно зі звичною цегляною кладкою;
- стіни з термоблоків майже у два рази тонші, ніж стандартні цегляні. За рахунок цього внутрішній простір будинку стає більшим. Наприклад, при зведенні будинку 10х10 м, при незмінних зовнішніх розмірах будівлі, можна отримати до 15 м кв додаткової площі.
- завдяки звукопоглинальним якостям полістиролу, стіни, зведені з термоблоків, дозволяють максимально захистити дію міського шуму на мешканців і понизити гучність звуку на 53 dB.
- можна будувати і взимку – на властивості пінополістиролу погода практично не впливає. Термоблок служить свого роду термосом для бетону і надійно захищає його від морозу, а використання добавок у бетон позбавляє від необхідності зв'язати плани з будівельними сезонами і дозволяє будувати в холодні пори року, за винятком зимового періоду з температурою довкілля нижче -10 °С;
- низькі первинні витрати на підготовку і навчання персоналу.

І це лише на етапі будівництва. Надалі винятковий теплоізоляційний ефект пінополістиролу дозволяє значно понизити витрати на обігрів і кондиціонування приміщень. За своєю теплопровідністю стіна з термоблоків рівносильна цегляній стіні завтовшки 1800 мм., або бетонній товщиною 2500 мм. Вартість устаткування для обігріву такого будинку значно нижча, адже нам не варто гріти стіни, а лише повітря усередині будинку. Такий будинок зігріє свого господаря в зимовий холод, а влітку забезпечить приємною прохолодою.

Будівництво

м. Буча, Київська обл.
Завершенный проект

УДК 678.747

Грищенко В. К.

Мужев В. В.

Мишак В. Д.

Бойко В. П.

Валовий В. П.

Грищенко В. К., канд. хім. наук, провідний науковий співробітник відділу хімії олігомерів та сітчастих полімерів;
☎ +38 044 292 72 95 ✉ oligomer8@bigmir.net
Мужев В. В., молодший науковий співробітник відділу полімерних композитів
☎ +38 067 915 65 38 ✉ muzhev11@ua.fm
Мишак В. Д., канд. хім. наук, старший науковий співробітник відділу полімерних композитів;
☎ +38 044 552 72 95 ✉ vmyshak@ihvs.nas.gov.ua
Бойко В. П., канд. хім. наук, старший науковий співробітник відділу хімії олігомерів та сітчастих полімерів;
☎ +38 068 361 36 05 ✉ boikovita@bigmir.net
Валовий В. П., провідний інженер відділу хімії олігомерів та сітчастих полімерів;
☎ +38 044 292 72 95 ✉ oligomer8@bigmir.net

V. Grishchenko, PhD in Chemistry, Leading Researcher, Department of Oligomer Chemistry and Network Polymers;
☎ +38 044 292 72 95 ✉ oligomer8@bigmir.net
V. Muzhev, Junior Researcher, Department of Polymer Composites;
☎ +38 067 915 65 38 ✉ vmuzhev11@ua.fm
V. Myshak, PhD in Chemistry, Senior Researcher, Department of Polymer Composites,
☎ +38 044 552 72 95 ✉ vmyshak@ihvs.nas.gov.ua
V. Boiko, PhD in Chemistry, Senior Researcher, Department of oligomer chemistry and network polymers;
☎ +38 068 361 36 05 boikovita@bigmir.net
V. Valovyi, Leading Engineer, Department of oligomer chemistry and network polymers;
☎ +38 068 361 36 05 ✉ boikovita@bigmir.net

ВІТЧИЗНЯНИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ ПОЛІМЕРНИЙ МАТЕРІАЛ З ЕЛАСТИЧНИМ НАПОВНЮВАЧЕМ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ ТА СПОРТИВНИХ СПОРУД

DOMESTIC COMPOSITE POLYMERIC MATERIAL WITH ELASTIC FILLER FOR BUILDING AND SPORTS FACILITIES

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ С ЭЛАСТИЧЕСКИМ НАПОЛНИТЕЛЕМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И СПОРТИВНИХ СООРУЖЕНИЙ

Анотація. Розроблені високоефективні в процесі експлуатації та технологічні при нанесенні наливні композиції холодного твердження вітчизняного виробництва на основі поліуретанових зв'язуючих і гумової крихти для будівельних і спортивних споруд. Виконані кінетичні вимірювання твердження робочих складів композицій в залежності від вмісту наповнювача, молекулярної маси та природи олігомерного блоку. Досліджені фізико-механічні властивості зв'язуючих та матеріалу покриття.
Ключові слова: спортивні покриття, еластична поліуретанова композиція, гумова крихта, фізико-механічні властивості.
Annotation. Highly effective in the process of operation and technological when applied, cold-hardening liquid compositions of domestic production for construction and sports facilities based on polyurethane binders and rubber crumbs have been worked out. Kinetic measurements of curing working compositions were performed depending on the content of fillers, molecular weights and the nature of the oligomeric block. The physical and mechanical properties of binders and the coating material were studied.
Keywords: sports coatings, elastic polyurethane composition, rubber crumb, physical and mechanical properties.
Анотация. Разработаны высокоэффективные в процессе эксплуатации и технологичные при нанесении наливные композиции холодного отверждения отечественного производства для строительных и спортивных сооружений на основе полиуретановых связующих и резиновой крошки. Выполнены кинетические измерения отверждения рабочих составов композиций в зависимости от содержания наполнителя, молекулярной массы и природы олигомерного блока. Исследованы физико-механические свойства связующих и материала покрытия.
Ключевые слова: спортивные покрытия, эластичная полиуретановая композиция, резиновая крошка, физико-механические свойства.

Вступ

Незважаючи на кон'юнктурні коливання, будівельна галузь є сьогодні і буде в майбутньому одним з найбільш ефективних шляхів розвитку економіки України. Це багатопланова галузь, яка потребує велику кількість матеріалів, в тому числі і полімерних матеріалів різного призначення.

Будівництво спортивних споруд в останній час набуває широкого розповсюдження внаслідок зростання у світі популярності спорту і включення України в процес престижних міжнародних змагань. Це потребує відповідної спортивної інфраструктури. Потрібні матеріали і технології, які можуть швидко, ефективно і в великих об'ємах задовольнити потреби країни в цій галузі будівництва.

Вимогам до спортивних покриттів краще за все відповідають еластичні покриття на основі поліуретанів. Широкий діапазон властивостей поліуретанів, високі фізико-механічні показники, легкість регулювання властивостей зміною рецептури і, нарешті, можливість використання наливної технології роблять поліуретани багатообіцяючим матеріалом для покриттів спортивних майданчиків. Твердження на повітрі без використання спеціальних агентів також є важливим достоїнством цих матеріалів.

Мета роботи полягає у розробці високоефективних в процесі експлуатації та технологічних при нанесенні покриттів холодного твердження вітчизняного виробництва на основі поліуретанових зв'язуючих і гумової крихти та використання

їх у будівельній індустрії України при зведенні та ремонті промислових споруд, насамперед спортивного призначення. Простота технології та її різнобічність роблять її перспективною для використання і в інших галузях господарства.

Еластичні матеріали широко використовуються у світовій практиці для створення пружних покриттів спортивних споруд – бігових доріжок і секторів стадіонів, ігрових полів та спортивних залів [1]. По способу виготовлення і типам еластомерні покриття підрозділяються на дві групи: а) збірні штучні або рулонні покриття, які виготовляються по традиційній технології виготовлення формових виробів і монтуються на місці експлуатації; б) монолітні наливні покриття із олігомерних каучуків і інших рідких продуктів, які виготовляються і тверднуть на місці укладки методом вільного лиття [2]. Пружне еластомерне покриття товщиною 10-18 мм кладеться на основу бігової доріжки чи спортплощадки. В наш час розповсюджені три типи спортивних покриттів у вигляді плит або рулонів – регупол, арман і рездор.

Регупол являє рулонний матеріал довжиною 40 м, шириною 1250 мм і товщиною 10-13 мм. Його виготовляють в заводських умовах шляхом пресування гумової крихти з розміром частинок 2-4 мм з поліуретановим зв'язуючим. Рулони приклеюються до поверхні площадки, утворюючі суцільний килим. Арман і рездор монтуються у вигляді плит розміром 500x500 або 500x2000 мм.

У відношенні до однорідності покриття наливні покриття є більш прогресивними. В наш час найпоширенішими наливними покриттями є латексно-бітумні емульсії, розчини або водні дисперсії полімерів [2]. Принциповим недоліком цих матеріалів є низький (20-60 %) вміст основної речовини. Монолітні покриття формуються за рахунок випаровування розчинника, що призводить до утворення капілярних пор і розвитку у матеріалі внутрішніх напруг, які приводять до погіршення експлуатаційних властивостей покриттів. Для одержання шару товщиною 1-2 мм необхідно проводити багаторазове нанесення композиції на основу і наступне її висушування, що призводить до значних трудовитрат.

Цих недоліків позбавлені композиції на основі низькомолекулярних олігомерних полімерів, які мають рідку консистенцію. Завдяки наявності на кінцях молекулярного ланцюга функціональних груп і невисокій в'язкості вони можуть використовуватися без розчинників, а формування еластомера відбувається за рахунок хімічних реакцій функціональних груп з відповідними групами твердника. Олігомери підбираються таким чином, щоб реакція твердіння відбувалася при звичайних температурах. Формування покриття відбувається за одну операцію і не приводить до появи внутрішніх напруг. Такі покриття формуються безпосередньо на місці укладки, не потребують монтажу або приклейки і утворюють єдиний безшовний килим на всій площадці. Серед наливних покриттів використовують такі як: тартан, рекортан, фізпол, спринт та ін.

Найчастіше для створення наливних композицій використовуються реакційноздатні дієнові олігомери, так звані рідкі каучуки [3]. Цим складам притаманні такі цінні властивості як висока гідролітична стабільність та морозостійкість. Важливою перевагою таких каучуків є їхня здатність до наповнення до високих ступенів дисперсними матеріалами, в тому числі гумовою крихтою. Однією з перших таких композицій була композиція на основі бутадієн-піперіленового каучуку СКДП-Н з молекулярною масою 1200-3200, в який як зшиваючий агент додавали гліцерин, а як наповнювач – гумову крихту [4]. Композиція тверднула при обробці поліізоціанатом, тобто була поліуретанова. Хоч ця композиція мала непогану міцність 1,7-1,8 МПа, її відносне подовження було незадовільним. Це зрозуміло, бо вибраний каучук мав низьку функціональність по гідроксильним групам (до 1,4), тобто композиція фактично тверднула за рахунок трифункціонального гліцерину, а олігомерний каучук виступав лише як пластифікатор. Крім того, ця композиція виявилася незадовільною до термоокислювального старіння.

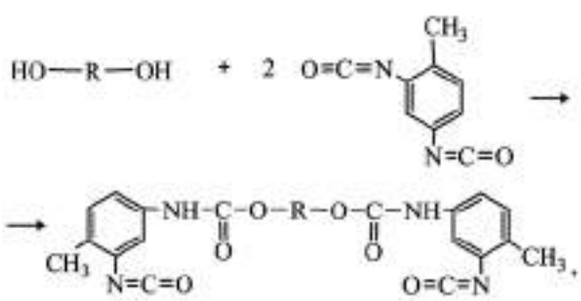
На основі рідких каучуків була розроблена низка композицій [5-10]. Проте фізико-механічні та експлуатаційні властивості цих покриттів все ще мають ряд істотних недоліків, зокрема, недостатню міцність.

Використання олігомерів на основі простих поліефірів, а саме оксиду пропілену [11], виглядає більш привабливо. Ці продукти мають функціональність по гідроксильним групам, близьку до 2, тому при твердненні дають стабільні матеріали з відтворюваними характеристиками. З них легко одержують так звані форполімери – продукти обробки діізоціанатами, при якій кінцеві гідроксильні групи заміщаються ізоціанатними з високою реакційною здатністю. Далі ці групи можуть отверджуватися широким рядом сполук, які містять гідроксильні, аміногрупи або інші функціональні групи.

Експериментальна частина

Однокомпонентний композиційний полімерний матеріал з еластичним наповнювачем для будівельних та спортивних споруд розроблений на основі ізоціанатного преполімеру, наповнювачів та цільових добавок. Синтезовано макродіізоціанати (МДІ) на основі олігоетерполіолів різної молекулярної маси з функціональністю 2 і 3. МДІ використані в складах композицій поліуретанових покриттів, наповнених еластичним наповнювачем – гумовою крихтою з відпрацьованих автомобільних шин та крихтою з ЕПДМ (етилен-пропілен-дієновий каучук) кольорової гуми. Після змішування компонентів поліуретанова композиція являє собою однорідну масу, що легко наноситься наливом на горизонтальні поверхні, а також може бути використана як збірні штучні або рулонні покриття, які виготовляються по традиційній технології виготовлення формових виробів і монтуються на місці експлуатації.

Уретановий преполімер з кінцевими ізоціанатними групами одержують по реакції приєднання суміші ізомерів 2,4- та 2,6-толуїлендіізоціанату (80:20) до кінцевих гідроксильних груп олігоетерполіолів (ОЕП) або рідких каучуків різної молекулярної маси та функціональності. Реакцію проводять при вибраному мольному співвідношенні реагентів при нагріванні реакційної суміші без використання каталізатора. Для синтезу преполімеру [12-13] розраховується необхідна кількість олігоетерполіолу та діізоціанату, виходячи з мольного співвідношення 1:2. або 1:3 в залежності від функціональності ОЕП. Схема реакції наведена нижче.



де R – олігоетерполіол або рідкий каучук.

Відповідно до хімізму процесу були синтезовані уретанові преполімери з кінцевими ізоціанатними групами різної молекулярної маси (1450-4000) та вмістом ізоціанатних груп 3-6 мас. %. Для синтезу преполімерів не-

обхідна підготовка ОЕП, що включає в себе процес сушіння від вологи. Цей процес виконують шляхом вакуумування ОЕП з барботуванням інертним газом за температури 80-90 °С протягом 4 год. Наявність води у складі ОЕП та інших рідких компонентів композиції визначають згідно ГОСТ 14870.

Синтез преполімеру здійснюють шляхом змішування ОЕП та діізоціанату (ДІЦ) при кімнатній температурі. Повільно піднімають температуру реакції уретаноутворення при інтенсивному перемішуванні до температури реакційної маси 50-60 °С. Процес реакції ведуть до визначеного розрахунком значення відсотка ізоціанатних груп в кінцевому продукті. Контроль реакції проводили методом ІЧ Фур'є спектроскопії.

Кінетику реакції синтезу МДІ (конверсії NCO-груп та утворення уретанових) досліджували методом ІЧ-спектроскопіїї (рис. 1).

Після закінчення реакції уретаноутворення кінцевий продукт вивантажують в суху герметичну тару для подальшого використання в якості зв'язуючого.

Фізико-механічні характеристики зразків покриттів виконували відповідно до ГОСТ 14359 «Методы механических испытаний, общие требования», ГОСТ 110212 «Метод определения на абразивный износ», а також ГОСТ 24621 «Метод определения твердости по Шору». Випробування проводили на розривній машині типу ТТМ-10 D H 500N (Німеччина), що призначена для випробувань на розтяг й вимір зусиль із точністю до 1 % від вимірюваної величини, забезпечує постійну швидкість руху затиску від 100 мм/хв до 300 мм/хв, здійснює запис діаграми « напруга-деформація». Навантаження дорівнювало 500N.

Зразки покриттів для випробувань готували у вигляді пластин товщиною 10 мм, шириною 8 мм і довжиною 200 мм. Зі зразків кожного типу готували по 4-5 лопаточок відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7.-133. У Випробувальному Центрі будівельних матеріалів і виробів ДП «НДІБМВ» вивчені властивості і відповідність вимогам правил пожежної безпеки та токсикології напрацьованих зразків уретанового форполімеру і наповненої еластичним наповнювачем композиції наливного покриття ПУЕЛАСТ СП. Створені та погоджені з МОЗ України і ДСУ з надзвичайних ситуацій технічні умови (ТУ У 22.1-05417041-026:2013 «Композиції полімерні з еластичним наповнювачем для покриттів спортивних майданчиків».

Рис. 1. Кінетика утворення макродіізоціанату

Композиції для спортивних покриттів умовно позначені як ПУЕЛАСТ (поліуретанові покриття еластичні). Марки композицій залежно від призначення наведено в табл 1.

Зв'язуюче для композицій відповідає вимогам, наведеним в табл. 2.

Фізико-технічні показники зв'язуючого та матеріалу покриття відповідають вимогам, наведеним в табл. 3.

Таблиця 1.

Марки спортивних покриттів та їхні характеристики

Марка композиції	Характеристика покриття
ПУЕЛАСТ СП1	Одношарове із зв'язуючого та гумової крихти (2-4) мм. Рекомендована товщина шару (6-16) мм. Лицьова поверхня шорстка.
ПУЕЛАСТ СП2	Одношарове із зв'язуючого та гумової крихти (0,8–2) мм. Рекомендована товщина шару (6-13) мм. Лицьова поверхня шорстка.
ПУЕЛАСТ СП3	Двошарове. Рекомендована товщина нижнього шару (8-10) мм із зв'язуючого та чорної гумової крихти (2-4) мм. Рекомендована товщина лицьового шару до 3 мм із зв'язуючого та чорної або кольорової гумової крихти (0,8-2) мм. Рекомендована товщина двошарового покриття (10-13) мм. Лицьова поверхня шорстка.
ПУЕЛАСТ СП4	Двошарове. Рекомендована товщина нижнього шару (8-10) мм із зв'язуючого та чорної гумової крихти (2-4) мм. Рекомендована товщина лицьового шару до 3 мм із зв'язуючого та кольорового EPDM грануляту розміром (0,8-2) мм. Рекомендована товщина двошарового покриття (10-13) мм. Лицьова поверхня шорстка.

Таблиця 2.

Норми показників для зв'язуючого

Назва показника	Норма
З'вязуюче – полімер	поліуретан
Зовнішній вигляд	Прозора однорідна рідина без сторонніх включень
Масова частка нелетких речовин, %	не менше 99,0
Густина, кг/м^3	не менше 1200
Вміст ізоцианатних груп, % за масою	2 – 6
В'язкість, Па.с,	не більше 20

Таблиця 3.

Показники властивостей для зв'язуючого та матеріалу покриття

Назва показника	Значення показника для марки зв'язуючого			
	ПУЕЛАСТ СП1	ПУЕЛАСТ СП2	ПУЕЛАСТ СП3	ПУЕЛАСТ СП4
Зв'язуюче	поліуретан			
Рекомендована крупність наповнювача, мм, не більше: - гумова крихта - кольоровий EPDM гранулят	4	4	2; 4 2	2; 4 2
Час гелеутворення (життєздатність), год., не більше	2	2	2	2
Час повного отвердіння, год., не більше	48	48	48	48
Матеріал покриття				
Колір	відповідно до каталогу кольорів			
Густина, кг/м^3, не менше	800			
Міцність при розриві, МПа, не менше	0,3			
Відносне подовження при розриві, %, не менше	40			
Відновлюваність, %, не менше	80	85	80	85
Стираємість, мкм, не більше	20			
Міцність зчеплення між шарами, Н/см, не менше	-	-	0,02	0,02

Висновки

1. Синтезовано преполімери – макродіізоціанати (МДІ) на основі олігоетерполіолів різної молекулярної маси з функціональністю 2 і 3. МДІ використані як звя'зуючі в поліуретанових композиціях, наповнених еластичними наповнювачами – гумовою крихтою з відпрацьованих автомобільних шин та крихтою з ЕПДМ кольорової гуми.

2. Виконані дослідження по одержанню композицій з оптимальними властивостями шляхом наповнення поліуретанових звя'зуючих на основі ізоціанатних преполімерів еластичними наповнювачами на основі гумової крихти.

3. Напрацьовані зразки уретанового преполімеру і поліуретанової композиції та вивчені їхні властивості на відповідність вимогам правил пожежної безпеки та токсикології у Випробувальному Центрі будівельних матеріалів і виробів ДП «НДІБМВ».

4. Створені технічні умови (ТУ У 22.1-05417041-026:2013 «Композиції полімерні з еластичним наповнювачем для покриттів спортивних майданчиків»).

Література:

1. Новые эластичные материалы для наливных покрытий / Огрель А.М., Лукьяничев В.В. // Наука – производству. – 2000. – № 1. – С. 36-39.
2. Эластомерные покрытия спортивного назначения и критерии оценки их свойств / Огрель А.М., Медведев В.П., Медведев Д.В. // Каучук и резина. – 1991. – № 3. – С. 22-26.
3. Грищенко В.К., Бойко В.П. Жидкие каучуки – актуальность, перспективы производства // Хім. пром. України. – 2004. – № 4. – С. 11-16.
4. А. с. СССР 1286670. Медведев В.П., Огрель А.М., Пучков А.Ф., Медведев Д.В. Покрытие беговых дорожек и спортивных площадок. Опубл. 26.06.1984.
5. А. с. СССР 1742297. Медведев В.П., Огрель А.М., Лукьяничев В.В., Зотов Ю.Л., Яремина Н.Б., Но Б.И. Полимерная композиция для покрытий беговых дорожек и спортивных площадок. Опубл. 23.06.92.
6. Пат. РФ 2057776. Лукьяничев В.В., Огрель А.М., Медведев В.П., Королев Ю.В., Овчинникова Р.Ф., Сидоренко С.А., Курилов Г.В., Сергеев С.А. Композиция для покрытий. Опубл. 10.04.96.
7. Пат. РФ 2211850. Огрель А.М., Лукьяничев В.В., Соловьева Ю.В. Композиция для покрытий. Опубл. 10.09.2003.
8. Пат. РФ 2412971. Медведев В.П. Композиция для покрытий. Опубл. 10.08.2010.
9. Ger. Gebrauchmusterschrift DE 29,916,359. Grundmann E. Self-leveling mixt. for floors based on recycled materials. Publ. 15.03.2001.
10. Современные спортивные покрытия на основе полидиенуретанов / Медведев В.П., Медведев Д.В., Нистратов А.В., Лукасик В.А. // Пластические массы – 2010. – № 3. – С. 3-5.
11. Булатов Г.А. Полиуретаны в современной технике. – М: Машиностроение, 1983. – 272с.
12. Керча Ю.Ю. Физическая химия полиуретанов. – Киев: Наук. думка, 1979. – 224 с.
13. Райт П., Камминг А. Полиуретановые эластомеры. – Л.: Химия, 1973. – 304с.
14. Торопцева А.М., Белогородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. – Л.: Химия, 1972. – 416 с.

УДК 528:656.2

Лоцман П. І. Орєл Є.Ф. Камчатна С. М. Пустовойтова О.М.

Лоцман П. І., к.г.н., доцент,
Орєл Є.Ф., к.т.н., доцент,
Камчатна С. М., к.т.н., доцент,
Український державний університет залізничного транспорту,
пл. Фейербаха, 7, м. Харьків, 61050,
☎ +38 (067) 182-88-31 ✉ kamchatnayasn@gmail.com
Пустовойтова О. М., к.т.н., доцент,
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002,
☎ +38 (057) 707-31-07 ✉ oksana_pustov@ukr.net

Pavel Lotsman, Ph.D., Associate Professor
Yevhen Orel, Ph.D., Associate Professor
Svetlana Kamchatnaya, Ph.D., Associate Professor
Ukrainian State University of Railway Transport
7, Feuerbach square, Kharkiv,61050, Ukraine.
☎ +38 (067) 182-88-31 ✉ kamchatnayasn@gmail.com
Oksana Pustovoitova, Ph.D., Associate Professor
O.M.Beketov National University of Urban Economy

17, Marshal Bazhanov Street, Kharkiv,61002, Ukraine.
☎ +38 (057) 707-31-07 ✉ oksana_pustov@ukr.net

ГЕОДЕЗИЧНІ ФАКТОРИ АНАЛОГІВ ТА ПОДОБІЙ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

GEODESIC FACTORS OF ANALOGUES AND SIMILARITIES OF HYDROTECHNICAL SYSTEMS

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ АНАЛОГОВ И ПОДОБИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Анотація. У статті розглядаються питання, пов'язані із визначення станів ландшафтно-гідротехнічних систем за допомогою методу аналогів. Також наведені зміни цих станів, характер взаємодії між компонентами підсистем та рівняння регресії для водосховищ України.
Ключові слова: ландшафтно-гідротехнічна система, водосховища, метод аналогів, подібность, технічні та природні компоненти.
Annotation. The article deals with issues related to the determination of the state of landscape-hydraulic systems using the method of analogues. Changes in these states, the nature of the interaction between the components of the subsystems and the regression equation for the reservoirs of Ukraine are also given.
Keywords: landscape-hydrotechnical system, reservoirs, analogue method, similarity, technical and natural components.
Анотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с определением состояний ландшафтно-гидротехнических систем с помощью метода аналогов. Также приведены изменения этих состояний, характер взаимодействия между компонентами подсистем и уравнения регрессии для водохранилищ Украины.
Ключевые слова: ландшафтно-гидротехническая система, водохранилища, метод аналогов, подобие, технические и природные компоненты.

nbvB наш час все більшого значення набуває геодинамічний аспект геодезії – визначення зміни положення точок земної поверхні та елементів гравітаційного поля в часі, які спричиняються глобальними еволюційними процесами в житті Землі і проявляються в рухах земної кори, переміщенні літосферних плит, нерівномірності обертання Землі, переміщенням полюсів та центра мас і т.п.

Відомо, що ландшафтно-гідротехнічна система (ЛГТС) – утворення просторово-часової розмірності, у якого технічні та природні компоненти тісно взаємопов'язані і функціонують в складі єдиного цілого [1]. Технічна підсистема активно взаємодіючи з виразно організованим природним середовищем утворює особливу категорію гетерогенного поєднання. Визначення станів ЛГТС, змін цих станів, характеру взаємодії між компонентами підсистем є актуальною дисциплінарною проблемою, для вирішення якої застосовується метод аналогів.

Метод географічних аналогій полягає в перенесенні закономірностей, встановлених в будь-яких ландшафтах, на інші, але обов'язково аналогічні ландшафти. Наприклад, результати спостережень над впливом існуючих водосховищ на прилеглі урочища і місцевості використовуються для прогнозу можливих географічних наслідків від водосховищ, які проектуються, в однотипних ландшафтах.

Метод ландшафтної індикації заснований на використанні приватних динамічних ознак для судження про майбутні істотні зміни в структурі ландшафту.

Використання методу аналогії, як правило, супроводжується запозиченням схем, прийомів і закономірностей з природних наук. Метод аналогії передбачає відсікання помилкових аналогій.

Дана методика розроблена на прикладі Краснопавлівської ландшафтно-гідротехнічної системи, головним блоком якої є водосховище.

Суворої подібності між водосховищами степової зони та Краснопавлівським очікувати важко, так як неминуче буде деякий діапазон певних відхилень. Для вирішення цього завдання ми не обмежувалися констатацією подібності вивченого об'єкта з іншими водосховищами, а провели наступні операції:

- фізіономічне вивчення і пошуки аналогів;
- знаходження доказів подібності;
- можливість екстраполяції виявлених якостей Краснопавлівської гідротехнічної системи на інші об'єкти.

Вихідною інформацією для цього служили наступні матеріали:

- топокарти різного масштабу;
- літературні, фондові джерела;
- експедиційні роботи авторів.

В умовах даної зони, водосховища використовуються комплексно (для водопостачання, зрошення, риборозведення). Подібних об'єктів велика кількість в Донецькій області – 18, Кіровоградській – 8, Луганській – 12, Запорізькій – 6, Одеській – 13, Полтавській – 9, Харківській – 3, Черкаській – 5 [5]. Більшість з них знаходяться в стадії стабілізації. Переважаючі в сфері впливу процеси – явище багатофакторне і різнобічне, чинне тривалий час. Протягом цього часу сили, які діють на гідротехнічну систему, періодично змінюються. Для оцінки можливої подібності були зіставлені, узагальнені та генералізовані якості водосховищ і були порівняні їх окремі характеристики. Аналогії встановлювалися також шляхом конкретних спостережень, які доступні для теоретичної і практичної перевірки.

У зв'язку з тим, що більшість водосховищ середніх розмірів істотно не відрізняються за амплітудою коливань рівня, висоті хвиль, розміром, обсягом, їх можна віднести до однієї групи (так званий груповий аналог). Даний рівень аналогії вже дозволяє провести деяку екстраполяцію з великими похибками. Щоб їх уникнути ми спробували вийти на ізоморфний рівень [3, 7]. Для цього було проведено аналіз геофізичних даних різних районів України.

Цілком природно, будуть виключатися водосховища, які знаходяться на території Українського кристалічного щита. Тут в долинах річок відкладення палеогену і неогену розмиті і докембрийские породи утворюють скельні відкладення. Формування берегів, зони гідрогеологічного впливу тут матимуть свої

специфічні риси, які є метою окремого дослідження. Схожі з нашим районом умови будуть в районі степової області південних відрогів Подільської височини, де корінні породи перекриті лесами і лесовидні суглинки, які є почвообразующими породами і грають велику роль у формуванні ландшафтів. Річкові долини тут мають також як і в нашому районі велику ширину і коритоподібну форму.

Велика потужність лесових порід і схожа будова річкових долин спостерігається в Лівобережно-Дніпровської північно-степової провінції. Гідротехнічні об'єкти, які тут знаходяться, в цілому можуть мати такі ж закони розвитку. Миколаївське, Шевченківське, Привовчанське, В'язівське, Карлівське і ін. водосховища мають приблизно такі ж обсяги води як і Краснопавлівське. Водосховища, що знаходяться в районі північно-степової області північно-східного Приазов'я, не можна приймати в якості аналога. Кристалічні породи в долинах річок оголюються, зустрічаються скельні гряди і «могили». Абсолютні відмітки висот значно вище і досягають 200-300 м. Потужність лесових порід невелика. Фізико-географічна обстановка Старобільського району має риси подібності з Лівобережно-Дніпровським. Антропогенові відкладення потужні (до 20 м) і представлені лесовими породами. Поширена яружно-балочна місцевість. Ґрунти чорноземні.

Краснопавлівське водосховище за формою (відповідно до класифікації І.А.Ліфанова (1946) є розгалуженим. Ми вважаємо, що, якщо умовно не враховувати затоки водойми (нагадаємо, що саме в цих місцях, де особливо широка зона мілководь, відбувається прогресивне збільшення акумулятивних форм підводного рельєфу), подібні водосховища нагадують гострий конус. Таких водойм в Лівобережно-Дніпровської та Старобільської провінції мало. Це Новопсковське, Карлівське, Луганське та ін. Наступною рисою подібних водойм є полярність, яка полягає у вираженій відмінності між основою (біля греблі) і верхівкою. Це Старобешівське, Новоайдарське, Карлівське, Луганське, Булавінське, Остапьевское, Сухорабівська, Клебон-Бикське, Курахівське, Новопсковське, В'язівське. Нами враховувался також характер розподілу приток. На Краснопавлівському водосховищі притоки мають черги розташування. Подібний характер приток спостерігається на річках Вовча, Самара, Тернівка і ін.

Для того щоб описати математично співвідношення площ водосховищ, був застосований регресійний аналіз. Основним способом відшукання рівняння служив метод, заснований на принципі найменших квадратів. Отримані рівняння для різних водоймищ, можна назвати статистичними, математичними моделями, які відрізняються тим, що в принципі вони не вимагають знання механізмів процесів. На даному етапі дослідження, ці моделі дозволили відшукати найбільш точні аналоги Краснопавлівського водосховища. Рівняння регресії мають такий вигляд для водосховищ:

- Краснопавлівського
$Y=-59,178*X^2+435,1*X+340$, де помилка регресії 21,1;
- Орільського
$Y=-59,89*X^2+448,07*X+121,6$, де помилка регресії 23;
- Карлівського
$Y=-53,69*X^2+431,1*X+321$, де помилка регресії 22;
- Луганського
$Y=-63,89*X^2+465,1*X+381$, де помилка регресії 12;
- Остап'євського
$Y=-58,73*X^2+485,3*X+140$, де помилка регресії 24;
- Шевченківського
$Y=-57,78*X^2+425,1*X+342$, де помилка регресії 21;
- Шишацького
$Y=-52,13*X^2+335,4*X+240$, де помилка регресії 25;
- Вязовського
$Y=-49,17*X^2+224,1*X+245$, де помилка регресії CAPut!';
- Курахівського
$Y=-39,79*X^2+135,2*X+212$, де помилка регресії 18;
- Старобешівського
$Y=-59,72*X^2+435,1*X+222$, де помилка регресії 17;
- Клебон-Бикського
$Y=-28,13*X^2+231*X+123$, де помилка регресії 20;
- Булавінського
$Y=-47,32*X^2+113,1*X+533$, де помилка регресії 17.

Графічний аналіз наведений рівнянь показує, що найбільш підходящим аналогом Краснопавлівського водосховища є Карлівське водосховище.

Для більш повного розкриття питання з пошуку аналогів Краснопавлівського водосховища, ми розрахували цілий ряд коефіцієнтів для двох районів.

Була розрахована міра невпорядкованості за відомою формулою [2, 4]:

$K(h/y) = 1-H^i/H^{max}$,
де $H^{max} = \log_2 N$,
де N – загальне число морфологічних одиниць.

$H^i = \sum^{j=1} P_2 \log_2 P^j$,
де P – відношення площі ландшафтної одиниці до загальної площі розглянутої території.

Для району р. Попільні розрахункова ландшафтна одиниця дорівнює 0,131;р. Вовча – 0,129.

Також був підрахований коефіцієнт зарегульованості в створах обох водосховищ. Для Краснопавлівського – 0,56, Карлівського – 0,61. Можливість подальшого регулювання річок вичерпана. Віддача Краснопавлівського водосховища в середньому 5,7 м³/с, Карлівського -5,1 м³/с. Міра аналогичності розраховувалася виходячи з методики К. Н. Дьяконова [4]. Були взяті показники біфуркації і розраховану нами невпорядкованості за відомою формулою:

$K=(A-P)/A$,
де A – максимально існуюча амплітуда показника в межах зони; P – відмінності того ж показника в порівнювальних пунктах.

Для проведення досліджень прийнятна міра не менше 0,70-0,75. У досліджених районах вона виявилася дорівнює 0,81 і 0,79. Таким чином, доводиться подоба обраного аналога.

На підставі рекогністіровочних маршрутів, аналізу фондових матеріалів Карлівського гідровузла були вивчені береги у водосховища. Було виявлено домінування абразійних і зсувних берегів в пригреблевій частини, овально-осипних в середній. Всього на аналогічних територіях знаходиться 54 водосховища з подібними параметрами, на які можливо екстраполювати наші результати.

Література:

1. Дьяконов К.Н. Географическая классификация гидротехнических систем // География и природные ресурсы №3, 1983. -С. 111-115.
2. Дьяконов К.Н. Физико-географический анализ зон влияния гидротехнических систем (на примере водохранилищ ГЭС и осушительных мелиораций лесной зоны). Автореф. дис.д.г.н. 1984. -45с.
3. Вища геодезія. Підручник/ Савчук С.Г. – Житомир, 2005. – 315 с
4. Літнарович Р.М. Основи вищої геодезії. Навчальний посібник для студентів денної і заочної форм навчання з спеціальності 7.07 09 04 – Землевпорядкування та кадастр, Чернігів, ЧДІЄіУ, 2002, – 147с.
5. Савчук С.Г. Сучасні геодезичні технології: теоретичні та прикладні аспекти//Геоінформатика. – 2003. – № 6. –С.26-32.
6. Лоцман П.И. Основные направления влияния гидротехнических систем на ПТК (на примере Краснопавловского водохранилища) // Вестник ХГУ. 1998. №402. -С. 89-92.

УДК 666.3/7

Огороднік І. В. Захарченко П. В. Варшавець П. Г. Присяжна Д. Ю. Оксамит Т. В.

Огороднік І. В., к.т.н, доцент, КНУБА,
директор Науково-дослідного центру технології кераміки,
ТОВ «Фірма Порцекс-ВРБТ»,
вул. Олега Оникієнка, 131, м. Бровари, Київська обл., 07400
☎ +38 (050) 331 59 12 ✉ lab_keram@ukr.net
Захарченко П. В., к.т.н., професор,
завідувач кафедрою ТКД КНУБА,
Повітрофлотський пр. 31, м. Київ, 03680,
☎ +38 (050) 380 78 33 ✉ tkd362@ukr.net
Варшавець П. Г., к.т.н.,
генеральний директор ТОВ «Фасад Клінкер»
вул.Кирилівська,160, м. Київ,
☎ + 38 (050) 385-52-77 ✉ info@f-klinker.com.ua
Присяжна Д. Ю., магістр кафедри товарознавство
та комерційна діяльність у будівництві КНУБА
☎ +38 (063) 6239136 ✉ fordarina@ukr.net
Оксамит Т. В., зам. директора
по управлінню якістю ТОВ «Фірма Порцекс-ВРБТ»
вул. Олега Оникієнка, 131, м. Бровари, Київська обл., 07400
☎ +38 (067) 277-87-67 ✉ okcamut_t@ukr.net

Irina Ogorodnik, Ph.D., Associate Professor, KNUBA,
Director of the Ceramic Technology Research Center,
LLC «Firm Porceks-VRBT», Ltd.
street Oleg Onikienka, 131, Brovary, Kyiv region, 07400
☎ +38 (050) 331 59 12 ✉ lab_keram@ukr.net
Petro Zakharchenko, Candidate of Technical Sciences,
Professor, Head of the Department of TKD KNUBA,
Povitroflotsky pr.31, Kyiv, 03680,
☎ +38 (050) 380 78 33 ✉ tkd362@ukr.net
Petro Varshavets, Ph.D.
General Director of LLC «Facade Clinker»
160, Kyrylivska St., Kyiv,
☎ + 38 (050) 385-52-77 ✉ info@f-klinker.com.ua
Daria Prisiazhna, Master of Department of Commodity Studies and
Commercial Activity in the Construction of KNUBA
☎ +38 (063) 6239136 ✉ fordarina@ukr.net
Tatyana Oksamyt, deputy. the director
on quality management of «Firm Porceks-VRBT» Ltd.
street Oleg Onikienka, 131, Brovary, Kyiv region, 07400
☎ +38 (067) 277-87-67 ✉ okcamut_t@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТІНОВИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА РАХУНОК МОДИФІКАЦІЇ ЇХ ПОВЕРХНІ З МЕТОЮ РОЗШИРЕННЯ ЗБУТУ

IMPROVEMENT OF CONSUMER PROPERTIES OF WALL MATERIALS DUE TO THE MODIFICATION OF THEIR SURFACE IN ORDER TO EXPAND SALES

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ МОДИФИКАЦИИ ИХ ПОВЕРХНОСТИ С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ СБЫТА

Анотація. Розглянуто наукові засади експлуатаційної надійності стінових матеріалів. Визначено, що сировина є одним з визначних факторів якості стінової кераміки. Такі дефекти, як висоли та «дутики» пов'язані з особливостями її складу. Визначено вплив фізичних та хімічних чинників на наявність дефектів стінової кераміки та шляхи їх нейтралізації. В якості ефективного шляху нейтралізації дефектів стінової кераміки, запропоновані напрями використання гідрофобізуючих добавок. Волога, потрапляючи на цеглу, зволожує її, збільшує витрату тепла і сприяє руйнуванню матеріалу. Після обробки гідрофобізаторами водопроникність знижується на 90 %, збільшується морозостійкість матеріалу і тривалість терміну експлуатації. Вивчено вплив гідрофобізаторів на лицьову керамічну цеглу виробників різних регіонів України. У всіх випадках отримано позитивний результат. Встановлені основні складові українського ринку (виробництво, експорт та імпорт) і ємність ринку в цілому. Дослідження проведені як для ринку керамічної цегли, так і для ринку гідрофобізуючих добавок в Україні. Проаналізовано динаміку показників у натуральному та вартісному вираженні. Надано перелік основних операторів ринку с зазначенням їх ділової активності, потужностей, розташування, часток ринку, які вони займають. Визначена провідна позиція гідрофобізуючих добавок виробництва ТОВ «Фасад Київ» на ринку будівельних матеріалів та фактори впливу на його вартісні показники.
Ключові слова: будівельні матеріали, дутик, висоли, гідрофобізатори, технологія, корозія.
Annotation. The scientific principles of operational reliability of wall materials are considered. It is determined that raw material is a factor of the quality of wall ceramics. Such defects as vysoly and «ducki» are related to the peculiarities of its composition. The influence of physical and chemical factors on the presence of defects in wall ceramics and ways of their neutralization have been determined. As the effective way of neutralizing defects in wall ceramics, the direction of use of hydrophobic additives has been chosen. Moisture, getting on a brick, moisturizing it, increases heat consumption and helps to destroy material. After treatment with hydrofobizators permeability decreases by 90 %, increases the frost resistance of the material and the duration of the life of the product. The effect of hydrofobizators on the facing ceramic brick of producers of different regions of Ukraine was studied. In all cases, a positive result has been obtained. The main components of the Ukrainian market (production, export and import) and the market capacity as a whole were studied. The research was conducted for both the ceramic brick market and the market for hydrophobic additives in Ukraine. The dynamics of indicators in physical and cost terms is analyzed. The list of the main operators of the market with the indication of their business activity, capacity, placement.
Keywords: building materials, butt, highs, hydrophobic, technology, corrosion.
Анотация. Рассмотрены научные основы эксплуатационной надежности стеновых материалов. Установлено, что сырье является фактором качества стеновой керамики. Такие дефекты, как высолы и «дутики» связаны с особенностями ее состава. Определено влияние физических и химических факторов на наличие дефектов стеновой керамики и пути их нейтрализации. В качестве эффективного пути нейтрализации дефектов стеновой керамики, выбрано направление использования гидрофобизирующих добавок. Влага, попадая на кирпич, увлажняет ее, увеличивает расход тепла и способствует разрушению материала. После обработки гидрофобизаторами водопроницаемость снижается на 90 %, увеличивается морозостойкость материала и продолжительность срока эксплуатации. Было изучено влияние гидрофобизаторов на лицевой керамический кирпич производителей разных регионов Украины. Во всех случаях получен положительный результат. Изучены основные составляющие украинского рынка (производство, экспорт и импорт) и емкость рынка в целом. Исследование было проведено как для рынка керамического кирпича, так и для рынка гидрофобизирующих добавок в Украине. Проанализирована динамика показателей в натуральном и стоимостном выражении. Дан перечень основных операторов рынка с указанием их деловой активности, мощностей, размещение, доли рынка. Определены лидирующие позиции гидрофобизирующих добавок производства ООО «Фасад Киев» на рынке строительных материалов и факторы влияния на его стоимостные показатели.
Ключевые слова: строительные материалы, дутик, высолы, гидрофобизаторы, технология, коррозия.

Лицьова керамічна цегла має високі декоративні і естетичні властивості та відрізняється не лише художньо-декоративними якостями, вона так само є важливим конструктивним несучим елементом стін.

Технологія стінових виробів за останні роки дещо змінилась. Випуск керамічних виробів постійно оновлюється як за асортиментом, так і за видами. До будівельних матеріалів підвищуються вимоги, особливо щодо міцності та морозостійкості. З'являється необхідність покращення якості обробки сировинних матеріалів, розширення сировинної бази із залученням у виробництво модифікуючих добавок. Не зважаючи на широкий асортимент нових будівельних матеріалів, керамічна цегла продовжує займати лідируючі позиції серед стінових матеріалів. Це пов'язано з тим, що цегляна стіна відповідає найвищим вимогам комфортності та довговічності, акумулює тепло, сприятливо впливає на мікроклімат житла. Саме завдяки використанню в будівельних роботах і дизайнерському проектуванні нових технологій і облицювальних матеріалів сучасні будівлі мають таку велику різноманітність у своєму стильовому рішенні. Однак, в процесі експлуатації будівель під дією атмосферних впливів відбувається вимивання солей, що містяться в матеріалі й винесення їх на поверхню виробу. Це призводить не лише до втрати естетичного вигляду, а й до можливого руйнування структури матеріалу.

Проблеми висолоутворення у своїх працях досліджували такі вчені, як П. А. Ребіндер, Б. Г. Скрамтаєв, Р.Є.Бліллінг, Г.С.Палагін. Капілярний підсос розчинів солей висвітлили у своїх працях А.І.Мінас, Н.Ф.Рись, І.О.Альперович. Також, сольову корозію досліджували Ф.Є.Зінгер та І.І. Гвоздарьов. Пошук нових засобів, технологій захисту будівельних матеріалів від сольової корозії має важливе значення. Актуальність дослідження полягає в тому, що його результати дозволяють підвищити ефективність діяльності не лише даного підприємства за рахунок покращення споживних властивостей керамічної цегли, а й в цілому допомогти виробникам, та, в першу чергу, споживачам уникнути проблеми появи висолів на фасаді будівлі. Дані дослідження показують, що модифікована гідрофобізаторами лицьова керамічна цегла за своїми технічними характеристиками, а саме водопоглинанням та морозостійкістю, наближається до клінкерної, що, в свою чергу, виводить її на новий рівень якості.

Споживні властивості будівельної кераміки суттєво залежать від природи речовин із яких вони складаються: структури, хімічного, мінералогічного та фазового складу. На них впливають умови їх утворення або властивості сировини, з якої їх отримують, а також особливості технології виготовлення й оброблення. Головною причиною появи дефектів будівельних матеріалів, в тому числі керамічної цегли, є фізичні та хімічні чинники, які призводять до корозії. Термін «корозія» походить від латинського слова «corrodere», що означає «роз'їдати» що- небудь.[1] Причиною виникнення і протікання процесів корозії є термодинамічна нестійкість матеріалів до певних компонентів, що знаходяться в їхньому навколишньому середовищі. Результатом корозії є продукти корозії (наприклад, іржа, якщо йдеться про метали), зіпсоване обладнання, руйнування конструкцій.

Відновлення будівельних конструкцій, зруйнованих різними видами корозії, вимагає величезних трудових, матеріальних і енергетичних затрат. Тому дуже актуальним питанням є підвищення корозійної стійкості будівельних матеріалів в процесі експлуатації.

Аналіз літературних джерел показав, що основними чинниками, що впливають на довговічність керамічної цегли, як і більшості будівельних матеріалів, є:

- зволоження в процесі експлуатації;
- поперемінне заморожування і відтавання;
- сольова корозія [2].

Дослідники, що займаються вивченням причин корозії будівельних матеріалів, відмічають, що майже усі процеси руйнування конструктивних елементів будівлі пов'язані із впливом на них вологи. Це обумовлено капілярно-пористою структурою традиційних будівельних матеріалів, їх гідрофільністю і високою здатністю води розчиняти неорганічні речовини.

Проникаючи в пори будівельних матеріалів, вода розчиняє окремі їх частки, внаслідок чого зчеплення між ними слабшає, що призводить до зниження міцності. Керамічна цегла при насиченні водою може втрачати до 20 % міцності.

Руйнує структуру будматеріалів неодноразове поперемінне зволоження і висихання. У результаті порушення рівноваги вологості між матеріалом і середовищем у зв'язку із нерівномірним протіканням дифузії вологи в об'ємі будматеріалу, в ньому можуть виникати значні градієнти вологості, що призводить до появи усадкових деформацій (при висушуванні) або деформацій набрякання (при насиченні водою). Переміщуючись в порах (капілярна міграція), вода викликає нерівномірний розподіл механічної напруги, що також сприяє руйнуванню. Шляхом капілярної міграції вода, що розчинила компоненти будівельного матеріалу в одних ділянках будівельного елементу осаджує розчинені речовини на інших ділянках. Особливий розвиток ці процеси отримують при фільтрації води крізь товщу матеріалу.[3]

Наявність у воді солей, що не реагують безпосередньо із складовими частинами матеріалу, підвищуючи іонну силу розчину, прискорюють і посилюють цим розвиток процесів корозії.

Руйнування будівельних конструкцій під дією поперемінного заморожування і відтавання характерно для усіх відкритих споруд, що працюють в умовах атмосферних дій з одночасним насиченням вологою. Тому однією з основних вимог, що висуваються до стінових матеріалів, зокрема до керамічної цегли, являється морозостійкість.

Безумовно, міра морозостійкості будівельних матеріалів, у тому числі керамічних, залежить, в першу чергу, від технологічних чинників, які обумовлюють структуру і текстуру виробів, механічну міцність та ін. Підвищення морозостійкості виробів у процесі експлуатації, в першу чергу, пов'язане із захистом від проникнення вологи, регулюванням пористості матеріалу.

Руйнування пористих будівельних матеріалів (цегли, бетону, штукатурки, розчинів кладки) під впливом води і розчинних сполук отримало назву сольової форми фізичної корозії. Самі по собі солі, присутні в цеглі або бетоні, шкоди не завдають. Шкідливі наслідки починаються внаслідок руху води і її випаровування з поверхні. Вода виносить на поверхню солі, які утворюють білясті або кольорові патьоки – висоли. [4] Висоли знижують естетичні і декоративні якості матеріалу, погіршують зовнішній вигляд будівлі, але це – найменша шкода, яка заподіюється ними. Вони є тривожним сигналом початку корозії і руйнування будівельного матеріалу.

Висоли можуть з'являтися як в процесі виробництва будівельних матеріалів, так і в процесі їх зберігання на майданчиках, при кладці стін і експлуатації будівель. Причиною появи висолів є [4]:

- наявність у початковій сировині сульфатів, карбонатів, хлоридів, сульфідів, нітратів лужних і лужноземельних металів, солей ванадію;
- приготування мас на воді, що містить водорозчинні солі;
- випал паливом з великою кількістю сірки;
- зберігання на відкритих майданчиках без захисту

від впливу вологи;

- застосування для розчинів кладок шлакопортландцементу і води із значним вмістом водорозчинних солей;
- застосування різних пластифікаторів, прискорювачів тверднення розчинів і бетонів;
- застосування при будівництві протиморозних добавок: поташу, хлориду кальцію, нітриту, нітратів та інших;
- утворення солей в результаті хімічної корозії шляхом хімічної взаємодії самого будівельного матеріалу з дощовою водою, що має кислу реакцію;
- капілярній підсос грунтових вод.

Найбільш «засоленою» вважається цегляна кладка. Природа висолів на поверхні керамічної цегли вивчалася багатьма вченими. Найбільше поширення мають нальоти і висоли, обумовлені, головним чином, сульфатами натрію, калію, магнію і кальцію. Безводні сульфати викликають тільки появу нальотів, погіршуючи декоративну якість цегли, в той же час як їх кристалогідрати мають велику руйнівну силу. Встановлено, що найбільш небезпечними з цих солей є легко розчинні кристали сульфатів натрію і магнію, які за різних погодних умов можуть то приєднувати воду, утворюючи кристалогідрати, то знову віддавати її. За сприятливих умов вода з розчиненими сульфатами, що знаходиться в порах, поступово випаровується з поверхні кладки, а в порах кладки утворюються кристалогідрати солей, які в результаті виступають на поверхню. Утворення кристалогідратів в тілі цегли супроводжується значним збільшенням їх об'єму, що часто призводить до розриву стінок пор керамічного черепка.

Сольова корозія більш руйнівна, ніж дія прямого заморожування.

Сульфати можуть утворювати подвійні солі, які і виступають на поверхні виробів, наприклад, астраханіт – $MgSO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot 4H_2O$, полігаліт – $2CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$; кругіт – $4CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$; чи безводні солі, наприклад: вантгофіт – $3Na_2SO_4 \cdot MgSO_4$, глауберит – $Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$ та ін.

У висолах можуть бути присутні солі ванадію (K_2VO_4 та $CaVO_4$) жовтувато-зеленоватого кольору, що знаходяться в глинах в нерозчиненому стані, але здатні перейти в розчин після прожарювання до 1100 °С.

Вивчався вплив розчинів кислот і солей на стійкість керамічної цегли і розчинів кладок. Найбільш агресивними є розчини розбавленої сірчаної кислоти. Встановлено, що по мірі агресії розчини солей можна розташувати в наступному порядку [5]:

$Na_2SO_4 > Na_2CO_3 > MgSO_4 > NaCl > CaSO_4$.

Основну кількість висолів на поверхні керамічних виробів дають солі, які містяться в сировині. Проте, інтенсивність утворення висолів на випалених керамічних стінових матеріалах залежить не лише від природи і кількості водорозчинних солей, що містяться в глині й інших сировинних матеріалах, але і від характеру пористості виробів і ступеня кристалізації.

Є способи захисту матеріалів від корозії: на етапі виробництва та в процесі експлуатаціїї.

В даній роботі розглянуті способи захисту стінових виробів у процесі експлуатації.

Як вже зазначалось раніше, головним ворогом стінових матеріалів є вода, та розчинені в ній солі. Під впливом вологи стіни цегляних будинків покриваються висолами, втрачаючи свої декоративні властивості. Однак, значно небезпечнішим є втрата міцності таких стін.

Захист від дії води досягається як технологічними, конструктивно-будівельними заходами, так і шляхом покриття будівельних матеріалів різними захисними засобами.

Питання поліпшення експлуатаційних властивостей і підвищення довговічності будівельних матеріалів (бетону, кераміки, каменю) шляхом їх поверхневої обробки (просочення) широко висвітлені в літературі. При цьому досягається зниження проникності і пористості матеріалів і, внаслідок цього, знижується поглинання води, розчинів солей та інших агресивних реагентів.

На сьогодні для захисту фасадів будівель використовуються засоби, які очищають поверхню від висолів і гідрофобізують її. До розчинників і змивів висувається головна вимога, щоб вони розчиняли висоли, а не основу. Універсального засобу, який підходив би для усіх типів забруднень, немає. Тому багато фірм-виробників випускають серію засобів, щоб для кожного конкретного випадку можна було підібрати свій склад.

Як правило, змивна рідина є сумішшю кислот органічного та/чи неорганічного походження, наприклад, Alkutex Combi WR, REMMERS (Німеччина), Extraclean, INDEX (Італія). Кислотні склади не рекомендується використовувати для очищення вапнякових і мармурових поверхонь, оскільки матеріал основи може відреагувати на обробку значно сильніше, ніж висоли. Для цього застосовуються нейтральні або лужні змиви, наприклад ASO – Steinreiniger, SCHOMBURG (Німеччина). [6].

Деякі засоби, наприклад, Esco – Fluat, SCHOMBURG (Німеччина); Antisalitre, REVETON (Іспанія) в якості основного хімічного інгредієнту містять кремнійфторид магнію. Дія препарату заснована на перетворенні водорозчинних солей в нерозчинні. При цьому відбувається закупорювання мікропустот і виникнення висолів припиняється. Незважаючи на шкідливість, засоби, що містять кремнійфториди, використовуються тому, що на відміну від багатьох інших, їх можна використовувати для обробки мармуру, вапняків, силікатної цегли.

В 1 $м^3$ кладки стіни може знаходитися декілька десятків кілограмів солей, які можуть вийти на поверхню, тому використанням тільки змивів і розчинників не обійтися. Щоб зменшити вірогідність появи висолів, треба зменшити об'єм вологи, проникаючої в кладку. Для цього застосовують гідрофобізатори. Вони бувають рідкими і пастоподібними. Останні можна нанести більш рівномірно, що сприяє більшій глибині їх проникнення в стіну. Гідрофобізатори виробляються або на водній основі, або на органічному розчиннику. Вважається, що проникаюча здатність водних розчинів гірша, зате їх можна наносити на мокру поверхню. Також потрібно пам'ятати, що водовідштовхувальні властивості більшості гідрофобізаторів унеможливлюють забарвлення поверхні після їх нанесення.

В якості об'єкту для проведення експериментальної частини роботи було обрано лицьову керамічну цеглу українських виробників. Лицьова цегла характеризується наявністю водорозчинних солей, що з'являються на майданчиках зберігання готової продукції чи вже в стінах.

Найбільшу частку ринку керамічної лицьової цегли займають компанії «СБК», «Євротон», «ПроКерам», «БЦ цегла». Разом ці чотири фірми займають біля 90 % ринку (рис.1.).

Рис. 1. Частки ринку основних виробників лицьової цегли в Україні, 2017 рік

Таким чином у роботі було досліджено лицьову цеглу компаній «БЦ цегла», сировина якої видобувається в Київській області, «СБК» – 3 родовища Сумської області та «ПроКерам» – в Івано-Франківській області.

Вимоги ринку до якості будівельних матеріалів та зростання частки експорту керамічної цегли в країни Європи пов'язані з постійним удосконаленням технології виробництва, розширенням сировинної бази, кольорової гами цегли, підвищенням технічних показників товарів українського виробництва, та їх сертифікацією за європейським зразком.

Споживні властивості готового виробу, основним чином, залежать від якості сировинних матеріалів. Стінову кераміку отримують на основі місцевої глинистої сировини, в тому числі і низькосортної, що характеризується наявністю різних домішок, які негативно впливають на технологічні властивості глини. Низькосортні глини є полімінеральними і характеризуються вмістом мінералів групи монтморилоніту, вільного кварцу, карбонатів кальцію. Шкідливою домішкою в глинах є також розчинні солі – сульфати і хлориди лужних та лужноземельних металів.

Отримання архітектурно-оздоблювальної лицьової кераміки вимагає боротьби з висолами і карбонатними включеннями як на етапі підготовки керамічних мас, так і після випалу.

За для вивчення хіміко-мінералогічного складу і кераміко-технологічних властивостей глин різних регіонів України проводились випробування глин згідно ДСТУ Б В.2.7.-60-97 «Глина для виробництва керамічних будівельних матеріалів». [8]

В п. 3.5 даного ДСТУ наведено класифікацію глин в залежності від кількості водорозчинних солей (з низь ким вмістом до 5 мг.екв\100г глин; із середнім від 5-10 мг і високим– більше 10 мг). В результаті аналізу властивостей глин Київського регіону встановлено, що глини спондилові, халепські, стайківські, традиційні для Київської області [10] характеризуються присутністю водорозчинних солей в кількості від 17,91 до 36,58 мг.екв/100г глини (табл. 1).

Глини родовища Івано-Франківської області характеризуються присутністю водорозчинних солей в кількості від 1,66 до 5,60 мг.екв/ 100г. глини (табл.2). Глини Сумської і Харківської областей характеризуються низьким вмістом водорозчинних солей (табл. 3).

Попередньо проведено хімічний аналіз водорозчинних солей цегли виробників, що вивчаються і зіскобів висолів. Результати хімічного аналізу представлені в табл. 4.

Аналіз хімічного складу цегли «ПроКерам» показав, що водорозчинні солі представлені Ca^{2+}, SO_4^{2-}, Mg^{2+}, Cl^{2-}, в кількості 11,82 мг.екв/100 г, що за ДСТУБ.В.2.7-60-97 «Глина для виробництва керамічних будівельних матеріалів» по п. 3.5 відносить цеглу до групи з високим вмістом водорозчинних солей. За кількісним складом переважають солі Ca^{2+} і SO_4^{2-}.

Аналіз водорозчинних солей зіскобів висолів показав, що за кількісним складом переважають SO_4^{2-} (725 мг.екв/100 г) і Ca^{2+} (82,50 мг.екв/100 г).

Аналіз хімічного складу «БЦ цегла» показав, що водорозчинні солі представлені Ca^{2+}, SO_4^{2-}, Mg^{2+}, Cl^{-}, в кількості 21,61 мг.екв/100 г, що за ДСТУ Б.В.2.7-60-97 «Глиниста сировина для виробництва керамічних будівельних матеріалів» по п. 3.5 відносить цеглу до групи з високим вмістом водорозчинних солей. За кількісним складом переважають солі Ca^{2+} та SO_4^{2-}.

Таблиця 1.

Вміст водорозчинних солей в глинистій сировині Халепського і Стайківського родовищ Київської області

Найменування сировини	Вміст водорозчинних солей мг\екв.100г.глини				Сума, мг.екв/100 г
	Cl^{-}	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	
Лес	0,32	0,47	0,43	1,33	2,55
Глина бура	0,30	0,61	0,42	1,12	2,45
Глина зелена	0,91	0,49	0.26	1,53	3,19
Глина спондилова	0,43	7,29	7,44	2,75	17,91
Глина халепська	0,34	14,52	10,60	11,12	36,58

Таблиця 2.

Вміст водорозчинних солей в глинистій сировині Івано-Франківської області

Найменування сировини	Вміст, мг.екв / на 100г				Сума, мг.екв/100 г
	Ca^{2-}	Mg^{2+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	
Глина Харків «зелена»	0,71	0,47	0,68	0,55	2,41
Глина «коричнева» Ромни КГС-1	1,07	0,21	0,37	0,21	1,86
Суглинок пилувато-жовтий Ромни ПЖС-2	0,58	0,47	0,47	0,23	1,75

Таблиця 3.

Вміст водорозчинних солей в глинах Сумської та Харківської областей

Найменування сировини	Вміст, мг.екв / на 100г				Сума, мг.екв/100 г
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	
Глина Харків «зелена»	0,71	0,47	0,68	0,55	2,41
Глина «коричнева» Ромни КГС-1	1,07	0,21	0,37	0,21	1,86
Суглинок пилувато-жовтий Ромни ПЖС-2	0,58	0,47	0,47	0,23	1,75

Таблиця 4.

Результати хімічного аналізу водорозчинних солей

№ проби	Хімічний склад, мг екв/100г				
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	Сума мг.екв/100
1. Цегла «ПроКерам»	5,98	0,31	0,53	5,00	11,82
висоли	82,50	2,61	3,35	725,00	813,46
2. «БЦ цегла»	10,42	0,20	1,30	9,69	21,61
висоли	70,93	7,09	12,31	115,0	205.33
3. Цегла «СБК»	4,1	0,20	0,3	0,2	4,8
висоли	42,0	1,55	3,5	630,0	677,05

Аналіз водорозчинних солей зіскобів висолів показав, що за кількісним складом переважають SO_4^{2-} (1150,0 мг.екв/100 г) і Ca^{2+} (70,93 мг.екв/100 г).

Аналіз хімічного складу цегли «СБК» показав, що водорозчинні солі представлені Ca^{2+}, SO_4^{2-}, Mg^{2+}, Cl^-, в кількості 4,8 мг.екв/100 г, що за ДСТУ Б.В.2.7-60-97 «Глина для виробництва керамічних будівельних матеріалів «по п.3.5. відносить цеглу до групи з низьким вмістом водорозчинних солей. За кількісним складом переважають солі Ca^{2+}.

Аналіз водорозчинних солей зіскобів висолів показав, що за кількісним складом переважають SO_4^{2-} (630,0 мг.екв/100 г).

Таким чином, висоли на фасаді будівель виникають з двох причин:

- високий вміст водорозчинних солей в цеглі;
- міграція водорозчинних солей з цементу, на що вказує значна присутність SO_4^{2-} в зіскобі висолів (цегла «ПроКерам» та «СБК»).

Для нейтралізації впливу водорозчинних солей і карбонатів на зовнішній вигляд лицьової цегли використовують гідрофобізуючі просочення.

Ринок гідрофобізуючих просочень досить ємкий. Не кожен споживач знає про існування гідрофобізуючих просочень для фасадів та ефективність їх застосування для отримання фасаду європейської якості. Однак, ринок гідрофобізаторів доволі розвинений і представлений значною кількістю виробників.

На рис.2 наведено перелік виробників гідрофобізуючих просочень, які займають найбільші частки ринку України.

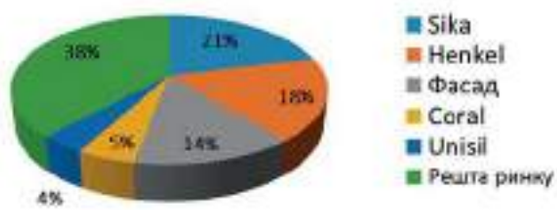


Рис. 2. Частки ринку за виробниками гідрофобізаторів в Україні, 2017 рік

Як бачимо, лідерами з виробництва гідрофобізуючих просочень є компанії «Sika», «Henkel Bautechnik Україна», «Фасад», «Coral» та «Unisil».

В даній роботі для нейтралізації впливу водорозчинних солей було обрано гідрофбізуючі просочення «Фасад-1» та «Фасад-4» виробництва ТОВ»Фасад».

Просочення «Фасад-1» виготовлене на основі ультратонких водних акрилових дисперсій, бактерициду і інших добавок, застосовується для зовнішніх і внутрішніх робіт, зупиняє капілярну дифузію солі і покращує естетичний вигляд. Застосовуючи даний гідрофобізатор, ми створюємо на поверхні і всередині будівельного матеріалу паропроникну плівку, яка перешкоджає виходу солей на поверхню і проникненню вологи всередину будівельного матеріалу.

Значний інтерес представляє гідрофобізуюче просочення «Фасад-4», виготовлене на основі метилсиліконату калію та інших добавок, що розчиняються у воді.

Для детального вивчення впливу просочень «Фасад-1» та «Фасад-4» на властивості керамічних будівельних матеріалів в якості об'єктів дослідження було обрано керамічну цеглу «СБК» (м. Ромни, Сумської області), «БЦ цеглу» (Київська обл.) та цеглу «ПроКерам» (Івано-Франк. обл.). Вибір даних об'єктів дослідження обумовлений різними фізико-технічними властивостями виробів.

У таблиці 5 представлені дослідні склади, отримані на основі системи лицьова керамічна цегла «СБК» – просочення «Фасад».

Таблиця 5.

Дослідні склади системи лицьова керамічна цегла «СБК» – просочення «Фасад»

Шифр зразка	Вміст компонентів, %		
	«БЦ цегла»	Гідрофобізуюче просочення	
		Фасад-1	Фасад-4
1	2	3	4
СО	Лицьова цегла	-	-
СС1	Лицьова цегла	-	1
СС2	Лицьова цегла		2
СС4	Лицьова цегла		4
СС:	Лицьова цегла		6
СС8	Лицьова цегла		8
СС10	Лицьова цегла		10
СА50	Лицьова цегла	50	
СА40	Лицьова цегла	40	
СА30	Лицьова цегла	30	
Са20	Лицьова цегла	20	

Зразки лицьової цегли з 50 % акриловою дисперсією характеризуються (рис. 3.):

- Водопоглинанням – 7,68 %
- Міцністю на стиск – 12,65 МПа
- Міцністю на вигин – 3,01 МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення – 0,9

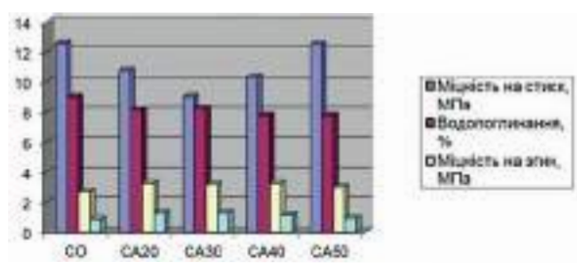


Рис. 3. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «СБК» від концентрації акрилової дисперсії «Фасад 1»

Коефіцієнт розм'якшення (при водопоглинанні) – відношення міцності матеріалу насиченого водою, RH до його міцності в сухому стані RC

$KP = RH / RC$

Значення коефіцієнта КР коливається від 0 до 1. При значенні коефіцієнта розм'якшення більше 0,8 матеріал вважається водостійким, менше 0,7 – неводостійким і його не рекомендується застосовувати у конструкціях і спорудах, які працюють в умовах підвищеної вологості[11].

При обробленні цегли 10 % розчином метилсиліконату калію зразки цегли характеризуються (рис. 4):

- Водопоглинанням – 1 %
- Міцністю на стиск – 13,8 МПа
- Міцністю на вигин – 2,3 МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення– 1.02

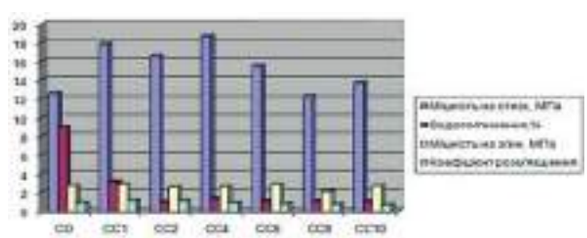


Рис. 4. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «СБК» від концентрації метилсиліконату калію («Фасад 4»)

Також, час обробки має найбільший вплив на зниження водопоглинання керамічної цегли. Таким чином. для регулювання величини водопоглинання необхідно регулювати час обробки цегли. На інші фізико-технічні властивості час обробки не має значного впливу.

Аналізуючи дані наведені на рис. 6 бачимо, що найкращі результати досягаються після 48 годинної обробки цегли 10 % розчином «Фасад 4». Водопоглинання знижується з 9 % до 1 %.

При обробці керамічної цегли «СБК» метил-силіконатом калію зр. СС1 (1 % розчин Фасад-4) в порівнянні зі зразком СО (рис. 5), спостерігається деяке ущільнення структури, зменшення пористості.

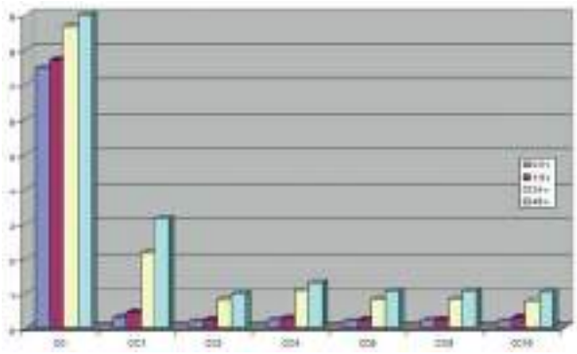


Рис. 5. Кінетика водопоглинання керамічної цегли «СБК» в залежності від концентрації метилсиліконату калію

При збільшенні концентрації просочення (6 % Фасад 4) помітної зміни структури не спостерігається. Мікроструктура однорідна, компактна алевро-пелітової будови з дуже слабо розвиненою пористістю.

Пори, як правило, дрібні, замкнуті неправильної форми. Вельми рідко, в окремих ділянках шліфа простежуються волосоподібні тупикові мікротріщини.

Просочення цегли метилсиліконатом калію («Фасад 4») призводить до деякого (в тій чи іншій мірі) ущільнення її структури, менш розвиненої пористості і зміцнення адгезійного шару (зразки CS1, CS6) між керамічними компонентами, що, мабуть, повинно позитивно відбитися на фізико-механічних показниках і якості цегли.

Для зразків (СА) цегли просоченої «Фасад 1» (1 %) відмінною є поява сіруватого нальоту на поверхні більших зерен кварцу і деяких мікротріщин, що на перший погляд, може бути віднесено до плівки, утвореної складовими компонентами просочення, зміцнюючого поверхневий шар цегли.

На рис. 6 (а) бачимо компактну мікроструктуру цегли. Видні більші зерна кварцу різної конфігурації. На рисунку б спостерігаємо мікроструктуру компактну, псамітпелітову, дрібні зерна кварцу мають нечіткі (поїдені) обриси і механічно-корозійний контакт з керамічною масою.

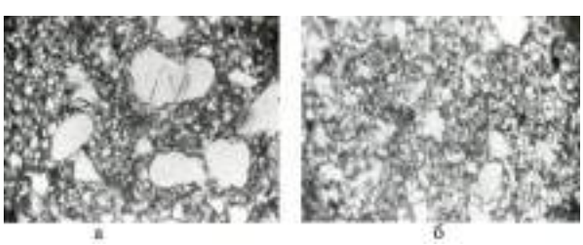


Рис. 6. Зразки цегли «СБК» з шифром СО – а, з шифром СС1 – б

У таблиці 6 представлені дослідні склади, отримані на основі системи «БЦ» цегла – просочення «Фасад». Система «БЦ цегла» – акрилова дисперсія (Фасад-1)

Таблиця 6.

Дослідні склади системи «БЦ цегла» – просочення «Фасад»

Шифр зразка	Вміст компонентів, %		
	«БЦ цегла»	Гідрофобізуюче просочення	
		Фасад-1	Фасад-4
1	2	3	4
СО	Лицьова цегла	-	-
КС1	Лицьова цегла	-	1
КС2	Лицьова цегла		2
КС4	Лицьова цегла		4
КС6:	Лицьова цегла		6
КС8	Лицьова цегла		8
КС10	Лицьова цегла		10
КА50	Лицьова цегла	50	
КА40	Лицьова цегла	40	
КА30	Лицьова цегла	30	
КА20	Лицьова цегла	20	

Зразки цегли покриті 20 % акриловою дисперсією характеризуються (рис.7):

- Водопоглинанням – 2,00 %
- Міцністю на стиск – 10,62 МПа
- Міцністю на вигин – 2,23 МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення – 0,96

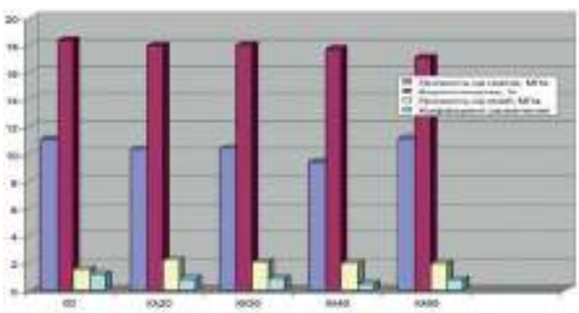


Рис. 7. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «БЦ цегла» від концентрації акрилової дисперсії системи «БЦ цегла» — метилсиліконат калію (Фасад-4)

Зразки цегли покриті 5 % метилсиліконатом калію, характеризуються (рис.8):

- Водопоглинанням – 2,57 %
- Міцність на стиск – 11,26 МПа
- Міцність на вигин – 0,82 МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення – 0,8

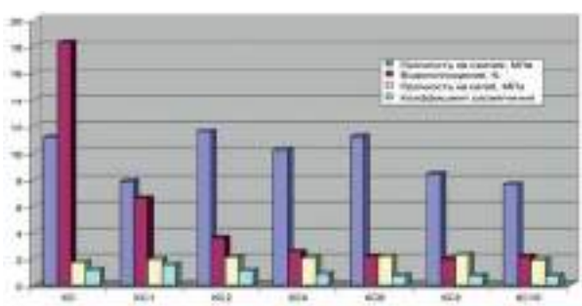


Рис. 8. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «БЦ цегла» від концентрації метилсиліконату калію

Зразки КС1, оброблені 1 % розчином просочення «Фасад4» в порівнянні з контрольним зразком (КО) характеризуються більш щільною, однорідною мікроструктурою з менш розвиненою пористістю. Пори, як правило, замкнуті, дрібні неправильноізометричної форми. Іноді простежуються поодинокі тупикові приховані мікротріщини із завилькуватими обрисами.

За мінералогічним складом, розподілом пластичного матеріалу, формою і розмірами окремих його компонентів зразки КС1, практично аналогічні зразкам КО. Так, зерна кварцу мають неправильну форму від ізометрично -обкатаної до кутової. Багато зерен мають завилькуваті обриси, кородують. Контакт їх з керамічною масою найчастіше механічно-корозійний.

Зразки КС6, оброблені 6 % просоченням «Фасад 4», відрізняються мікроструктурою зразка компактною, однорідною з дуже слабо розвиненою пористістю. Пори в основній масі дрібні, замкнуті округлі або звивисті. Зрідка зустрічаються невеликі тупикові приховані мікротріщини. Кластичний матеріал розподілений рівномірно в керамічній масі.

У таблиці 7 представлені дослідні склади, отримані на основі системи «БЦ» цегла – просочення «Фасад». Система «ПроКерам» – акрилова дисперсія (Фасад-1).

Таблиця 7.

Дослідні склади системи цегла «ПроКерам» – просочення «Фасад»

Шифр зразка	Вміст компонентів, %		
	Цегла «ПроКерам»	Гідрофобізуюче просочення	
		Фасад-1	Фасад-4
Н	Лицьова цегла	-	-
НС1	Лицьова цегла	-	1
НС2	Лицьова цегла		2
НС4	Лицьова цегла		4
НС6	Лицьова цегла		6
НС8	Лицьова цегла		8
НС10	Лицьова цегла		10
НС10	Лицьова цегла	10	
НС20	Лицьова цегла	20	
НС30	Лицьова цегла	30	
НС40	Лицьова цегла	40	
НС50	Лицьова цегла	50	

При цьому зразки цегли покриті 50 % акриловою дисперсією, характеризуются (рис.9):

- Водопоглинанням – 3,27 %
- Міцністю на стиск – 12,00 МПа
- Міцністю на вигин – 3,57 МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення – 0,91

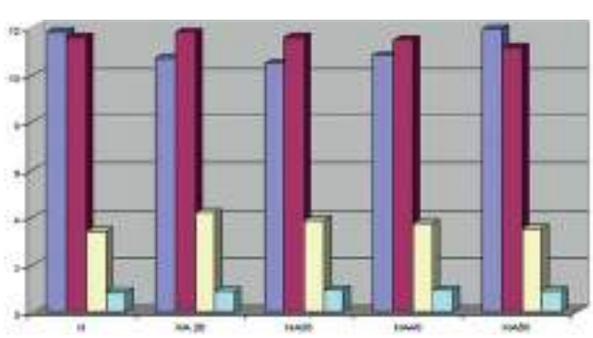


Рис. 9. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «ПроКерам» від концентрації акрилової дисперсії

Система: керамічна цегла «ПроКерам» Івано-Франківського цегельного заводу – метилсиліконат калію («Фасад-4»)

Зразки цегли, покриті 4,84 % метілсіліконатом калію характеризуються (рис. 10):

- Водопоглинанням – 2,1 %
- Міцністю на стиск – 18,35 МПа
- Міцністю на вигин – 3,52МПа
- Коефіцієнтом розм'якшення – 0,92

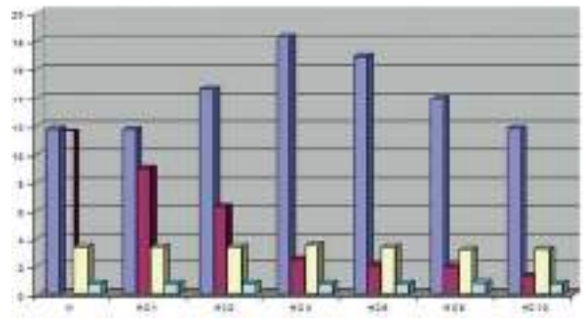


Рис. 10. Залежність фізико-технічних властивостей керамічної цегли «ПроКерам» від концентрації метилсиліконату калію («Фасад 4»)

При обробці цегли «ПроКерам» 1% розчином просочення Фасад-4 (зразки НС1) спостерігається зменшення кількості пор, особливо поєднаних, тобто мікроструктура ущільнюється. Крім цього, ущільнюється адгезійний шар між керамічною масою і зернами кластичного матеріалу, особливо кварцу. Зерна кварцу, звивистих, поїдених обрисів з основною масою мають механічно-корозійний контакт .

При обробці цегли «ПроКерам» 1% розчином просоченням Фасад 1 (шифр НА), по структурно-фазових характеристиках зразки близькі до вищеописаних. Однак, відзначено, наявність на більших зернах кварцу тонких кайомок сірого кольору, іноді аналогічні нальоти-плівки виявляються і на поверхні більших зерен кварцу .

Такі плівки відносяться до компонентів просочувального матеріалу, що проникають в елементи мікроструктури зразка і цим зміцнюють його.

Як показало мікроскопічне вивчення зразків цегли, просочених різними складами «Фасад», просочення призводить до деякого ущільнення мікроструктури, зміцнення адгезійного (сполучного шару) між компонентами кластичного матеріалу і основною керамічною масою, що сприяє підвищенню якості цегли і її фізико-технічних характеристик.

Вплив гідрофобізаторів на висолоутворення

В результаті обробки керамічної цегли «СБК», «ПроКерам» та «БЦ цегла» гідрофобізуючими складами «Фасад», встановлено вплив на висолоутворення.

Як показують результати досліджень (див.табл.8) при обробці керамічної цегли різних виробників гідрофобізуючими складами «Фасад 4» в досліджуваному інтервалі концентарцій (1-10%) , наліт солей після капілярного підсосу відсутній.

При обробці керамічної цегли («СБК» і «БЦ цегла») гідрофобізуючими просоченнями «Фасад 1» в досліджуваному інтервалі концентрацій, після капілярного підсосу наліт солей відсутній.

При обробці гідрофобізуючими складами «Фасад 1» керамічної цегли Івано-Франківського цегельного заводу на виробах присутній незначний зеленуватий наліт солей.

Для моделювання процесу підсосу солей при цегляній кладці з цементного розчину, випробування на капілярний підсос проводили не на дистильованій воді, а на 5% водному розчині H_2SO_4.

Таблиця 8.

Вплив гідрофобізаторів «Фасад» на висолоутворення

Шифр зразка	Вміст компонентів, %		Здатність до висолоутворення після капілярного підсосу
	Фасад-4	Фасад-1	
1	2	3	4
СО			Наліт відсутній
СС1	1		Наліт відсутній
СС2	2		Наліт відсутній
СС4	4		Наліт відсутній
СС6	6		Наліт відсутній
СС8	8		Наліт відсутній
СС10	10		Наліт відсутній
СА50		50	Наліт відсутній
СА40		40	Наліт відсутній
СА30		30	Наліт відсутній
СА20		20	Наліт відсутній
КО			Значний наліт
КС1	1		Наліт відсутній
КС2	2		Наліт відсутній
КС4	4		Наліт відсутній
КС6	6		Наліт відсутній
КС8	8		Наліт відсутній
КС10	10		Наліт відсутній
КА50		50	Наліт відсутній
КА40		40	Наліт відсутній
КА30		30	Наліт відсутній
КА20		20	Наліт відсутній
Н			Наліт солей зеленого кольору
НС1	1		Наліт відсутній
НС2	2		Наліт відсутній
НС4	4		Наліт відсутній
НС6	6		Наліт відсутній
НС8	8		Наліт відсутній
НС10	10		Наліт відсутній
НА50		50	Наліт відсутній
НА40		40	Незначний зелений наліт
НА30		30	Незначний зелений наліт
НА20		20	Незначний зелений наліт

На необроблених гідрофобізаторами зразках «СБК», «БЦ цегла» та «ПроКерам» після випробування на капілярне підсмоктування (на 5% розчині H_2SO_4) спостерігається рясний білий наліт солей.

Таким чином, при обробці гідрофобізаторами «Фасад-1» і «Фасад-4» (досліджуваного інтервалу концентрацій) блокується підсмоктування водорозчинних солей з цементного розчину.

Для чіткого бачення зміни споживних властивостей цегли, модифікованої гідрофобізатором «Фасад 4», порівняємо її із необробленою цеглою вищезгаданих виробників (табл. 9).

Аналізуючи дані таблиці бачимо значне покращення споживних властивостей цегли ТМ «СБК та «ПроКерам». Марка за міцністю цегли «СБК» зросла з М125 до М150, водопоглинання знизилось з 11 % всього до 1 %, що, відповідно, підвищує показники морозостійкості. Просочення на основі метилсиліконату калію дещо більше підвищило фізико-технічні показники цегли «ПроКерам». Так, марка зросла з М150 до М200, водопоглинання знизилось з 10 % до 2,1 %, а морозостійкість зросла аж на 50 циклів. Вищеперечислені зміни, безумовно, підвищують довговічність керамічної цегли, подовжують срок її експлуатації, залишаючи матеріал «дихаючим»,тобто паропроникним. Марка цегли, модифікованої «Фасад 4» визначалась за ДСТУ Б В.2.761:2008 (EN 771-1:2003, NEQ).

Для кращого захисту вашої оселі використання продукції ТМ «Фасад» дає змогу споживачу зробити будь-яку поверхню гідрофобною (табл. 10) [7]. Компанія ТОВ «Фасад» розпочала виробництво просочень у 2011 році і входить в трійку лідерів компаній-виробників гідрофобізаторів. На той момент було розроблено «Фасад 1» (просочення на акриловій основі для керамічної цегли) та «Фасад 3» (просочення для бетонів). Станом на 2017 рік компанія розробила «Фасад 4» (силіконове просочення), «Фасад 4 D» (силікон-силікатне просочення) і «Фасад 4SK» (силан-силоксанове просочення), лишивши в своєму арсеналі «Фасад 1». Усі вони різняться складом, призначенням та глибиною проникнення в матеріал, який гідрофобізується.

Розмір часток просочень «Фасад 4» сягає 20 нм і є достатнім для заповнення мікропор поверхонь, що вбирають вологу (цегла, газобетон) [9]. Якщо ж потрібно гідрофобізувати структуру щільного матеріалу, то «Фасад 4» не виконає завдання, оскільки розмір часточки більший за розмір мікропор, відповідно, знадобиться «Фасад 4 SK» (розмір частки 1 нм).

Висновки

У результаті хімічного аналізу рядової керамічної цегли, встановлено що в цеглі «ПроКерам» міститься висока кількість солей (11,82мг/екв/100г), в цеглі СБК» – низький вміст солей (4,8 мг/екв/100г), а в зразку «БЦ цегла» вміст солей становить 21, 61 мг/екв/100г, що також є високим показником. Відповідно, лицьова цегла провід-

Таблиця 9.

Споживні властивості цегли «СБК» та «ПроКерам» необробленої та модифікованої просоченням «Фасад 4»

Споживні властивості	Цегла «СБК» необроблена	Цегла «СБК» модифікована	Цегла «ПроКерам» необроблена	Цегла «ПроКерам» модифікована
Міцність на стиск	12,5 МПа	13,8 МПа	15 МПа	18,35 МПа
Міцність на згин	1,9 МПа	2,3 МПа	2,1 МПа	3,52 МПа
Марка	М125	М150	М 150	М200
Водопоглинання	8-11 %	1 %	10 %	2,1 %
Морозостійкість	F100	F125	F100	F150

Таблиця 10.

Матеріали ТОВ «Фасад» для різних типів основ

Поверхня	Матеріал		Результат
1	2		3
Пориста (бетон, газобетон, лицьова цегла)	Фасад 4		
Покрівельна черепиця, керамічна цегла	Фасад 4 D		
Щільна (силікатна, гіперпресована цегла)	Фасад 4 SK		

них виробників потребує додаткового захисту від висолів, що можуть у майбутньому зіпсувати зовнішній вигляд матеріалу і зруйнувати його структуру.

В результаті досліджень гідрофобізуючих просочень «Фасад 1»(на акриловій основі) та «Фасад 4» (на основі метілсилікату калію), встановлено їх позитивний вплив на споживні властивості лицьової керамічної цегли компаній «СБК», «БЦ цегла» та ТМ «ПроКерам».

Зразки цегли, просоченої «Фасад 1» характеризуються появою сіруватого нальоту на поверхні більших зерен кварцу і деяких мікротріщин, що на перший погляд, може бути пояснено появою плівки, утвореної складовими компонентами просочення, зміцнюючого поверхневий шар цегли.

При використанні просочення «Фасад-4» досягається комплексний ефект нейтралізації дії карбонатних включень, зменшення висолооутворення та зупинки капілярної дифузії. Дане просочення не утворює плівкового покриття. Крім цього спостерігається значне зростання експлуатаційних властивостей керамічних виробів: значне зниження водопоглинання, зростання міцності і морозостійкості виробів.

Таким чином встановлено ефективність підвищення споживних властивостей стінових матеріалів за рахунок модифікації їх поверхні з метою розширення збуту.

Література:

1. Защита строительных конструкций от коррозии: Справочник строителя / Под ред. А. М. Орлова; М. : Стройиздат, 1991. – 255 с.
2. Воробьева Г. Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств, К, «Химия», 1995. 256с.
3. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций: монография Ребиндер П.А /, В. Н. Выровой. – О.- Издво «Місто майстрів», 1998. – 165 с.
4. УДК 620.267|68ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИЕ ЖИДКОСТИ СЕРИИ «ФАСАД»-ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО БОРЬБЫ С ВЫСОЛАМИ И ДУТИКОМ.
5. Дефекты облицовки зданий, вызываемые растворимыми солями. СПбГАСУ, 1993; НИИТЭИ, № 38, XII.93, 12.02.93.
6. Schomberg Пропитки https://www.schomburg.com/ru/ru/gruppy-produktov/sistemy-zaschity-poverhnosti/ podgruppy/propitki/produktsiya
7. Компания «Фасад» СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ https://fasad.ua/
8. ДСТУ Б.В.2.7.-60-97 «Сировина глиниста для виробництва керамічних будівельних матеріалів»
9. Гидрофобизирующие жидкости серии «Фасад» – эффективное средство борбы с высолами и дутиками Строительные материалы и изделия. – 2001. – № 5-6 С.44-45 Огородник И.В. Варшавец П.Г, Сай В.И
10. Варшавец П.Г., Огородник И.В. Особенности применения глинистого сырья Халепского месторождения в технологии лицевого кирпича // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск „Хімія, хімічна технологія і екологія». – Харків: НТУ "ХПІ". – 2012. – № 63 – С. 21-26.
11. Варшавец П.Г., Левандовская Н.Ф., Огородник И.В. Оптимизация характеристик и повышение качества керамических стеновых материалов // Зб. Матеріаліали VIII міжнародної конференції «Стратегия качества в промышленности и образовании» – Варна-Дніпропетровськ: ДІПОпром. – 2012. – т.2 – С.39 – 42.

Плитка та сантехніка

25 років разом

Співаю в душі тут і зараз

АГРОМАТ

вул. Академіка Булаховського, 4

*Магазин ТОВ «НОВАС»

УДК 541.18;67.09.05;67.09.91

Купрієнко П. І. / Комплексне вирішення проблем екології і утилізації промислово-побутових відходів на базі технології «Ресайклінгу» // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 20-23. Рис.: 3. Табл.: 4. Бібліографія: 9 назв.

Розроблена концепція комплексного вирішення конкретних завдань, пов'язаних з проблемами забруднення навколишнього середовища. Основним інструментом у вирішенні цих завдань є використання наномодифікованого природного алюмосилікату при очищенні води з подальшою утилізацією відпрацьованого сорбенту, а також відходів різної природи в якості інгредієнта шихти у виробництві керамічних виробів.

Як приклад, приводиться алгоритмічна послідовність узагальнених етапів проведення робіт при виконанні проекту в частині очистки води. Приводиться перелік вод, що містять домішки різної природи і підлягають очистці, де ефективно працюють в якості сорбентів наносистеми на основі природних алюмосилікатів. Масштабний проект в цілому приведено у вигляді презентації і готовий до реалізації.

Ключові слова: алюмосилікати, комплексне рішення, наномодифікування, утилізація, керамічні вироби, продукти водоочистки.

Petro Kuprienko / A comprehensive solution of ecology problems and recycling of industrial and social waste based on the «Recycling» technology // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 20-23. Fig.: 3. Table: 4. Bibliography: 9 titles.

The article presents a concept of a comprehensive solution developed to solve specific problems related to environmental pollution problems. The main instrument to solve these problems is to use nanomodified natural aluminosilicate in the process of water treatment with subsequent recycling of the exhaust sorbent, together with wastes of different nature, as charge ingredients in production of ceramic products.

As algorithmic sequence of work stages in water purification section according to the Project is given as an example. The work also contains a list of different kinds of waters containing inclusions of various nature which are subject to purification, where natural aluminosilicates-based nanosystems work effectively as sorbents. This large-scale Project is given in the form of a presentation and is ready for implementation.

Keywords: aluminosilicates, comprehensive solution, nanomodification, recycling/waste disposal, ceramic products, water treatment products.

УДК 666.942.32

Саницький М. А., Марущак У. Д., Олевич Ю. В. / Надшвидкотверднучі портландцементні композиції для високофункціональних бетонів // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-2, стр. 28-31. Рис.: 5. Бібліографія: 14 назв.

Встановлені принципи наномодифікування високорухливих портландцементних сумішей та показана можливість одержання надшвидкотверднучих композицій на основі портландцементів загальнобудівельного призначення виробництва ПрАТ «Івано-Франківськцемент» для високофункціональних бетонів при використанні нанотехнологічних прийомів модифікування цементуючої матриці з досягненням дрібнодисперсної мікроструктури за рахунок введення нанорозмірних елементів та суперпластифікаторів полікарбоксилатного типу.

Ключові слова: надшвидкотверднуча портландцементна композиція, високофункціональний бетон, наномодифікування, полікарбоксилатний суперпластифікатор, нанорозмірні C-S-H фази.

M. Sanytsky, U. Marushchak, Y. Olevych / Ultra-rapid hardening portland cement composites for high performance concretes // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 28-31. Fig.: 5. Bibliography: 14 titles.

The principles of nanomodification of highly flowability cement systems are established. The possibility of obtaining of ultra-rapid hardening compositions on the basis of common Portland cements of PJSC «Ivano-Frankivskcement» production for High Performance concrete due to the use of nanotechnological methods for the modification of a cementitious matrix with the achievement of a fine microstructure by the introduction of nanoscale elements and superplasticizers of polycarboxylate type is shown.

Keywords: ultra-rapid hardening Portland cement composition, High Performance concrete, nanomodification, polycarboxylate superplasticizer, nanoscale C-S-H phase.

УДК 666.9.001:691.2

Дворкін Л. Й., Бордюженко О.М. / Сульфопетроцементи та бетони на їх основі // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 34-38. Рис.: 3. Табл.: 3. Бібліографія: 7 назв.

Вивчено здатність магматичних гірських порід після механоактивації в присутності сульфатного активізатора утворювати в'яжуче негідратаційного твердіння – сульфопетроцемент. Досліджено вплив на в'яжучі властивості диспергованих гірських порід факторів механічної та сульфатної активізації, параметрів пресування, умов твердіння. Встановлено вплив заповнювачів на будівельно-технічні властивості композитів на основі сульфопетроцементів. Запропоновано гіпотеза, яка пояснює механізм твердіння сульфопетроцементів а також явище сульфатної активізації гірської породи.

Ключові слова: гірські породи, сульфопетроцементи, сульфати, фосфогіпс, сульфатна активізація, пресування.

L. Dvorkin, O. Bordiuzhenko / Sulphate petrous-cements and concrete on their basis // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 34-38. Fig.: 3. Table: 3. Bibliography: 7 titles.

The ability of crystalline rocks after mechanical activation in the presence of a sulfate activator is shown to form a non-hydration binder – sulphate petrous-cement. The influence of mechanical and sulfate activation factors, pressing parameters, hardening conditions on binding properties was studied. The effect of aggregates on the building and technical properties of composites based on sulphate petrous-cements has been established.

Keywords: rocks, sulphate petrous-cements, sulfates, phospho-gypsum, sulfate activation, pressing.

УДК 666.97

Николаев А. П., Кондращенко О. В., Кондращенко В. И. / Споживчі властивості портландцементу // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 39-41. Рис.: 5. Табл.: 2. Бібліографія: 12 назв.

Обґрунтовано доцільність проведення додаткового вхідного контролю структуроутворюючої здатності портландцементу на підприємствах з виготовлення бетонних і залізобетонних виробів з використанням методів пластометрії і експрес-прогнозу в'яжучої активності.

Ключові слова: цементне тісто, максимальне напруження зсуву, терміни тужавіння, пластометрія.

A. Nikolaev, E. Kondrachenko, V. Kondrashchenko / Consumer properties of portlandcement // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 39-41. Fig.: 5. Table: 2. Bibliography: 12 titles.

The expediency of carrying out the entrance control of the structure-forming ability of Portland cement at enterprises for the production of concrete and reinforced concrete products using plastometry methods and express forecast of astringent activity is substantiated.

Keywords: knitting activity, cement dough, ultimate shear stress, setting time, plastometry.

УДК 666.9.001:691.2

Дідук І. І., Чувашов Ю. М., Ященко О. М., Кошеленко Н. І. / Стекла та волокна на основі гірських порід // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 54-55. Рис.: 2. Табл.: 3. Бібліографія: 4 назв.

Проведено дослідження по отриманню неперервних базальтових волокон із шихти гірських порід основного (базальтів) та кислого складу. Коригування складу сировини дозволяє отримати волокна більш хімічно стійкі в агресивних середовищах.

Ключові слова: гірські породи, базальтові волокна, хімічна стійкість.

Iryna Diduk, Iurii Chuvashov, Olga Jashctshcenko, Nataliya Koshelenko / Glass and fibers on basis of rocks // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 54-55. Fig.: 3. Table: 3. Bibliography: 4 titles.

Researches on receiving continuous basalt fibers from batch of rocks of the basic composition (basalts) and acid composition are done. Correction of the composition of raw materials allows to receive fibers more chemically resistant in aggressive environments.

Keywords: rocks, basalt fibers, chemical resistant.

УДК 666.9.001:691.2

Чувашов Ю. М., Ященко О. М., Дідук І. І., Тимчишин С. В., Мєдвєдєв Т. О. / Волокниста ізоляція з гірських порід базальтоподібного складу як ефективний засіб енергозбереження // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 58-60. Рис.: 4. Табл.: 5. Бібліографія: 4 назв.

В статті приведені порівняльні характеристики волокнистої ізоляції різного складу, асортимент, особливості та застосування волокон з гірських порід базальтоподібного складу та матеріалів і виробів на їх основі.

Ключові слова: базальтові волокна, волокниста ізоляція, теплоізоляційні вироби.

Iurii Chuvashov, Olga Jashctshcenko, Iryna Diduk, Serhiy Tymchyshyn, Taras Medviediev / Fiber insulation from basalt-like rocks as effective way to save energy // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 58-60. Fig.: 4. Table: 3. Bibliography: 4 titles.

In article compares the characteristics of fiber insulation of various compositions, the range, features and application of fibers from rocks of basalt-like composition, materials and products based on them.

Keywords: Basalt fibers, fibrous insulation, heat insulation products.

УДК 678.747

Грищенко В. К., Мужев В. В., Мишак В. Д., Бойко В. П., Валовий В. П. / Вітчизняний композиційний полімерний матеріал з еластичним наповнювачем для будівельних та спортивних споруд // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 66-69. Рис.: 1. Табл.: 3. Бібліографія: 14 назв.

Розроблені високоефективні в процесі експлуатації та технологічні при нанесенні наливні композиції холодного твердження вітчизняного виробництва на основі поліуретанових зв'язуючих і гумової крихти для будівельних і спортивних споруд. Виконані кінетичні вимірювання твердження робочих складів композицій в залежності від вмісту наповнювача, молекулярної маси та природи олігомерного блоку. Досліджені фізико-механічні властивості зв'язуючих та матеріалу покриття.

Ключові слова: спортивні покриття, еластична поліуретанова композиція, гумова крихта, фізико-механічні властивості.

V. Grishchenko, V. Muzhev, V. Myshak, V. Boiko, V. Valovyi / Domestic composite polymeric material with elastic filler for building and sports facilities // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 66-69. Fig.: 1. Table: 3. Bibliography: 14 titles.

Highly effective in the process of operation and technological when applied, cold-hardening liquid compositions of domestic production for construction and sports facilities based on polyurethane binders and rubber crumbs have been worked out. Kinetic measurements of curing working compositions were performed depending on the content of fillers, molecular weights and the nature of the oligomeric block. The physical and mechanical properties of binders and the coating material were studied.

Keywords: sports coatings, elastic polyurethane composition, rubber crumb, physical and mechanical properties.

УДК 528:656.2

Лоцман П. І., Орєл Є.Ф., Камчатна С. М., Пустовойтова О. М. / Геодезичні фактори аналогів та подобій гідротехнічних систем // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-4, стр. 70-71. Бібліографія: 6 назв.

У статті розглядаються питання, пов'язані із визначення станів ландшафтно-гідротехнічних систем за допомогою методу аналогів. Також наведені зміни цих станів, характер взаємодії між компонентами підсистем та рівняння регресії для водосховищ України.

Ключові слова: ландшафтно-гідротехнічна система, водосховища, метод аналогів, подібність, технічні та природні компоненти.

Pavel Lotsman, Ph.D., Yevhen Orel, Svetlana Kamchatnaya, Oksana Pustovoitova / Geodesic factors of analogues and similarities of hydrotechnical systems // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 70-71. Bibliography: 6 titles.

The article deals with issues related to the determination of the state of landscape-hydraulic systems using the method of analogues. Changes in these states, the nature of the interaction between the components of the subsystems and the regression equation for the reservoirs of Ukraine are also given.

Keywords: landscape-hydrotechnical system, reservoirs, analogue method, similarity, technical and natural components.

УДК 666.3/7

Огороднік І. В., Захарченко П. В., Варшавець П. Г., Присяжна Д. Ю., Оксамит Т. В. / Підвищення споживних властивостей стінових матеріалів за рахунок модифікації їх поверхні з метою розширення збуту // Будівельні матеріали та вироби, 2018, № 3-2, стр. 72-80. Рис.: 10. Табл.: 10. Бібліографія: 11 назв.

Розглянуто наукові засади експлуатаційної надійності стінових матеріалів.Визначено,що сировина є фактором якості стінової кераміки.Такі дефекти,як висоли та «дутики» пов'язані з особливостями її складу. Визначено вплив фізичних та хімічних чинників на наявність дефектів стінової кераміки та шляхи їх нейтралізації.В якості ефективного шляху нейтралізації дефектів стінової кераміки, вибрано напрямок використання гідрофобізуючих добавок.

Волога, потрапляючи на цеглу, зволожує її, збільшує витрату тепла і сприяє руйнуванню матеріалу. Після обробки гідрофобізаторами водопроникність знижується на 90 %, збільшується морозостійкість матеріалу і тривалість терміну експлуатації. Було вивчено вплив гідрофобізаторів на лицьову керамічну цеглу виробників різних регіонів України. У всіх випадках отримано позитивний результат.

Вивчено основні складові українського ринку (виробництво, експорт та імпорт) і ємність ринку в цілому. Дослідження було проведено як для ринку керамічної цегли, так і для ринку гідрофобізуючих добавок в Україні. Проаналізовано динаміку показників у натуральному та вартісному вираженні. Надано перелік основних операторів ринку с зазначенням їх ділової активності, потужностей, розміщення, частки ринку. Визначена лідуюча позиція гідрофобізуючих добавок виробництва ТОВ «Фасад Київ» на ринку будівельних матеріалів та фактори впливу на його вартісні показники.

I. Ogorodnik, P. Zakharchenko, P. Varshavets, D. Prysiazhna, T. Oksamyt / Improvement of consumer properties of wall materials due to the modification of their surface in order to expand sales // Building materials and products, 2018, № 3-4, pp. 72-80. Fig.: 10. Table: 10. Bibliography: 11 titles.

The scientific principles of operational reliability of wall materials are considered. It is determined that raw material is a factor of the quality of wall ceramics. Such defects as vysoly and «ducki» are related to the peculiarities of its composition. The influence of physical and chemical factors on the presence of defects in wall ceramics and ways of their neutralization have been determined. As the effective way of neutralizing defects in wall ceramics, the direction of use of hydrophobic additives has been chosen.

Moisture, getting on a brick, moisturizing it, increases heat consumption and helps to destroy material. After treatment with hydrofobizators permeability decreases by 90 %, increases the frost resistance of the material and the duration of the life of the product. The effect of hydrofobizators on the facing ceramic brick of producers of different regions of Ukraine was studied. In all cases, a positive result has been obtained.

The main components of the Ukrainian market (production, export and import) and the market capacity as a whole were studied. The research was conducted for both the ceramic brick market and the market for hydrophobic additives in Ukraine. The dynamics of indicators in physical and cost terms is analyzed. The list of the main operators of the market with the indication of their business activity, capacity, placement, market share is given. The leading position of hydrophobic additives produced by LLC «Facade Kiev» in the market of building materials and factors influencing its cost performance is determined.

НДІБМВ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ «НДІБМВ»

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ:

- **Розробка нових і удосконалення існуючих технологій виробництва будівельних матеріалів і виробів з розробкою технологічних регламентів, технологічних карт;**
- **Розробка проектів будівництва та реконструкції підприємств будівельних матеріалів;**
- **Економічна оцінка проектних рішень в галузі виробництва будівельних матеріалів;**
- **Розробка нормативної документації (стандарти, технічні умови) на будівельні матеріали та вироби;**
- **Виконання фізико-хімічних і фізико-технічних випробувань сировини та будівельних матеріалів на її основі;**
- **Здійснення технологічних випробувань сировини з виготовленням експериментальних зразків матеріалів і виробів;**
- **Виконання періодичних і сертифікаційних випробувань будівельних матеріалів і виробів;**
- **Підготовка наукових кадрів в аспірантурі за спеціальностями 05.23.05 «Будівельні матеріали та вироби», 05.17.11 «Технологія тугоплавких неметалічних матеріалів»;**
- **Організація виставок, конференцій, семінарів, презентацій;**
- **Підготовка науково-технічної інформації, пропаганда науково-технічних досягнень;**
- **Видання щорічного каталогу будівельних матеріалів, виробів та інженерного обладнання «Будматеріали» та фахових наукових видань: Всеукраїнський науково-технічний і виробничий журнал «Будівельні матеріали та вироби» та науково-технічний збірник «Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка»;**
- **Проведення маркетингових досліджень;**
- **Проведення техніко-економічного аналізу роботи підприємств з розробкою пропозицій підвищення їх конкурентоспроможності;**
- **Організація робіт з сертифікації, санітарно-епідеміологічних і радіологічних досліджень, визначення пожежонебезпечних показників горючості продукції будівельного призначення.**

www.ndibmv.kiev.ua

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДО ПУБЛІКАЦІЇ

Звертаємо Вашу увагу на те, що наукові статті згідно з вимогами ДАК повинні мати такі структурні елементи:

1. Постановка проблеми.
2. Аналіз останніх досліджень та публікацій.
3. Формулювання цілі статті.
4. Виклад основного матеріалу.
5. Висновки.
6. Список літератури (згідно з ДСТУ 7.1:2006).

До розгляду приймаються статті або доповіді обсягом до повних сторінок українською, англійською або російською мовою виключно в електронному вигляді (e-mail) в редакторі MS Word.

НАЗВА ФАЙЛУ – ПРІЗВИЩЕ АВТОРА.
Також додається копія статті у форматі pdf поліграфічної якості.
Індекс УДК друкують окремим рядком у верхньому правому кутку.
Додаються анотації українською англійською та російською мовами.
Обсяг анотацій – не більше 1/3 сторінки А4.
Формат аркушу А4 (210х297мм).

Рисунки надсилаються окремими файлами; назва файлу – порядковий номер рисунка у статті. Формати рисунка: tiff, pdf, eps, jpeg. Кольорова модель – відтінки сірого або ч/б палітра, роздільна здатність не менше 300 dpi. Рисунки, створені у програмах Excel, Visio Drawing, WordPad, CorelDRAW імпортуються у файл Word за допомогою меню Вставка/Об'єкт, щоб забезпечити можливість трансформації. Рисунки, створені за допомогою засобів Word, групуються та повинні бути доступними для виправлення.

Підписи рисунків:

Рисунок 1. – Назва рисунка

Підписи таблиць:

Таблиця 1

Назва таблиці

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК
П.І.Б. автора, вчений ступінь, посада
Найменування організації, адреса, номер телефона
НАЗВА СТАТТІ

Текст статті
Література

Анотації українською, російською та англійською мовами:

УДК ....
П.І.Б. автора / Назва статті // Журнал Будівельні матеріали та вироби, 201..., №... – Стор.... – Табл: .... – Рис... – Бібліографія: ... назв.
Текст реферату
УДК ....
Ф.И.О. автора / Название статьи // Журнал Строительные материалы и изделия, 201..., №... – Стр. .... – Табл.: ... – Рис... – Библиография: ... назв.
Текст реферата
UDK ....
Name, Surname of author / Name of article // Magazine Building materials and products, 201..., №... – P.... Tabl.: ... – fig.... Refs.... titles.
Text of abstract

Видавництво «БАРМИ»
04080, Київ, вул. Кирилівська, 86
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру, серія ДК №2000
від 08.11.2004 р.
Підписано до друку 31.07.2018 р.
Формат 64х90/8.
Ум. друк. арк. 9. Обл.-вид. арк. 8,94
Наклад 5000 прим.
Зам. №203-17К.: Видавництво «БАРМИ», 2017, 88 с.

ISSN 2413-9890

AEROC
ENERGY

ІДЕАЛЬНА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ

З ДНЕМ БУДІВЕЛЬНИКА!

WWW.AEROC.UA

Плита КНАУФ
Звичайна

Плита КНАУФ
Вологостійка

Плита КНАУФ
Вогнестійка

Є відмінності!

З ДНЕМ БУДІВЕЛЬНИКА!

Компанія КНАУФ знайшла спосіб зробити Вашу роботу зручнішою.
Тепер кожна плита КНАУФ має свій унікальний колір. Вам буде легко їх розрізняти.

ТОВ "КНАУФ ГІПС КИЇВ", 03067, м. Київ, вул. Горматна, 8
тел.: (+38 044) 277-9900; факс: (+38 044) 277-9901; e-mail: info@knauf.ua; **www.knauf.ua**