ISSN 2413-9890

БМВ • БУДІВЕЛЬНІ • МАТЕРІАЛИ • ТА ВИРОБИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№1-2 (93) 2017

всеукраинский научно-технический и производственный журнал издается с 1959 года

RIOLA
construction group

тел.: +38(044) 579-22-86
тел./факс: +38(044) 579-22-87
www.rmodul.com.ua

ПРОЕКТУВАННЯ • ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПІДРЯД • МОНОЛІТНІ РОБОТИ • МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЇ • МОНТАЖ ОБЛАДНАННЯ

Друзі,

За останні два роки Україна зробила впевнений крок вперед. Ми насправді зміцніли, з початком реформи децентралізації відчувається потужна енергія знизу, з'являються нові лідери, готові брати на себе відповідальність. Ми разом рухаємося вперед.

Сьогодні децентралізація дійсно відкриває колосальні перспективи розвитку і для будівельної галузі України. Насамперед – у сфері реалізації енергоефективних проектів, модернізації соціальної й виробничої інфраструктури у регіонах. Україна має вагомі перспективи стати найбільш динамічним інвестиційним ринком Європи.

Стратегічна модернізація країни створює умови для залучення і просування нових виробників, постачальників, сервісних організацій. Тому значна частина інвестицій може бути зосереджена саме у будівельній галузі. Для цього ми максимально спрощуємо умови ведення цього бізнесу. Прагнемо створити в Україні привабливіші умови для інвесторів.

Ми визначили на 2017 рік амбітні завдання з розвитку будівельної галузі. Плануємо увійти до ТОП-50 у рейтингу Doing business, перевести усі дозвільні документи в електронний формат, адаптувати державні будівельні норми до європейських стандартів. Мусимо забезпечити максимальну прозорість і відкритість містобудівної документації, запропонувати потенційним інвесторам банк масштабних інфраструктурних проектів. Викорінюємо корупцію, яка штучно стримує прилив інвестицій.

Ми прагнемо підтримувати щільну комунікацію із будівельним бізнесом, аби разом визначити і зняти проблеми, що гальмують його розвиток. Прагнемо мислити стратегічно, а діяти – поступально, досягаючи поставлених завдань.

В добру путь, колеги!

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

ISSN 2413-9890

БМВ · БУДІВЕЛЬНІ · МАТЕРІАЛИ · ТА ВИРОБИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№1-2 (94) 2017

всеукраинский научно-технический и производственный журнал издается с 1959 года

ЗМІСТ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Інтерв'ю заступника Міністра регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України Парцхаладзе Л. Р. 4

Інтерв'ю Героя України, президента Будівельної палати України, члена колегії Мінрегіону, Героя України Шилюка П.Г 6

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД» – повний цикл виробництва в межах єдиного підприємства 10

ООО «Завод «ТЕХНО» – крупнейшее современное предприятие 12

Микрорайон «Зеленый мыс» – яркий изумрудный оазис среди серой бетонной пустыни 14

Житлове будівництво / Жилищное строительство / Housing

МАЛОГАБАРИТНЫЕ КВАРТИРЫ (SMART-КВАРТИРЫ) – ЭТО СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИЛИ «ЗАВТРАШНИЕ ТРУЩОБЫ»? 16

ООО «АЭРОК»- инновационные энергосберегающие технологии 20

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

Свідерський В. А., Черняк Л. П., Сангінова О. В., Дорогань Н. О., Цибенко М. Ю.,
Програмне забезпечення технології низькотемпературних в`яжучих матеріалів 22
V. Sviderskyy, L. Cherniak, O. Sanginova, N. Dorogan, M. Tsybenko,
Software for technology of low temperature astringent materials 22

Дворкін Л. Й., Бордюженко О. М., Ковальчук Т. В.,
Вплив виду сталевої фібри на міцнісні властивості сталефібробетонів 25
L. Dvorkin, O. Bordiuzhenko, T. Kovalchuk,
Influence of steel fiber type on the strength properties of steel-fiber concretes 25

Д.Фирсаев, Д.Давыдов, В.Эпштейн,
Связь качества цементных плиточных клеев с их долговечностью в условиях наружной эксплуатации 30
D.Firsaev, D. Davydov, V.Epstein,
Link between quality and durability of cementitious ceramic tile adhesives applied in outdoor environment 30

Ярас В. І., Ловєйкін С. О.,
Інструментальні обстеження. Міцність бетону. Недосконалість нормативної бази 33
V. Yaras, S. Loveykin,
Instrumental examination. Concrete strength. Gaps in the regulatory framework 33

Корнило І. М., Гапшенко В. С.,
Техніко-економічне обгрунтування застосування кремнебетонного покриття 35
I. Kornylo, V. Ghapshenko,
Feasibility study of coatings kremnebetona 35

Толмачев С. Н., Беличенко Е. А.,
Перспективы применения наночастиц в бетонах транспортного назначения 38
S. Tolmachov, O. Belichenko,
Prospects of nanoparticles in concrete transport appointment 38

I. Shumakov, I. Kazimagomedov, Basheer N. Younis., Assaad Moustapha,
Effect vibrovacuumizing on strength of the product which made from magnesia binder 42
Шумаков И. В., Казимагомедов И. Е., Юнис Башир, Ассаад Мустафа,
Влияние вибровакуумирования на прочность изделий из магнезиального вяжущего 42

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 №1 від 18.01.2017.

Редакція не несе відповідальності за зміст реклами і оголошень. Автори опублікованних матеріалів несуть відповідальність за достовірність наведенних свідчень, точніть 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 14.02.2017 р.
Тираж 5000 примірників
Надруковано в типографії:
ТОВ «ЗАДРУГА»
вул. Кирилівська,86, м. Київ, 04080,

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

Вандоловский С. С., Юнис Башир, Костюк Т. А.,
Повышение прочности сталефибробетонных материалов путем повышения площади взаимодействия цементного камня со стальными компонентами 44
S. Vandolovskyi, Basheer N. Younis., T. Kostiuk,
Increasing of steel fiber-concrete strength by increasing the surface area of the cement stone with steel components 44

Коваль М. П.,
Аналітичне визначення ефективності болтового опорного анкерування гладкого профільованого настилу в монолітних плитах за результатами стендових випробувань 46
M. Koval,
Analytical determination of efficiency of plain steel decking's bolted bearing anchoring in monolithic slabs by results of bench testing 46

Гончар В. П., Гончар О. А., Блажіс Г. Р., Кочевих М. О.,
Отримання кристалічних алюмінатів кальцію методами самопоширюваного високотемпературного синтезу 50
V. Gonchar, O. Gonchar, G. Blazhis, M. Kochevyh,
Obtaining calcium aluminate by metods of spreading by himself high-temperature 50

Блажіс Г. Р., Гончар О. А., Кочевих М. О., Ростовська Г. С.,
Швидкотверднучі високоміцні шламошлаколужні цементи 52
A. Blazhis, O. Gonchar, M. Kochevyh, G. Rostovskaja,
Quick hardening high strength sludge slag alkaline cements 52

Присяжнюк М. И., Овсак И. И.,
Совершенствование строительных технологий с целью оценки контроля качества 55
M. Prisyazhnyuk, I. Ovsak,
Improvement of construction technology for the purpose of assessment quality control 55

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

Парута В.А., Брынзин Е.В., Брындза Е.А.,
Влияние паропроницаемости фасадных декоративно-защитных систем на тепло-влажностный баланс стены из автоклавного газобетона 58
V. Paruta, E. Brynzin, E. Bryndza,
Influence of vapor permeability of front decorative and protective systems on warm and moist balance of a wall from autoclave aerated concrete 58

Филатов А. Н., Вудвуд Т. Н., Левченко А. Н., Павлюк В. С.,
О пакетировании кирпича силикатного и блоков из ячеистого бетона 62
A. Filatov, T. Vudvud, A. Levchenko, V. Pavluk,
On the packaging of bricks and silicate blocks of aerated concrete 62

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕНЫ AEROC ПО АНТИКРИЗИСНЫМ ЦЕНАМ 66

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

Огороднік І. В., Телющенко І. Ф., Оксамит Т. В., Гуленко Ю. М.,
Аналіз властивостей та особливості ринку керамічної бруківки в Україні 72
I. Ogorodnik, I. Telyuschenko, T. Oksamyt, Y. Gulenko,
Analysis of the properties and characteristics of ceramic paving market in Ukraine 72

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

Юнис Башир, Токарев М. Н., Савин А. Б., Муна Абдалхкем,
Разработка модифицированной эпоксидной композиции пригодной для восстановления строительных конструкций в условиях климатической зоны Ливии 78
Basheer N. Younis, M. Tokarev, A. Savin, Muna Abdalhkem,
Development of modified epoxy composition for repairing construction in Libya (harsh environmental conditions) 78

Гідроізоляція будівель та споруд / Гидроизоляция зданий и сооружений / Waterproofing of buildings and structures

A. Petrovskiy, A. Borisov, I. Babiy,
Simulation of soil permeability in laminar and turbulent fluid filtration 82
Петровський А. Ф., Борисов О. О., Бабій І. М.,
Моделювання проникності грунту при ламінарній і турбулентній фільтрації рідини 82

ЛУЧШИЙ УТЕПЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДОМА-ПЕНА АЙСИНИН 86

Екологічне маркування / Экологическая маркировка / Environmental labeling

Дюжилова Н. О., Бузан Г. С., Багаєва Т. Ю.,
Екологічна сертифікація і маркування теплоізоляційних матеріалів як інструмент зеленого маркетингу 88
N. Dyuzhilova, G. Buzan, T. Bagaeva,
Environmental certification and marking of the insulation material as an instrument of green marketing 88

Теплоізоляційні матеріали / Теплоизоляционные материалы / Thermal insulation materials

Пальчик П. П.,
Теплозахисні матеріали на основі базальтових волокон 92
P. Palchik,
Heat protective materials on the basalt fiber base 92

СЕМИНАР фирмы WACKER 94

МАкБИ – МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ БАННОГО ИСКУССТВА 96

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

ІНТЕРВ'Ю ЗАСТУПНИКА МІНІСТРА РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ПАРЦХАЛАДЗЕ ЛЕВА РЕВАЗОВИЧА

Шановний Леве Ревазовичу, протягом багатьох років Ви очолювали КБУ на посаді Президента, тому знаєте про стан будівельної галузі не з чуток, а як бачиться стан справ у будівництві на даний час з крісла заступника міністра?

Для будівельної галузі України, як і для економіки загалом, минулий 2016-й рік не був простим. Але, все-таки, нарешті наша країна потроху відновлює стабільність та повертається на шлях зростання. Ріст ВВП та показників будівництва, зокрема, дають підґрунтя для подальшого прогресу. Ми нарешті зрушили з мертвої точки, і є позитивна динаміка та тенденції на 2017-й та наступні роки.

До Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ я прийшов з чітким планом. Головні пріоритети – боротьба з корупцією, дерегуляція та покращення інвестиційного клімату. Будівельна галузь є потужним двигуном та інвестиційним мультиплікатором – одна гривня, інвестована у будівництво, приносить ще п'ять в економіку країни, а одне робоче місце у будівельної галузі створює додатково двадцять у суміжних професіях. Потенціал колосальний, його потрібно спрямувати у правильне русло.

Якими будуть Ваші перші кроки для розвитку будівельної промисловості та зокрема галузі будівельних матеріалів? Чи є у Вас концепція того, що потрібно зробити в першу чергу в будівництві, яка в найближчому майбутньому може перетворитися на стратегію розвитку галузі?

Ми вже активно працюємо над покращенням позицій України у рейтингу Doing Business. У 2012-му нам вдалося піднятись аж на 145 пунктів за показником «Отримання дозволів на будівництво», прийнявши Закон «Про регулювання містобудівної діяльності», який суттєво спростив дозвільні та погоджувальні процедури.

Зараз ми на 140 місці і в найближчих планах – увійти у 50-ку. Це можливо зробити шляхом врегулювання питання пайової участі та питання технічного нагляду, скасування техумов пожежної та техногенної безпеки, підвищення освітнього рівня виконавців робіт у будівництві.

Які шляхи Ви бачите для поліпшення інвестиційного клімату та створення сприятливих умов залучення інвестиційних партнерів в Україну?

Один пункт у рейтингу Doing Business приносить країні до 600 млн доларів інвестицій. Наше завдання – зробити ці інвестиції реальними для України.

Якщо розбирати легкість ведення бізнесу у будівництві, цей показник складається з чотирьох критеріїв: кількість дозвільних процедур, терміни видачі дозволів, вартість дозвільних процедур та контроль якості. З першими двома – все гаразд, а з іншими – незадовільні результати. Вони тягнуть нас вниз, і наразі активно працюємо над ініціативами, що покращать ситуацію. Частина з них вже представлена і схвалена Урядом, тепер потрібне їх прийняття ВРУ, а Кабмін готує наступні законодавчі ініціативи.

Нині не лише існує, а й постійно зростає попит на житло, що пов'язано, насамперед, з відсутністю систем-

ної державної підтримки соціально незахищених верств населення. Яким Ви бачите вирішення житлової проблеми? Як можна по-справжньому здешевити житло? Як буде на Вашу думку розвиватися ринок «доступного житла» (для молоді, учасників АТО, переселенців)? Чи можливо запровадити зокрема програму «орендного житла»?

Житлове питання в Україні завжди стояло дуже гостро. І головне, що мене завжди обурювало і обурює, – це передача квартир у власність державним службовцям високого рангу після їх призначення. Заходячи на нову посаду, такі чиновники відразу отримують службове житло без врахування того, скільки і з яким результатом вони пропрацюють на державу – місяць чи рік.

Моє бачення – надавати спеціалістам державне житло в оренду, за помірну справедливу плату. Таким чином, ми можемо запропонувати його більшій кількості людей. А якщо службовець пропрацює на посаді, скажімо, 5 чи 10 років, тоді він зможе набути його у власність. Для Європи це розповсюджена практика, понад 50% житла там орендується, у той час як в Україні таке поняття практично відсутнє.

Чи буде вирішуватися питання з «хрущовками», які вже давно виконали своє функціональне призначення, і є застаріли і морально, і фізично?

Так. Наразі плануємо розробити відповідний законопроект. Через пару років ця проблема стане дуже гострою для столиці та міст-мільйонників, а їм потрібно розвиватися.

Розглядаємо кілька механізмів, як зацікавити мешканців будинків відселитися перед реконструкцією або знесенням старого будинку. Наприклад, не можна зносити будівлю на Печерську, а квартиру надавати на Троєщині, все повинно відбуватися в рамках одного району. Переїзд у нове місце для будь-якої людини несе масу незручностей. Ми повинні їх мінімізувати та запропонувати кращий та зручніший варіант, аби батькам не доводилося змінювати школу для їх дітей або, наприклад, медзаклад. Якщо нова квартира буде, скажімо, в 500 метрах від старого будинку, її ринкова вартість буде дорожчою майже в половину, а площа на 20% більша, то це буде значно вигідніше, а отже і цікавіше майбутнім мешканцям.

Хочемо зосередити увагу на усіх варіантах – не тільки знесення, а і ремонт, реконструкція. Не всі будинки можна зносити. Також активно вивчаємо досвід інших пострадянських країн.

Чи ставите Ви перед собою завдання впроваджування в проектування та будівництво сучасних технологічних рішень та прогресивних інноваційних будівельних матеріалів?

Звичайно. Тому одне з пріоритетних завдань Мінрегіону – створити необхідні умови для освоєння і виробництва сучасної конкурентоспроможної будівельної продукції з використанням новітніх технологій. З кожним роком у світі все більше з'являється технологічних новинок. І, звичайно, зростає конкуренція. Ми повинні докласти максимум зусиль, щоб вивести вітчизняні технології на новий, конкурентоспроможний рівень. Адже в Україні величезний науковий потенціал. Потрібно тільки підтримати його фінансово і законодавчо. Однозначно, майбутнє будівельної галузі – за новітніми науковими розробками.

«Каменем спотикання» на шляху реформування галузі залишається недосконалість законодавства та нормативної бази будівництва. Які зміни до законів Ви вважаєте невідкладними та першочерговими?

Цих ініціатив багато. Наразі будівельну галузь регулюють 43 закони, які маємо намір об'єднати в один. Ще в грудні минулого року домовилися з Федеральним міністерством навколишнього середовища, охорони природи, будівництва та ядерної безпеки Німеччини про фахову підтримку у розробленні містобудівного кодексу. Також серед планів декілька законопроектів із вдосконалення містобудівної діяльності, які, у першу чергу, спрямовані на децентралізацію. Вони стосуються запровадження містобудівної документації для об'єднаних територіальних громад та місцевих правил забудови в населених пунктах, спрощення процедури облаштування пандусів, вирішення питання присвоєння поштової адреси об'єкту нерухомості тощо.

Також наприкінці минулого року Кабінет Міністрів України схвалив законопроект щодо поліпшення умов ведення будівельної діяльності. У першому кварталі цього року він буде винесений на розгляд ВРУ. Основна суть – допуск на будівельний ринок тільки фахівців, які мають вищу освіту, і скасування процедури отримання технічних умов з пожежної безпеки на будівництво.

Крім цього, аналізуємо задля перегляду регуляторну базу будівництва – вперше Мінрегіон розпочав системний перегляд 55 ринків будівельної галузі (48 із них – ринки будівельних виробів).

Розпочато перегляд 27 ДБН та приведення їх у відповідність з міжнародно визнаними стандартами.

До вирішення всіх питань хочемо максимально залучувати експертів галузі, провідних спеціалістів, міжнародні та громадські організації, представників бізнесу. Вважаю, що спільними зусиллями це можна зробити правильно, швидко та якісно.

Шановний Леве Ревазовичу, створений Вами Документ-сервіс «ГОТОВО!» став кращим проектом суспільного користування року Східної Європи та Азії.

Чи вважаєте Ви першочерговим кроком доцільність створення на науково-лабораторній базі ДП «Український науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів (НДІБМВ)», якій є провідною вітчизняною установою з науково-технічної діяльності в галузі промисловості будівельних матеріалів і виробів, створення випробувального Центру якості і сертифікації будівельних матеріалів та виробів (за європейськими методиками та стандартами) – «ЯКІСНО!»?

Одним із пріоритетних напрямів діяльності будівельного блоку Мінрегіону є саме імплементація законодавства ЄС, яка стосується апробації будівельних виробів. Вже розроблений відповідний законопроект і наше завдання – надати всі можливості для того, аби всі учасники ринку отримували нові можливості для розвитку. По-перше, ми удосконалюємо процедуру отримання технічних свідоцтв – для виробників скорочується кількість етапів їх отримання в 2 рази. По-друге, усуваються техбар'єри в торгівлі з країнами ЄС і впроваджуються єдині вимоги до експортерів і імпортерів за аналогією з країнами ЄС. І, по-третє, створюється єдина система відносин з конкретними учасниками і принципами взаємодії з сертифікації будівельних матеріалів та виробів.

Всі ці аспекти, безумовно, дуже важливі. І ми завжди раді новим пропозиціям та ідеям від бізнесу, громадськості, експертів, міжнародних організацій та представників науки. Довгий час у Мінрегіоні не було профільного заступника з питань будівництва, тому попереду багато завдань та роботи. Ми готові змінювати та змінюватися на краще!

ІНТЕРВ'Ю ГЕРОЯ УКРАЇНИ, ПРЕЗИДЕНТА БУДІВЕЛЬНОЇ ПАЛАТИ УКРАЇНИ, ЧЛЕНА КОЛЕГІЇ МІНРЕГІОНУ, ГЕРОЯ УКРАЇНИ, П. С. ШИЛЮКА

ДЛЯ ЖУРНАЛУ «БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ»

Петре Степановичу, якими, на ваш погляд, повинні бути перші кроки у 2017 році щодо розвитку будівельного комплексу та виробництва будівельних матеріалів, зокрема?

2017 рік будівельники України розпочали, зрозуміло, не на порожньому місці, ми багато і результативно працювали протягом минулого року і маємо всі підстави сказати, що будівельний комплекс демонструє позитивні тенденції у своєму розвитку.

Статистика свідчить, що у 2016 році підприємства України виконали будівельні роботи на суму 70,9 млрд.грн. Індекс будівельної продукції в 2016р. порівняно з 2015р. становив 113,1%, у т.ч. індекс будівництва будівель – 115,2%, інженерних споруд – 111,0%. Обсяги будівництва житла зросли на 13%. У регіонах лідерами є: Харківська, Одеська, Дніпропетровська, Львівська, Київська області – зростання від 10 до 5,6%. Столиця м. Київ має приріст +23,0%.

Якщо кілька років підряд ми змушені були констатувати падіння обсягів будівельних робіт, то нині, за підсумками 2016 року, перевершено у співставних цифрах показники більш благополучного у всіх відношеннях 2012 року. Звичайно, ці тенденції маємо закріпити нашою наполегливою роботою у всіх сегментах будівельного комплексу, у тому числі і у виробництві будматеріалів. До речі, тут також відзначається зростання виробництва цементу, щебеню, гіпсових сумішей та виробів з них, збірних елементів конструкцій.

Водночас зверну увагу на те, що у загальному обсязі виконаних будівельних робіт за видами будівельної продукції житло займає 24,3%. Цього, на мою думку недостатньо, враховуючи постійно високий попит на житло в Україні. Тому саме цей напрям має залишатися одним з основних у розвитку нашої галузі. Тут дозволю собі нагадати про конституційне право кожного громадянина на житло. У статті 47 йдеться про те, що держава створює умови, за яких кожний громадянин матиме змогу побудувати житло, придбати його у власність або взяти в оренду.

Отже, слід забезпечити такі умови, щоб платоспроможний громадянин мав вибір: будувати власне житло або купити його готовим, або ж узяти в оренду, як це, до речі, широко практикується у розвинених країнах.

Звичайно, забудовники при цьому мають враховувати і запити ринку, а вони диктують нам, по-перше, будувати доступне житло, по-друге, воно має бути якісним, енергоефективним, з розвиненою інфраструктурою.

Але чи можна по-справжньому здешевити житло, яке зараз для багатьох просто не по кишені? Як буде, на Вашу думку, розвиватися ринок доступного житла, у тому числі, для молоді, учасників АТО, переселенців?

Як відомо, нині на квартирному обліку перебувають понад 600 тисяч сімей, з них – близько 106 тисяч проживають у гуртожитках, понад 26 тисяч – у комунальних квартирах. І це, як правило, соціально незахищені громадяни і пільговики. Водночас зараз на ринку житла досить багато пропозицій для потенційних покупців, причому у широкому діапазоні вартості – з опорядженням і без, квартира у багатоповерхівці чи котедж. Отже, необхідно знайти баланс між попитом і пропозиціями, але тут одними лише зусиллями забудовників чи девелоперів не обійтися – потрібен комплекс заходів, у тому числі державного рівня, зокрема у напрямку відновлення фінансування існуючих житлових програм.

Зрозуміло, що не можна забезпечити житлом усіх за бюджетні кошти, але має діяти система підтримки соціально вразливих верств населення і особливо молоді. Тут покладаємо сподівання на процеси децентралізації, які, сподіваюсь, дозволять місцевим громадам акумулювати у себе кошти, необхідні для реалізації житлових програм. Зазначу, що на кінець 2016 року видатки з місцевих бюджетів на житлові програми зросли до рівня 118,5 млн. грн., а вже на 2017 рік у місцевих бюджетах на ці витрати передбачено загалом понад 122,7 млн. грн. Так, цих коштів дуже мало, але зростання все-таки є.

Щодо учасників АТО, то, як відомо, минулого року Верховною Радою України у першому читанні прийнято за основу проект Закону України про внесення змін до статті 4 Закону України «Про запобігання впливу світової фінансової кризи на розвиток будівельної галузі та житлового будівництва» щодо реалізації державних житлових програм (реєстр. № 4550). Законопроектом передбачається надати додаткові преференції учасникам антитерористичної операції, в рамках реалізації програми доступного житла, яка реалізується за принципом 30 на 70. Завдяки цьому розмір державної підтримки учасникам АТО при придбанні доступного житла буде збільшено до 50% від вартості житла.

А от, наприклад, у Харківській області діє своя програма надання підтримки учасникам АТО для будівництва і придбання житла. Нею передбачається, що 40% вартості житла, яке купують, компенсують з обласного бюджету, а 60% платить учасник АТО. Загалом на реалізацію програми планують виділити 32,5 млн. грн.. протягом 2016-2018 р.р. Очікуються, що стати власниками житла за такою програмою зможуть до 200 сімей учасників АТО.

Також зверну увагу на ту обставину, що минулого року більше половини спорудженого житла – 52,6% – це багато-

квартирні будинки. Питома вага таких квартир зростає, тоді як ще недавно переважала індивідуальна забудова. Тобто, ситуація тут поступово стає більш звичною, і більш реалістичною з огляду на фінансову спроможність громадян, фізичних осіб, які на сьогодні є основними інвесторами новобудов.

Вважаємо, що для забезпечення доступним житлом тих, хто його гостро потребує, необхідно підтримувати і розвивати індустріальний метод будівництва, який нині є одним із головних напрямів спорудження сучасного житла у сегменті економ-класу. Про це свідчить практика розвинених країн Заходу.

А які перспективи запровадження програми орендного житла?

Створення державного фонду орендного житла давно вже на часі. У розвинених країнах половина житла є орендованим, зокрема, у Німеччині частка такого житла сягає 60 відсотків загального житлового фонду, у Сполучених Штатах Америки та Великобританії – близько 30 відсотків, у Франції та Швейцарії – відповідно близько 40 та 70 відсотків. У сусідній Білорусі будівництво орендного житла визначено першочерговим пріоритетом у вирішенні житлового питання громадян. І нам це необхідно робити. Розвиток цього сегменту у житловому будівництві матиме велике соціальне значення, оскільки людина отримає змогу бути більш вільною у виборі місця роботи. Тобто, зможе працювати і реалізовувати свої здібності там, де вигідніше, продуктивніше, а не там, де вона має житло.

У Мінрегіоні нещодавно відбулося громадське обговорення проекту концепції закону про орендне житло. Будівельна палата готує свої пропозиції до нього з урахуванням позицій тих організацій, які працюють на ринку будівництва житла.

Тобто, є підстави сподіватися, що нинішнього року це важливе питання нарешті набуде належного законодавчого забезпечення. Зокрема, передбачається створення системи заходів для заохочення притоку капіталів у будівництво такого виду житла, тому розраховуємо і на відповідний інтерес з боку як вітчизняних, так і зарубіжних інвесторів, місцевої влади. А за будівельниками, зрозуміло, справа не стане.

До речі, щодо інвесторів. Які шляхи Ви бачите для поліпшення інвестиційного клімату та створення сприятливих умов залучення інвестиційних партнерів в Україну?

Вже не раз говорено, що для цього треба передовсім здійснювати дерегуляцію в будівництві, зменшувати адміністративний тиск, боротися з корупцією і гарантувати інвесторові справедливий захист його інтересів у суді.

Є промовиста статистика (за даними Світового банку), яка свідчить, що в Україні і досі великою залишається вартість дозвільних процедур у загальній вартості будівництва: в Україні – 15,2%, у той час як в Німеччині, Великій Британії Франції – від 1,1% до 0,9%, у Польщі – 0,3%. Відповідно, за критерієм «Отримання дозволів на будівництво» Україна посідає малопочесне 140 місце у світі.

Як відомо, нещодавно Верховна Рада прийняла закон, яким запроваджується європейський підхід до дозвільно-погоджувальних процедур у будівництві – «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо удосконалення містобудівної діяльності». Одним із ініціаторів законопроекту був Мінрегіон, який залучав в якості експертів представників Будівельної палати. Цим актом скасовується визначення категорії складності об'єктів будівництва та вносяться зміни до деяких законодавчих актів у сфері містобудівної діяльності, які передбачають заміну процедури реєстрації декларації на здійснення будівництва та прийняття в експлуатацію об'єктів із середнім та значним класом наслідків (відповідальності) на підставі дозволу на виконання будівельних робіт та сертифікату відповідно, а об'єктів із незначними класами наслідків (відповідальності) – на підставі повідомлення. За розрахунками, тепер 80% об'єктів будуть зводити на підставі повідомлення про початок будівництва і прийняття в експлуатацію, а інші 20% — на підставі дозволу, що унеможливить виникнення незаконних забудов. Також Уряд вже не буде затверджувати перелік будівельних робіт, які не потребують дозвільних документів, як це робилося раніше.

Ми у Будівельній палаті постійно тримаємо ці питання у полі зору, звертаємось із відповідними пропозиціями до органів влади, і готові активізувати зусилля наших досвідчених експертів та аналітиків щодо розробки відповідних законопроектів

Чи можливо вирішити долю «хрущовок», які вже давно виконали своє функціональне призначення, і є застарілими і морально, і фізично?

Навколо цієї проблеми існувало і висувається багато пропозицій і проектів, але і по сьогодні ще немає її законодавчого вирішення. Такою невизначеністю, на жаль, іноді користуються недобросовісні забудовники, які правдами і неправдами здобувають собі дозволи на будівництво прямо у кварталах старої забудови. Нові багатоповерхівки виростають буквально над «хрущовками», і замість планомірної, узгодженої реконструкції міських кварталів отримуємо хаотичну забудову, яка до всього провокує соціальну напругу між мешканцями.

Ми, звичайно, не очікуємо, що держава візьме на себе всі витрати з реконструкції чи знесення, але законодавець повинен чітко визначити всі умови, за яких стане можливим нарешті узгодити інтереси всіх сторін – як мешканців старого житла, так і забудовників, громади в цілому.

Яким чином можна впровадити в проектування та будівництво сучасні технологічні рішення та прогресивні інноваційні будівельні матеріали?

Треба сказати, що абсолютна більшість новобудов в Україні споруджуються відповідно до сучасних вимог та стандартів. Мінрегіон з залученням фахівців Будівельної палати постійно працює над оновленням чинних будівельних норм, які мають бути гармонізовані з європейським законодавством у будівництві. Наприклад, нещодавно був представлений новий ДБН «Теплова ізоляція будівель», яким встановлюються мінімальні вимоги до енергоефективності будівель. За словами віце-прем'єр-міністра – міністра регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ Г. Г.Зубка, йдеться про застосування єдиних з країнами ЄС стандартів для розрахунків показників енергоефективності. Крім того, впровадження цього ДБН дозволить використовувати єдине програмне забезпечення для всього технологічного процесу визначення енергоефективності.

Загалом на цей рік Міністерством заплановано змінити ще 27 ДБН, а це ставить нові завдання перед експертним середовищем. На щастя, у нас зберігся потенціал науково-дослідних та проектних будівельних організацій, серед них назву і тих, що входять до Будівельної палати – НДІ будівельних матеріалів, НДІ будівельних конструкцій, ГІПРОцивільпромбуд, ДП «Київпроект-5», КиївЗДНІЕП, НДІ будівельного виробництва – тож ми можемо розраховувати, що в цілому наш будівельний комплекс буде спроможний застосовувати всі інноваційні рішення і матеріали, які існують у світовій практиці.

– Дякуємо за розмову

Шановні Учасники Спілки!
Шановні будівельники України!

У Вас велика місія:

Будівельники забезпечують якість життя, як матеріальну, так і духовну комфортність.

Будівельники забезпечують індекс розвитку людини: середню тривалість життя, довголіття, освіту та культуру.

Нам, Україні, потрібно домогтися зростання обсягів будівництва в рази.

Ми навчаємося інноваціям і реформам, прямуємо на ринки Євросоюзу та на Схід.

Ми сприяємо державі і народу в поліпшенні якості життя та індексу розвитку людини.

Вдячні за Вашу працю та поступ!

З найщирішими побажаннями,
Президент Всеукраїнської спілки виробників будматеріалів
І. М. Салій

Висловлюємо подяку всім, хто наполегливою щоденною роботою сприяє примноженню добробуту нашого народу, покращенню просторового середовища міст і сіл країни, підвищенню авторитету Національної спілки архітекторів.

У 2017 рік ми увійшли з новими планами, задумами та сподіваннями на добрі зміни. Упевнені: тільки наша згуртованість, об'єднання зусиль всіх членів архітектурної спільноти, відповідальність та професіоналізм всіх учасників будівельно-інвестиційного процесу дадуть змогу гідно відповісти на виклики сьогодення, забезпечити вихід архітектурно-містобудівної сфери на нові рубежі професійного та економічного розвитку.

З глибокою повагою,
Президент Національної спілки архітекторів України
В. М. Гусаков

Наша держава зараз упевнено долає непростий шлях суспільних перетворень, продовжує реалізовувати стратегію реформ із модернізації всіх сфер суспільного життя, зокрема й освіти та науки.

Моя мета – це зробити КНУБА передовим у своїй галузі, таким, на який будуть рівнятися інші будівельні та архітектурні вищі навчальні заклади. Завдяки злагодженій роботі професійно-викладацького складу, усього колективу, старанним та наполегливим навчанням студентства – ми зробили впевнені кроки в науці і освіті, підготовці фахівців для будівельної галузі України.

Шановні колеги, дорогі студенти! На нас чекають нові виклики, але й нові звершення. Переконаний, що ми успішно впораємося з усіма завданнями, що їх ставитиме перед нами життя.

Петро Куліков, д.э.н., професор,
Ректор Київського національного
університету будівництва та архітектури

НДІБМВ

Шановні друзі та колеги!

Бажаю, щоб будівельний сезон 2017 року став для вас щедрим на плідну працю та високі професійні досягнення, на цікаві плани та творчі успіхи, роком нових творчих задумів, професійних досягнень і фінансової стабільності та приніс із собою смак нових перемог!

Дякую за плідну співпрацю та сподіваюсь на її успішне продовження.

Дюжилова Н.О., к.т.н.,
Директор ДП «Український науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів»

ICYNENE®
The Evolution of Insulation

Дорогі соратники, колеги!

Ми добре попрацювали в році, що минув і намітили громаддя планів на майбутні 12 місяців.

Нехай все задумане вийде і реалізується максимально успішно. Бажаю, щоб і у вас і у нас в 2017 році все почалося по-новому: щоб були нові успіхи в діяльності, нові високі результати в роботі, нові починання і нові перемоги, нові яскраві емоції і нові щасливі події.

Рівною і благополучній вам дороги до успіху, чітких цілей і перспективних планів, невгасаючим сил і дружби колективу і незмінною удачі. Бажаємо успіху і процвітання в нашій спільній справі.

Миру нашій Батьківщині і в кожному будинку.

Міжнародне представництво компанії Icynene

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД»

Ваша довіра – наш найцінніший скарб!

ЖК «Крістер Град» на Виноградарі
м. Київ, прилягає
до вул. Маршала Гречка
та проспекту Правди

Завершення будівництва:
будинок 1 – IV квартал 2016 року
будинок 2 – I квартал 2017 року
будинок 3 – III квартал 2017 року

Квартири з оздобленням

Що передбачає собою новий житловий комплекс **«Крістер Град»**? Це три житлові будинки, які мають 25 поверхів, які вже у 2017 році будуть з повним внутрішнім та зовнішнім оздобленням і усіма зручностями. В житловому комплексі представлені однокімнатні, двокімнатні і трьохкімнатні квартири з різним плануванням.

ЖК «Крістер Град» будується з використанням надійних матеріалів, які будуть забезпечувати повний захист. Стіни зроблено із міцного залізобетону. Утеплення базується на мінеральній ваті. Інфраструктура є сприятливою, поруч буде ТРЦ. Головною перевагою є доступні ціни економ класу.

Новий, сучасний, затишний житловий комплекс в чистій екологічній зоні, з розвинутою інфраструктурою, транспортна розв'язка дозволяє швидко дістатися центру міста

ЖК «thelakes» – Країна озер
М.Київ, провулок Ясунуватський 11

Завершення будівництва:
I-а черга будівництва – I квартал 2018 року

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД» презентує житловий комплекс в Голосіївському районі міста Києва, поруч з проспектом В. Лобановського, за адресою: провулок Ясинуватський, 11 – «thelakes».

Комплекс складається з двох житлових будинків утеплених вентильованим фасадом HOSTROCK:

- індустріальний (серія АПВС), 25-поверховий, 838 квартир з повним внутрішнім оздобленням;
- каркасно-монолітний, 25-поверховий, 504 квартири.

У кожному під'їзді є три безшумні, швидкісні ліфти, система пожежогасіння, цілодобова консьєрж-служба.

У дворі комплексу буде виконаний сучасний, тематичний благоустрій, який буде відповідати його концепції – «thelakes» – «країна озер».

Як завжди, будуть висаджені дерева, розбиті гарні квітники, влаштовані зручні лавки для відпочинку, а для дітей – яскраві стильні ігровий і спортивний майданчики.

Кияни вже давно оцінили переваги відпочинку на озерах. Спокійне та врівноважене проведення дозвілля поруч з чудовою природою, безперечно сподобається і батькам з дітьми, і людям старшого віку, і рибалкам.

ЖК «АКЦЕНТ» метро Теремки
м. Київ, проспект Академіка Глушкова, 9-Б

Завершення будівництва:
IV квартал 2017 року

ЖК «АКЦЕНТ» – 5 секційний, 25-ти поверховий, серії АПВС, з повним оздобленням квартир, який зможе задовольнити запити всіх покупців, навіть найвибагливіших.

- Прекрасне місце розташування:

Тихо, затишно, на відстані від транспортних магістралей, а в той же час – в межах пішої доступності – станції метро «Іподром» і «Виставковий центр» та зупинки громадського транспорту.

- Величезну «територію релаксу» для відпочинку і розваг:

Дельфінарій, Іподром, найбільший в Україні виставковий центр – Експоцентр, на території якого постійно проходять виставки, концерти, різні заходи.

- Місце, де ви завжди зможете зробити свій спосіб життя здоровим:

Льодовий стадіон, тенісний клуб, велодоріжки Голосіївського парку, спортивні клуби різних напрямків та численні спортмайданчики дають можливість вибрати заняття до душі і підтримувати чудову спортивну форму. Прогулянки в парках та зелених зонах, розташованих поруч, дозволяють спілкуватися з природою, насолоджуватися чистим повітрям і красою навколишнього оточення.

- Налагоджений комфортний побут:

магазини, ресторани, торгово-розважальний центр «Караван», фітнес-клуби, хімчистки, аптеки, дитячі садки, школи, церква, навчальні корпуси університету імені Т. Г. Шевченка та аграрного університету. Все це вже існує і знаходиться поруч.

Проект житлового комплексу у Вишгороді
м. Вишгород, вул. Кургузова, 11-а

Житловий комплекс на Куркузова 11-А буде другим в списку новобудов Корпорації «ДБК-ЖИТЛОБУД» в місті Вишгород. Перший комплекс під назвою «Ярославичі» став оселею для більше тисячі сімей і є найбільшим у місті. Так як попит на квартири у Вишгороді зростає, Корпорація вирішила побудувати ще один житловий комплекс на тій же вулиці, але ближче до центру.

Корпорація «ДБК-ЖИТЛОБУД»
http://dbkzhytlobud.com.ua
04074, м. Київ
вулиця Лугова, 13
тел.: +38 (044) 428-57-70
E-mail: dbkzhitlobud@ukr.net

Відділ продажів:
E-mail: dbk.sales@yandex.ru
тел.: +38 (044) 338-31-00

Ходаковский О. Н., генеральный директор

Дорогие, коллеги, друзья!

Вот и позади очередной год нашей совместной деятельности! Год, направленный на создание условий для комфортной и благоустроенной жизни как потребителей теплоизоляционной продукции Украины, так и покупателей нашей продукции в соседних государствах.

Мы работали над повышением эффективности производства, производительности труда, значительным улучшением качества продукции, расширением ассортимента продукции, предоставлением новых сервисов для клиентов, эффективностью работы продавцов. Именно эта проделанная работа позволяет нам уверенно смотреть в завтрашний день, ведь быть успешными стало для нас доброй традицией.

Коллеги, хочу в наступившем 2017 году пожелать Вам и Вашим семьям Мира, Добра и Счастья! Смело смотрите в будущее, будьте уверенны в себе и каждый день делайте шаг к исполнению своих желаний! Новый год – время перемен!

Хочется остановится на событиях, произошедших в уходящем году. В 2016-й год мы вошли с обновленным позиционированием фирменного стиля. Была создана новая архитектура бренда, которая позволила выстроить логичную и понятную для потребителя структуру торговых марок. Новый стиль нашел отображение в упаковочных материалах продукции и оформлении производственных площадок. Параллельно с этим, мы успешно осуществили выпуск новой линейки теплоизоляционной продукции, потребность в которой подтверждает правильность выбора нашего пути – постоянный поиск возможностей для устранения затрат, не добавляющих ценности для потребителя.

Высокое качество производимой теплоизоляционной продукции на ООО «Завод «ТЕХНО», г. Черкассы подтверждено многочисленными сертификационными органами и протоколами независимых испытательных лабораторий. В наше время строительство большинства объектов ведется с использованием теплоизоляционных минераловатных материалов со сроком эффективной эксплуатации не менее 50 лет. Это означает, что в построенном сегодня здании будет жить не одно поколение.

По сей день наша неисчерпаемая энергия и настойчивость рождают новые идеи, которые позволяют нам удерживать лидирующих позиций на рынке теплоизоляционных материалов Украины и соседних государств. Мы будем продолжать улучшать свои бизнес-процессы, производственную систему в целом и радовать наших потребителей нашей продукцией, приносящей уют и комфорт в каждый дом, необходимым для счастливой жизни.

МЫ СЛУЖИМ ОБЩЕСТВУ, ДЕЛАЯ КАЧЕСТВЕННЫЕ, НАДЕЖНЫЕ, ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РЕШЕНИ, ДОСТУПНЫЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЧЕЛОВЕКА В МИРЕ!

Телефон бесплатной технической поддержки: 0 800 50 07 05

Поставляя нашу теплоизоляционную продукцию на стройки, мы на прямую влияем на качество возводимых объектов. Поэтому, для улучшения процесса взаимодействия с клиентами и подрядными организациями, нами была разработана и успешно внедрена памятка, дающая необходимые рекомендации, по снижению воздействия различных факторов на свойства и долговечность теплоизоляционных материалов, которые могут возникать в процессе транспортировки, хранения и их монтажа.

Внедрение прогрессивных технологий производства теплоизоляционной мнераловатной продукции, влечет за собой постоянный процесс развития персонала, В связи с этим фактом, обучение и последующая аттестация всех сотрудников прочно вошла в жизнь нашего предприятия. В 2016 году была успешно внедрена интерактивная online-система обучения производственного персонала, позволяющая получить доступ к материалам с любого мобильного устройства, которое имеет выход в интернет. Это дает возможность сотрудникам обучаться и повышать свой профессиональный уровень находясь на рабочем месте, дома или в дороге. Данная система персонализирована и включает в себя описание всех процессов, протекающих на производственных линиях. Материалы для обучения постоянно дорабатываются и актуализируются. Также, на ряду с внутренним обучением, сотрудники предприятия регулярно повышают свою квалификацию и компетентность, посещая различные, обучающие курсы, тренинги и семинары. Разумеется, успех определяют люди!

Причиной повышения эффективности работы ООО «Завод «ТЕХНО» является постоянное развитие и совершенствование производственной системы, которая включает в себя управление качеством продукции, экологической безопасностью, безопасностью труда и охраной здоровья, а также борьбу с потерями и уважение к людям.

В 2016 году успешно пройдены технические надзорные аудиты, подтверждающие эффективное функционирование систем менеджмента, на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001:2008 и ISO 14001:2004.

Главная цель любого производства – быть полезным для потребителя, экономики и общества. Поэтому, на ровне с управлением производственной деятельностью, ТОП-менеджмент ООО «Завод «ТЕХНО», понимая социальную роль и ответственность перед потребностями других людей, проводит активную благотворительную деятельность, что включает в себя проявление финансовой поддержки и заботы об Благотворительном Фонде «Час Надії», доме «Малютки», черкасском кардиологическом центре. Мы создаем мир, в котором будут жить наши дети и внуки!

Зелёный Мыс
окно в Одессу
www.odessamys.com

— ЯРКИЙ ИЗУМРУДНЫЙ ОАЗИС
WWW.ODESSAMYS.COM

ЮЖНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ
КОМПАНИЯ

Южная строительная компания была создана в 2002 году, в Одессе. Компания объединила работу одиннадцати предприятий, занимающихся многоэтажным строительством и строительством коттеджного жилья, рекламой и инновациями.

«Южная строительная компания» осуществила реконструкцию Одесской киностудии им. Довженко и строительство «Одесского реабилитационного центра»для детей-инвалидов им. Януша Корчака, «Одесского ожогового центра»при участии посольства США, строительство фабрики бытового обслуживания «АКВАТЕХ», и других объектов.

Со времени своего основания «Южная строительная компания» осуществила ряд разноплановых проектов по строительству и реконструкции зданий, коттеджных поселков и таунхаусов.

Результатом их реализации стало множество наград и номинаций, среди которых следует выделить диплом Всеукраинского рейтинга «Ассамблеи деловых кругов Украины», а также награду «Лучший коттеджный поселок года 2005» в номинации «Строительство» в рейтинге «Кращі підприємства України».

Соучредителями и основателями Южной строительной компании являются Иван Иванович Овсак и Олег Жорджевич Элли.

Журнал «Коммерсант» в мае 2008 г. назвал проект коттеджного городка «Зеленый мыс» лучшим в области строительства коттеджных поселков.

Проект компании «Итальянский квартал» победил в номинации «Лучший таунхаус года», в онлайн голосовании на портале загородной и зарубежной недвижимости www.zagorodna.com, проводимой консалтинговой компанией «РеалЭкспо»в феврале 2012 г.

Основными направлениями работы компании являются: девелопмент, архитектура, реализация, реклама и строительство жилой, офисной, рекреационной недвижимости, комплексной застройки микрорайонов в сегменте premium и de-Luxe.

Руководящий состав компании – это профессионалы, обладающие знаниями в различных отраслях современной науки и практики строительства. Инженерно-технический надзор строительства и реконструкции объектов любой сложности проходит под руководством Овсак Ивана Ивановича. За время своего существования «Южная строительная компания» осуществила строительство микрорайона «Зеленый мыс» – первого микрорайона с коттеджами, таунхаусами, многоэтажными жилыми комплексами, клубным домом элит класса с благоустройством ландшафтной архитектурой, детскими площадками, садами в пределах Одессы, соответствующего европейским стандартам. В этом микрорайоне есть свои традиции.

Микрорайон Зеленый мыс – это атмосфера и уровень жилых домов, которые вы привыкли видеть в своих путешествиях и мечтах. Это условия жизни, в которых хотели бы жить вы и ваши семьи. Советуем вам найти время приехать и убедиться в наших словах.

Сегодня Зелёный мыс превратился в престижный и современный микрорайон с кварталом особняков, футуристическими этнопостройками восьмиэтажного комплекса домов «Премиум», застывшими у пруда со строящимся парком, тихими улицами английских домов с их детским сквером, фонтанами и скульптурами, линиями таунхаусов. В 2016-2018 годах – это еще торговый центр, отель, школа, детский сад и спортивный центр. На берегу черного моря в 700 м от «Зеленого Мыса» активно строится «Колумб», входящий в наш комплекс, рекреационно-развлекательный центр с пляжами, стоянками катеров и ресторанчиками. Комплекс «English house» — это жилые дома, построенные по авторскому проекту в престижном микрорайоне «Зелёный мыс». Это удивительные современные дома с красивыми фасадами и парадными. Фасады английских домов украшены декоративными карнизами, ажурными ограждениями балконов, кирпичной кладкой. Третий английский дом расписан художниками вручную.

СРЕДИ СЕРОЙ БЕТОННОЙ ПУСТЫНИ.

Таунхаусы представляют собой сблокированные, двухэтажные коттеджи на 9 и 11 семей, выполненные в итальянском, английском или французском стиле.

На первом этаже находятся кухня, столовая-гостиная, гостевой санузел. На втором – 2-3 спальни и санузел. Каждому таунхаусу Зелёного мыса выделяется от 0,7 до 2 соток земли. Это просто идеальный вариант для загородного дома, или же отличное место для постоянного проживания.

Жилой комплекс «Premium residence»- качественно новое решение в строительстве многоквартирного жилья. В наше время – время суеты, шума, постоянной спешки, хочется, вернувшись домой, насладиться пыланием огня в камине.

Поутру радоваться лучам восходящего солнца, играющими на спокойной воде озера. А может вам захочется начать свой день с прогулки к морю?

«Palais royal» – комфортабельное и просторное жилье европейского уровня. Удобная планировка, единая система кондиционирования и вентиляции, автономное отопление. Это только малая часть преимуществ жилого комплекса. Проснувшись теплым весенним утром, вас заворожит волшебный вид на море и природное озеро. Возможность иметь личный гараж – незаменимый элемент для жизни современного человека, предусмотрены и гостевые парковки. Так же хорошие дороги и комфортный въезд на участок, вещи, откровенно говоря, довольно редкие в наши дни и в нашем городе.

Обширная парковая зона прекрасно подходит для прогулок на свежем воздухе: многочисленные аллеи, украшенные скульптурами авторской работы, разнообразная флора. Изящные беседки на открытом воздухе для отдыха и приятного времяпровождения в компании друзей и близких. Весь комплекс «Palais royal» находится под тщательной охраной, что обеспечивает абсолютную безопасность для каждого жильца и его собственности.

Уважаемые партнеры и коллеги!
За минувший год, благодаря Вашему труду, выросли десятки жилых домов, многие сотни семей стали обладателями новых квартир, улучшив качество своей жизни.
Позвольте искренне поздравить Вас, дорогие друзья, со вступлением в новый строительный сезон!
Каждый объект – это плод совместного труда многих специалистов.
Пусть все, что Вы создаете своими золотыми руками, стоит века и радует людей своей красотой и надежностью.
Желаю вам достичь больших высот, заключить выгодные контракты, осуществить все планы, мечты и желания.
Пусть этот год подарит Вам яркую историю и счастливые моменты.

Элли О. Ж.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ КВАРТИРЫ (SMART-КВАРТИРЫ) – ЭТО СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИЛИ «ЗАВТРАШНИЕ ТРУЩОБЫ»?

Руденко Вадим Борисович
Председатель общественной организации «Депутатский контроль»
Глава Секретариата межфракционного депутатского объединения «Депутатский контроль»

Не так давно начали появляться билборды с необычной рекламой недвижимости. На них застройщики предлагают квартиры общей площадью всего 18-24 м^2, зато с интригующей приставкой SMART.

Реклама гласит: SMART-квартиры – это идеальный вариант для самостоятельных молодых людей с четко поставленными жизненными позициями, для молодых пар, для пожилых родителей.

SMART-квартиры – это современный тренд в жилищном строительстве. Он основан на рациональном использовании пространства квартиры, что позволяет эффективно разместить необходимый для жизни функционал, удовлетворяющий потребности современной семьи. Такой подход обеспечивает комфортные условия проживания как семьи в целом, так и каждого жильца в отдельности. Набор помещений, планировочные решения, размещение функциональных зон, расстановка мебели и интерьерные решения SMART-квартир продуманы так, чтобы вся площадь квартиры использовалась максимально полезно. Неиспользуемые «лишние» метры с точки зрения философии SMART – это серые зоны, за которые нет смысла платить лишние деньги при приобретении жилья.

Так ли это?

Разобраться в этом вопросе взялся Депутатский контроль, который в своей деятельности, борьбу с коррупцией и злоупотреблением властью ставит на первое место.

Нарушения норм и правил, а особенно злоупотребления в строительной отрасли, реально и на долгие времена ухудшают жизнь наших граждан, и мы не хотим с этим мириться. Исследовав несколько проектов застройки, мы обнаружили, что ДАБИ, в ряде случаев, выдаёт разрешения на строительство жилья, при проектировании которого есть прямые нарушения норм ДБН В. 2.2.-15.2005 и нормативов Жилищного кодекса Украины.

Депутатский контроль совместно с журналистами и профессиональными строителями, провёл собственное расследование нарушений санитарных норм в архитектурно-планировочных решениях жилых зданий с малогабаритными квартирами. Мы с удивлением обнаружили, что застройщики, с целью рыночной привлекательности, ставят под угрозу здоровье наших граждан. Малогабаритные квартиры, кроме нарушения санитарно-гигиенических норм, не учитываются в нормативах по обеспечению социальной и инженерно-транспортной инфраструктурой жилых районов, что делает районы с такой застройкой неполноценными для семей с детьми.

Разъясним свою позицию более подробно.

Специалисты знают, что согласно ДБН В 2.2-15-2005 жилье делится на две категории – коммерческую и социальную.

I категория – коммерческая, в которой не нормируют верхние пределы общей площади квартир, а нормируют только нижний предел общей жилой площади квартир.

II категория – социальная, в ней нормируют и нижний, и верхний пределы общей площади квартир.

Например, если брать однокомнатную квартиру I категории, то её общая площадь, в нижнем пределе, должна быть не менее 30 м^2, без учета балконов и лоджий. Что касается верхнего предела площади квартир I категории, то его не нормируют, и он может быть любым.

В однокомнатной квартире II категории нижний предел общей площади квартир, как и в жилье I категории – должен быть, не ниже 30 м^2, а верхний предел общей площади квартиры, не должен превышать – 40 м^2.

Вывод категоричен – ДБН В 2.2-15-2005 запрещает строить квартиры, как второй, так и первой категорий, менее 30 м^2 общей площади. Установленный нормами состав площадей однокомнатной квартиры для семьи из двух человек состоит из жилой комнаты, не менее 18 м^2, из кухни не менее 6 м^2, 3 м^2 – совмещенного санузла и 3 м^2 – коридора, соединяющего эти помещения.

С 1 января 2017 года распоряжением Кабмина, принятым год назад, признаны утратившими силу акты санитарного законодательства УССР и СССР, т.о. больше нет государственной санитарной нормы жилой площади – минимум 6 м^2 на человека, однако, на ДБН и на Жилищный кодекс Украины это никак не влияет.

Жилищный кодекс Украины и строительные нормы не позволяют «съежиться» нашим квартирам до размеров кладовки. Так ДБН В 2.2-15-2005 устанавливает нормы, которые касаются общей площади квартир, а Жилищный кодекс Украины нормирует минимально необходимую жилую площадь на одного человека, то есть без учёта кухонь, санузлов и коридоров.

Социальная норма Жилищного кодекса Украины, на одного человека, устанавливает минимальный размер площади жилой площади не менее 13,65 м^2.

Санитарная норма Жилищного кодекса Украины на одного человека устанавливает не менее 9 м^2 жилой площади, и это является стандартом площади для одного, двух и более человек, который должен быть всегда кратен 9 м^2.

Например:

- квартира с одной комнатой на семью из трех человек, не может быть меньше 39 м^2, из которых 27 м^2 – жилая площадь. (3 • 9 = 27), все остальные, это кухня, санузел и коридор, с учётом их минимальных размеров.
- квартира на двоих – 30 м^2, из которых 18 м^2 – жилая площадь. (2 • 9 =18)
- квартира на одного – 25,65 м^2, из которых 13,65 м^2 – жилая площадь.

В СССР было жилье для одиноких и молодых семей, которое называлось малосемейка и считалось временным жилым фондом, но и в таких квартирах площадь была не менее 26,65 м^2 на одного человека, где жилая комната была 13,65 м^2. Именно для обоснования проживания в таких квартирах семьи из двух человек в санитарном законодательстве УССР и СССР ввели временную минимальную норму жилой площади – 6 м^2 на человека, которая отменена 01.01.2017 года. Жильцов таких квартир не учитывали в расчете потребности громады в социальной инфраструктуре – детских садиков и школ. Сегодня практика создания такого жилья уже полностью запрещена нормами. Повышенная влажность и конденсат способствуют развитию легочных инфекционных болезней, а вынужденное долгосрочное проветривание через окна нарушает вентиляционные потоки в доме и делает непредсказуемым распространение огня, при чрезвычайных ситуациях.

Исследовав ситуацию на рынке, мы обнаружили массу предложений по продажам квартир менее 18 м^2, парадокс, в скандинавских странах 18 м^2 – это нижний предел площади одиночных камер в тюрьмах.

Сами застройщики говорят, что сегодня на рынке «правит бал» заказчик (девелопер), и если он считает, что ему выгоднее продавать квартиры в 15 м^2, то нормы его не остановят, что такое, в тотальных рыночных отношениях, жилье, которое противоречит утвержденным строительным нормам – обычная проблема, вызывающая лишь дополнительные затраты на утверждение специальной нормы. Судя по рыночным предложениям, нарушение норм – массовое явление в стройиндустрии.

Георгий Духовичный – украинский архитектор, вице-президент киевской организации Национальный союз архитекторов Украины и руководитель коллективного предприятия творческой архитектурной «Мастерской Г. Духовичного», член правления Национального союза архитекторов Украины. член Архитектурно-градостроительного совета Киева так говорит о смарт-квартирах: «Это завтрашние трущобы. Что же такое жизнь в трущобах? Это жизнь в переуплотненном районе не обеспеченном элементарными инженерными и социальными службами».

Депутатский контроль подготовил запрос в Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины, в котором мы указали, что хотим знать:

1. Почему более чем в 30-ти жилых комплексах, только в Киевском регионе, предлагают к продаже квартиры менее 18-22 м^2 общей площади. Прежде всего нас интересует, каким образом, семья из трёх человек может эксплуатировать квартиру общей площадью 18-22 м^2, какими нормами это предусмотрено и кто дал разрешение на строительство такого жилья?
2. Каким образом это жилье вписано в генеральные планы населенных пунктов, с учётом нормативов по допустимой плотности застройки, который в городах принят – до 20 000 м^2 на один гектар, а в сельской местности – до 10 000 м^2 на один гектар. С учетом того, что все ограничения по застройке, обеспечению парковками, детскими площадками и т.д., решаются в пределах землеотвода застройщика.
3. Как учтены в детальном плане территорий социальная сфера и инженерные нагрузки на сети. Информировал ли застройщик и орган местного самоуправления граждан о том, что на малометражное жилье, так как оно носит функции временного жилья и жилья для одиноких, не распространяется нормирование социальной сферы, т. е. не будет школ и детских садиков, и что норма по парковкам, а значит и по пропускной способности улиц, будет уменьшена вдвое от нижнего норматива.
4. Знают ли инвесторы и покупатели этого жилья, что технические нормы их квартир по потреблению воды, канализации, электроснабжения и т.д. рассчитаны на одного человека и превышение этих норм будет оплачиваться по более высокому тарифу?
5. Как учтены такие квартиры в договорах о долевом участии под 4% или под 10%, есть ли выгода населенному пункту иметь такое жилье на своих территориях?

Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины в ответе на наш запрос подтвердило, что всем застройщикам жилых комплексов с мини-(смарт-)квартирами, выданы официальные разрешения на застройку. (Сайт Депутатского контроля – http://depcontrol.org/).

По заказу Минрегиона ПАО «КИЕВЗНИИЭП» провел научно-исследовательскую работу (отчет от 28/07/2015г.) об обосновании проектирования жилых домов с экономичными малометражными квартирами. Результатом которой явились предложения по совершенствованию планировочных решений и инженерного обеспечения малометражных квартир, а также были рекомендованы мероприятия с применением новейшего инженерного оборудования, внедрение которого позволит компенсировать отклонение от пока еще существующих на территории Украины государственных норм, стандартов и правил.

Хотя это, весьма недешёвое «новейшее оборудование» (приточные и вытяжные вентиляторы), должно устанавливаться то ли в самонесущую стену с вентканалами, то ли прямоточно в стену, да и гудят они совсем не по-детски.

Но, тем не менее, ПАО «КИЕВЗНИИЭП» утверждает, что в случае строительства малосемейных жилых домов достигается значительное снижение затрат на обеспечение жильем семей из двух человек и одиночек по сравнению с аналогичными затратами при их заселении в однокомнатные квартиры секционных жилых домов. На современном рынке недвижимости жилье для малосемейных пользуется широким спросом среди тех, кто стремится обеспечить себя жильем эконом-класса.

Вывод профильного Министерства в том, что величина площади малометражных квартир в Украине определяется в большей мере, не ДБН и санитарными нормами, а социально-экономическими возможностями общества.

Взяв за основу результаты научно-исследовательской работы ПАО «КИЕВЗНИИЭП», Минрегион утверждает, что существующими нормами предусматривается возможность совмещения отдельных функциональных элементов квартиры, что в итоге позволяет уменьшать ее общую площадь. Так п.2.26 ДБН В.2.2-15-2005 предусмотрена возможность в однокомнатных квартирах вместо кухонь устраивать кухни-ниши, а также допускается со-

вмещенный санузел, но при условии их оборудования электроплитами и принудительной вентиляцией (п.2.27). Т.о., за счет функционального совмещения отдельных элементов однокомнатных квартир, отказа от кухонь и коридоров, что не противоречит п.2.26 ДБН В.2.2-15-2005, достигается уменьшением общей площади таких квартир.

Минрегион считает, что на сегодняшний день нет строительных норм и правил, которые содержат рекомендации по общей площади однокомнатных малометражных квартир 18-29 м^2. В то же время необходимо учесть, что существующие государственные строительные нормы, Минрегионстрой (это ответственно утверждает) – уже устарели, они требуют пересмотра и актуализации. Согласно поручению Премьер-министра Украины Гройсмана В.Б., приказом Минрегиона от 05.12.2016г. была создана Рабочая группа для приведения строительных норм в соответствие с международно признанными принципами нормирования.

Минрегион приводит в пример зарубежный опыт, говоря, что на практике строительства и эксплуатации малометражного жилья, в развитых странах мира, для такого типа жилых домов, не предусматриваются подземные паркинги, присутствуют велопарковки и гостевые автостоянки, т.к. основными потребителями такого жилья являются студенты, молодые специалисты, переселенцы и беженцы. (То есть, это студенческие городки и городки для переселенцев и беженцев? – Депутатский контроль.)

Исходя из вышесказанного, мы делаем вывод, что профильное министерство обосновывает целесообразность строительства домов со смарт-квартирами, т.к.:

В существующей ситуации по обеспечению жильем различных категорий населения, возникает необходимость поиска резервов экономного жилья.

На основе разработанных проектных предложений однокомнатных малометражных квартир существует возможность ответить на реальные финансовые возможности насущных потребностей определенных групп населения. (М.б. следует вместо нарушения норм и ДБН, обязать банки, начать кредитовать граждан под адекватные проценты?-Депконтроль)

Минстроем предлагается для уменьшения возможного отрицательного влияния на жителей малометражных квартир, ограничить их этажность (не больше 25), с обязательным использованием принудительной вытяжной системы вентиляции для кухни-ниши и совмещенного санузла, как вариант с использованием крышных вентиляторов (гибридная вентиляция), блоков квартир, с регулированием потерь воздуха из кухонь-ниш при помощи заслонок.

Как нам воспринимать эти рекомендации?

Для тех, кто хоть немного знаком с обоснованием конструктивных решений зданий, понятно, что чем больше высота здания, тем больше должен быть размер пятна застройки, и тем больше квартир на этаже, и тем больше вспомогательных площадей и оборудования здания, обеспечивающего, как текущую эксплуатацию, так и аварийную эвакуацию людей из этого здания. Кроме того, как минимум, должна быть одна – на две поэтажных квартиры, внутренняя, самонесущая стена, с вентиляционными каналами, а это существенно увеличивает материалоёмкость здания. Да и сама эта стена своей длинной, проходящей через квартиру, сильно регламентирует высотность здания возможностями размещения в этой стене вентиляционных каналов, ведь вентиляционные выбросы в улицу через наружную стену запрещены. Кроме того, от высоты здания зависит мощность воздушного потока и мощности принудительных вентиляционных систем, что ещё более увеличит материалоёмкость здания.

В зданиях, свыше 16 этажей, до 50% вспомогательных площадей, количество стен с вентиляционными блоками в смарт-квартирных домах – удвоится, при массивной вентиляции, вспомогательных площадей будет не до 50%, а, как минимум, 60%. Материалоёмкость строительства таких зданий будет больше на 20-30%, а себестоимость метра квадратного повысится до 30%, а не до 15%. (Как утверждает Минстрой.)

Какая же выгода от строительства такого жилья, ведь не секрет, что каким бы социальными не были нормы на бумаге, жильё все равно – коммерческое.

Снижение площади квартир на 25% ниже нормы, только на общестроительных работах, даёт до 30% удорожания квадратного метра таких квартир, по себестоимости строительства. Если учесть, необходимое для ненормативных квартир, дополнительное, оборудование, установка которого вызвана нарушением норм, то мы получим удорожание по себестоимости до 30-40%, где же выгода???

Получается, что продажная цена 1 м^2 в неформатных квартирах, (допустим квартира площадью – 22 м^2), больше, чем в обычных на 30%(!). Но общая сумма, необходимая для покупки квартиры, на 5-7% меньше, чем на покупку квартиры с нормативной площадью (допустим – 30 м^2). Кроме того, сам покупатель рассчитывает, что сэкономит на коммуналке, хотя напрасно, ведь дополнительное техническое оборудование смарт-квартир съедает эту экономию, при «весёлом» общедомовом повышении шума.

К огромному сожалению, об этом в ответе профильного министерства, ничего не говорится, но если разобраться, то прикрываясь низкой покупательной способностью населения, ухудшая санитарные нормы, мы заставляем платить граждан за 1 м^2 площади ненормативных квартир больше на 30 % , чем за тот же 1 м^2 в нормативных квартирах.

В ответе профильного министерства, выгоды застройщиков акцентировались на том, что для малометражного жилья, которое министерство классифицирует как жильё для одиноких, не нужно строить детских садиков и школ. Приводит как аргумент, что раз парковок вдвое меньше нормы, то не требуется расширения дорог и проездов. В то же время отмечается, что в жилых комплексах с малометражками можно разместить во много раз больше людей на единицу земли, отведённой застройщику, а это не маловажно, при высокой стоимости земель в черте города. Мы были удивлены тем, что хотя в сельской местности цены на землю в разы меньше, более половины всех разрешений на малометражки, выдают именно в сельской местности.

Депутатский контроль пришёл к выводу, что разрешение на застройку территорий тех или иных громад, квартирами, площадью ниже санитарных норм, выданы с нарушением ДБН В. 2.2 – 15 – 2005 и «Жилищного кодекса Украины». Аргументы профильного министерства, оправдывающие практику нарушений существующих норм, Депутатский контроль считает безосновательными.

Надеемся, что Министерство регионального строительства и жилищно-коммунального хозяйства изменит своё отношение к ненормативным квартирам, после того, как пройдут повторные гражданские слушания по всем стройкам, где разрешены смарт-квартиры.

http://depcontrol.org/rudenko/

-50% НІЧНИЙ ТАРИФ

АВТОНОМНЕ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ

(044) 502-30-03 (067) 403-86-28 www.rdim.ua

AERROC

ЕКОЛОГІЧНИЙ СЕРТИФІКАТ
СОУ ОЕМ ООА
UA.08.002.341

D300

www.aeroc.ua

УДК 666.9 : 519.6

Свідерський В. А. Черняк Л. П. Сангінова О. В. Дорогань Н. О. Цибенко М. Ю.

Свідерський В. А., доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри хімічної технології композиційних матеріалів,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» (НТУ України «КПІ»),
проспект Перемоги 37, корпус 21, м. Київ, 03056, Україна,
Тел./факс: +38 044 406 86 05, e-mail: xtkm@kpi.ua;
Черняк Л. П., доктор технічних наук, професор,
професор кафедри хімічної технології композиційних матеріалів,
НТУ України «КПІ»,
проспект Перемоги 37, корпус 21, м. Київ, 03056, Україна,
Тел.: 454 97 96, моб. 067 2985775, e-mail: lpchernyak@ukr.net;
Сангінова О. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів,
НТУ України «КПІ»,,
проспект Перемоги 37, корпус 4, м. Київ, 03056, Україна,
Моб.: 0976830975, e-mail: sanginova@xtf.kpi.ua
Дорогань Н. О., кандидат технічних наук,
асистент кафедри хімічної технології композиційних матеріалів,
НТУ України «КПІ»,
проспект Перемоги 37, корпус 21, м. Київ, 03056, Україна,
Моб.: 098 7143039, e-mail: nataliyadorogan@ukr.net
Цибенко М. Ю., магістр,
студентка кафедри хімічної технології композиційних матеріалів,
НТУ України «КПІ»,
проспект Перемоги 37, корпус 21, м. Київ, 03056, Україна,
Моб.: 0634459191, e-mail: marynatsybenko@ukr.net

V. Sviderskyy, Dr. Sci. (Tech.), professor,
Head of Department of National
Technical University of Ukraine «KPI»,
Peremoga prosp. 37, Kyiv, 03056,
Contact tel.: +38044 406 86 05, e-mail: xtkm@kpi.ua

L. Cherniak, Dr. Sci. (Tech.), professor,
professor of National Technical University of Ukraine «KPI» ,
Peremoga prosp. 37, Kyiv, 03056,
Contact tel.: +38 067 298-57-75, e-mail: lpchernyak@ukr.net;

O. Sanginova, Cand. Sci. (Tech.), associate professor,
associate professor of National Technical University of Ukraine «KPI»,
Peremoga prosp. 37, Kyiv, 03056,
Contact tel.: +38 0976830975, e-mail: sanginova@xtf.kpi.ua
N. Dorogan, Cand. Sci. (Tech.),
assistant of National Technical University of Ukraine «KPI»,
Peremoga prosp. 37, Kyiv, 03056,
Contact tel.: +38 098 7143039, e-mail: nataliyadorogan@ukr.net

M. Tsybenko, master's degree,
student of National Technical University of Ukraine «KPI»,
Peremoga prosp. 37, Kyiv, 03056,
Contact tel.: +38 0634459191, e-mail: marynatsybenko@ukr.net

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ В`ЯЖУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

SOFTWARE FOR TECHNOLOGY OF LOW TEMPERATURE ASTRINGENT MATERIALS

Анотація. Наведено дані про створення нової комп`ютерної програми «РоманЦем» для оперативного визначення складу сировинних сумішей для виготовлення мінеральних в'яжучих типу романцементу. Показано результати практичного застосування нової програми для розробки та аналізу в'яжучого матеріалу.
Ключові слова: романцемент, технологія, суміш сировинна, розрахунки комп'ютерні, аналіз, склад, властивості.
Анотация. Приведены данные о создании новой компьютерной программы «РоманЦем» для оперативного определения состава сырьевых смесей для изготовления минеральных вяжущих типа романцемента. Показаны результаты практического применения новой программы для разработки и анализа вяжущего материала.
Ключевые слова: романцемент, технология, смесь сырьевая, расчеты компьютерные, анализ, состав, свойства.
Annotation. Data about creation of the new computer program «RomanCem» for operative determination of raw material mixtures composition for making mineral astringent type Roman cement are brought. Results of practical application of the new program for development and analysis of astringent material are shown.
Keywords: roman cement, technology, mixture raw material, calculations computer, analysis, composition, properties.

Вступ

Технологія виробництва мінеральних в'яжучих матеріалів пов'язана з використанням значних обсягів карбонатної та глинистої сировини природного і техногенного походження [1-5].

Виробництво найбільш поширеного мінерального в'яжучого – портландцементу характеризується значними енергетичними витратами при високотемпературному випалі (понад 1400 °С) клінкеру та його помелі з добавками до високодисперсного стану. Сучасні вимоги ресурсозбереження підвищують актуальність виробництва гідравлічних мінеральних в'яжучих низькотемпературного випалу (900-1200 °С) типу романцементу, що може стати в ряді будівельних робіт замінником більш енергоємного і вартісного портландцементу [6].

Тривалий час технологія виготовлення мінерального в'яжучого типу романцементу базується, головним чином, на застосуванні одного різновиду сировини – мергелю, розповсюдження якого є обмеженим [7-10]. Розширення різновидів потенційної сировини природного та техногенного походження визначає необхідність вдосконалення методики визначення та оптимізації складу полікомпонентних сумішей для виготовлення гідравлічного мінерального в'яжучого низькотемпературного випалу із застосуванням комп'ютерних розрахунків [11,12], в напрямку чого виконана подана робота.

1. Принцип рішення задачі

У хімічній технології мінеральних вяжучих як основний компонент використовують сировину з високим вмістом CaO (мергель, вапняк, крейда), до яких додають компоненти з підвищеним вмістом SiO_2 і Al_2O_3 (глина, каолін) та оксидів заліза (піритні недопалки, червоний шлам).

Склад мінерального в'яжучого типу романцемент розраховують за заданим значенням гідравлічного модуля НМ, що характеризує співвідношення між найважливішими оксидами за формулою:

$$HM = \frac{CaO}{SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O}$$

Значення гідравлічного модуля романцементу може коливатись у межах: НМ = 1,10-1,70.

Принцип оперативної оптимізації рішення задачі на основі програмного забезпечення зводиться до наступного:

1. Вводяться табличні дані з низкою хімічних складів ймовірних сировинних компонентів.

2. Задається значення гідравлічного модулю НМ.

3. За прийнятою формулою розрахунку визначаються всі поєднання по два або три компоненти, які забезпечують задані значення НМ. Таким чином при будь-якій достатньо великій сировинній базі можна оперативно визначити раціональні співвідношення компонентів у вихідній сировинної суміші.

2. Опис комп`ютерної програми

Рішення поставленої задачі здійснюється програмою РоманЦем, яка написана на мові програмування C #. Вона може виконуватися на будь-якому ПК під управлінням операційної системи Windows, версії NT і пізніших.

Хімічний склад будь-якого числа потенційної сировини як вихідні дані розміщуються у файлі Components.txt, формату CSV. Він може бути сформований і відкоректований будь-яким текстовим редактором або із застосуванням Excel.

Програма виконує розрахунок у варіантах 2- або 3- компонентної суміші. Вибір варіанту здійснюється користувачем після виклику програми в інтерактивному режимі через вікно на моніторі (рис. 1).

Після вибору варіанта розрахунку користувачеві надається можливість ввести заданий параметр розрахунку – число НМ, далі потрібно натиснути клавішу <Enter>.

Якщо число введено вірно, кнопка Calculate стає доступною, її натискання ініціює розрахунок варіанту. Програма інформує користувача про завершення розрахунку, висвічуючи вікно з повідомленням Done.

У результаті розрахунку програма формує вихідний текстовий файл, що містить склад можливих сировинних сумішей (мас. % компонентів), хімічний склад суміші та в'яжучого з неї (мас. % оксидів), відповідне число НМ. Назва файлу інформує про те, результати якого розрахунку він містить.

Встановлено, що за даною методикою за допомогою ПК вдається визначати 2- та 3-компонентні варіанти сумішей для виготовлення мінерального в'яжучого з рівними заданими характеристиками. При цьому час розрахунку практично не залежить від вихідного числа можливих сировинних матеріалів.

Точність одержуваних результатів залежить виключно від величини похибки вихідних даних, що вводяться в ПК , тобто від точності визначення хімічного складу можливих сировинних матеріалів.

3. Практичне використання програми «РоманЦем»

Розроблена програма «РоманЦем» пройшла налагодження і використовується для кількісного визначення складу сировинних сумішей мінерального в'яжучого низькотемпературного випалу з нелімітованого числа можливих вихідних матеріалів. При цьому операційна швидкість розрахунків дозволяє отримати значний обсяг аналітичної інформації.

Так, визначено склад і проведено аналіз 2-компонентних сумішей для отримання мінерального в'яжучого на основі дубовецького вапняку з глинистими компонентами відмінного хіміко-мінералогічного складу (табл.1).

На основі проведених комп'ютерних розрахунків встановлено, що у заданому інтервалі НМ=1,1-1,7 необхідні кількісні співвідношення компонентів бінарних систем вапняк-глина суттєво залежать залежать від різновиду останьої, при цьому між вмістом глинистого компоненту та числом гідравлічного модулю існує обернено пропорційна залежність (рис.2).

При застосуванні незбагаченого каоліну КССК його необхідний вміст становить 22,4–32,0 мас.%, глини кривинської – 24,3–4,7 мас.%, глини спондилової – 31,4–44,8 мас. %, Отже, при застосуванні спондилової глини суттєво зменшується необхідна кількість карбонатної сировини – вапняку.

Після випалу досліджувані суміші на основі вапняку з різновидами глинистого компоненту характеризуються відмінностями фазового складу [13].

За результатами рентгенофазового аналізу співвідношення інтенсивностей характерних рефлексів вказує, що після випалу на 1150 °С матеріал суміші 9-1 із спондиловою глиною та 8-1 з кривинською глиною відрізняється суттєво більшим розвитком кристалічної фази геленіту C_2AS (рис. 3).

Рис. 1. Інтерактивне вікно на моніторі ПК.

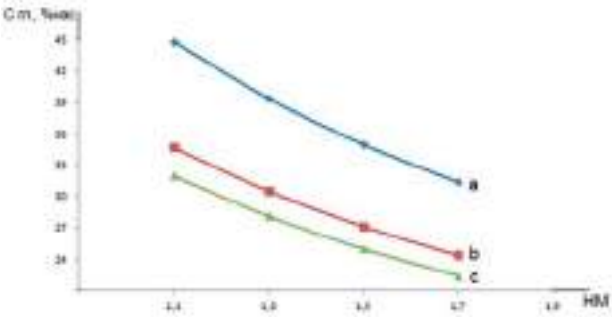


Рис. 2. Залежність вмісту глини спондилової (a), кривинської (b), каоліну КССК (c) у бінарній системі на основі вапняка від гідравлічного модулю НМ

Таблиця 1.

Склади сировинних сумішей

Код суміші	НМ	Вміст компонентів, мас. %			
		вапняк	спондилова	кривинська	КССК
9-1	1,10	55	45	-	-
9-4	1,70	68,5	31,5	-	-
8-1	1,10	65,5	-	34,5	-
8-4	1,70	75,5	-	24,5	-
7-1	1,10	68,0	-	-	32,0
7-4	1,70	77,5	-	-	22,5

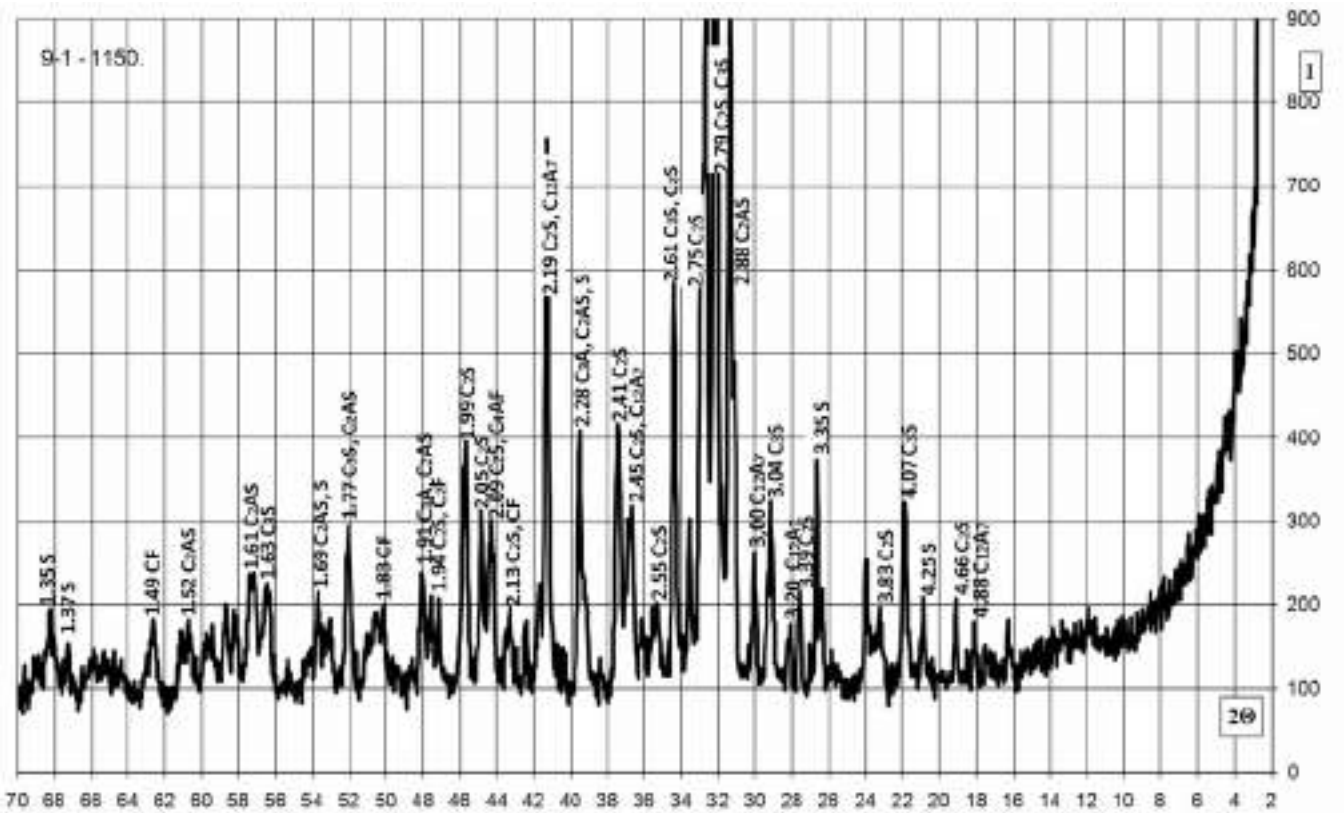


Рис. 3. Дифрактограма матеріалу з суміші 9-1 після випалу на 1150 °С

Матеріал проби 7-1 з каоліном КССК при відносно меншому від вказаних проб з глинами розвитку C_2AS, відзначається більшим вмістом фаз C_3A, $C_{12}A_7$ та кварцу.

Щодо утворення кальцієвих силікатів, то при значному загальному перевищенні фази C_2S над C_3S матеріал проб 8-1 та 7-1 характеризується відносно більшим вмістом C_2S, ніж у пробі 9-1.

Тестування технологічних властивостей розчину із застосуванням отриманого в'яжучого матеріалу показало, що згідно класифікації ДСТУ Б В.27-91-99 [14] за швидкістю тужавлення отримані проби відносяться до нормально тужавіючих з пониженою міцністю: при використанні проби 9-1 із збільшенням температури її випалу показники початку та кінця тужавлення зростають і в випадку 1150 °С складають відповідно 50 та 110 хв. Це відповідає уявленням про те, що процес тужавлення в'яжучого типу романцементу проходить швидше за портландцемент: початок має наступати не ранніше 15 хв, а кінець – не позніше 24 годин від часу зачинення.

Висновки

1. Визначення складу сировинної суміші із застосуванням створеної комп`ютерної програми «РоманЦем» доцільне для оптимізації технологічних параметрів і підвищення техніко-економічної ефективності виробництва мінеральних в'яжучих матеріалів низькотемпературного випалу.

2. Створена програма «РоманЦем» має бути використана фахівцями промисловості будівельних матеріалів, виробничих, науково – дослідних і проектних організацій, що працюють в галузі хімічної технології силікатів , викладачами та студентами вищих навчальних закладів за спеціальністю «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів».

Література:

1. Duda Walter H. Cement Data Book, Volume 3: Raw Material for Cement Production – French & European Pubns, 1988. – 188 p.
2. Комплексное развитие сырьевой базы промышленности строительных материалов / Удачкин И.Б., Пащенко А.А., Черняк Л.П., Захарченко П.В., Семидидько А.С., Мясникова Е.А. – К.: Будівельник, 1988. – 104 с.
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие. – Ростов н/Д: Феникс. – 2007. – 363 с.
4. Техногенные материалы в производстве цемента: монография/ В.К. Классен, И.Н. Борисов, В.Е. Мануйлов; под общ. ред. В.К. Классена. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. –126 с.
5. Носанчук Т.П. Зола-виносу ТЕС як компонент портландцементного клінкеру / Т.П. Носанчук, Н.О. Дорогань, Л.П.Черняк // Материалы десятой МежТ.П. дународной научно-практической конференции «Наука, образование и техника:итоги 2013 года «: – Донецк: «Аспект», 2013.- т. 2. – С. 94-100.
6. Шельонг Г. Романцемент – в'яжуче для опоряджувальних робіт в будівництві / Г. Шельонг, М.А. Саницький, Т.П. Кропивницька, Р.М. Котів // Строительные материалы и изделия. – К. – 2012. – № 1 (72). – С. 7-12.
7. Технология вяжущих веществ. Под общ. ред. Юнга В.Н. / А.Н. Боков, Ю.М. Бутт, В.К. Дейнека, С.Д.Окороков, В.Н. Юнг– М.: Госстройиз-дат, 1947. – 327 с.
8. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев – М.: Высшая школа, 1980. – 460 с
9. Пащенко А. А. Вяжущие материалы / А.А. Пащенко, В.П. Сербии, В.А. Старчевская – К.: Вища школа, 1985. – 440 с.
10. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. – М.: Стройиздат, 1986.- 463 с.
11. Комп'ютерна програма «КЛІНКЕР» /Свідерський В.А., Черняк Л.П., Дорогань Н.О.; заявник НТУ України «КПІ». – дата реєстрації 30.05.2013.
12. Свідерський В.А. Програмне забезпечення технології портландцементу / В.А. Свідерський, Л.П.Черняк, Н.О. Дорогань, А.С.Сорока // Строительные материалы и изделия. – К. – 2014. – № 1 (84). – С. 16-17.
13. Цибенко М.Ю. Фазовые превращения при низкотемпературном обжиге вяжущего материала / М.Ю. Цибенко, Н.А. Дорогань, Л.П. Черняк // Девятая молодежная научная конференция «Техничес-кие науки. Индустриальный менеджмент» – . г.Бургас (Болгария), 2015.- С. 27-28.
14. ДСТУ Б В.2.7-91-99. В'яжучі мінеральні. Класифікація. – Введ. 01.03.1999. – К.: Держбуд України,1999. – 26 с.

УДК 691.328

Дворкін Л. Й. Бордюженко О.М. Ковальчук Т. В.

Дворкін Л. Й., д.т.н., професор,
зав. кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства,
e-mail: dvorkin-oleg@mail.ru, моб.тел.: +38 (068) 353 33 38,
Бордюженко О. М., к.т.н., доцент,
e-mail: bord@nuwm.edu.ua, моб.тел.: +38 (063) 467 69 79,
Ковальчук Т. В., аспірант,
e-mail: koval1225@gmail.com, моб.тел.: +38 (096) 458 31 74,
Національний університет водного господарства
та природокористування,
вул Соборна, 11, м. Рівне, 33028,

L. Dvorkin, Doctor of technical sciences, Professor, Head of Department «Technology of Building Products and Material Science»,
e-mail: dvorkin-oleg@mail.ru, tel.: +38 (068) 353 33 38,
O. Bordiuzhenko, Ph.D, Associate professor
e-mail: bord@nuwm.edu.ua, tel.: +38 (063) 467 69 79,
T. Kovalchuk, Postgraduate student
e-mail: koval1225@gmail.com, tel.: +38 (096) 458 31 74,
National University of Water and Environmental Engineering
st. Soborna, 11, Rivne, 33028,

ВПЛИВ ВИДУ СТАЛЕВОЇ ФІБРИ НА МІЦНІСНІ ВЛАСТИВОСТІ СТАЛЕФІБРОБЕТОНІВ

ВЛИЯНИЕ ВИДА СТАЛЬНОЙ ФИБРЫ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА СТАЛЕФИБРОБЕТОНОВ

INFLUENCE OF STEEL FIBER TYPE ON THE STRENGTH PROPERTIES OF STEEL-FIBER CONCRETES

Анотація. В статті наведено результати досліджень по вивченню впливу сталевої фібри на міцнісні властивості сталефібробетонів. Проаналізовано вплив факторів складу, зокрема водоцементного відношення та витрати цементу. Запропоновано вибір виду фібри на основі коефіцієнту ефективності дисперсного армування.
Ключові слова: сталефібробетон, фібра, математична модель, міцність, коефіцієнт ефективності.
Анотация. В статье приведены результаты исследований по изучению влияния стальной фибры на прочностные свойства сталефибробетонов. Проанализировано влияние факторов состава, в частности водоцементного отношение и расхода цемента. Предложен выбор вида фибры на основе коэффициента эффективности дисперсного армирования.
Ключевые слова: сталефибробетон, фибра, математическая модель, прочность, коэффициент эффективности.
Annotation. The article represents results of researches of the influence of steel fiber on the strength properties of steel-fiber concretes. The influence of the water-cement ratio and cement consumption are analyzed. A selection of the type of fiber based on the coefficient of efficiency of the particulate reinforcement is proposed.
Keywords: steel-fiber concrete, fiber, mathematical model, strength, coefficient of efficiency.

Постановка проблеми

Загальносвітові тенденції розвитку будівництва показують зростання обсягів використання фібробетонів, в т.ч. високоміцних, в конструкціях будівель та споруд різного призначення. Дисперсне армування бетону фіброю дозволяє істотно підвищити його питому міцність, особливо на розтяг і згин, тріщиностійкість, стійкість до ударних і вібраційних впливів, опір стиранню тощо.

Велике різноманіття видів фібри, що застосовуються, породжує проблему вибору її оптимального виду з метою забезпечення заданих фізико-механічних показників фібробетонів, у першу чергу міцнісних.

Аналіз досліджень та публікацій

Найбільш поширені фібробетони на портландцементі, армовані сталевим волокном – сталефібробетони. Відомо, що найефективнішим є використання таких видів бетонів в залізобетонних конструкціях для підвищення їх тріщиностійкості, в тонкостінних конструкціях, в спорудах, що працюють на ударні навантаження (хвилерізах, молах, в покриттях аеродромів, автомобільних доріг, фортифікаційних спорудах, в сейсмостійких конструкціях, палях, трубах, резервуарах, які піддаються впливу агресивного середовища) [1-3].

До недавнього часу практично застосовувались переважно сталефібробетони звичайних класів (до В50…В60), і лише в останні роки з'явились дослідження по високоміцних сталефібробетонах (класи за міцністю понад В60), що призвело до їх широкого використання, зокрема у висотному будівництві. На практиці звичайно достатнім є отримання «помірно» високоміцних бетонів (80…100 МПа), які при достатніх для більшості задач характеристиках, є економічно ефективними а також володіють відносно високою ранньою міцністю, що дозволяє суттєво розширити сферу їх використання.

На ринку є досить велика кількість видів сталевої фібри, що відрізняються геометричними характеристиками й способами анкерування волокон у матриці. Дані досліджень щодо впливу виду, профілю, способу анкерування на міцнісні показники сталефібробетонів є досить суперечливі. В одних випадках відзначається перевага сталефої фібри із анкерами на кінцях (гнуті кінці) [4-5], в інших – хвилястого профілю [6]. Загальним у всіх випадках є відзначення важливості забезпечення високої міцності зчеплення дисперсної арматури з бетоном за рахунок як механічного так і адгезійного зчеплення.

Також неоднозначними є літературні дані щодо впливу ступеня дисперсності армуючих волокон на міцність сталефібробетону. Так, у роботах [7, 8] констатується істотне збільшення міцності сталефібробетону при зменшенні діаметра армуючих волокон. При цьому доходять висновку про існування оптимального діаметру 0,3 мм. Відзначається також, що волокна діаметром 0,5 мм менш ефективні. За даними [9], найбільш раціональною є фібра діаметром 0,2…0,4мм. Разом з тим в [10] відзначено, що міцнісні властивості матеріалу мало залежать від діаметру армуючих волокон. В [11] запропоновано викори-

стовувати в якості характеристики фібрового армування величину:

$$K = \mu_o \frac{\ell}{d}, \quad (1)$$

де μ_o – коефіцієнт об'ємного армування l – довжина фібри, мм d – діаметр фібри, мм.

Експериментально встановлено, що однаковим значенням K, при інших рівних умовах, відповідають однакові значення міцності сталефібробетону незалежно від абсолютних значень діаметрів фібр. За даними авторів зазначених робіт це є наслідком збільшення коефіцієнта орієнтації K_{op} за рахунок збільшення довжини фібр і поліпшення умов їх анкеровки, зі збільшенням діаметру внаслідок надання їм періодичного профілю. На підставі проведених досліджень в [11] рекомендується для конструкцій, граничний стан яких лімітується несучою здатністю, застосовувати фібри діаметром 1,0...1,2 мм.

Мета роботи

Метою даної роботи було дослідження впливу параметрів складу при застосуванні різних поширених видів фібри на можливість отримання високоміцного сталефібробетону з відносно невеликими витратами цементу та фібри.

Основний зміст

На даний час запропонована велика кількість видів сталевої фібри, які відрізняються геометричними параметрами та властивостями металу, з якого вони виготовлені [12]. Найпоширенішими в України є різні види фібри із низьковуглецевої сталі трьох основних типів: пряма, хвилеподібна та анкерна із загнутими або сплющеними кінцями.

В дослідженнях використовували наступні види фібри (рис. 1):

1) хвиляста типу Fibax Ф1 60/1;
2) анкерна із загнутими кінцями «Dramix» компанії «Becaert» Ф2 60/1;
3) анкерна із сплющеними кінцями «Mixarm» Ф3 50/1;
4) анкерна із загнутими кінцями «Челябінка» Ф4 33/0,85/0,75;
5) прямолінійна фібра з анкерами у вигляді конусів «Mixarm» Ф5 54/1.

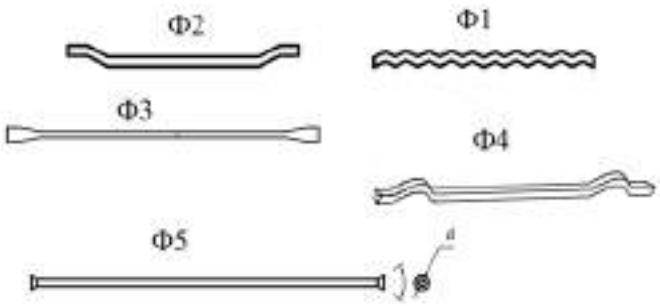


Рис. 1. Основні види та маркування фібри

Основні характеристики цих видів фібри наведені в табл. 1.

На першому етапі дослідження проводили з використанням трьох видів фібри: Ф1, Ф2 та Ф3.

Для встановлення виду фібри, що дозволяє отримати бетон з найбільш високими показниками міцності на розтяг при згині були проведені експерименти із застосуванням математичного планування [13]. Були реалізовані дві напівреплiки типу 2^{3-1}. Умови планування експериментів наведені в табл. 2.

Дослідження проводили на двох видах бетону: на звичайному важкому із застосуванням в якості крупного заповнювача щебеню 5…20 мм та дрібнозернистому із застосуванням в якості заповнювача фракційної суміші – 0,16…2 мм (кварцовий пісок) та 2…5 мм (гранітний щебінь).

В якості вихідних компонентів бетонної суміші використовували цемент ПЦ-І М500 ПАТ «Волинь-цемент», кварцовий пісок із $M_{кр}$=2,1, гранітний щебінь фракції 5..20 мм. Витрата фібри складала 40 кг/м^3 (μ = 0,5%). В бетонні суміші вводили добавку суперпластифікатора полікарбоксилатного типу Melflux 2651f.

Співвідношення піску і щебеню для звичайного важкого бетону розраховували згідно відомих рекомендацій [1]. Бетонні суміші виготовляли з однаковою рухомістю (ОК = 15 см).

Попередньо були проведені досліди на двох видах бетону без використання фібри (матриця). Значення міцності при стиску та на розтяг при згині для звичайного важкого і дрібнозернистого бетонів наведені в табл. 3.

Як видно з наведених даних, збільшення В/Ц з 0,35 до 0,45 зменшує міцність при стиску на 20…25% і меншою мірою міцність на розтяг при згині. Збільшення витрати цементу при одному й тому ж В/Ц слабо позначається на значеннях міцності.

В результаті реалізації двох напівреплік (табл. 2) та статистичної обробки експериментальних даних отримані поліноміальні моделі виду:

$$y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2.$$

Коефіцієнти математичних моделей міцності при стиску та при згині для звичайного важкого бетону наведені в табл. 4.

На рис. 2 наведені графічні залежності, що отримані відповідними розрахунками по моделях, які характеризують залежність міцності бетону на розтяг при згині ($f_{c,tf}$) і стиску (f_{cm}) у віці 1 та 28 діб від В/Ц при використанні різних видів сталевої фібри.

Аналіз математичних моделей та графічних залежностей дозволяє зробити висновок, що найвищі значення міцності як при стиску і, особливо, при згині досягаються при використанні фібри хвилястого профілю Ф1. Це, очевидно, можна пояснити збільшеною поверхнею зчеплення такої фібри з розчином у порівнянні із анкерною фіброю.

Збільшення водоцементного відношення приводить до зменшення міцності у всі строки, причому більшою мірою міцності при стиску (на 20…30%).

Збільшення витрати цементу при постійному В/Ц очіку-

Таблиця 1.

Види фібри: основні характеристики (згідно EN 14889-1, ТУ У В.2.7-28.7-00191046-015:2007)

Основні показники	Вид фібри				
	Хвилеподібна Ф1 60/1	Анкерна із загнутими кінцями Ф2 60/1	Анкерна зі сплющеними кінцями Ф3 50/1	Анкерна із загнутими кінцями Ф4 33/0,85/0,75	Прямолінійна фібра з анкерами у вигляді конусів Ф5 54/1
Довжина (L), мм	60,0 ± 6,0	60,0 ± 6,0	50,0 ± 5,0	33,0 ± 3,0	54,0 ± 4,0
Діаметр (d) , мм	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9*	1,0 ± 0,03
Λ=L/d	60	60	50	37	54
Тимчасовий опір розриву, МПа не менше	1335	1335	1335	1260	1100
Довжина загнутого/сплющеного кінця, мм	-	5,0 ± 0,1	4,0 ± 0,1	2,5 ± 0,1	2,0 ± 0,1
Висота хвилі/ загнутого кінця, мм	4,5 ± 0,1	5,0 ± 0,1	-	5,0 ± 0,1	-
Середня густина сталі (ρ), г/см^3	7,86	7,86	7,86	7,86	7,86

* Еквівалентний діаметр

Таблиця 2.

Умови планування експериментів при виборі виду фібри

Фактори впливу		Рівні варіювання факторів	
Натуральний вид	Кодований вид	–1	+1
Вид фібри	X1	Анкерна *	хвилеподібна
Водоцементне відношення	X2	0,35	0,45
Вміст цементу, кг/м^3	X3	500	600

*- в першій напівпрепліці була застосована анкерна фібра із загнутими кінцями Ф2, а в другій – зі сплющеними кінцями Ф3.

Таблиця 3.

Значення міцності бетонів залежно від витрати цементу та В/Ц

В/Ц	Витрата цементу	Міцність на розтяг при згині у віці 7 діб, МПа	Міцність на стиск у віці 7діб, МПа	Міцність на розтяг при згині у віці 28 діб, МПа	Міцність на стиск у віці 28діб, МПа
Важкий бетон					
0,35	500	3,1	75,8	3,7	80,3
0,35	600	3,0	69,5	3,8	82,1
0,45	500	2,5	63,8	3,2	68,1
0,45	600	2,9	65,3	3,1	73,3
Дрібнозернистий бетон					
0,35	500	3,1	61,1	4,0	73,9
0,35	600	4,2	64,3	4,3	76,3
0,45	500	3,5	43,6	3,6	58,8
0,45	600	3,0	48,1	3,8	63,9

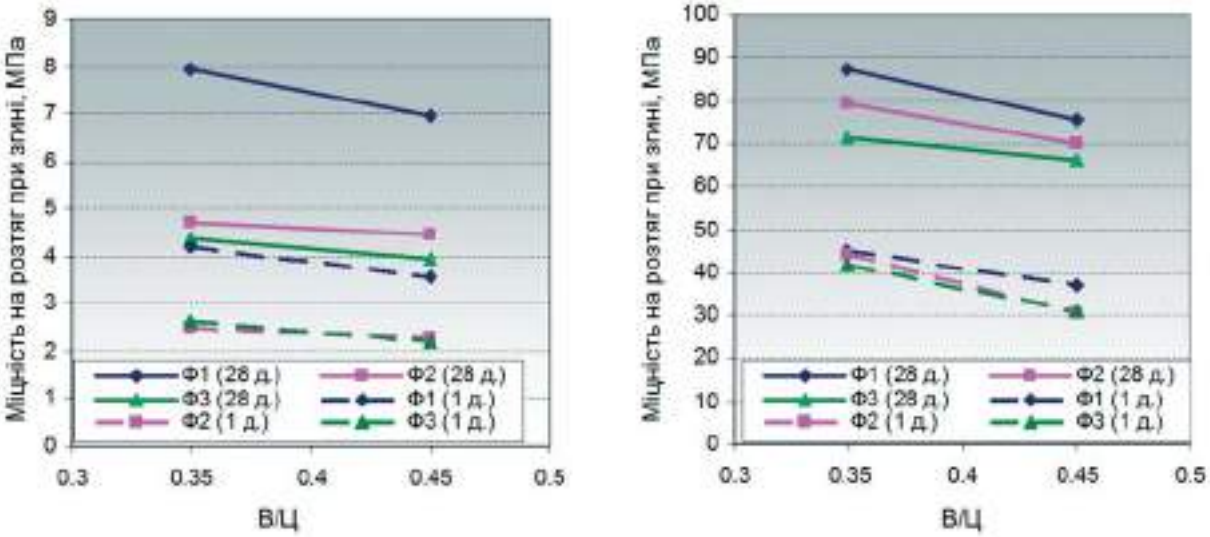


Рис. 2. Розрахункові залежності міцності на розтяг при згині та стиску сталефібробетону у віці 1 та 28 діб від В/Ц

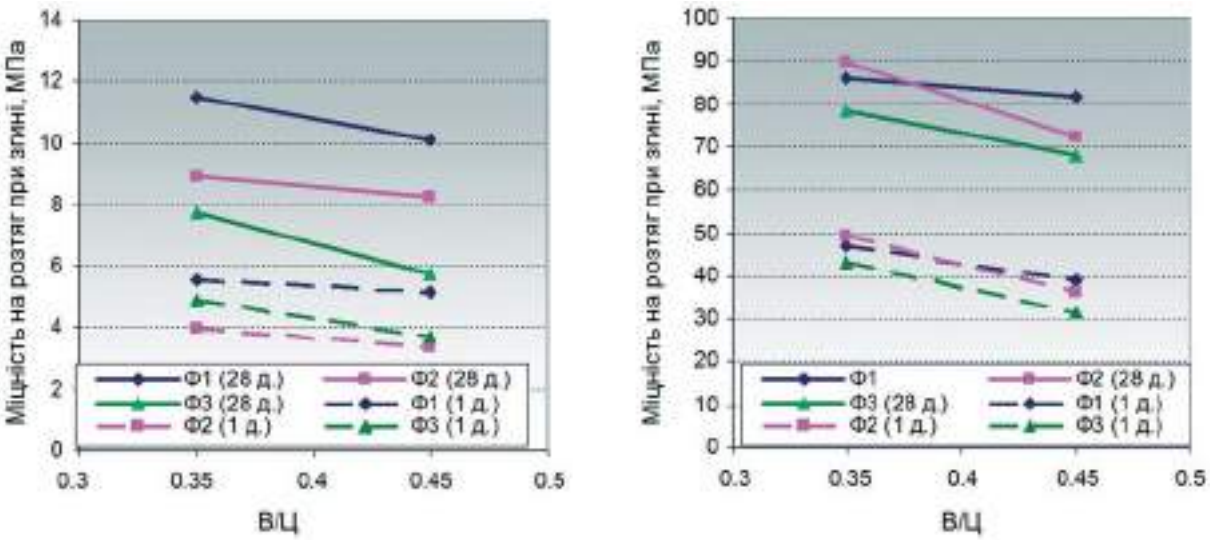


Рис. 3. Розрахункові залежності міцності на розтяг при згині та стиску дрібнозернистого сталефібробетону у віці 1 та 28 діб від В/Ц

Таблиця 4.

Коефіцієнти математичних моделей міцності з порівнянням видів фібри для звичайного важкого бетону

Вихідні параметри	Значення коефіцієнтів*				
	b_0	b_1	b_2	b_3	b_{12}
Міцність на розтяг при згині у віці 1 доба, МПа	3,26/2,98	-1,37/-1,21	-0,2/-0,1	0,05/0,03	2,4/0,56
Міцність на стиск у віці 1 доба, МПа	38,2/39,1	-1,5/-2,3	-3,6/-2,1	0,9/2,5	0,3/1,1
Міцність на розтяг при згині у віці 7 діб, МПа	4,55/4,48	-1,25/-1,33	-0,1/-0,2	0,1/0,03	0,1/0,03
Міцність на розтяг при згині у віці 28 діб, МПа	6,0/5,78	-1,4/-1,63	-0,3/-0,3	0,2/0,18	0,2/0,18
Міцність на стиск у віці 7діб, МПа	62,3/64,3	-2,25/-0,25	-6,8/-3,8	-2,3/0,75	-2,3/0,75
Міцність на стиск у віці 28 діб, МПа	77,3/74,8	-3,5/-6	-5,3/-4,3	0,5/1,5	0,5/1,5

**- над рискою вказані коефіцієнти моделі з порівнянням хвилеподібної Ф1 та анкерної фібри із загнутими кінцями Ф2; під рискою вказані коефіцієнти моделі з порівнянням хвилеподібної Ф1 та анкерної фібри зі сплющеними кінцями Ф3*

Таблиця 5.

Коефіцієнти математичних моделей міцності з порівнянням видів фібри для дрібнозернистого бетону

Вихідні параметри	Значення коефіцієнтів*				
	b_0	b_1	b_2	b_3	b_{12}
Міцність на розтяг при згині у віці 1 доба, МПа	5,3/4,84	-1,65/-2,05	-1,2/-1,3	0,6/0,22	1,6/0,18
Міцність на стиск у віці 1 доба, МПа	40,3/41,7	-1,3/-1,8	-4,3/-3,3	0,4/0,8	0,5/1,2
Міцність на розтяг при згині у віці 7 діб, МПа	7,32/6,8	-2,3/-1,7	-1,1/-1,3	0,15/0,2	0,15/0,9
Міцність на розтяг при згині у віці 28 діб, МПа	10,2/11,3	-2,1/-0,8	-0,9/-1,2	0,3/0,4	0,26/-0,3
Міцність на стиск у віці 7 діб, МПа	64,1/64,9	-1,35/-0,25	-5,7/-4,1	1,2/0,95	1,1/0,9
Міцність на стиск у віці 28 діб, МПа	80,1/77,8	-2,2/-5,1	-4,2/-3,2	0,9/1,2	3,5/0,8

**- над рискою вказані коефіцієнти моделі з порівнянням хвилеподібної Ф1 та анкерної фібри із загнутими кінцями Ф2; під рискою вказані коефіцієнти моделі з порівнянням хвилеподібної Ф1 та анкерної фібри зі сплющеними кінцями Ф3.*

вано приводить до зростання міцності, однак вплив даного фактору в межах області варіювання факторів можна вважати несуттєвим.

Коефіцієнти математичних моделей міцності при стиску та при згині для дрібнозернистого бетону приведені в табл. 5.

На рис. 3 наведені графічні залежності, що отримані відповідними розрахунками по моделях, які характеризують залежність міцності дрібнозернистого бетону на розтяг при згині ($f_{c,tf}$) і стиску (f_{cm}) у віці 1 та 28 діб від В/Ц при використанні різних видів сталевої фібри.

Аналіз математичних моделей (табл. 5) та графічних залежностей (рис. 3) дозволяє зробити висновок, що міцність дрібнозернистого фібробетону у всі строки залежить від факторів впливу схожим чином, як і для звичайного важкого бетону. В той же час абсолютні значення міцності на розтяг при згині є суттєво вищими у порівнянні із звичайним важким бетоном (на 40…50%), що можна пояснити збільшенням площі поверхні контакту фібри із розчиновою матрицею дрібнозернистого бетону. Міцність при стиску зростає несуттєво в межах 5…10% залежно від виду фібри та віку зразків.

Найвищі значення міцності знову таки ж досягаються при використанні фібри хвилястого профілю Ф1. Однак найбільш яскраво ця залежність проявляється при визначенні міцності на розтяг при згині, в той час, як для міцності при стиску при низьких значення В/Ц спостерігається навіть незначне переважання фібри типу Ф2 (рис. 3).

Збільшення водоцементного відношення приводить до зменшення міцності у всі строки, причому більшою мірою міцності при стиску.

Розглядаючи кінетику зростання міцності сталефібробетонів (звичайних і дрібнозернистих) у часі, можна відзначити, що її значення у віці 1 доба складає 50…60% від 28-добового

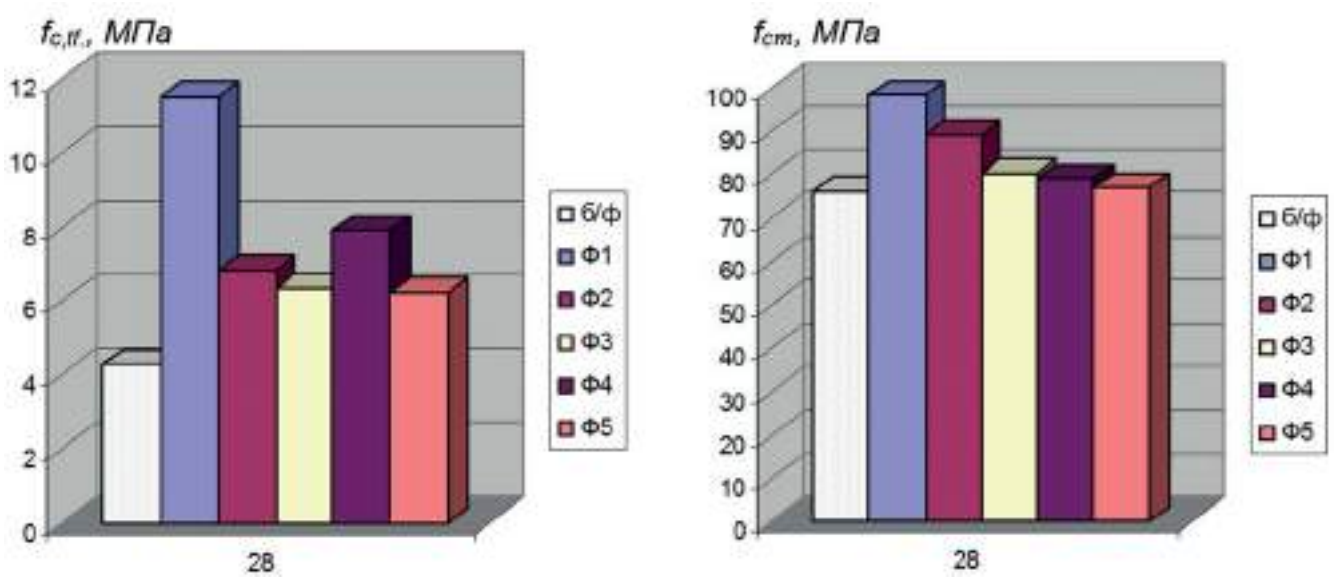


Рис. 4. Вплив виду фібри на значення міцності на розтяг при згині та стиску дрібнозернистого сталефібробетону у віці 28 діб (μ = 0,5%)
* б/ф – без фібри

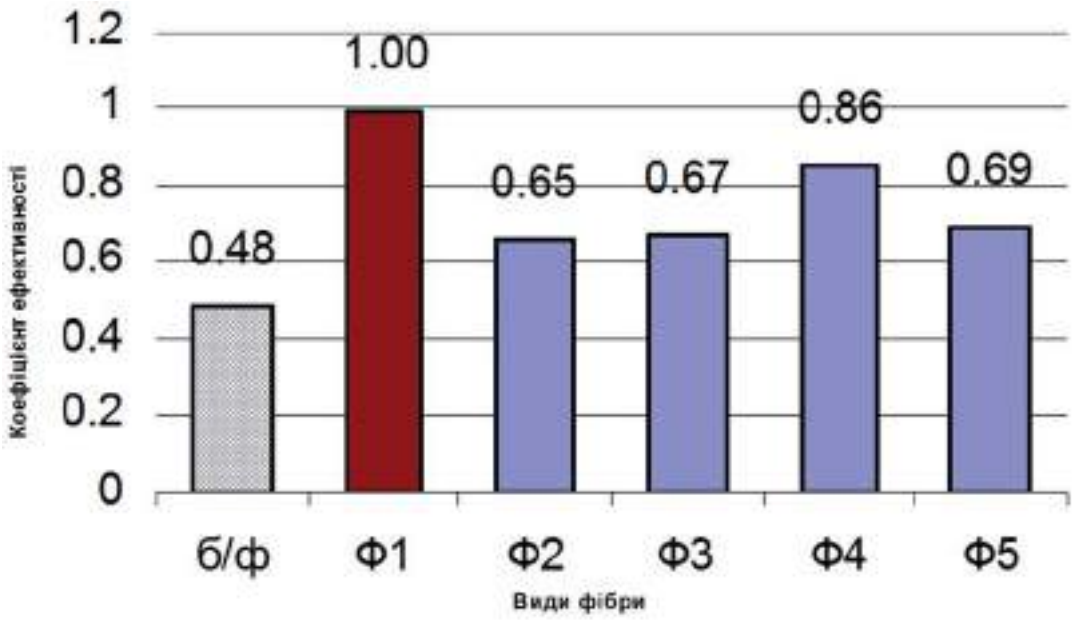


Рис. 5. Значення коефіцієнта ефективності дисперсного армування (співвідношення $f_{c,tf}$ /f_{cm}) при використанні різних видів фібр для дрібнозернистого бетону

значення, а у віці 7 діб – близько 80%.

Перший етап дослідження показав більш ефективним використання хвилястої фібри типу Ф1. Для порівняння ефективності дисперсного армування на ще двох видах фібри, а саме анкерної із загнутими кінцями (Ф4) та прямолінійної з анкерами у вигляді конусів (Ф5) на другому етапі було проведено ряд окремих дослідів. Сталефібробетонні зразки виготовлялися на дрібнозернистих сумішах з В/Ц = 0,35 та при витраті цементу 500 кг/м^3.

Порівняльні діаграми міцності для зразків з використанням всіх видів фібри та без неї наведено на рис. 4.

Як видно з одержаних результатів, анкерна фібра із загнутими кінцями «Челябінка» (Ф4) показала суттєвий приріст міцності на розтяг при згині у порівнянні із базовим складом, особливо для дрібнозернистого бетону, але в той же час значно поступається хвилястій фібрі Ф1. Фібра Ф5 показала результати на рівні досліджених раніше видів фібри Ф3 та Ф4.

Очевидно, основний ефект від дисперсного армування бетонів проявляється у збільшенні співвідношення $f_{c,tf}$ / f_{cm}. Це можна явно прослідкувати з рис. 5, на якому відображені коефіцієнти ефективності дисперсного армування різними видами фібри для дрібнозернистого бетону.

За одиницю прийняте співвідношення $f_{c,tf}$ / f_{cm} для дрібнозернистого фібробетону з використанням фібри Ф1. Для всіх видів фібри коефіцієнт ефективності є суттєво більшим ніж для бетону, не армованого фіброю.

Висновки

1. Фібра хвилястого профілю є найбільш ефективною в плані збільшення міцності сталефібробетонів (особливо на розтяг при згині). Коефіцієнт ефективності дисперсного армування такого виду фібри більший відносно інших розглянутих видів на 15...30%.

2. Встановлено вплив факторів складу (водоцементне відношення та витрати цементу) на міцнісні властивості сталефібробетонів при використанні різних видів фібри.

3. Проведені дослідження показали можливість одержання сталефібробетонів із порівняно невисокими витратами цементу та фібри (μ = 0,5%), що мають достатньо високі значення міцності на стиск (80…100 МПа) та міцності на розтяг при згині (до 12 МПа).

Література:

1. Дворкін Л. Й. Основи бетонознавства / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін // – К.: Основа, 2007. – 616 с.
2. Рабинович, Ф.Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технологии, конструкции. Монография. – М.: Изд. АСВ, –2006. – 560 с.
3. Guidance for the design of steel-fibre-reinforced concrete // Concrete Society Technical Report. – 2007. – pp.92.
4. Пухаренко, Ю.В. Высокопрочный сталефибробетон / Ю. В. Пухаренко, В. Ю. Голубев // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – №9. -С. 40-41.
5. Дорф В.А. Влияние содержания и характеристик фибры на коэффициент истираемости сталефибробетона с цементно-песчаной матрицей / В.А. Дорф, Красновский // Технологии бетонов. – 2013. – №12. – С. 40-42.
6. Клюев С.В. Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства // Magazine of Civil Engineering. – 2012. – №8. – С. 61-66.
7. Аболиньш Д. С. Сопротивление фибробетона изгибу и растяжению / Аболиныи Д. С., В. К. Кравинскис // Расчет и оптимизация строительных конструкций. – Рига, 1974. – С. 47-54.
8. Прочность на излом бетона, армированного волокнами. Строительство и архитектура: реф. информ. (ЦИНИС). – М. – 1980. – Вып. 10. – С. 4-6.
9. Павленко В. И. Свойства фибробетона и перспективы его применения: аналит. обзор. / В. И. Павленко, В. Б. Арончик; Латв. Респ. ин-т науч.-техн. информ. и пропоганды. – Рига, 1978. – 96 с.
10. Рыбасов В. П. Исследование свойств бетона, армированного стальными волокнами / В. П. Рыбасов // Новые материалы и изделия в строительстве. – М., 1982. – С. 36-38.
11. Курбатов Л. Г. Об эффективности бетонов, армированных стальными фибрами / Л. Г. Ку-рбатов, Ф. Н. Рабинович // Бетон и железобетон. – 1980. – № 3. – С. 6-8.
12. BS EN 14889-1:2006 – Фібра для бетонів. Стальна фібра. Позначення, специфікація, конфігурація.
13. Дворкін Л. Й. Розв'язування будівельно-технологічних задач методами математичного планування експерименту / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін // – Рівне: НУВГП, 2011 – 174 с.

УДК 666.983

Фирсаев Д.

Давыдов Д.

Эпштейн В.

Фирсаев Д., менеджер по развитию бизнеса, ООО «Вакер Хеми Рус», Варшавское шоссе, 35, 115105, г. Москва, +74957756810, e-mail: dmitry.firsaev@wacker.com;
Давыдов Д., к.т.н.,технический менеджер,ООО «Вакер Хеми Рус», Варшавское шоссе, 35, 115105, г. Москва, +74957756810, e-mail: dmitry.davydov@wacker.com;
Эпштейн В., к.т.н., технический менеджер, ООО «Вакер Хеми Рус», Варшавское шоссе, 35, 115105, г. Москва, +74957756810, e-mail: vadim.epstein@wacker.com.

D. Firsaev, manager Business Development Wacker Chemie Rus Llc., 117105, Moscow, Varshavskoye Shosse, 35, +74957756810, e-mail: dmitry.firsaev@wacker.com;
D. Davydov, Ph.D., manager Technical Wacker Chemie Rus Llc. , 117105, Moscow, Varshavskoye Shosse, 35, +74957756810, e-mail: dmitry.davydov@wacker.com;
V. Epstein, Ph.D., manager Technical Wacker Chemie Rus Llc., 117105, Moscow, Varshavskoye Shosse, 35, +74957756810, e-mail: vadim.epstein@wacker.com.

СВЯЗЬ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТОЧНЫХ КЛЕЕВ С ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ НАРУЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЗВ'ЯЗОК ЯКОСТІ ЦЕМЕНТНИХ ПЛИТКОВИХ КЛЕЇВ З ЇХ ДОВГОВІЧНІСТЮ В УМОВАХ ЗОВНІШНЬОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

LINK BETWEEN QUALITY AND DURABILITY OF CEMENTITIOUS CERAMIC TILE ADHESIVES APPLIED IN OUTDOOR ENVIRONMENT

Анотация. Керамическая плитка является хорошо знакомым материалом для облицовки поверхностей и применяется в строительстве на протяжении многих десятилетий. Начиная с 2000-х годов отслеживается тенденция к замене стандартной керамики высокообожженым керамогранитом, который обладает рядом преимуществ – долговечностью, износостойкостью и возможностью применения плит крупного формата. В связи с этим, участились случаи разрушения плиточной облицовки из-за недостаточной адгезии клея к основанию. Одной из основных причин является неадекватный выбор плиточного клея. Свойства клеев, согласно стандартам, оцениваются в период 28 суток. Однако, эти начальные значения не дают понимание о свойствах клея в течение всего срока службы плиточной облицовки. На сегодняшний день в стандартах отсутствуют методики по определению долговечности клеев. Эта статья обобщает данные зарубежных исследователей и результаты испытаний, проведенные в лаборатории Вакер Хеми, по оценке свойств цементных плиточных клеев после прохождения специальных гидротермальных циклов. Основная цель исследования заключается в поиске критериев для выбора наиболее подходящих клеев для проведения плиточной облицовки наружных стен.
Ключевые слова: плиточный клей, плиточная облицовка, долговечность, климатические циклы, стандарты.
Анотація. Керамічна плитка є добре знайомим матеріалом для облицювання поверхонь і застосовується в будівництві протягом багатьох десятиліть. Починаючи з 2000-х років відстежується тенденція до заміни стандартної кераміки високообожженим керамогранитом, який має низку переваг – довговічністю, зносостійкістю і можливістю застосування плит великого формату. У зв'язку з цим, почастішали випадки руйнування плиткового облицювання через недостатню адгезії клею до основи. Однією з основних причин є неадекватний вибір плиткового клею. Властивості клеїв, згідно зі стандартами, оцінюються в період 28 діб. Однак, ці початкові значення не дають розуміння про властивості клею протягом всього терміну служби плиткового облицювання. На сьогоднішній день в стандартах відсутні методики по визначенню довговічності клеїв. Ця стаття узагальнює дані зарубіжних дослідників і результати випробувань, проведені в лабораторії Вакер Хемі, за оцінкою властивостей цементних плиткових клеїв після проходження спеціальних гідротермальних циклів. Основна мета дослідження полягає в пошуку критеріїв для вибору найбільш підходящих клеїв для проведення плиткового облицювання зовнішніх стін.
Ключові слова: плитковий клей, плиткове облицювання, довговічність, кліматичні цикли, стандарти.
Annotation. Ceramic tile is a familiar material for covering and is used in construction for many decades. Since the 2000s, the trend to replace the standard ceramic tile by porcelain tile is observed, which brings several advantages – durability, wear resistance and the ability to use large format tiles. In this connection, the cases of tile cladding failure due to insufficient adhesive adherence to the substrate are happening frequently. One of the main reasons is the inappropriate choice of tile adhesive. The properties of adhesives, according to the standards are assessed during 28 days. However, these initial values do not provide an understanding of the properties of the adhesive over the whole service life of the covering. Currently, there are no standard methods for determining the durability of adhesives. This article summarizes the findings of foreign researchers, and the results of tests conducted in the laboratory of Wacker Chemie for evaluation of properties of cement tile adhesives after passing of special hydrothermal cycles. The main objective of the study is to find the criteria for selecting the most suitable adhesives for tile covering of external walls.
Keywords: tile adhesive, ceramic tile coating, durability, climatic cycles, standards.

Введение

Ремонт – дело сложное, говорят, что хуже пожара. Помимо сложности строительно-отделочных работ, заказчик часто сталкивается с трудностью выбора различных материалов – сухих смесей, красок, финишных покрытий. Подбор краски, керамической плитки или напольного покрытия зависит главным образом от дизайн-проекта. С выбором сухих строительных смесей дело обстоит сложнее. В большинстве случаев, строительный раствор находится под финишным покрытием, поэтому внимание к его качеству не высокое. В добавок, на рынке представлены по 8-10 наименований смесей одной группы, например, плиточных клеев, цена на которые может отличаться в несколько раз. Есть соблазн сэкономить и купить дешевый клей для монтажа дорогой плитки. Однако такое решение будет ошибкой, потому что именно свойства раствора в конечном итоге определяют качество и долговечность отделочных работ.

В недавнем прошлом из-за отсутствия нормативной базы было сложно разобраться в многообразии качественных показателей сухих строительных смесей. На сегодняшний день в Украине действует национальный стандарт ДСТУ Б В.2.7-126:2011.

Этот нормативный документ опирается на некоторые положения евростандартов, в частности, в разделе технических требований к смесям для закрепления материалов [1] представлена классификация цементных плиточных клеев, схожая с EN 12004:2007[2] и дополненная тремя классами 3К1, 3К3 и 3К7.

Стандарт на сухие строительные смеси ДСТУ, методики испытания плиточных клеев

Стандарт задает минимальное значение силы для отрыва плитки от основанияв0,5 МПа (5 кгс/см^2). Что означает эта цифра? Для отрыва небольшой плитки размерами 5х5 см, нужно приложить силу в 25см^{2}х5 кгс/см^2=125 кг. Если плитка будет иметь размеры 20х20 см, то отрывающее усилие возрастет до 2 тонн. Действительно ли нужен такой запас прочности в условиях реальной эксплуатации? В отличие от лабораторного испытания клея (плитка пригружается гирей с массой 2 кг), на строительной площадке плитка вдавливается в клей с гораздо меньшим, до 10 раз, усилием – около 200г на площадь 25см^2.Соответственно, адгезия плитки к основанию будет также меньше требуемого значения. Если использовать клеевой состав, усиленный полимерными добавками, то разница составит 217,5:62,5=3,5 раза (рис. 1, красная стрелка). Если клей не содержит полимерных добавок, то снижение адгезии будет более критичным 130:12,5 ~ 10 раз (рис 1, синяя стрелка). Очень важно отметить, что низкое значение адгезии получается еще до начала эксплуатации плиточной облицовки. В этом случае, говорить о долговечности и надежности крепления плитки к основанию не приходится.

На основе полученных значений, ДСТУ Б В.2.7-126:2011 [1] предлагает классифицировать клеи на пять групп: 3К1, 3К2, 3К3, 3К4 и 3К7.

Плиточный клей 3К1 можно применять для укладки плитки с нормальным водопоглощением (кафель) только при выполнении внутренних работ. Адгезия плитки к бетону измеряется только по первому методу (н.у.)

Клей класса 3К2 – это модифицированный полимерными порошками состав, который можно использовать для внутренних и наружных работ при облицовке керамогранитом, камнем и прочими облицовочными материалами. Этот клей испытывается по всем четырем методикам с требуемым показателем адгезии более 0,5МПа.

Клей класса 3К4 – это высококачественный клей с большим содержанием специальных химических добавок, предназначенный для проведения любых типов облицовочных работ внутри и снаружи помещений. Например, на клей класса 3К4 можно крепить крупноформатный керамогранит на фасад здания. Свойства клея должны удовлетворять требованию значения адгезии в 1 МПа после всех типов испытаний.

Клеи класса 3К3 и 3К7 достаточно редко встречаются на рынке, поэтому их в данной статье рассматривать не будем, однако полученные в ходе лабораторных тестов зависимости также справедливы и для клеев этих двух классов.

Основная проблема, характерная, к слову, не только для украинского рынка сухих смесей, состоит в привязке нормируемых стандартами свойств сухих смесей к условиям их применения. Проектировщикам, снабженцам, не говоря уже об индивидуальных строителях, не понятны

Рис. 1. Зависимость силы на отрыв от массы пригруза плитки 5х5см

	1	2
Портландцемент ЦЕМ I 42,5 Н	29%	29%
Кварцевый песок 0-0,3 мм	71%	70%
Загуститель - эфир целлюлозы Mecellose® 23701	0,2%	0,2%
Редиспергируемый полимерный порошок Vinnapas® 5005N	0%	1%

Для качественной оценки плиточных клеев, стандартом введены четыре базовых метода испытания растворов.

Первый показатель (н.у.) – измерение прочности клеевого соединения после выдерживания в воздушно-сухой среде при температуре + 20 °С при влажности 60%.

Второй метод (вода) – измерение адгезии после хранение образцов в воде, при котором моделируется дождь или воздействия, действующие на плитку в условиях облицовки бассейна.

Третий вариант (мороз) – определение адгезии плитки после циклического замораживания и оттаивания. Так можно оценить степень морозостойкости клеевого состава.

И наконец, самый сложный метод испытания (нагрев) – измерение адгезии после выдерживания при высоких температурах, 70 °С в течение 14 суток. Высокая температура моделирует старение материала и показывает его долговечность.

заложенные в стандарт значения и наличие в нем различных групп одной продукции. Поэтому распространены случаи прописывания в проекте плиточных клеев стандартного класса 3К1 для монтажа крупноформатного керамогранита на улице и т.д. Снабженцы стремятся снизить смету путем выбора дешевых клеев для монтажа дорогой плитки. Для индивидуального строителя отсутствует понимание о различии свойств клеев различных классов. Масла в огонь подливают маркетологи, прописывая на упаковке стандартного клея такие слова как универсальный, усиленный, плюс. Все это не способствует проведению качественных отделочных работ, наносит имиджевый урон всей индустрии сухих смесей, приводит к экономическим потерям.

Решение озвученных проблем требует времени, по мере развития, рынок сам структурирует материалы по областям применения. Ускорить процесс может помочь разработка нормативных документов – технических регламентов, рекомендаций, национальных строительных норм – ДБН, где, в отличие от ДСТУ, были бы прописаны области применения конкретных материалов. В комплексе, эта нормативная база упростит процесс выбора правильных сухих строительных смесей.

Связь долговечности клеевого шва с требованиями стандарта

Любой материал с течением времени теряет свои первоначальные свойства. Старение плиточного клея, в особенности в условиях наружного применения, неизбежно в силу воздействия внешних факторов: увлажнения, циклического замораживания и оттаивания, нагревания от солнечных лучей.

Задача оценки долговечности плиточных клеев является актуальной на протяжении последних нескольких лет. Как показывает практика, не все клеи способны выполнять свою прямую функцию на протяжении долгого периода, в особенности, в условиях наружного применения. Большой риск несет в себе облицовка фасадов зданий с применением клеев с качеством ниже класса С1.

Обратимся к имеющемуся опыту. Португальские ученые [3,4] провели масштабную исследовательскую работу для понимания процессов старения цементных клеев. В их работе, несколько серий керамических плиток с разным водопоглощением были наклеены клеем класса С2 по EN 12004:2007 на бетонные стены, располагавшиеся на улице. Исходное значение адгезии составляло от 2 до 3 МПа, по прошествии 10 лет натурных испытаний значение силы сцепления плитки с основанием снизилось до 0,8 МПа, что ниже исходных цифр на 70%.

Параллельно с испытанием на улице, аналогичная система была протестирована в лабораторной климатической камере по ускоренному методу (рис.2). Результатом явилось разрушение клеевого шва после 140 циклов, что в пересчете составляет около 14 лет реальной эксплуатации. Причем, было установлено, что тип облицовочного материала не влияет на срок службы клеевого шва. Стоит заметить, что климатические циклы, применявшиеся в исследовании, были достаточно щадящими – перепад температур составлял 55 градусов, от замораживания до -5 °С до нагрева в 50 °С. Очевидно, что клеи классов С1 и ниже (наиболее массовый сегмент в Украине), разрушились бы гораздо быстрее.

Для проверки этого предположения в лаборатории ООО «Вакер Хеми» Рус в Москве были проведены аналогичные испытания. В отличие от европейского эксперимента, за основу был взят климатический цикл из ГОСТ Р 55943-2014, который моделирует воздействие нашего климата с перепадами температур от +70 °С до -40 °С.

Образцы с приклеенными плитками были помещены в климатическую камеру и подвергнуты воздействию комбинированных циклов, состоящих из увлажнения, замораживания и нагрева. По прошествии 25, 50 и 75 циклов плиты извлекали из камеры и проводили измерения силы сцепления плитки с основанием. Согласно расчетам, пять климатических циклов соответствуют одному году реальной эксплуатации раствора.

Данные, представленные на рисунке 4показывают, что после 75 циклов воздействия только составы клеев №2 и №4 имели достаточную адгезию для крепления плитки на бетонном основании. Эти клеи изначально соответствовали классу 3К2, т.е. имели адгезию выше 0,5 МПа после всех типов испытаний. Как видно из рисунка, составы№1 и №3, соответствующие классу 3К1, не показали достаточного сцепления с основанием после выдерживания при высоких температурах. Как результат, плитка способна надежно удерживается клеем не более 25 циклов, т.е. срок службы таких клеев в условиях наружного применения может быть оценен не больше 5 лет.

В ходе проведения испытания, дополнительно обнаружилась корреляция между величиной силы на отрыв плитки после прохождения климатических циклов и адгезией к основанию после теплового старения. Эта взаимосвязь позволяет с высокой долей вероятности говорить о том, что тепловое хранение является ключевым параметром для прогнозирования свойств клея через 10 лет наружной эксплуатации.

Приведенные выше результаты убедительно показывают, что имеющийся стандарт ДСТУ Б В.2.7-126:2011 в части описания клеевых материалов, является базовым документом, который позволяет выбрать качественные и правильные клеевые смеси из большого ассортимента представленного на рынке, которые надежно прослужат долгие годы в климатических условиях Восточной Европы. Вместе с тем, существует потребность в дополнении имеющейся нормативной базы с целью минимизации ошибок при выборе сухих смесей у проектировщиков и строителей.

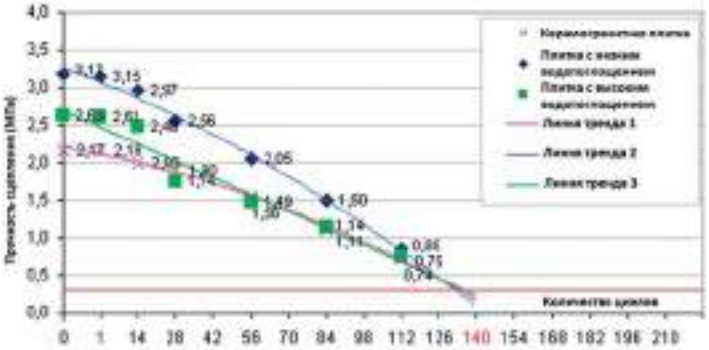


Рис. 2. Изменение прочности сцепления плитки с основанием в условиях климатического воздействия

Рис. 3 Стенд в климатической камере

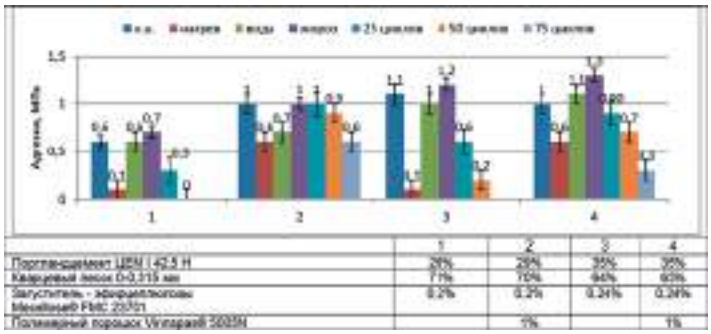


Рис. 4. Сравнение результатов тестирования клеев по ДСТУ Б В.2.7-126:2011 и данных после циклов климатического воздействия

Литература:

1. ДСТУ Б В.2.7-126:2011
2. EN 12004:2007+A1:2012
3. V. P. de Freitas, A.Vaz Sá. Laboratório de Física das Construções (LFC) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Cementitious adhesives performance during service life. 10 DBMC International Conference on Durability of Building Materials and Components. Lyon, France 17-20 April 2005.
4. Vasco Peixoto Freitas. Discussing the Durability Assessment of Cement Mortars – a Contribution for a Prediction Model. 11DBMC International Conference on Durability of Building Materials and Components.ISTANBUL, Turkey 11-14 May 2008.

УДК 691.32

Ярас В. І.

Ловєйкін С. О.

Ярас В. І., к.т.н., доцент,
Київський національний університет будівництва та архітектури.
03680, м.Київ-37, Повітрофлотський проспект, 31.
e-mail: vyaras@i.ua, +380632479820
Ловєйкін С. О., інженер,
Київський національний університет будівництва та архітектури.
03680, м.Київ-37, Повітрофлотський проспект, 31.
e-mail: lovsej@meta.ua, +380974068648

V. Yaras, PhD.,docent,
Kyiv National University of Construction and Architecture.
31, Povitroflotsky Avenue, Kyiv-037, 03680 Ukraine
e-mail: vyaras@i.ua, +380632479820
S. Loveykin, engineer,
Kyiv National University of Construction and Architecture.
31, Povitroflotsky Avenue, Kyiv-037, 03680 Ukraine
e-mail: vyaras@i.ua, +380632479820

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ОБСТЕЖЕННЯ. МІЦНІСТЬ БЕТОНУ. НЕДОСКОНАЛІСТЬ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ. ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА. НЕСОВЕРШЕНСТВО НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ

INSTRUMENTAL EXAMINATION. CONCRETE STRENGTH. GAPS IN THE REGULATORY FRAMEWORK

Анотація. Доводиться можливість застосування методу відриву зі сколюванням для побудови кореляційних залежностей всіх неруйнівних методів визначення міцності бетону. Наводяться методики побудови кореляційних залежностей.
Ключові слова: міцність бетону, методи неруйнівного контролю.
Аннотация. Доказывается возможность применения метода отрыва со скалыванием для построения корреляционных зависимостей всех неразрушающих методов определения прочности бетона. Приводятся методики построения корреляционных зависимостей.
Ключевые слова: прочность бетона, методы неразрушающего контроля.
Annotation. We prove the legality of the use of modern methods of separation with shearing as a base for constructing correlation dependences for all non-destructive methods for the determination of concrete strength. Methodology is given by constructing correlation dependences.
Keywords: concrete strength, nondestructive testing methods.

Постановка проблеми

Основний показник, за яким характеризується бетон – міцність на стиск. Саме його враховує проектувальник під час розробки робочих креслень будівлі. І саме його має на увазі постачальник бетонної суміші у графі паспорту «Клас бетону». Діючі нормативні документи визначають необхідність, правила та методики контролю міцності від моменту виготовлення бетонної суміші і до інструментального обстеження конструкцій у проектному віці бетону [1; 2]. Проте, нормативна база залишає декілька білих плям у великому розмаїтті задач неруйнівного контролю. Тут випадки, коли є необхідність визначення міцності бетону конструкцій, для яких не існує кореляційних залежностей неруйнівних методів контролю [3...5]. Залишається суцільний контроль методом відриву зі сколюванням. А це за діючими стандартами – по чотири випробування на конструкцію, що займає досить багато часу і коштує немало. Виходить, методи неруйнівного контролю досить обмежені у використанні. І це на фоні того, що зараз спеціалісти озброєні апаратурою і методиками обробки даних на основі надсучасних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Можно виділити дві категорії. Перша, і зараз найпоширеніша – статті рекламного характеру, що описують нові прилади. Друга – дослідження для ідеальних умов, далеких від реалій будмайданчика.

Мета статті

На основі великого досвіду обстежень монолітних залізобетонних конструкцій довести необхідність та можливість застосовувати метод відриву зі сколюванням для побудови кореляційних кривих «Непрямий параметр – міцність бетону на стиск».

Викладення матеріалу

Під час зведення монолітних споруд обов'язковою є операція відбору зразків кожної партії бетонної суміші з подальшим їх випробуванням. У більшості випадків справа закінчується накопичуванням папок з протоколами випробувань і паспортами на бетонну суміш. Проте зустрічаються випадки, коли одержані результати міцності бетону зразків значно нижче за необхідну проектну. Як наслідок перевірити одну конструкцію методом відриву зі сколюванням проблем небагато. Але бажання Замовника з'ясувати міцність вже певної кількості конструкцій ставить спеціалістів з неруйнівного контролю у глухий кут, який створено діючою нормативною базою [1, 2]. Всі методи неруйнівного контролю є непрямими і працюють тільки за допомогою кореляційних кривих [2, 3]. Заздалегідь заготовлена у виробника бетонної суміші кореляційна крива на виявленій партії бетону з низькою міцністю хибить [4, 5]. Будувати нову – всі відібрані зразки вже зруйновані, а для цього вибурювати з конструкцій і випробувати велику кількість нових зразків дуже коштовно та і можливо тільки теоретично.

Таких випадків досить багато. Особливо на тих об'єктах, де не виконується систематичний науковий супровід згідно з [1] і необхідність контролю міцності виникає як пожежа. У даній ситуації для визначення міцності бетону у конструкціях нормативна база залишає майже тільки методи місцевого руйнування.

Інший випадок. Вже з іншої категорії. Будівля, що обстежується з метою реконструкції. Для розрахунку несучої здатності конструкцій необхідно визначити міцність бетону кожної. Тут якщо навіть теоретично і збереглися протоколи обстежень неруйнівними методами, то кореляції через багато років вже будуть не дійсні. Бетон повільно міцнішає. Знову залишаються тільки по чотири випробування на конструкцію методами місцевого руйнування

І це не дивно і правильно. Дані методи ґрунтуються на вимірюванні зусилля, що необхідне для руйнування невеликої ділянки масиву бетону. Це зусилля пропорційне міцності бетону. До речі, під час базового випробування зразка міцність бетону на стиск визначається також після вимірювання зусилля, що необхідне для його руйнування. Тобто методи місцевого руйнування максимально наближені до прямих методів.

Але проблема у необхідності проведення масового обстеження залізобетонних конструкцій за відсутністю заздалегідь знятих кореляційних залежностей.

Для масових обстежень застосовуються механічні методи ударного імпульсу, пружного відскоку, пластичної деформації за ДСТУ Б В.2.7-220:2009 [3] та ультразвукові методи за ДСТУ Б В.2.7-226:2009 [4]. Обидва стандарти вимагають встановлення градуювальних залежностей паралельним випробуванням зразків бетону.

Незрозуміло, чому у наш час, коли спеціалісти озброєні сучасною апаратурою з комп'ютерною обробкою інформації, сучасні стандарти не дозволяють застосовувати методи місцевого руйнування для побудови градуювальних залежностей.

Адже по-перше. Як вже зазначалось, метод відриву зі сколюванням максимально наближений до прямих методів. Вихідний параметр приладу – міцнісна характеристика бетону. Крім того, визначається міцність бетону безпосередньо в конструкції. Останнє дуже важливо.

По-друге. Кореляційна залежність «Зусилля руйнування ділянки бетону – міцність на стиск» є простим перерахунком:

$$R = m_1 m_2 P,$$

де R – міцність бетону на стиск, МПа; m_1 – коефіцієнт, що враховує максимальний розмір крупного заповнювача в зоні вириву; m_2 – коефіцієнт пропорційності для переходу від зусилля вириву до міцності бетону; P – зусилля вириву анкерного пристрою, кН.

Коефіцієнт m2 залежить тільки від геометрії обраного анкеру і довжини його можливого проковзування під час вимірювання і не залежить від інших факторів, таких як заміна технологічного регламенту виготовлення бетонної суміші або взагалі постачальника останньої.

Але! Діючий ДСТУ Б В.2.7-220:2009 [3] повністю повторює радянський ГОСТ 22690-88 з рекомендаціями щодо використання приладів ГПНВ та ГПНС із стрілочним манометром. Маючи тільки ці прилади автори даної статті теж не наважилися б за їх допомогою будувати кореляції.

Друге але! Сучасна реалізація методів місцевого руйнування – мікропроцесорні прилади у якості силовимірювачів. Останні на порядок підіймають точність технології.

Додамо сюди той дуже важливий фактор, що методи місцевого руйнування працюють безпосередньо на конструкціях. Ніякі зняті заздалегідь у постачальника суміші кореляції тут не посперечаються.

Тепер перед тим як перейдемо до методики побудови кореляційних залежностей для методів неруйнівного контролю на основі методу відриву зі сколюванням, необхідно розглянути питання якості виконання досліджень останнім.

Не слід недооцінювати наступне. Цитата з ДСТУ Б В.2.7-220:2009 [3]: «Якщо найбільший і найменший розміри вирваної частини бетону від анкерного пристрою до меж руйнування по поверхні конструкції відрізняються більш ніж у два рази, а також якщо глибина вириву відрізняється від глибини закладення анкерних пристроїв більш ніж на 5%, то результати випробувань допускається враховувати тільки для орієнтовної оцінки міцності бетону»

Тепер розглянемо послідовно окремі етапи запропонованої методики побудови кореляційних залежностей.

1-й Етап. Виконання масового обстеження. Одним з неруйнівних методів – ультразвуковим поверхневого прозвучування або ударного імпульсу, з певним кроком обстежується доступна поверхня всіх контрольованих конструкцій. Це є так звана «масовка», за якою потім обчислюватиметься міцність бетону в усіх конструкціях. Фахівець на місці вибирає метод обстеження, в залежності від стану поверхні бетону, проте бажано виконувати «масовку» одразу двома методами, що підвищить надійність результатів контролю. Використання методу наскрізного прозвучування є бажаним, оскільки ним вимірюються властивості бетону в усій товщі конструкції, і тому він є більш інформативним та точним. Але реалізувати «масовку» останнім набагато складніше, ніж одним з поверхневих методів, тому автори у своїй практиці зупиняються на них.

Окреме значення непрямого показника визначається як середнє арифметичне за результатом серії вимірювання на одній невеликій ділянці бетону, причому серія повинна бути не менш як з 10-ти точок для методу ударного імпульсу і не менш 5-ти для поверхневого прозвучування. При визначенні середнього арифметичного важливим є застосування відбраковування «викидів» із серії вимірювань – нетипово низьких або високих значень. Зазвичай в сучасних приладах процедура відбраковування «викидів» та визначення середнього значення в серії вимірювань здійснюється в автоматичному режимі. Оператору не потрібно записувати кожне виміряне значення та проводити відповідні розрахунки.

Крок «масовки» обирається оператором виходячи з розмірів конструкцій і вимог надійності контролю, поставлених в задачі на обстеження. Мінімально допустима кількість ділянок вимірювання на одиницю площі поверхні окремих типів конструкцій приведена у стандартах на неруйнівні методи [2, 3].

У вертикальних монолітних конструкціях спостерігається ефект різного ступеня ущільнення бетонної суміші верхньої та нижньої частини конструкції. Середні значення як непрямого показника, так і міцності бетону в цих частинах будуть відмінними – верхня частина майже завжди буде слабшою, причому відмінність по міцності може бути до 15%. Тому в вертикальних конструкціях слід обов'язково робити масовку на різних рівнях по висоті.

2-й етап. Визначення градуювальної залежності. Для побудови кривої відбираються не менше шести конструкцій (в залежності від об'єму контрольованих конструкцій) таким чином, щоб серед них була приблизно однакова їх кількість з високим, середнім і низьким значенням параметру неруйнівного методу. Даний направлений відбір потрібен для забезпечення рівномірності розподілу точок по всій протяжності градуювальної кривої.

Обрані конструкції обстежуються методом відриву зі сколюванням.

В місцях відривів попередньо визначається середнє значення непрямого показника. За результатом обстеження будується градуювальна залежність між непрямим показником і міцністю аналогічно до залежності "по кубикам" – за тою відмінністю, що кількість точок може бути меншою.

Зупинимося окремо на питанні необхідної кількості прямих випробувань. Для забезпечення надійного контролю не варто виходити за їх мінімальну допустиму кількість, яка регламентована методикою уточнення існуючої градуювальної залежності. Рішення завжди залишається за спеціалістом, і під час його прийняття він повинен враховувати в першу чергу тісноту отриманої кореляції або величину уточнюючого впливу. У випадку, якщо за запропонованою методикою отримуються не дуже тісні кореляції, слід збільшити кількість конструкцій з прямими випробуваннями. Та навіть під час прямих випробувань всіх контрольованих конструкцій застосування неруйнівного методу за даною методикою є виправданим, оскільки дозволяє зменшити кількість відривів на окремих конструкціях (з 4-х до 1-2-х).

3-й Етап. Обчислення міцності бетону в конструкціях. Визначати міцність бетону в кожній вимірюваній точці конструкції не має сенсу. Спочатку обчислюється середнє значення непрямого показника в окремих конструкціях або їх частинах (для вертикальних або крупногабаритних конструкцій), а потім за градуювальною залежністю визначається міцність даних конструктивних елементів, що і являється результатом обстеження.

Висновки

1. Основа визначення міцності бетону в конструкціях за допомогою методів неруйнівного контролю – наявність відповідної кореляційної характеристики.
2. За діючими стандартами побудова кореляційної характеристики для ультразвукових методів має бути тільки на основі випробувань зразків бетону з досить великою їх кількістю. Для багатьох конкретних випадків це взагалі унеможливлює застосування методів неруйнівного контролю визначення міцності бетону.
3. Автори підтверджують можливість застосування методу відриву зі сколюванням для побудови кореляційних характеристик і пропонують власну, перевірену досвідом методику.

Література:

1. ДБН В.1.2-5:2007. СНББ. Науково-технічний супровід будівельних об"єктів
2. ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності
3. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.
4. ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності (ГОСТ 17624-87).
5. Ярас В.І., Ловейкін С.О. З досвіду визначення міцності бетону в конструкціях. Питання і помилки. – «Строительные материалы и изделия» №4 (69), стор. 23…25, Київ, 2011.

УДК 65.005.5

Корнило І. М.

Гапшенко В. С.

Корнило І. М., к.е.н., доцент,
доцент кафедри організації будівництва та охорони праці,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
65029 м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4,
тел.: 0486865409, e-mail: irina_kornylo@mail.ru
Гапшенко В. С., к.т.н., доцент,
доцент кафедри організації будівництва та охорони праці,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
65029 м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4,
тел.: 0486865409, e-mail: gapshenko.com@mail.ru

I. Kornylo, PhD, Economics, Associate Professor
at the Department of organization of construction and safety,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
4, Didrihsona st., Odessa, 65029, Ukraine,
tel.: 0486865409, e-mail: irina_kornylo@mail.ru
V. Ghapshenko, Ph.D, Engineering Sciences, Associate Professor
at the Department of organization of construction and safety,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
4, Didrihsona st., Odessa, 65029, Ukraine,
tel.: 0486865409, e-mail: gapshenko.com@mail.ru

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КРЕМНЕБЕТОННОГО ПОКРИТТЯ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕМНЕБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

FEASIBILITY STUDY OF COATINGS KREMNEBETONA

Анотація. У статті наведені результати дослідження про доцільність використання кремнебетону в автодорожньому будівництві. Представлений розрахунок економічної ефективності впровадження кремнебетонних плит замість залізобетонних плит в автодорожньому будівництві. Зроблені порівняльні розрахунки.
Ключові слова: кремнебетон; високий показник міцності; хімічна стійкість; кислотостійкість; морозостійкість; висока водонепроникність; вогнестійкість; висока опірність до стирання і удару.
Аннотация. В статье приведены результаты исследования о целесообразности использования кремнебетона в автодорожном строительстве. Представлен расчет экономической эффективности внедрения кремнебетонных плит вместо железобетонных плит в автодорожном строительстве. Представлены сравнительные расчеты.
Ключевые слова: кремнебетон; высокий показатель прочности; химическая стойкость; кислотостойкость; морозостойкость; высокая водонепроницаемость; огнестойкость; высокая сопротивляемость к истиранию и удару.
Annotation. The article presents the results of a study on the feasibility of using kremnebetona in road construction. The calculations of the economic efficiency of kremnebetonnyh plates instead of concrete slabs in road construction. The comparative calculations.
Keywords: kremnebeton; high strength; chemical resistance; acid resistance; frost; High water resistance; fire; high resistance to abrasion and impact.

Постановка проблеми

В даний час для дорожнього покриття застосовують асфальтобетон, збірні залізобетонні плити. Більшість дорожніх будівельних організацій із-за неякісних будівельних матеріалів, відчувають ряд труднощів в поточному ремонті доріг і в будівництві нових.

Зокрема, стан автодоріг в Одеській області перебуває у вкрай незадовільному стані, внаслідок чого Одеська область знаходиться на одному з останніх місць в Україні. Влада вказує на рішучі заходи з реконструкції та будівництва автодоріг в Одеській області. Однак слід вказувати на ряд інших факторів, крім обмежень на цемент і ас-

фальт. Довговічність дорожнього одягу в значній мірі залежить від якості застосовуваних будівельних матеріалів.

Аналіз досліджень і публікацій

Слід зазначити, що в даний час багато питань доцільного використання кремнебетону розроблені ще недостатньо. Слабо вивчені зони поширення, основні властивості цього будівельного матеріалу, недостатньо розроблені й обґрунтовані раціональні шляхи і методи використання в конструкціях дорожніх одягів.

Відомо, що звичайному (цементному) бетону властиві недоліки, що обмежують його застосування в умовах агресивного середовища, високих температур, високою опірністю до стирання і динамічних дій тощо.

Причиною недовговічності цементного бетону є його склад і структура. Зміст в цементному камені гідратів і гідроалюмінатов кальцію, наскрізна пористість і слабкі структурні зв'язки в деяких випадках призводять до корозії, до тріщин і навіть до виходу з робочого стану окремих елементів конструкцій, або всієї споруди.

Виведення з експлуатації, частий і дорогий малоефективний ремонт дорожніх споруд призводять до значних збитків. Все це свідчить про те, що для дорожніх споруд потрібен новий, більш надійний довговічний конструкційний матеріал.

Таким матеріалом, більш надійним і довговічним для будівельних організацій є будівельний матеріал – кремнебетон.

Кремнебетон, на думку Волкова Е.П., як всякий будівельний матеріал володіє капілярної системою, здатною переміщати сконденсовану рідину всередину свого тіла. Таке переміщення, якщо воно можливе в кремнебетоні, викликає побоювання за надійність конструкцій через дві причини: якщо кремнебетонна плита армована, то це може привести до корозії арматури і ослаблення міцності плити; вихід же конденсату на зовнішню поверхню плити може спричинити за собою корозію металоконструкцій .

Роботами С.Н.Алексєєва встановлено, що стальна арматура не підлягає корозії при pH 11,3-11,8. Дослідження Сєдих Ю.Р. показали, що pH кремнебетона дорівнює 11,92 і не змінюється протягом тривалого часу його перебування на повітрі. Таким чином, стверджуючи, що корозія арматури в кремнебетоні неможлива. В дослідженнях Кирилішина В.П. стверджується, що кварцовий кремнебетон призначений для виготовлення великорозмірних елементів і будівельних конструкцій, армованих звичайною (кислотостійкою) сталлю та експлуатованих в кислотних та інших сильно агресивних для традиційних конструкційних матеріалах середовищ (за винятком фтористих сполучень, гарячої фосфорної кислоти та їдких лугів) без влаштування трудомісткого, дорогого і малоефек-

Таблиця 1.

Економія металу на автодорозі шириною 6 м

Одиниця виміру автодоріг	Кількість арматури, кг	Вартість 1 кг, грн.	Сумарна вартість арматури, грн.
1 залізобетонна плита 1,5х1,75	40	13,75	550
1 погонний метр дороги	91,5	13,75	1258,12
1 км дороги	91500	13,75	1258125
100 км дороги	9150000	13,75	125812500

Таблиця 2.

Розрахунок економічної ефективності впровадження кремнебетонних плит замість залізобетонних плит в автодорожньому будівництві

№	Найменування показників	Од. вим.	Варианти конструкцій		
			1	2	3
			з/б плити	Кремнебетон на склі	кремнебетон на т-к в'язкому
1	2	3	4	5	6
1	Загальний термін експлуатації	роки	50	50	100
2	Періодичність капітального ремонту	роки	25	50	50
3	Вартість плит «В деле» на 1 м^3	грн.	688	1600	700
4	Наведені витрати до експлуатації – 1 м^3	грн.	791,2	1714	751
5	Наведені витрати експлуатаційні – 1 м^3	грн.	85	12	17,2
6	Наведені сумарні витрати на 1 м^3	грн.	867	1731,2	768
7	Витрати на 1 м дороги шириною 7 м	грн.	1077	2129	942
8	Наведені сумарні витрати на 1 км дороги шириною 7 м	тис.грн.	1077	3129	944
9	Втрати через ремонтно-будівельні роботи на 1 км дороги	тис.грн.	20	-	-
10	Наведені сумарні витрати на 1 км дороги за 100 років	тис.грн.	2154	2129	942
11	Наведені сумарні витрати на 2 км дороги за 100 років з урахуванням втрат	тис.грн.	2174	-	-
12	Наведені сумарні витрати на 100 км дороги за 100 років з урахуванням втрат	млн.грн.	217,4	212,9	94,4
13	Економічна ефективність на 1 км	тис.грн.	-	44	1230
14	Економічна ефективність на 100 км	млн.грн.	-	4,4	123

тивного протикорозійного захисту із свинцю, полімерних матеріалів, кислотостійкої кераміки та тощо.

Основні відомості про кремнебетон. Кремнебетон – це безцементний бетон автоклавного твердіння, який володіє унікальними універсальними властивостями:

- високим показником міцності (М – 1000 та вище);
- хімічною стійкістю (кислотостійкість щонайменше 99%);
- морозостійкістю (МРЗ щонайменше 1000);
- високою водонепроникністю (В – 12 та вище, а саме при Р=1,76 МПа);
- вогнестійкістю (температура 1400 °С та вище);
- високою опірністю до стирання і удару (відповідно – в 2 і 10 разів більше, ніж для цементного бетону).

За своєю природою кремнебетон – це штучний кварцит, який за хімічним складом і структурою подібний до природного кварциту – одним з найбільш міцних, твердих і хімічно стійких матеріалів, де зерна кварцового піску пов'язані кристалами кремнезему.

Технологія приготування виробів з кремнебетону. Відкритий спосіб використання природного кварцового піску для отримання кремнеземистого (тридиміта-кристобаліта) в'яжучого і на його основі – кремнебетона. В'яжучий отримується попереднім випалюванням кварцового піску при температурі 1200 °С.

У процесі випалювання кварцовий пісок переходить в хімічно активну тридиміта-кристобалітову форму – т-к в'яжучий. Вихідними компонентами є однорідна суміш із природного кварцового піску або кварцевих відходів та технічною кальцинованої соди ( ), каустичної соди ( ), поташа ( ), їдкого калію ( ), бікарбонату натрію ( ) або побічних продуктів та очищених відходів різноманітних виробництв. Кварцовий пісок рекомендується використовувати невеликий типу скляного або формувального. Технологія виготовлення т-к в'яжучого ґрунтується на використанні звичайного технологічного обладнання.

У автоклавних умовах т-к в'яжучий розчиняється і тут же кристалізується, зрощуючи всі компоненти суміші в єдиний моноліт, у якого, як і в природному кварциті, заповнювач пов'язаний кристалами кремнезему – високоміцним, хімічно стійким і твердим матеріалом.

Відформована з даного складу суміш при подальшій автоклавній обробці (t=190 °С, Р=1,76 МПа) через 24 години дає готовий до застосування конструкційний матеріал – кремнебетон.

Зразковий склад кремнебетону на 1м^3, кг:

- тридиміто-кристобалітове в'яжуче, 330
- мелений пісок (з питомою поверхнею до 4000 см/г), 270
- рядовий пісок, 350
- щебінь, фракції 5-10 мм, 1350
- вода, 125

За сировинних ресурсів кремнебетон – більш доступний матеріал, ніж цементний бетон, так як для його виготовлення можна застосовувати дрібні і дуже дрібні піски, які не доцільно використовувати в цементних бетонах .

Технологія приготування кремнебетонної суміші, укладання в форми, ущільнення і армування виробів така ж, як і при виготовленні цементно-бетонних виробів з використанням того ж обладнання – бетономішалок, бетоноукладачів і вібраторів. Відмінність є тільки в умовах твердіння – в автоклавах, застосовуваних у виробництві силікатних виробів і випускаються довжиною 27 м і діаметром 3,6 м.

Для випалу і помолу піску використовується устаткування: печі, які обертаються для випалення клінкеру портландцементу або керамзиту і вібро- або кульові млини. Виробництво кремнебетонних виробів може бути організовано при заводах збірного залізобетону або силікатних виробів. У першому випадку потрібно додатково організувати автоклавні відділення, в другому – бетонозмішувальні.

Розрахунок економічної ефективності впровадження кремнебетонних плит замість залізобетонних плит в автодорожньому будівництві. На підставі вищевикладених переваг виробів з кремнебетона були зроблені порівняльні розрахунки. Порівнювалися автодорожні плити розміром 1,5х1,75 і товщиною 18 см, які виготовлялися зі звичайного залізобетону та із кремнебетону. Виявилося, що плити з кремнебетону без арматури по міцності і тріщиностійкості не поступаються плитам із залізобетону.

Внаслідок чого економиться метал. Так, як дороги мають сотні кілометрів протяжності, то як показали розрахунки, тільки за рахунок відсутності металу економляться мільйони гривень. Всі дані розрахунків зводяться в табл.1 і табл.2. Економічна ефективність від застосування кремнебетонних плит покриття визначається на підставі порівняння таких показників, як довговічність, періодичність капітального ремонту і приведених витрат.

Висновки

Загальна економічна ефективність тільки на 100 км дороги від застосування в якості дорожнього одягу плити з кремнебетона – 123 млн. грн. А це чимала сума, яка необхідна для виконання найважливіших завдань. Довговічність, зносостійкість – найважливіші чинники, які повинні сприяти застосуванню кремнебетонних плит в автодорожньому будівництві.

Важливим завданням є подальша розробка ефективних методів оцінки якості та можливого поліпшення будівельних матеріалів, а також узагальнення досвіду їх застосування в дорожньому будівництві.

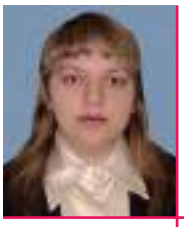
При використанні різноміцних кам'яних матеріалів в ряді випадків доцільно організувати їх збагачення за міцністю, під яким мається на увазі комплекс виробничих операцій, які забезпечують отримання матеріалу необхідної міцності і довговічності.

Література:

1. Волков Э.П. Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС / Э.П. Волков, Е. И. Гаврилов, Ф. П. Дужих. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 280 с.
2. Алексеев С.Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне / С.Н. Алексеев. – Москва: Стройиздат, 1968. – 22 с.
3. Седых Ю.Р. Кремнебетон повышенной стойкости к действию сернокислых сред / Ю.Р. Седых. – Москва: Стройиздат, 1984. – 151 с.
4. Кирилишин В.П. Кремнебетон / В.П. Кирилишин. – Киев: Будивельник, 1975. – 112 с.
5. Кирилишин В.П. Деформативность и длительное сопротивление кремнебетона при загрузках близких к разрушающим / В.П. Кирилишин, В.И. Половец, В.С. Гапшенко. . – Казань, 1991. – С. 79-83.
6. Половец В.И. Влияние водонасыщения кремнебетона на деформативность и прочность / Половец, В.С. Гапшенко. – Одеса: Вісник ОДАБА: зб. наук. пр. – 2009. – № 39. – С. 484-486.

УДК 666.972

Толмачев С. Н.


Беличенко Е. А.

Толмачев С. Н., д.т.н., профессор.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
61002, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого (Петровского), 25
тел.: +38 (050) 3036848, e-mail: Tolmach_serg@mail.ru
Беличенко Е. А., к.т.н., с.н.с.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
61002, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого (Петровского), 25
тел.: +38 (050) 3036848, e-mail: Tolmach_serg@mail.ru

S. Tolmachov, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kharkov national automobile und highway university,
61002, Kharkiv, vul. Yaroslava Mudroho (Petrovs'kogo), 25
tel.: +38 (050) 3036848, e-mail: Tolmach_serg@mail.ru
O. Belichenko, Ph.D., Senior Researcher,
Kharkov national automobile und highway university,
61002, Kharkiv, vul. Yaroslava Mudroho (Petrovskogo), 25
tel.: +38 (050) 3036848, e-mail: Tolmach_serg@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ В БЕТОНАХ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК У БЕТОНАХ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

PROSPECTS OF NANOPARTICLES IN CONCRETE TRANSPORT APPOINTMENT

Аннотация. В статье проанализирована возможность применения наночастиц в дорожных цементных бетонах. Показано, что на сегодняшний день в бетонах применяются различные виды наночастиц, эффект их действия различен. Установлено, что высокие результаты обеспечивает применение комплекса, включающего суперпластификатор и углеродные наночастицы, который позволяет реализовать эффективность разных добавок и получать неадиттивные результаты. Получаемые результаты свидетельствуют о том, что применение наночастиц в технологии растворов и бетонов может позволить получать существенно иные бетоны высокой долговечности.
Ключевые слова: наночастицы, цементный бетон, суперпластификатор, морозостойкость, водопоглощение, прочность.
Анотація. У статті наведено аналіз використання наночастинок у дорожніх цементних бетонах. Показано, що на сьогоднішній день у бетонах використовуються різні види наночастинок, ефект їх дії різний. Встановлено, що високі результати забезпечуються використанням комплексу, що включає суперпластифікатор та вуглецеві наночастинки, який дозволяє реалізувати ефективність різних добавок, та отримати неадитивні результати. Отримані результати свідчать про те, що використання наночастинок у технології розчинів і бетонів можуть дозволити отримувати істотно інші бетони високої довговічності.
Ключові слова: наночастинки, цементний бетон, суперпластификатор, морозостійкість, водопоглинання, міцність.
Annotation. The article analyzes the possibility of using nanoparticles in cement concrete road. It is shown that today in concrete used various kinds of nanoparticles, the effect of their action is different. It was found that good results provides the use of a complex comprising a superplasticizer and carbon nanoparticles, which allows to realize the effectiveness of various additives and receive neadittivnye results. The results obtained indicate that the use of nanoparticles in the mortar and concrete technology may allow to obtain other substantially high durability concretes.
Keywords: nanoparticles, cement concrete, superplasticizer, frost resistance, water absorption, strength.

Введение.

Существующие представления об эффективности применения наночастиц в технолгии растворов и, особенно, бетонов представляются в известной степени ошибочными. Они основаны на стереотипе оценки влияния наночастиц в смежных областях строительных материалов – стекло, керамика, лаки и краски, пластмассы. Там они в достаточной степени порядком изменяют ряд основных свойств материалов. В растворах и бетонах на цементном вяжущем эти частицы ведут себя на первый взгляд по-другому. Прочность материалов возрастает на 20…30 %, незначительно меняется удобоукладываемость и плотность. Резонно возразить, что применяя современные химические добавки-суперпластификаторы можно получить в 2…3 раза большие эффекты. А если еще учесть стоимость наночастиц, которая очень высока, то на бетонах и растворах, содержащих наночастицы можно поставить крест, как на неэффективных и дорогостоящих материалах.

Но взглянем на это с другой стороны. Во-первых, к цементным растворам и бетонам, особенно специального назначения (дорожным, гидротехническим и др.) нельзя подходить с оценкой прочности. Это материалы, которые эксплуатируются в агрессивных средах и поэтому для них основным является долговечность – способность материала сохранять свои потребительские свойства в течение заданного времени. В этом направлении уже сегодня получены практические результаты, свидетельствующие о достаточно высокой эффективности применения наночастиц. Эти исследования отражены в научных публикациях [1 – 5], монографиях [6, 7], материалах конференций [8].

Анализ литературных данных.

В исследованиях ученые применяют различные виды наночастиц, которые получают путем синтеза или диспергирования. В качестве сырья для получения различных видов наночастиц применяют диоксид титана, шунгит, перлит или кремнезем. Механизм действия различных видов наночастиц на свойства бетонов и получаемый эффект различны. Рассмотрим уже существующие результаты.

В работе [1] показано, что применение наночастиц в тяжелых бетонах класса В30 приводит к повышению прочности бетона на 28 и 15 % на 28 сутки твердения и после ТВО соответственно. Также авторами отмечено существенное повышение водонепроницаемости (с W 8 до W 14), морозостойкости (с F 200 до F 400) и трещиностойкости. В исследованиях авторы применяли водные дисперсии, содержащие 2 % МУНТ Graphistrength Masterbatch CW2 – 45 производства французской корпорации «Аркема». Следует отметить, что стоимость таких МУНТ достигает 3 у.е. за 1 грамм.

Исследованиями Н.П. Лукутцовой показано, что применение наномодифицирующих добавок, например, нанокремнезема совместно с суперпластификатором С-3, приводит к существенному изменению характера пористости [2]. Такие изменения оказывают положительное влияние на физико-механические характеристики бетона: прочность, плотность и водопоглощение бетона. Прочность цементно-песчаных растворов состава Ц:П = 1:3 возросла в 1,9 раза, плотность увеличилась с 1760 до 2150 кг/м^3, а водопоглощение понизилось с 2,4 до 0,9 %. Также было установлено, что дополнительное введение микрочастиц шунгита в количестве 5 % приводит к

увеличению динамического начального модуля деформаций на 45 %.

В работе [3] показано, что при введение в состав строительных растворов состава Ц:П = 1:3 наночастиц диоксида титана прочность на растяжение при изгибе таких растворов возрастает на 40 – 80 %, а при сжатии – на 60 – 80 % по сравнению с раствором без добавки. В исследованиях применяли наночастицы размерностью до 63,25 нм, полученные при измельчении диоксида титана дисперсностью 30 мкм ультрозвуком в среде органического растворителя.

Как было отмечено самими авторами, при таком способе диспергирования частицы склонны к коагуляции и образованию агрегатированных суспензий. В данном случае сложно оценить, что получается при таком способе измельчения: агрегаты частиц или отдельные наночастицы. С течением времени размер частиц (или их агрегатов) неуклонно возрастает до уровня, который относится к микронному. Поэтому с целью предотвращения агрегации частиц целесообразно проводить диспергирование совместно с поверхностно-активными веществами.

Стоимость наночастиц, полученных таким способом возрастает за счет дополнительных затрат на поверхностно-активные вещества (т.е. добавки-суперпластификаторы). Следует заметить, что не каждый суперпластификатор будет положительно взаимодействовать с наночастицами.

Также прирост прочности мелкозернистых бетонов модифицированных нанодобавками наблюдают авторы работы [4]. Прочность при изгибе возрастает на 10 – 20 %, а при сжатии на 20 – 40 % по сравнению с бетоном без нанодобавок. Авторы также отмечают, что сохранность бетонных смесей и водонепроницаемость бетона увеличивается в 2-3 раза. При этом обеспечена экономия цемента до 5-10 %.

Исследования, проведенные под руководством В.Н. Деревянко [5] показали, что максимальный прирост прочности гипсового камня при введении нанодобавок не превышает 29 %. Аналогичные данные получены другими исследователями.

В некоторых исследованиях авторы сталкиваются с проблемой равномерного распределения углеродных нанотрубок. Например, в работе [8] авторы применяли два типа углеродных нанотрубок (УНТ): смешанные углеродные нанотрубки и нанотрубки, диспергированные при помощи ультразвука в воде в присутствии поверхностно-активного вещества Brij 35 при соотношении УНТ и ПАВ от 1:1 до 1:1,5 и обработке ультразвуком в течении 120 мин. Было отмечено, что с уменьшением диаметра УНТ их сложнее равномерно распределить в цементном тесте. При введении таких УНТ в цементное тесто повышения прочности цементного камня на растяжение при изгибе не происходило, но наблюдали рост прочности при сжатии.

Проанализировав и обобщив исследования различных авторов, Е.В. Королев [9] делает выводы о достигаемых эффектах при использовании наноразмерных частиц различной природы в технологии бетона. В первую очередь это относится к углеродным частицам, которые при их введении в бетон в количестве 0,01-0,0005 % от массы матрицы или массы цемента обеспечивают повышение прочности в пределах 13-100 %.

С другой стороны, наблюдается значительный разброс, как в количестве таких частиц (на 2 порядка), так и в величине достигаемого эффекта (более, чем в 7 раз). Это не позволяет однозначно оценить эффективность применения углеродных наночастиц (УНЧ) в технологии мелкозернистых и тяжелых бетонов.

Таким образом, получаемый эффект от применения наночастиц в технологии цементных бетонов различен. Учеными предложены различные механизмы действия наночастиц, их влияния на свойства бетонов [1-3, 5, 7, 9].

По нашему мнению, качественное применение наноматериалов при производстве строительных изделий должно опираться на выработанный алгоритм, включающий анализ особенностей структуры и свойств создаваемого композита, выбор наномодификатора и способа его введения, оценку закономерностей влияния наномодификатора на конечные свойства изделия, а также анализ эффективности использования такой технологии. Это позволит разработать большое количество новых строительных материалов различного, в том числе специального назначения.

3. Цель исследования

Целью этих исследований являлся анализ эффективности влияния углеродных наночастиц на свойства дорожных цементных бетонов, в том числе из опытных партий.

4. Экспериментальные данные

При изготовлении изделий применяли цемент М 400 Балаклейского цементного завода, отсев камнедробления карьера «Редут» Полтавской области, песок Безлюдовского карьера Харьковской области с модулем крупности Мкр = 1,32.

Проведенные в лаборатории кафедры ТДСМиХ ХНАДУ (ХАДИ) исследования прессованных и вибропрессованных бетонов, твердевших в нормальных условиях и в условиях ТВО показали, что по сравнению с бетонами без добавок:

1. прочность бетонов с УНЧ возрастает более, чем в 1,5 раза (у бетонов с суперпластификаторами и специальными добавками – только на 15…20 %);
2. истраемость бетонов с УНЧ понижается также на 30…50 % (у бетонов с СП практически не изменяется);
3. водопоглощение бетонов с УНЧ понижается до 1,5…2 раз, при одновременном увеличении плотности (у бетонов с СП – до 20…30 %);
4. морозостойкость бетонов с УНЧ возростает до марок F 200…300 (в составе без добавок F 100, а в составе с СП марка по морозостойкости не превышала F 150).

Высокие результаты были получены при испытании прессованных песчаных бетонов и растворов, содержащих комплекс УНЧ+СП, которые твердели в условиях ТВО (табл. 1). Прочность бетонов (расход цемента составлял 450 кг/м^3) с этим комплексом выросла более, чем на 70 %, что выше, чем у бетонов, содержащих только СП (до 20 %) или только УНЧ (до 55 %) по сравнению с бетоном без добавок. В 1,7 раза снизилось водопоглощение, на 50 % истираемость, и в 2 раза выросла морозостойкость. Применение комплекса УНЧ+СП позволяет не только повысить прочность бетонов, но и сократить расход суперпластификатора.

Результаты исследований по влиянию УНЧ на свойства бетонов, проведенные в лаборатории, были реализованы при выпуске опытно-промышленных партий изделий на предприятии ООО «Геомакс». Начиная с 2011 года были изготовлены партии прессованных и вибропрессованных изделий для дорожного строительства (бортовой камень (рис. 1), поребрик (рис. 2), тротуарная плитка (рис. 3) из мелкозернистых бетонов, содержащих углеродные наночастицы (УНЧ), которые в дальнейшем подвергали испытанию в лаборатории. Эти изделия были уложены в 2011-2012 году при благоустройстве Харьковского аэропорта. После трех лет эксплуатации, из них были изготовлены образцы, которые также подвергали испытанию.

Изделия изготавливали методом вибропрессования и после формования пропаривали в камере тепловлажностной обработки по режиму 3+3+10+2 при tиз =+ 80 °С. Физико-механические свойства бетонов изучали на образцах-кубах, выпиленных из изделий.

Применение УНЧ в прессованных мелкозернистых бетонах подвергнутых ТВО достаточно эффективно (табл. 2). Расход цемента в составах был 420 кг/м^3. Состав 1 не

Таблица 1.

Свойства прессованных бетонов с добавками на 28 сутки после ТВО

№ п/п	Добавки	$R_{сж}$, МПа	W, %	G, г/см^2	F, марка
1	Без добавок	37,3	3,6	0,4	100
2	УНЧ	55,4	2,3	0,28	200
3	Fm 21 0,5 % от mц	43,1	3,0	0,32	150
4	Fm 21 0,7 % от mц	39,2	2,8	0,35	150
5	УНЧ + Fm 21 0,3 % от mц	64,1	2,1	0,2	200
6	УНЧ + Fm 21 0,5 % от mц	50,4	2,3	0,23	200

Рис. 1. Изготовление дорожного бортового камня
Рис. 2. Изготовление поребрика
Рис. 3. Изготовление тротуарной плитки

содержал УНЧ, в состав 2 вводили 0,0225 % УНЧ от массы цемента. Было отмечено существенное увеличение плотности бетона с УНЧ по сравнению с бетоном контрольного состава без УНЧ, которая возросла с 2150 кг/м^3 до 2380 кг/м^3.

Формуемость бетонных смесей, содержащих УНЧ была значительно лучше. Прочность таких бетонов выше прочности бетона без добавки в 1,53 раза. Испытания также показали, что истираемость бетонов с УНЧ ниже на 32 % по сравнению с контрольным составом. Водопоглощение бетона при введении УНЧ понизилось в 1,4 раза, а морозостойкость возросла на одну марку.

Проведенные периодические испытания морозостойкости образцов бетона, выпиленных из бортового камня, по второму базовому методу показали, что даже после 200 циклов испытаний коэффициент морозостойкости у бетона с УНЧ выше, чем у составов без частиц (табл. 3).

На образцах бетона контрольного состава после 100 циклов

Таблица 2.

Физико-механические свойства прессованных мелкозернистых бетонов

Вид испытания	Состав 1	Состав 2
Предел прочности при сжатии, МПа	31,5	48,1
Плотность, кг/м^3	2150	2380
Водопоглощение, %	5,15	3,13
Истираемость, г/см^2	0,5	0,34
Морозостойкость, марка	F100	F200

Таблица 3.

Морозостойкость вибропрессованного бетона

	Коэффициент морозостойкости после количества циклов				
	50	75	100	150	200
без добавок	1,03	0,98	0,96	-	-
состав с УНЧ	-	-	1,05	1,03	1,00

испытания на морозостойкость (рис. 4, а) наблюдали разрушения, сколы и шелушения поверхности, в то время, как на образцах бетона с УНЧ после 200 циклов испытания на морозостойкость (рис. 4, б) разрушения были незначительные и очаговые.

Полученные нами данные, подтвержденные практикой, позволяют однозначно оценить достаточно высокую эффективность применения УНЧ в жестких смесях, уплотняемых прессованием. Самым главным является то, что при использовании наночастиц существенно возрастает долговечность бетонов. Следует уточнить, что речь идет о прессованных бетонах с мак-

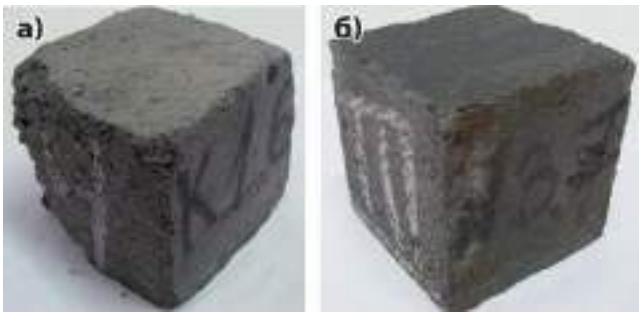


Рис. 4. Образцы бетона после испытания на морозостойкость
а) состав без добавок после 100 циклов;
б) состав с УНЧ после 200 циклов.

симальной крупностью частиц, определяемой крупностью частиц отсева камнедробления, т.е. не более 10 мм, а в лабораторных исследованиях – еще меньше – 5 мм. Такая структура более однородна, чем структура, например, широко применяемых в транспортном строительстве, виброуплотняемых бетонов с максимальной крупностью зерна 20 мм.

С другой стороны, проведенные нами исследования по влияния отдельно суперпластификаторов и отдельно УНЧ на свойства виброуплотненных мелкозернистых бетонов [10] показали, что эффективность применения УНЧ в таких бетонах существенно ниже. Можно сказать, что при повышенном количестве воды затворения в бетонных смесях и бетонах применение УНЧ становится менее целесообразным, чем использование СП. В этом случае наиболее эффективным является применение комплекса СП+УНЧ, если это экономически обосновано.

В отношении стоимости наночастиц. При их стоимости наночастиц около 3 у.е. за 1 грамм, даже при введении 0,005 % от массы цемента дополнительные расходы от их применения составят (при расходе цемента 380 кг/м^3) примерно 19 г х 3 у.е. х 25 грн. = 1425 гривень, т.е. сумму, которая сопоставима со стоимостью 1 м^3 бетонной смеси (около 1000 грн/м^3). Но в этой связи нелишне будет напомнить недавнее время (всего 30 …35 лет), когда появились синтетические суперпластификаторы достаточно высокой (по тем временам) стоимости. Многие производственники в то время отказывались их применять именно из-за цены, особенно в высокоподвижных бетонах и бетонах с высоким расходом цемента. Эту аналогию можно продолжить, отнеся ее к современным органоминеральным комплексам, содержащим СП и минеральную добавку (МН). Общее удорожание 1 м^3 бетонной смеси при введении такого комплекса сегодня составляет (при стоимости СП до 50 грн за 1 кг и стоимости МН до 10 грн за 1 кг): по СП – 0,7 % х 380 кг х 50 грн. = 133 грн; по МН: 10 % х 380 кг х 10 грн. = 380 грн. Итого: удорожание составляет более 500 грн на 1 м^3. Удорожание, связанное с устройством самовы-

равнивающихся полов, за счет применения других добавок оказывается почти в 2 раза больше. Тем не менее, на это идут, учитывая именно высокое качество получаемого бетона и долговременный эффект. К этому можно также добавить то, что применение 2…4 добавок (СП + МН + воздухововлекающая добавка +…) очень сложно технологически и далеко не всегда обеспечивает необходимый результат.

Поэтому полученные нами результаты наглядно свидетельствуют о том, что применение комплекса УНЧ+СП, например, для малоразмерных прессованных изделий, при пониженном расходе СП (0,3 % от массы цемента) позволяет получить высококачественные долговечные бетоны. Что касается их стоимости, то при расходе УНЧ 0,0225 % от массы цемента, удорожание по добавкам ссоставит (при стоимости УНЧ не более 2 грн. за грамм): по СП – 380 кг х 0,3 % х 50 грн. = 57 грн, и по УНЧ – 380 кг х 0,0225 % х 2 грн. = 171 грн. Общее удорожание составит 228 грн. на 1 м^3 бетонной смеси, что значительно меньше, чем в случае применения комплекса СП+МН. Поэтому на первый план выходит необходимость снижения стоимости получаемых наночастиц.

Процесс получения разнообразных наночастиц на сегодня предполагает или их синтез из исходного сырья или разрушение исходного сырья. В первом случае из веществ молекулярного уровня получают более грубодисперсные наноразмерные частицы. Во втором – из грубодисперсных частиц образуются более тонкие, наноразмерные частицы.

Уже известно, что процесс синтеза очень дорог, что и обуславливает высокую стоимость таких частиц. Поэтому наиболее перспективным является получение наночастиц путем диспергирования исходного сырья. В этом плане наиболее простым и уже зарекомендовавшим себя сырьем являются различные углеродные материалы. Если учесть наличие значительного количества отходов, то стоимость полученных наночастиц с нескольких долларов снижается до десятков и даже нескольких гривень. В Харькове уже давно получают опытные партии УНЧ и даже существуют опытные установки, на которых можно производить небольшие промышленные партии УНЧ [11]. Стоимость получаемого готового продукта (ориентировочно) не превышает нескольких гривень за грамм. В настоящее время ведутся работы в направлении получения не только самих частиц, но и наносеток. Такой материал обещает значительно более высокие, и даже неожиданные результаты в технологии цементных растворов и бетонов. Наноармирование такого типа сетками позволит вплотную приблизиться к получению изотропного материала с высокими показателями прочности в любом направлении.

Сложным технологически, но еще не изученным теоретически и экспериментально моментом, является огромная поверхностная активность наночастиц, которая не позволяет им существовать в виде отдельных частиц. Сразу после диспергирования они агрегируются в большие агломераты, и их эффективность в цементных системах становится равной нулю. Для этого диспергирование проводят в водной среде, причем введение СП позволяет повысить стабильность существования гидрозоля. Но, тем не менее, получить достаточно высокую (более нескольких процентов) концентрацию стабильного гидрозоля пока не удается. Это приводит к необходимости создания портативных измельчителей, работающих непосредственно на производстве иначе придется транспортировать малоконцентрированные гидрозоли, что тоже достаточно дорого.

Но, даже те результаты, которые получены сегодня, свидетельствуют о том, что применение УНЧ в технологии растворов и бетонов может позволить получать существенно иные бетоны высокой долговечности.

Выводы

1. В перспективе основное внимание следует уделять исследованиям в области получения УНЧ, при диспергировании отходов производств. Это обеспечивает низкую стоимость получаемого готового продукта. Следует также уделить особое внимание возможности получения концентрированных гидрозолей УНЧ за счет повышения их стабильности с помощью, например, ПАВ.

2. Оценку эффективности применения наночастиц необходимо проводить не по прочности, а по комплексу основных показателей, в первую очередь – по долговременным эксплуатационным характеристикам, например, водопоглощению, морозостойкости, истираемости.

3. Необходимо правильно выбрать материаловедческие объекты для применения наночастиц, в которых они будут обеспечивать максимальные эффекты. Важной особенностью при этом является обеспечение как можно более высокой однородности как применяемых компонентов, так и самих растворных и бетонных смесей.

4. Высокие результаты обеспечивает применение комплекса, включающего СП и УНЧ, который позволяет реализовать эффективность разных добавок и получать неадиттивные результаты.

Литература:

1. Яковлев Г. И. Бетон повышенной долговечности для производства опор линий электропередачи / Г. И. Яковлев, Г. Н. Первушин, Полянский, С. А. Сеньков, И. А. Пудов, А. Е. Мохамед // Строительные материалы. – 2014. – № 5. – С. 92-94.
2. Лукутцова Н. П. Наномодифицирующие добавки в бетон / Н. П. Лукутцова // Строительные материалы. – 2010. – № 9. – С. 101-104.
3. Lukuttsova, N. P. Nanodisperse additive based on titanium dioxide / N.P. Lukuttsova, O.A. Postnikova, E.Y. Gornostaeva, S.V. Vasunina and etc. // International Journal of Applied Engineering Research. 2014. – V. 9. – № 22. pp. 16803-16811.
4. Хакимова Э. Ш. Цементные бетоны с нанодобавками синтетического цеолита / Э. Ш. Хакимова // Вестник ЮУрГУ: Серия «Строительство и архитектура». – 2008. – Вып. 7. – № 25. – С. 16-21
5. Деревянко В. Н., Чумак А. Г., Ваганов В. Е. Влияние наночастиц на процессы гидратации полуводного гипса // Строительные материалы. – 2014. – № 7. – С. 22-24.
6. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В. Структура и свойства бетонов с наномодификаторами на основе техногенных отходов. – Москва: МГСУ, 2013. – 204 с.
7. Толмачев С.Н. Применение углеродных коллоидных наночастиц в мелкозернистых цементных бетонах [Монография] / С.Н. Толмачев, Е.А. Беличенко. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 152 с.
8. Sobolkina A. Dispersion of carbon nanotubes and their influence on the mechanical properties of hardened cement paste / A. Sobolkina, V. Mechtcherine // 18 Internationale Baustofftagung, 12-15 September 2012, Bundesrepublik Deutschland: Tagungsbericht. – Weimar, 2012. – Band 2. – P. 2.0709 – 2.0717. (V 2.37)
9. Королев Е.В. Оценка концентрации первичных наноматериалов для модифицирования строительных композитов / Е.В. Королев // Строительные материалы. – 2014. – № 6. – С. 31 – 34.
10. Tolmachev S.N. Properties of fine cement concretes with carbonaceous nanoparticles / S.N. Tolmachev, O. A. Belichenko // Concrete Repair 2011. – Taylor and Francis Group, 2011. – P. 313-324. ISBN 978-0-415-61622-5.
11. Shmalko V. Determination of carbon nanoparticles in coals and carbonization products / Vladimir Shmalko, Oleg Zelensky // Karbo. – 2010. – № 3. – P. 130-134.

UDC 691.22

I. Shumakov

I. Kazimahomedov

Y. Basheer

A. Moustapha

Igor Shumakov, D.Sc,
Head. the Department of construction technologies,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
+38 (097) 941-33-28, e-mail: shumakov.hisi@gmail.com,
Ibrahim Kazimagomedov, Ph.D.,
assistant professor of building materials and products Department,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
+38 (097) 992-46-03, e-mail: kazimagomedov.1957@mail.ru,
Basheer N. Younis., Ph. D.,
assistant professor of structural mechanics Department,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
+38 (093) 661-04-94, e-mail: docbasheer01@gmail.com,
Assaad Moustapha, postgraduate student,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
+38 (093) 794-73-94, e-mail: moustapha_k88@hotmail.com

Шумаков И. В., д. т. н., доцент.
зав. кафедрой технологии строительного производства,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
моб. тел.: +38 (097) 941-33-28, e-mail: shumakov.hisi@gmail.com,
Казимагомедов И. Е., к.т.н.,
доцент кафедры строительных материалов и изделий,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
моб. тел.: +38 (097) 992-46-03, e-mail: kazimagomedov.1957@mail.ru,
Юнис Башир, к.т.н.,
доцент кафедры строительной механики,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
тел. моб.: +38 (093) 661-04-94, e-mail: docbasheer01@gmail.com,
Ассаад Мустафа, аспирант,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002
моб. тел.: +38 (093) 794-73-94, e-mail: moustapha_k88@hotmail.com

EFFECT VIBROVACUUMIZING ON STRENGTH OF THE PRODUCT WHICH MADE FROM MAGNESIA BINDER

ВПЛИВ ВІБРОВАКУУМУВАННЯ НА МІЦНІСТЬ ВИРОБІВ З МАГНЕЗИАЛЬНОГО В'ЯЖУЧОГО

ВЛИЯНИЕ ВИБРОВАКУУМИРОВАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО

Annotation. This paper presents effect vibrovacuumizing (vibration+vacuum) on the strength of magnesia binder. The specimens were prepared at the water-cement ratio of 0.8 and they were tested at 1, 3, 7 days of curing. Some interesting results were obtained from the test of different method forming.
Keywords: caustic magnesite, vibrovacuumizing, compression, flexural, strength.
Анотація. В статті представлені результати випробування впливу вібровакуумування на міцність виробів з магнезиального в'яжучого. Результати випробувань показали високу міцність зразків сформованих за допомогою вібровакуумування в порівнянні із зразками сформованими за допомогою вібрації. Доведено, що технологія вібровакуумування значно підвищує ступінь ущільнення суміші, поліпшуються механічні властивості зразків за рахунок зменшення води і пустот в тілі з магнезиального в'яжучого.
Ключові слова: каустичний магнезит, вібровакуумування, технологія, стиск, вигин, міцність.
Анотация. В статье представлены результаты испытания влияния вибровакуумирования на прочность изделий из магнезиального вяжущего. Результаты испытаний показали высокую прочность образцов сформованных при помощи вибровакуумирования в сравнении с образцами сформованными при помощи вибрации. Доказанно, что технология вибровакуумирования значительно повышает степень уплотнения смеси, улучшаются механические свойства образцов за счет уменьшения воды и пустот в теле из магнезиального вяжущего.
Ключевые слова: Ткаустический магнезит, вибровакуумирование, технология, сжатие, изгиб, прочность.

Introduction

Magnesia or magnesium oxide is an alkaline earth metal oxide. The majority of magnesium oxide produced today is obtained from the calcination of naturally occurring minerals, magnesite, MgCO3, being the most common. Other important sources of magnesium oxide are seawater, underground deposits of brine and deep salt beds from which magnesium hydroxide [Mg(OH)2] is processed. Magnesium is the eighth most abundant element constituting about two per cent of the earth's crust and typically 0.12% of seawater. Both MgCO3 and Mg(OH)2 are converted to MgO by calcinations [1]. The thermal treatment of the calcination process affects the surface area and pore size and hence the reactivity of magnesium oxide formed. The source largely determines the level and nature of impurities present in the calcined material. Caustic calcined magnesia which is used in a wide range of industrial applications e.g. plastics, rubber, adhesives and acid neutralisation is formed by calcining in the range 700–1000oC. By calcining in the range 1000–1500oC the magnesium oxide is used where its lower chemical activity is required e.g. fertilizer and animal feed. Dead-burned magnesia, which is produced in shaft and rotary kilns at temperatures over 1500oC, has reduced chemical reactivity therefore is more suited to refractory applications. Finally fused magnesia which is produced in an electric arc furnace from caustic calcined magnesia at temperatures in excess of 2650oC is used for a variety of refractory and electrical applications [2].

The aim of the present work is to characterize the effect vibrovacuumizing on strength of magnesia binder.

As early as in the 30s of the previous century vacuum compaction of concrete mixes has been used successfully in the construction of buildings and structures of mass concrete [3, 4, 5]. In practice, back at that time the advantages of vacuum compaction of concrete mixes in monolithic structures had already been convincingly proved. The main ones are the following: increase in labor productivity; reduction of the period of construction of buildings or individual structures; significant reduction in metal consumption (material consumption) by formwork; energy savings; reduction of specific consumption of cement; significant improvement in concrete quality. The technology vibrovacuumizing, which provides the appearance of the positive properties of concrete as the rapid growth of strength in the initial period of hardening, reduction of time for the heat treatment of products, reduction of metal processing equipment by reducing the fleet forms and reduce W/C vibrovacuumizing technology significantly increases the degree of compaction of the concrete mix [6].

Materials and experiments

In the Kharkiv National University Civil Engineering and Architecture carried out a study on the use of a magnesia binder for manufacturing specimens. There were two types specimens were

prepared two specimens were casting by vibration and two specimens by vibrovacuumizing. Specimens details 4×4×16 cm, humidity of the mixture (W/C) was used in the range of 0.8. The apparatus of test samples is shown in figure 1.

Fig. 1. Laboratory equipment for sample preparation by method vibrovacuumizing

The materials used in the studies.

Binder- Caustic magnesite Lebanon with a bulk density equal to 865 kg/^{3}, the brand of caustic magnesite PMK-87;

- Magnesium chloride MgCl2 ·6N2O – to increase the solubility of MgO, and its interaction with the water velocity.

Table 1.

Content of caustic magnesite

MgO	SiO_2	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3 + FeO	Na_2O + K_2O
84,4	2,7	3,3	0,9	1,6	1,7

For hydration magnesia binder used aqueous MgCl2 solution with a density 1,125-1.220 g/c^3.

Results and discussion

It was investigated vibrovacuumizing effect on the specimens shown in table 2, the vibrovacuumizing reduces the permeability of magnesium oxide cement mortar, which is characterized by a decrease in the water absorption of the magnesium oxide cement mortar [6]. By reducing the number of pores in the cement mortar when the water is released, the magnesium binder strength will increase. The degree of compaction of the magnesium oxide cement mix at vibrovacuumizing depends on the frequency and amplitude of the vibrator and the duration of vibration and vacuum. When compacting magnesium oxide cement mixes oscillation amplitude was within the range of 0.3-0.7 mm at a frequency of about 3000 vibrations per minute [6]. Owing to the depression created in the suction shield of the mortar through the filter sucked air and water which are removed with a vacuum pump. Cement particles retained by special filter materials.

Table 2.

Content of caustic magnesite

Casting type	Compositions	Quantity	Time by day	Compression strength in кg/cm^2	Flexural strength кg/cm^2
vibro-vacumi-zing	- Caustic magne-site, brand PMK-87 - MgCl2.6H2O - Water	350 g, 30% from PMK, 50% from PMK	1	86	22
vibro-vacumi-zing	- Caustic magne-site, brand PMK-87 - MgCl2.6H2O - Water	350 g, 25% from PMK, 50% from PMK	7	350	40
vibra-tion	- Caustic magne-site, brand PMK-87 - MgCl2.6H2O - Water	365 g, 30% from PMK, 50% from PMK	1	43	18
vibra-tion	- Caustic magne-site, brand PMK-87 - MgCl2.6H2O - Water	365 g, 30% from PMK, 50% from PMK	7	260	30

The experiment shows that the specimens were casting by vibration owned strength curve refers to the existence of small improvement in the compression and flexural strength.

In case of the concrete specimens were casting by vibrovacuumizing refers to the existence of significant improvement in the compression and flexural strength compared with vibration specimens see fig. 2, 3.

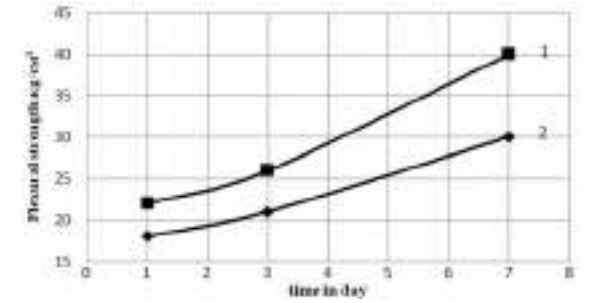


Fig. 2. Flexural strength of the magnesite binder specimens:
1 – specimens were casting by vibrovacuumizing;
2 – specimens were casting by vibration.

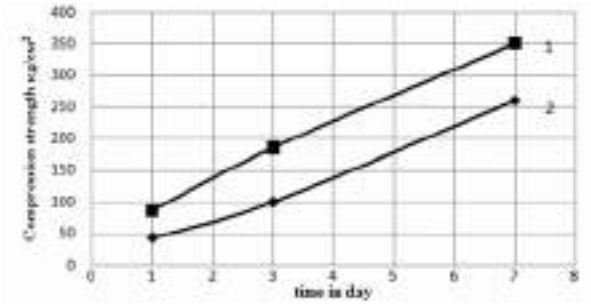


Fig. 3. Compression strength of the magnesite binder specimens:
1 – specimens were casting by vibrovacuumizing;
2 – specimens were casting by vibration.

Conclusion

The magnesite binder specimens were casting by vibrovacuumizing showed higher strength in comparison to The concrete specimens were casting by vibration. The experiment demonstrates that The magnesite binder specimens were casting by vibration has voides and pores And therefore, these voids and pores decrease of the mechanical properties of the specimens ,but when casting by vibrovacuumizing, the voides and part from water decreased and therefore the mechanical properties of the specimens improved.

Reference:

1. Shand M. A. (2006). The Chemistry and Technology of Magnesia, Wiley, New York.
2. Vandeperre L. J. & Al-Tabbaa A. (2007). Accelerated carbonation of reactive magnesia cements, ICE Journal of Advances in Cement Research. Vol. 19, No. 2, pp. 67–79.
3. Сторожук Н.А. (1979) Механизм уплотнения бетонных смесей вакуумированием. Известия вузов: Строительство и архитектура, №2, с.72–76. (In Russian).
4. Скрамтаев Б.Г. (1938). Вакуумирование бетона. Строительная промышленность, №3, с. 64–72. (In Russian).
5. Evacuation of concrete construction experience in the United States. Moskow, text book, 1947, 15 p.
6. Storozhuk N.A. (2012). Theoretical studies on the evacuation of concrete mixes. Bulletin of Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture. – Dnipropetrovsk, Pdaba, № 2–3, p. 32–38.

УДК 666.983

Вандоловский С. С.

Юнис Башир

Костюк Т. А.

Вандоловский С.С.,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: wandolovskiy@gmail.com, +38 (093) 6610494, +38 (063) 2400876,
Юнис Башир, к.т.н.,
доцент кафедры строительной механики,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: docbasheer01@gmail.com, +38 (093) 661-04-94, +38 (063) 2400876,
Костюк Т.А.,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: takostuk@ukr.net, +38 (093) 6610494, +38 (063) 2400876

Vandolovskyi Stanislav, Ph.D, student,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail: wandolovskiy@gmail.com, +38 (093) 661-04-94, +38 (063) 2400876,
Basheer N. Younis., Ph. D., asst.prof.,
assistant professor of structural mechanics Department,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail: docbasheer01@gmail.com, +38 (093) 6610494, +38 (063) 2400876,
Kostiuk T.A. Michael, Doctor of science,
Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002
e-mail: takostuk@ukr.net, +38 (093) 6610494, +38 (063) 2400876

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СТАЛЕФИБРОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОЩАДИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ СО СТАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ МАТЕРІАЛІВ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ПЛОЩІ ВЗАЄМОДІЇ ЦЕМНТНОГО КАМЕНЮ ЗІ СТАЛЕВИМИ КОМПОНЕНТАМИ

INCREASING OF STEEL FIBER-CONCRETE STRENGTH BY INCREASING THE SURFACE AREA OF THE CEMENT STONE WITH STEEL COMPONENTS

Анотация. Установлено, что ведение в бетон стального порошка повышает прочность на 30-40%.
Иисползование фибр диаметром 0.24 мм со стальным порошком обеспечивает прочность ЖБ на растяжение до 43 МПа.
Ключевые слова: сталефибробетон, прочность, мелкозернистый бетон, стальной порошок, фибра.
Анотація. Встановлено, що введення в бетон сталевого порошку підвищує міцність на 30-40%,
Використання фібр діаметром 0,24 мм зі сталевим порошком забезпечує міцність ЗБ на розтяг до 43 МПа.
Ключові слова: сталефібробетон, міцність, дрібнозернистий бетон, сталевий порошок, фібра.
Annotation. It is show, that adding of steel powder increase strength to 30- 40%.
Utilization of fibers with diameter 0.24 mm and steel powder achieves tensile strength of concrete to 43 MPa.
Keywords: steel fiber concrete, strength, fine-grained concrete, steel powder.

Введение

Бетон занимает первое место среди строительных материалов современности. Но поскольку он имеет малую прочность на растяжение и изгиб, его прочность усиливают введением стальной арматуры, создавая композиционный материал (КМ) – железобетон. В последнее время значительное внимание уделяют относительно новому материалу – фибробетону, который является КМ нового поколения [1,5]. Фибробетон является перспективным материалом для применения в строительстве аэродромного покрытия, труб, покрытия кровель, элементов опалубки, корпусов судов и отделки тоннелей. [5]

Цели и задачи исследования

Повышение совместной работы стальных фибр с цементной матрицей, которая соединяет армирующие волокна. Известно [2,4], что прочность на растяжение сталефибробетона зависит от диаметра (d) фибры и увеличивается по мере уменьшения d. Слой цементного камня, окружающего стальной стержень, имеет повышенный модуль упругости (E), но имеет ограниченную толщину (5 – 15 мкм). Между этим слоем и поверхностью арматурной стали возникает касательное напряжение τ0, которое усиливает сцепление между арматурой и цементной матрицей. Возникает необходимость увеличения поверхности соприкосновения.

Научная гипотеза

Повышение объема новообразований в цементном камне, в котором под воздействием энергии поверхности стали образуются более плотные вещества с увеличенным показателем модуля упругости, достигается внесением в цементное тесто стального порошка.

Методы исследования

Из мелкозернистого бетона состава 1:3 изготавливали образцы-балочки 4х4х16 мм, которые испытали на прочность (при растяжении, при изгибе и сжатии) на приборе Михаэлиса. Дополнительно в бетонную смесь вводили стальной порошок, полученный, как отходы обработки стальных изделий шлифовальной машинкой («болгаркой») с размером частиц 0.01 – 0.025 мм. Количество порошка принята по массе 10, 15 ... 50% относительно массы цемента. Цемент М500 «Балцем». Прочность при растяжении определяли на образцах-восьмерках. В качестве фибры использовали обрезки стальных тросов, из которых выделяли отдельные нити, которые обрабатывали ацетоном для удаления масляной смазки.

Результаты исследований

Показатели прочности бетона и влияние количества введенного стального порошка приведены на графике (рис.1).

В.Н. Выровым показано, что в композиционных материалах значительную роль играет зона контакта различных составляющих КМ [1]. Установлено, что повышение прочности сталефибробетона возможно за счет повышения площади контакта между поверхностью цементного камня и стальной составляющей этого КМ. Появление в зоне этого контакта новообразований с повышенными показателями модуля упругости и касательных напряжений является посылкой для расширения зоны контакта, а именно, введение дисперсной фазы с развитой удельной поверхностью. Предложенное введение стального порошка в бетонную смесь, увеличивает плоскость зоны контакта и приводит к повышению прочности на растяжение. Прочность фибробетонных образцов на растяжение при добавлении стального порошка в 1,5 раза выше по сравнению с фибробетоном без добавления стального порошка (табл.1). Максимальная прочность на 28 сутки (33,2 МПа) достигнута при 20% добавленного стального порошка. Прочность на растяжение при изгибе (12,46 МПа) – при добавлении 30%. Основной вывод – добавление стального порошка в мелкозернистый бетон позволяет повысить прочность на растяжение в 2,5 раза с 5,0 МПа до 12,5 МПа (в возрасте 28 суток), прочность на сжатие менее чувствительна и повышается только на 50%.

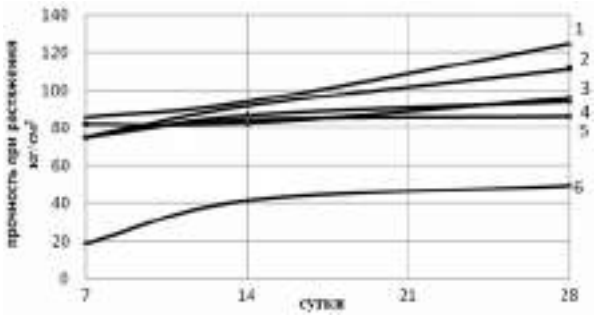


Рис. 1. Зависимость прочности при изгибе КМ от количества внесенного стального порошка и возраста образца. Количество: 1 – 20%; 2 – 30%; 3 – 40%; 4-15%; 5- 10%; 6 – контрольный, без порошка.

Поскольку основной целью исследования является повышение сопротивления изделий из бетона растягивающим нагрузкам, то количество введенного в состав КМ стального порошка в пределах 20-30% можно считать оптимальным для изготовления фибробетона. С целью проверки положительного влияния стального порошка на качество армированного бетона были изготовлены образцы-восьмерки. Результаты определения прочности приведены в табл. 2.

Таблица 1.

Прочность бетонных образцов с добавлением стального порошка (ПЖ)

№ образца	Масса цемента, г	Масса песка, г	Масса порошка, г (% от массы цемента)	Возраст образца, сутки	Прочность образца, МПа		
					сжатие	изгиб	Примечание
1	167	500	-	7	15.2	1.9	Контрольный
2	167	500	-	14	20.0	4.125	Контрольный
3	167	500	-	28	21.2	4.957	Контрольный
4	167	500	33.4 (20)	7	23.2	7.5	
5	167	500	33.4 (20)	14	26.8	9.18	
6	167	500	33.4 (20)	28	33.2	11.1	
7	167	500	50.1 (30)	7	22.8	8.6	
8	167	500	50.1 (30)	14	25.2	9.375	
9	167	500	50.1 (30)	28	30.2	12.46	
10	167	500	66.8 (40)	7	21.2	8.2	
11	167	500	66.8 (40)	14	24.4	8.25	
12	167	500	66.8 (40)	28	28.7	9.558	

Таблица 2.

Прочность при растяжении сталефибробетона

№ образца	В / Ц	Стальной порошок, г (%)	d Фибры и ее количество мм (г)	Прочность при растяжении, МПа	Примечание
1	0,4	20 (20)	0,24 (2)	43,30	
2	0,4	-	0,24	28,10	
3	0,27	-	0,28	47,50	Данные Тобольского Цепенюка
4	0,27	-	0,50	42,40	
5	0,27	-	0,70	25,10	

Литература:

1. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. – Одесса: ТЭС, 2010. – 163 с.
2. Костюк Т.О., Вандоловський С.С. Структура сталебетонних матеріалів. Аналіз взаємодії між елементами композиту / Науковий вісник будівництва. – Харків: №2, 2016. – с. 242-245.
3. Холмянский М.М. Теория сцепления арматуры с бетоном. / Б и ЖБ. – №2 1968. – с. 10-18.
4. Тобольский Г.Ф., Цепенюк И.Ф. Пространственное армирование песчаных бетонов высокопрочной проволокой малых диаметров. / Известия ВУЗов, стр. и арх. – №7, 1964. –с.42-49.
5. Гвоздев А.А. Состояние задачи исследования сцепления арматуры с бетоном. / Б и ЖБ. – №12. – с.1-4.

УДК 620.168; 624.21.095.32

Коваль М. П.

Коваль М. П., спеціаліст, с. н. с. кафедри аеропортів,
Національний транспортний університет
01010, м. Київ, вул. Суворова, 1
e-mail: m_koval@meta.ua, тел. +38(050)132-44-14

M. Koval, specialist, Senior Research Fellow, department of airports,
National Transport University
01010, Kyiv, Suvorova str., 1
e-mail: m_koval@meta.ua, tel. +38(050)132-44-14

АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЛТОВОГО ОПОРНОГО АНКЕРУВАННЯ ГЛАДКОГО ПРОФІЛЬОВАНОГО НАСТИЛУ В МОНОЛІТНИХ ПЛИТАХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СТЕНДОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОЛТОВОЙ ОПОРНОЙ АНКЕРОВКИ ГЛАДКОГО ПРОФИЛИРОВАННОГО НАСТИЛА В МОНОЛИТНЫХ ПЛИТАХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

ANALYTICAL DETERMINATION OF EFFICIENCY OF PLAIN STEEL DECKING'S BOLTED BEARING ANCHORING IN MONOLITHIC SLABS BY RESULTS OF BENCH TESTING

Анотація. Приведені результати випробувань монолітних залізобетонних плит із сталевим профільованим настилом Т57, що виконує роль незнімної опалубки та зовнішньої робочої арматури, при дії статичного навантаження. Особливістю зразків була наявність болтових опорних анкерів: сталевий профільований настил фіксувався на опорних пластинах за допомогою болтів М10 з шайбами та гайками. Подані відомості про деформативність зразків, характер їх руйнування та несну здатність. За результатами випробувань аналітично визначений коефіцієнт умов роботи гладкого профільованого настилу з болтовим опорним анкеруванням та зроблений висновок про перспективність даного способу анкерування.
Ключові слова: зовнішнє армування, статичне навантаження, незнімна опалубка, плита проїзної частини моста, сталевий профільований настил.
Аннотация. Приведены результаты испытаний монолитных железобетонных плит со стальным профилированным настилом Т57, служащим несъёмной опалубкой и внешней рабочей арматурой, при действии статической нагрузки. Особенностью образцов было наличие болтовых опорных анкеров: стальной профилированный настил фиксировался на опорных пластинах с помощью болтов М10 с гайками и шайбами. Приведены сведения об деформативности образцов, характер их разрушения и несущую способность. По результатам испытаний аналитически определён коэффициент условий работы гладкого профилированного настила с болтовой опорной анкеровкой и сделан вывод о перспективности данного способа анкеровки.
Ключевые слова: внешнее армирование, статическая нагрузка, несъёмная опалубка, плита проезжей части моста, стальной профилированный настил.
Annotation. The results of testing of monolithic concrete slabs with corrugated steel decking type T57, which plays the role of non-removable formwork and external reinforcement, under static load are shown. A feature of specimens was usage of bolted anchors: in bearing zones corrugated steel decking was pressed to a metal plates by M10 bolts with nuts and shims. Information of deformability of specimens, the nature of their destruction and bearing capacity is given. According to testing results the structure behavior factor of a plain steel decking with bolted bearing anchoring was analytically determined and conclusion about the prospects of this anchoring method was made.
Keywords: bridge deck slab, corrugated steel decking, external reinforcement, static loading, non-removable formwork.

Вступ.

Сталевий профільований настил (СПН) набув широкого застосування у промисловому та цивільному будівництві як незнімна опалубка та робоча арматура монолітних залізобетонних перекриттів [1, 2]; це дозволяє підвищити темпи будівництва, знизити працемісткість та вартість будівельних робіт через відмову від використання інвентарної опалубки та підтримуючих конструкцій (риштувань). Актуальність даного підходу у мостовому будівництві зумовлена тим, що діючі норми [3] регламентують влаштування плити проїзної частини (ППЧ) мостів монолітною; застосування для спорудження ППЧ знімної опалубки із підтримуючими конструкціями у ряді випадків (будівництво мостів над крупними водотоками, глибоким рельєфом, діючими автошляхами та залізницями, особливо електрифікованими) пов'язане із низкою складнощів, уникнути яких дозволяє використання незнімної опалубки (НО) плити проїзної частини [4].

Постановка проблеми.

СПН може також застосовуватись як зовнішня робоча арматура плити проїзної частини, проте для цього слід виконати ряд конструктивних вимог по забезпеченню сумісної роботи СПН із бетоном плити. Це досягається за допомогою анкерування настилу, зокрема без наявності опорного анкерування СПН включати враховувати його у спільній роботу з бетоном плити не рекомендується [5].

В практиці будівництва для фіксації настилу, встановленого на металеві балки, в проектному положенні та його опорного анкерування застосовують приварні анкери типу Nelson [6]: анкери (стрижні з висадженими голівками) приварюються крізь метал настилу до металу балок витягнутою дугою за допомогою зварювального пістолета. Крім переваг – висока швидкість приварювання анкерів, створення надійного комплексного з'єднання «анкер – настил – балка» із майже 100%-ю якістю зварного шва – даному способу характерні певні недоліки: це і певна дороговизна, потреба в специфічному зварювальному обладнанні та неможливість зі зрозумілих причин застосувати цей спосіб при установці СПН на залізобетонні балки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

За статистикою, мости із залізобетонними головними балками (здебільшого малих та середніх прогонів) є переважаючими – 91,5% від загальної кількості експлуатовуваних на магістральних та місцевих автомобільних дорогах [7]; ця цифра приблизно корелюється із об'єктами нового будівництва. У зв'язку з цим розробка ефективного способу фіксації та анкерування настилу у монолітних плитах, влаштованих по залізобетонних балках, є надзвичайно актуальною.

Прикладом теоретичної та практичної проробки даного питання є нестандартні анкери, розроблені в ПолтНТУ ім. Кондратюка [8]: ці анкери виготовляються гнуттям заготовок із ли-

стової сталі та вставляються у механічно виконані отвори у опорних зонах СПН, а їх декларованим призначенням є застосування при встановленні СПН на бетонні балки, цегляні стіни, тощо. Натурні випробування дослідних сталезалізобетонних плит із трьома видами нестандартних анкерів довели їх ефективність та надійність ([1], с. 188). Втім, на думку автора даний спосіб є надто специфічним та трудомістким; крім того, в силу конструктивних особливостей анкерів він вирішує лише частину поставленої задачі – забезпечує анкерування СПН в бетоні плити, не забезпечуючи надійного закріплення настилу до опорної поверхні.

В ході аналітично-конструкторських вишукувань автором був запропонований спосіб фіксації СПН, встановленого на залізобетонні балки [9], що полягає у висвердленні в тілі балок глухих отворів, у які вставляються металеві розпірні дюбелі. В опорній зоні нижніх поясів настилу висвердлюються отвори, у які вставляються болти з метричною різьбою та шайбами; після встановлення настилу на балки ці болти вгвинчуються в дюбелі, внаслідок чого болти фіксуються в тілі балки з допомогою розпору дюбелів, та притискають голівками з шайбами настил до поверхні балки. Даний спосіб послужив прототипом для запропонованого автором способу анкерування СПН, встановленого на залізобетонні балки [10]: до голівок болтів, що фіксують настил, можна приварити анкери типу Nelson, перетворивши дане розпірно-зварне з'єднання на вертикальний анкер. Наукова новизна даних способів підтверджена отриманими патентами на корисні моделі.

Принципом болтового анкерування є наявність метричної різьби в опорній поверхні, елемент, що притискає настил до опорної поверхні та вертикальний стрижень із голівкою, що забетоновується в тілі плити над настилом. Даний принцип можна спростити, використавши подовжені болти з нагвинченими гайками: різьбовий кінець болта увійде у різьбу в опорній поверхні, заздалегідь нагвинчена гайка з шайбою зафіксує настил, а вільна частина болта відіграватиме роль вертикального стрижня з голівкою. При цьому даний спосіб можливо застосувати і при встановленні СПН на металеві балки, у верхніх полицях яких достатньо лише висвердлити отвори з метричною різьбою.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Застосування тих чи інших засобів опорного та прогонового анкерування настилу при його використанні як робочої арматури плит знаходить відображення у аналітичному визначенні несної здатності таких плит. Під час розрахунків за граничними станами (зокрема, міцності нормальних перерізів) розрахунковий опір настилу R_n враховується у формулах із введенням коефіцієнту умов роботи γ_n, значення якого залежить від обраних засобів анкерування настилу. У наукових працях та нормативних документах [1, 2, 5] можливість болтового опорного анкерування СПН не розглядається та, відповідно, не визначений коефіцієнт умов роботи настилу γ_n, що фактично є мірилом включення настилу в спільну роботу з бетоном плити – прямим показником ефективності способу анкерування СПН.

На практиці характеристики сумісної роботи СПН та бетону визначаються емпірично за допомогою випробувань; коефіцієнт умов роботи настилу γ_n при застосуванні не досліджуваних раніше анкерних засобів прийнято визначати за результатами стендових випробувань монолітних плит, армованих СПН ([11], додаток В).

Постановка завдання:

провести експериментальні дослідження роботи монолітних залізобетонних плит зі сталевим профільованим настилом та болтовими опорними анкерами при дії статичного навантаження. Мета роботи – аналітично визначити ефективність болтового опорного анкерування СПН за допомогою встановлення коефіцієнту умов роботи настилу за результатами стендових випробувань дослідних зразків.

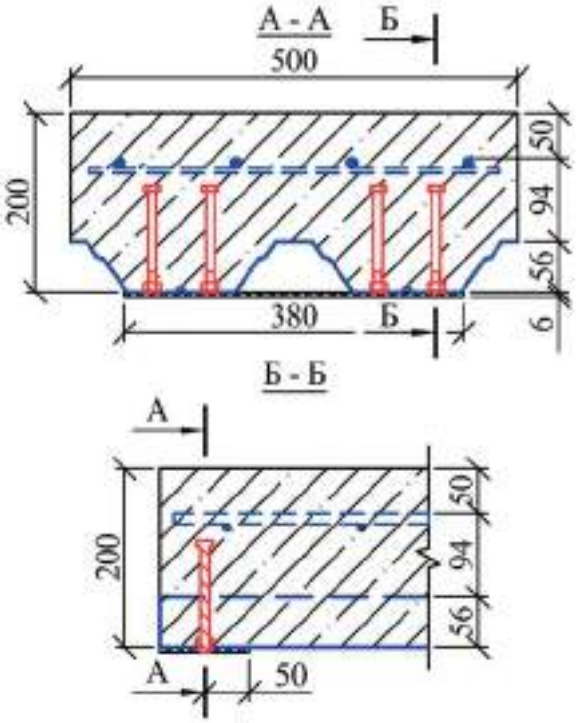


Рис. 1. Перерізи зразка серії ПН

Основний матеріал і результати.

Для виконання поставленого завдання було виготовлено два зразки-близнюки, серія яких отримала шифр «ПН». Зразки ПН-1 та ПН-2 моделюють натурні плити проїзної частини. Незнімною опалубкою та робочою арматурою дослідних зразків є гладкий сталевий профільований настил Т57 компанії «Прушиньскі»; двогофрові елементи настилу встановлювались кінцями на сталеві пластини 380×100×6, що імітували верхні полиці головних балок прогонової будови та виконували роль опорних пластин під час випробувань. У кожній пластині висвердлювались чотири отвори з метричною різьбою М10 з кроком 65+188+65 мм; у опорній зоні нижніх поясів настилу в кожному гофрі були висвердлені по два отвори Ø11 з відстанню в осях 65 мм. Настил встановлювався на опорні пластини, після чого у отвори з метричною різьбою на всю товщину пластин вгвинчувались болти М10 (по два в кожному гофрі), оснащені гайками та шайбами, які вигвинчувались униз, міцно притискаючи СПН до опорних пластин. Після цього елементи настилу із опорними пластинами встановлювались у індивідуальну дощату опалубку.

Зразки довжиною 1,5 м, висотою 0,2 м та шириною 0,5 м були виготовлені із важкого бетону лабораторного виготовлення, що ущільнювався при укладці глибинним вібратором; клас міцності бетону за результатами випробувань контрольних зразків відповідає класу В50. В верхній зоні кожного зразка розташована в'язана арматурна сітка 4Ø12А500С–130/10Ø8А500С–150 1,47×0,46 м із захисним шаром 5 см, що моделює верхню робочу арматуру плити проїзної частини. Стрижнева арматура у

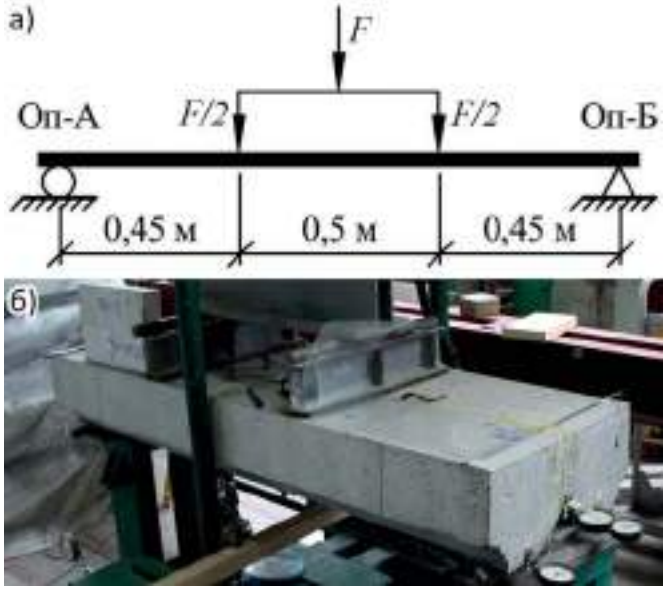


Рис. 2. Статична схема випробування зразків (а)
та загальний вигляд зразка ПН-2 у випробувальному стенді (б)

нижній зоні зразків відсутня – роль нижньої робочої арматури зразків виконував профільований настил.

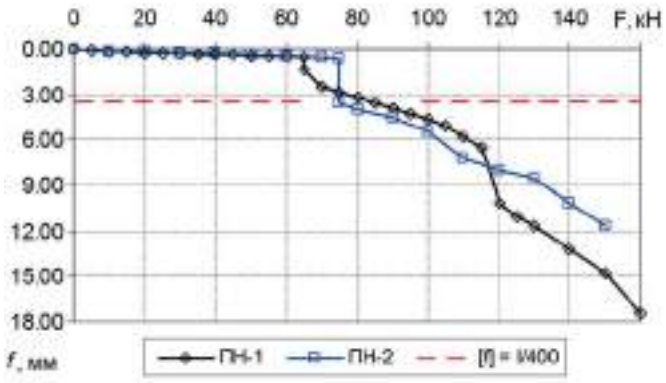


Рис. 3. Графік прогинів зразків ПН-1 та ПН-2

Випробування зразків проводилось стендовим способом за схемою чистого згину з робочим прогоном зразків 1,4 м (рис. 2). Покрокове навантаження зразків (+5 кН для зразка ПН-1, +10 кН – для зразка ПН-2) здійснювалось за допомогою гідравлічного домкрата; зусилля F, створюване ним, було взяте за основний параметр навантаженості зразків, і контролювалось за допомогою манометра маслостанції та тарованого кільцевого динамометра в складі випробувального стенду. Зусилля від домкрата передавалось на зразки за допомогою системи траверс (відстань в осях передаточних траверс 0,5 м). Для зручності була прийнята нумерація опор: Оп-А – шарнірно-рухома опора, Оп-Б – шарнірно-нерухома опора.

Під час перших привантажень зразків спостерігалось незначне рівномірне зростання прогинів; при досягненні рівнів навантаження 65 кН для зразка ПН-1 та 70 кН для ПН-2 у зразках розкрились перші вертикальні тріщини в середніх третинах. Розкриття тріщин супроводжувалось тріском бетону, відшаровуванням настилу від бетону зразка, просковзуванням його відносно торців зразків, зменшенням показів кільцевого динамометра та манометра маслостанції через падіння тиску в маслоконтурі через різке збільшення деформативності: спостерігався різкий приріст прогинів, що після кількох привантажень перевищили значення гранично допустимого прогину [f] = l/400 = 3,5 мм. Усі вертикальні тріщини, що утворювались у досліджуваних зразках, зупинялись в розвитку після доходження до рівня залягання верхньої арматурної сітки, та зі збільшенням навантаження на зразки починали повільний ріст до верхньої грані та розходитися радіально в сторони.

Руйнування зразків ПН-1 та ПН-2 – втрата несної здатності – наступило при досягненні рівня навантаження 175 кН. Це супроводжувалось різким наростанням прогинів, спершу неможливістю перевищити вказані рівні навантаження, а далі – повільним падінням показів манометра маслостанції та кільцевого динамометра, появою тріщин на верхніх гранях зразків та незначним випучуванням верхніх полиць СПН в зоні розкриття центральних тріщин, руйнуванням стиснутої зони бетону плит: тріщини в полицях зразків перевищили рівень розташування верхніх арматурних каркасів та досягли верхніх граней плит, на поверхні горизонтальних граней плит з'явилась сітка силових тріщин (рис. 4). Характер руйнування зразків є типовим для втрати несної здатності нормального перерізу внаслідок вичерпання міцнісних характеристик бетону стиснутої зони зразків, і є первинним свідченням ефективності досліджуваного типу опорного анкерування настилу як засобу забезпечення сумісної роботи СПН та бетону плит: у випадку недостатньої міцності опорного анкерування відбулось би руйнування (розрив) настилу в зоні анкерування, що не дозволило би повністю використати міцнісний ресурс нормальних перерізів.

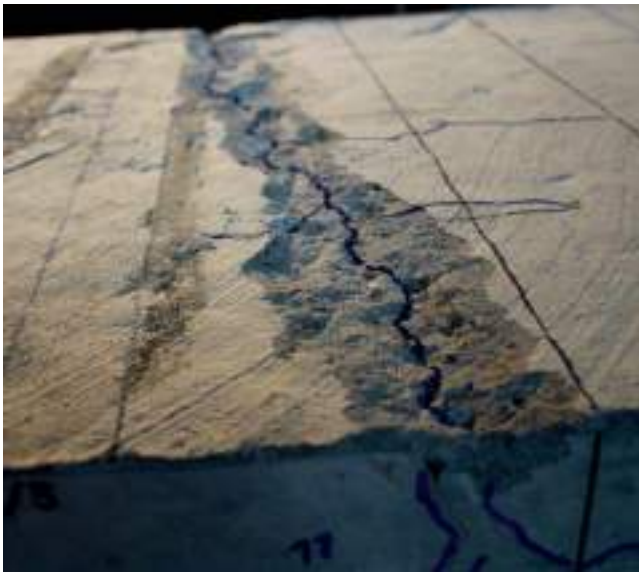


Рис. 4. Вид на горизонтальну грань зруйнованого зразка ПН-2

Аналітичне визначення несної здатності нормального перерізу залізобетонної плити зі СПН є перевіркою міцності бетону стиснутої зони плити [12] і ведеться за формулою:

$$[M] = R_b\, b_f\, x\, (h_0 - 0{,}5x), \qquad (1)$$

де [M] – граничний згинальний момент, що здатний сприйняти переріз; R_b – розрахунковий опір бетону осьовому стиску; b_f – ширина плити перерізу; h_0 – робоча висота перерізу; x – висота стиснутої зони, що визначається з умови граничної рівноваги стиснутого бетону та розтягнутих армуючих елементів у розрахунковому перерізі:

$$R_b\, b_f\, x = \gamma_n\, R_n\, A_n + R_s\, A_s, \qquad (2)$$

де A_n – площа СПН у розрахунковому перерізі; R_s та A_s – відповідно розрахунковий опір осьовому розтягу та площа розтягнутої стрижневої арматури у розрахунковому перерізі (в подальших розрахунках стрижнева арматура верхньої зони плит враховувалась як розтягнута, оскільки висота стиснутої зони не перевищувала товщини захисного шару бетону). Значення розрахункових характеристик нормального перерізу наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Значення розрахункових характеристик нормального перерізу зразків серії ПН

Константа	Значення	Константа	Значення
b_f	500 мм	R_b	25 МПа
h_0	181 мм	R_n	220 МПа
A_n	630 мм^2	R_s	435 МПа
A_s	452,38 мм^2		

Аналіз несної здатності зразків ПН-1 та ПН-2 зручно вести по зусиллю F, створюваному гідравлічним домкратом; при прийнятій статичній схемі (рис. 2, а) випробувань зв'язок руйнівного зусилля [F] із граничним згинальним моментом описується виразом:

$$[F] = 2[M] / 0{,}45\ м\ . \qquad (3)$$

Згідно з рекомендаціями низки наукових праць та нормативних документів [1, 2, 5, 11, 12] для гладкого профільованого настилу із приварним опорним анкеруванням у розрахунках використовується коефіцієнт умов роботи $\gamma_n = 0{,}4$. Провівши розрахунок за формулами (1) – (3) з допущенням про застосування приварного опорного анкерування, було визначене теоретичне руйнівне зусилля зразків, що становить 191,5 кН; це значення на 8,6% вище від отриманого експериментально.

Внаслідок математичного підбору автором було запропоновано значення коефіцієнту умов роботи для гладкого профільованого настилу із болтовим опорним анкеруванням $\gamma_n = 0{,}2$. З врахуванням у формулах (1) – (2) цього коефіцієнту теоретичне руйнівне зусилля складає 171,6 кН, що добре корелюється із експериментально отриманими значеннями (різниця результатів становить 1,98%). Результати розрахунків зведені у табл. 2.

Таблиця 2.

Порівняння експериментально та аналітично визначених руйнівних зусиль дослідних зразків

Експер-но визн. руйн. зусилля, кН	Теорет. визн. руйн. зусилля, кН / Різниця, %	
	При $\gamma_n = 0{,}4$	При $\gamma_n = 0{,}2$
175	191,5 / -8,6	171,6 / 1,98

Висновки та перспективи подальшого розвитку.

За результатами проведених експериментальних досліджень були зроблені такі висновки:

1. При випробуваннях дослідних зразків сталевий профільований настил був включений у спільну роботу з бетоном плит до втрати несної здатності.
2. Була експериментально доведена ефективність болтового опорного анкерування: міцність анкерування виявилась достатньою для повного використання міцнісного ресурсу нормальних перерізів зразків.
3. За результатами випробувань був вперше визначений коефіцієнт умов роботи гладкого СПН з болтовим опорним анкеруванням; різниця між експериментально та аналітично визначеними несними здатностями складає менше 2%.
4. Визначений за результатами випробувань коефіцієнт умов роботи настилу з болтовим опорним анкеруванням є вдвічі меншим у порівнянні з коефіцієнтом умов роботи настилу з приварним опорним анкеруванням, що свідчить про вдвічі меншу ефективність.

Незважаючи на меншу ефективність болтового опорного анкерування порівняно з приварним, даний спосіб забезпечення спільної роботи СПН та бетону плити є перспективним для ряду випадків, і потребує подальших всебічних досліджень.

Література:

1. Стороженко Л. І. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці: Монографія / Л. І. Стороженко, О. І. Лапенко. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2008. – 312 с.
2. Лапенко О. І. Залізобетонні конструкції з робочим армуванням незнімною опалубкою: монографія / Олександр Іванович Лапенко. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2009. – 328 с.
3. Споруди транспорту. Мости і труби. Правила проектування : ДБН В.2.3-14:2006. – [чинний від 6 травня 2006 р.] – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2006. – 359 с. – (Державні будівельні норми України)
4. Кожушко В. П. Применение профнастила при реконструкции и ремонте малых мостов / В. П. Кожушко, С. Н. Краснов, Е. С. Краснова // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна. – Д., 2011. – Вип. 39 – с. 83 – 86.
5. Перекрытия сталежелезобетонные с монолитной плитой по стальному профилированному настилу. Расчет и проектирование: СТО 0047-2005 – М., 2005. – IV, 65 с. – (Стандарт организации).
6. Nelson. Standardkatalog Bolzenschweißen. – Gevelsberg, Nelson Bolzenschweiß-Nechnik GmbH & Co. KG. – 2001. – 35 s.
7. Експлуатація і реконструкція мостів / [Н. Є. Страхова, В. О. Голубєв, П. М. Ковальов та ін.]. – Київ, 2002. – 408 с.
8. Стороженко Л. І. Особливості роботи монолітних залізобетонних плит по сталевому профільованому настилу / Л. І. Стороженко, В. І. Козарь // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. – 1999. – Вип. 3. – С. 260 – 264.
9. Пат. 81364 Україна, МПК (2013.01) E04C 2/00, E01D 19/00. Спосіб фіксації незнімної опалубки зі сталевого профільованого настилу для монолітної залізобетонної плити, влаштованої по залізобетонних балках, за допомогою розпірних з'єднань / Коваль М. П. (Україна, НТУ) – №u201300888; Заявлено 25.01.2013; Опубл. 25.06.2013, Бюл. №12. – 8 с.
10. Пат. 85139 Україна, МПК (2013.01) E04C 2/00, E01D 19/00. Спосіб анкерування сталевого профільованого настилу у монолітних залізобетонних плитах, влаштованих по залізобетонних балках, за допомогою розпірних та зварних з'єднань / Коваль М. П. (Україна, НТУ) – №u201306234; Заявлено 20.05.2013; Опубл. 11.11.2013, Бюл. №21. – 7 с.
11. Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования: СП XX.13330.20XX (проект, первая редакция) – М.: Министерство строительства и ЖКХ РФ, 201X. – 127 с. – (Свод правил)
12. Методичні рекомендації з розрахунку плит проїзної частини мостів із сталевим профільованим настилом : МР В.2.2-02070915-831:2013. – Київ, 2013. – 95 с. – М.: Машиностроение-1, 2007.

УДК 691.3

Гончар В.П.

Блажіс Г.Р.

Гончар О.А.

Кочевих М.О.

Гончар В. П., к.т.н., заст. директора ТОВ «Екотек-Енерго»,
07300, Київ, вул. Кургузова 4а,
тел.: 050-52-91-03, e-mail: vpgonchar@post.com,
Гончар О. А., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
Блажіс А. Р., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
Кочевих М. А., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
КНУБіА, 03680, м. Київ, Повітрофлотський пр-т, 31,
тел.: +38 (044) 245 48 31, +38 (067) 101 51 65, e-mail: oagonchar@mail.ru

V. Gonchar, Ph.D., Ltd «Ekotek-Energo»,
07300, Kyiv, str. 4a Kurguzova,
tel: 050-352-91-03, e-mail: vpgonchar@post.com,
O. Gonchar, assistant professor of Department of building materials,
G. Blazhis, assistant professor of Department of building materials,
M. Kochevyh, assistant professor of Department of building materials,
KNUCA, 03680, Kyiv, Povitroflotskyi ave., 31,
tel: +38 (044) 245 48 31, +38 (067) 101 51 65, e-mail: oagonchar@mail.ru

ОТРИМАННЯ КРИСТАЛІЧНИХ АЛЮМІНАТІВ КАЛЬЦІЮ МЕТОДАМИ САМОПОШИРЮВАНОГО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗУ

ПОЛУЧЕНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ АЛЮМИНАТОВ КАЛЬЦИЯ МЕТОДАМИ САМОРАСПРОТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

OBTAINING CALCIUM ALUMINATE BY METODS OF SPREADING BY HIMSELF HIGH-TEMPERATURE SYNTHESIS

Анотація. В роботі показана можливість отримання алюмінатів кальцію заданого складу та структури методом самопоширюваного високотемпературного синтезу. Отримані матеріали придатні для дослідницьких цілей і можуть бути використані як мономінеральні препарати при виробництві спеціальних цементів та бетонів на їхній основі з наперед заданими експлуатаційними характеристиками.
Ключові слова: високотемпературний синтез, алюмінати кальцію, оксиди кальцію і алюмінію.
Анотация. В работе показана возможность получения алюминатов кальция заданого состава и структуры методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Полученные материалы подходят для исследовательских целей и могут быть использованы как мономинеральные препараты при производстве специальных цементов и бетонов на их основе с заданными эксплуатационными характеристиками.
Ключевые слова: высокотемпературный синтез, алюминаты кальция, оксиды кальция и алюминия.
Annotation. The paper shows the possibility of obtaining calcium aluminate composition and structure by metods of spreading by himself high-temperature synthesis. The resulting materials are suitable for research purposes and may be used as monomineral substance for special cements and concretes with predetermined operating properties.
Keywords: high-temperature synthesis, calcium aluminates, calcium and aluminum oxides.

Алюмінати кальцію є добре знаними високоефективними домішками, що дозволяють спрямовано керувати такими важливими властивостями цементів, як терміни тужавлення, динаміка набору міцності, лінійні та об'ємні деформації [1]. Алюмінати кальцію, основний компонент глиноземистих та високо глиноземистих цементів, входять до складу розширних і швидкотверднучих цементів, які можуть бути використані при проведенні ремонтних робіт, зведенні та реконструкції підземних і гідротехнічних споруд, інженерних комунікацій [2]. Також кальцієві солі алюмінієвої кислоти дозволяють значно підвищувати температуру експлуатації бетонних виробів і конструкцій, отримувати жаростійкі розчини і бетони .

Ця група мінералів, що містить трикальцієвий алюмінат (C_3A), дванадцятикальцієвий семиалюмінат ($C_{12}A_7$), монокальцієвий алюмінат (CA) та монокальцієвий діалюмінат (CA_2), широко використовується у виробничих та академічних дослідженнях композиційних в'яжучих систем та має великі перспективи для подальшого розширення їх використання. Досвід роботи з алюмінатами кальцію свідчить про важливість роботи з чистими мономінеральними препаратами, тому що кожний з вищеназваних алюмінатів має особливості впливу на поведінку досліджуваних систем. В той же час в лабораторній практиці отримання алюмінатів кальцію взагалі та мономінеральних препаратів особливо стикається зі значними технологічними труднощами, часто непереборними за умов конкретної лабораторії.

Справа в тому, що ефективними домішками до цементів є добре закристалізовані алюмінати, які можна отримати тільки за умови розплавлення (повного або часткового) реакційної маси. В той же час, всі мінерали групи алюмінатів кальцію є тугоплавкими речовинами з температурами плавлення від 1374 °C ($C_{12}A_7$) до 1765 °C (CA_2), що унеможливлює їх плавлення в типових лабораторних печах з максимальною температурою до 1250 °C. Тому для синтезу алюмінатів кальцію використовують твердо фазне спікання оксидів, гідроксидів чи карбонатів, полімерний процес осадження чи горіння в розчині, синтез з використанням мікрохвильового випромінювання [3-4]. Більшість цих процесів, що реалізуються при високих температурах, є досить енергоємними та у переважній більшості не дозволяють отримати матеріали з контрольованими фазовим складом та розміром часток.

В промислових умовах для плавлення алюмінат-кальцієвих шихт використовують газові печі зі збагаченим киснем дуттям або електродугові (руднотермічні) печі. При використанні цих методів неможливо уникнути контакту алюмінатного розплаву з матеріалами футеровки, що призводить до забруднення розплаву сторонніми речовинами та ускладнює отримання чистих мінералів.

В той же час в деяких галузях промисловості, зокрема у виробництві спеціальних абразивних та вогнетривких матеріалів, широкого розповсюдження набув метод СВС – само-

поширюваного високотемпературного синтезу, який полягає у використанні для розігріву шихти і створення умов для синтезу необхідних сполук теплової енергії, що виділяється в ході хімічної реакції між компонентами вихідної шихти.

Перевагами такого методу є відсутність тиглю, що виключає можливість забруднення реакційної маси сторонніми речовинами та можливість розвивати досить високі температури, обмежені тільки вимогами хімічної термодинаміки – аж до 4000 °С [5]. Враховуючи те, що алюміній (один з трьох компонентів алюмінатів кальцію) часто входить до складу рецептур СВС, відомих як терміти та здатних розвивати в процесі СВС температури аж до 2700 °С, можна припустити, що метод СВС можливо застосувати для спрямованого синтезу алюмінатів кальцію.

Розглянемо в якості прикладу СВС-процес отримання монокальцієвого алюмінату. Хімізм даного процесу описується наступними рівняннями:

$$10Al + 3Ca(NO_3)_2 + 2\,CaO = 5CaOxAl_2O_3 + 3N_2 \qquad (1)$$

$$Al_2O_3 + CaO = CaOxAl_2O_3 \qquad (2)$$

Реакція (1) є сильно екзотермічною. Для регулювання тепловиділення та запобігання перегріву системи до складу шихти додатково вводяться в стехіометричному співвідношенні оксиди кальцію та алюмінію, які реагують між собою за реакцією (2), що характеризується дуже незначним екзотермічним ефектом.

Аналогічно розраховані склади сировинних шихтових сумішей для отримання $C_{12}A_7$ та CA_2.

Оформлення та проведення СВС-процесу виконано за типовими методиками. Після закінчення СВС-процесу та охолодження зразка він був подрібнений та мінеральний склад новоутворень було проаналізовано з використанням методів рентгенофазового аналізу. Отримані результати (разом з реперними рентгенограмами основних компонентів та можливих продуктів реакції) наведені на рисунках 1-3.

Як видно з наведених рентгенограм, в усіх трьох зразках основною фазою є цільовий мінерал з незначними домішками оксидів кальцію та алюмінію ті інших мінералів групи алюмінатів кальцію. Такі матеріали цілком придатні для дослідницьких цілей і можуть бути використані як мономінеральні препарати при виробництві спеціальних цементів та бетонів на їхній основі з наперед заданими експлуатаційними характеристиками.

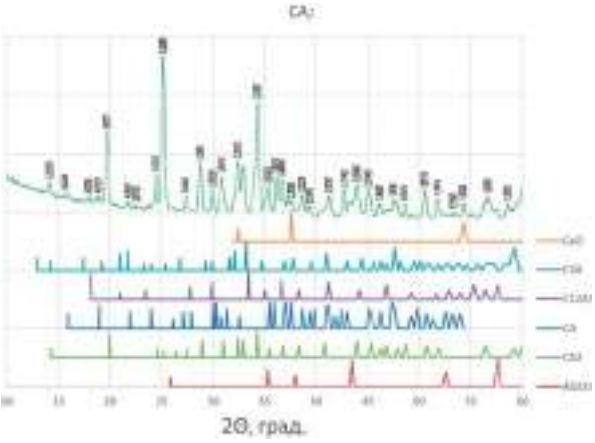


Рис. 1. Рентгенограма продукту СВС-процесу. Цільовий мінерал – CA

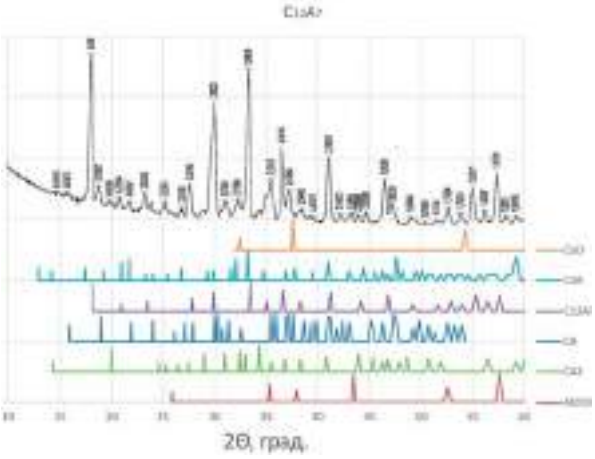


Рис. 2. Рентгенограма продукту СВС-процесу. Цільовий мінерал – CA_2

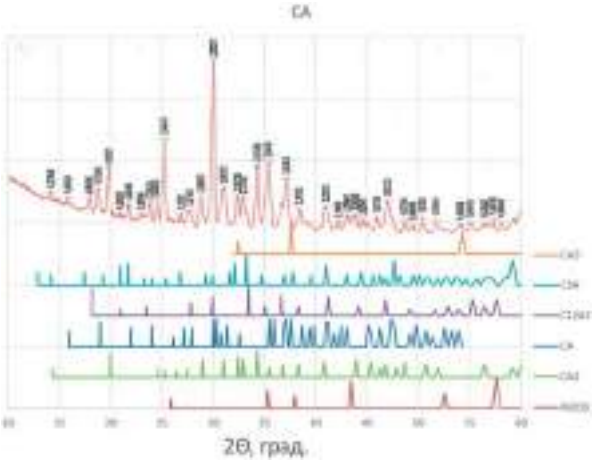


Рис. 3. Рентгенограма продукту СВС-процесу. Цільовий мінерал – $C_{12}A_7$

Література:

1. Гончар В.П., Тесля С.В. Влияние различных видов алюминаткальциевых цементов на свойства композиционных вяжущих в системе «портландцемент – алюминаткальциевый цемент» / Вісник ОДАБА, Вип 23. – 2006. – с.34-39.
2. Безусадочный цемент с расширяющей сульфоалюминатной добавкой/М.И. Кузьменков, А.А.Мечай//Цемент и его применение – 2006 -№6 с.90-92
3. Наливайко Т.М., Селюнина Л.А, Мишенина Л.Н. Синтез алюмината кальция с использованием микроволнового излучения , / Весник Кузбасского государственного технического университета, №2, 2013, с.85-86.
4. Селюнина Л.А., Мишенина Л.Н., Слижов Ю.Г., Козик В.В. Гелеобразование при синтезе алюмината кальция золь-гель методом / Ползуновский вестник № 4-1 2011. – С.78-80.
5. Амосов А. П., Боровинская И. П., Мержанов А. Г. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов: Учеб. пособие. / Под научной редакцией В. Н. Анциферова. – М.: Машиностроение-1, 2007.

УДК 691.175:666.96

Блажіс Г. Р.

Гончар О. А.

Кочевих М. О.

Ростовська Г. С.

Блажіс Г. Р., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
Гончар О. А., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
Кочевих М. О., к.т. н., доцент, доцент кафедри будівельних матеріалів,
Ростовська Г. С., к.т. н., с.н.с., старший науковий співробітник
НДІВРіМ ім. В.Д. Глуховського КНУБіА,
03680, м. Київ, Повітрофлотський пр-т, 31,
тел.: +38 (044) 245 48 31, +38 (067) 101 51 65, e-mail: oagonchar@mail.ru

A. Blazhis, assistant professor of Department of building materials,
O. Gonchar, assistant professor of Department of building materials,
M. Kochevyh, assistant professor of Department of building materials,
G. Rostovskaja, assistant professor of Department of building materials,
Scientific Research Institute for Binders and Materials name after
V.D. Glukhovsky KNUCA, 03680, Kyiv, Povitroflotskyi ave., 31,
tel: +38 (044) 245 48 31, +38 (067) 101 51 65, e-mail: oagonchar@mail.ru

ШВИДКОТВЕРДНУЧІ ВИСОКОМІЦНІ ШЛАМОШЛАКОЛУЖНІ ЦЕМЕНТИ

БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ШЛАМОШЛАКОЩЕЛОЧНЫЕ ЦЕМЕНТЫ

QUICK HARDENING HIGH STRENGTH SLUDGE SLAG ALKALINE CEMENTS

Анотація. Глиноземне виробництво – найбільш масштабне у кольоровій металургії. При виробництві 1 т товарного алюмінію з використанням способу Байєра утворюється близько 3 т червоного шламу. Проте до теперішнього часу залишається не вирішеною проблема комплексної переробки останнього, в тому числі і на Миколаївському глиноземному заводі.
В шламонакопичувачах заводу заскладовано понад 30 млн. т червоного шламу. В урядовому рішенні про будівництво заводу передбачалась повна його переробка з початком експлуатації заводу. Але це не було здійснено. В даний час шламосховище близьке до наповнення, і проблема використання шламу стоїть дуже гостро.
Проте відсутність ефективних технологій переробки та висока вологість шламу (40–60 %) ускладнюють його використання.
Крім того, червоні шлами характеризуються несприятливим з точки зору активності хімічним складом (CaO до 10%, Fe_2O_3 до 60%, Al_2O_3 до 12%), тобто близькі до інертних речовин. Тому дослідження, що проводилися раніше і були направлені на використання шламів при розробці різних будівельних матеріалів за участю портландцементів та інших активізаторів, як правило, приводили до негативних результатів, а застосування шламів обмежувалося тільки використанням незначних добавок їх при виробництві цементу, керамзиту, цегли та фарб. що складало близько 1,5 % від їх виходу.
Ключові слова: шлами, луги, рідинне скло, цемент, матеріали, області застосування.
Анотация. На глиноземных заводах Украины не решается вопрос утилизации красных шламов, которые являются многотоннажных отходом производства алюминия. Причиной этого является низкая активность шлама. В данной работе приведены результаты предварительных исследований, позволяющих успешно утилизировать шламы и при их участии получать высокопрочные быстротвердеющие щелочные цементы.
Ключевые слова: шламы, щелочь, жидкое стекло, цемент, материалы, области применения.
Annotation. In alumina plants in Ukraine have not addressed the issue of recycling of red sludge, which are large-waste production of aluminum. This is due to low activity of sludge. This paper presents the results of previous studies that can successfully recycle sludge and for their participation to get high quick-alkali cements..
Keywords: sludges, meadows, liquid glass, cement, materials, applications.

Мета роботи

Основною необхідною умовою ефективного використання червоних шламів в цементних системах є наявність в них високолужного середовища [1].

Спроби використовувати червоні шлами в виробництві лужних цементів були розпочаті в роки розпаду Союзу та руйнування народного господарства. В той час різко зросли ціни на хімічну продукцію, в тому числі і на луги.

З метою збереження конкуретноспроможності лужних цементів було вибрано напрямок на застосування найдешевших лужних компонентів та відходів виробництв, що утримують останні, наприклад, содолужний плав – побічний продукт виробництва капролактаму, содо-сульфатна суміш – продукт того ж виробництва за іншою технологією. Як активний мінеральний компонент в склад таких цементів вводили кальційутримуючі речовини – різні види гранульованих шлаків, вапно і т.ін.

В результаті було отримано шламошлаколужні цементи (ШШЛЦ) марок 300-500, які за властивостями відповідали аналогічним маркам портландцементу. Вміст червоного шламу в таких цементах складав 25-50% [2].

Проте в відповідності з діючими ДСТУ Б В.2.7-181:2009 «Цементи лужні. Технічні умови» в виробництві лужних цементів застосовуються і більш активні лужні компоненти, в тому числі рідинне скло різного силікатного модуля , їдкий натр та ін.

Отже, об'єктом наступних пошукових досліджень стала розробка ШШЛЦ з використанням більш активних лужних компонентів, а саме:

- рідинного скла, Мс=2,8 та Мс=1,5, щільністю 1,30 г/см^3;
- їдкого натру щільністю 1,30 г/см^3, з метою отримання більш активних лужних цементів, що могло б зацікавити інвесторів вкладати кошти в утилізацію червоних шламів з отриманням високоекономічних конкурентоспроможних лужних цементів.

Мінералогічний склад червоного шламу, мас. %: гематит 25-27, гетит 25-28, рутил і анатаз 4,5-6,5, гідрогранати 15-17, гідроалюмосилікат натрію 6-7, кальцит 2,5-3.

Хімічний склад червоного шламу та гранульованого молотого шлаку наведено в табл.1. З даних таблиці видно, що в

шламі утримується велика кількість оксиду заліза. Зрозуміло, що останній при незначній кількості оксиду кальцію не може бути зв'язаний в нерозчинні з'єднання без дошихтовки руди або вже готового шламу. Тобто це являється другою необхідною умовою отримання високоактивних лужних цементів [1].

Необхідно зауважити, що наведені нижче результати досліджень не означають, що в даному експерименті повністю використано потенційні можливості шламошлаколужних цементів. Вони показали тільки інтенсивність можливого напрямку розвитку гідратаційних процесів в цементі. Кінцеві ж результати можуть бути значно вищими.

Наведені припущення базуються на тому, що в експериментах з технічних причин не були дотримані необхідні вимоги до вихідних матеріалів та умов проведення експерименту. Так, було використано доменний шлак річної давності помелу, тобто лежалий, а не свіжемолотий. Такий шлак за цей час частково прогідратував і знизив свою активність.

Крім того, червоний шлам використовувався в такому стані, в якому він знаходиться в шламонакопичувачах, тобто без додаткової активації. З метою ж підвищення потенційної активності шламу, незважаючи на його достатню дисперсність, останній слід було б піддати короткочасному помелу по аналогії з золами ТЕЦ, що дало б можливість зруйнувати малоактивну поверхню часток шламу і таким чином активізувати його.

Не були дотримані також температурно-вологі умови тверднення цементу як в нормальних умовах, так і при тепловологій обробці.

Все це свідчить про те, що напрямок досліджень було вибрано правильно, а отримані результати – що таким цементом варто серйозно займатись для з'ясування закономірностей процесів його гідратації та залежності властивостей від різних факторів.

Для порівняння властивостей ШШЛЦ за базовий було вибрано добре вивчений та широко впроваджений в виробництво шлаколужний цемент (ШЛЦ) з застосуванням тих же лужних компонентів.

Із за обмеженої кількості шламу експерименти проводились в пастах, тобто в тісті нормальної густини.

Результати попередніх досліджень цементів, наведені в табл. 2-4, показали, що:

- введення червоного шламу в склад ШШЛЦ призводить до таких змін його технічних характеристик:
- зниження значень показників тіста нормальної густини в середньому на 10-12%, що може свідчити про зниження водопотреби при приготуванні бетонних сумішей на його основі. Наслідком цього буде підвищення міцності бетонів або економія цементу при збереженні тієї ж марки бетону;
- підвищення показників густини цементного тіста, що обумовлене високим вмістом Fe_2O_3 в шламі.

Наповнення ШЛЦ червоним шламом в кількості від 25 до 75% показало наступне.

Активність ШШЛЦ і швидкість його тверднення визначається силікатним модулем рідинного скла.

За цим показником ШШЛЦ на основі високомодульного скла не можуть бути віднесені до швидкотверднучих, оскільки їх міцність в віці 2 діб знаходиться в межах від 0 до 12 МПа. Проте при зниженні силікатного модуля до 1,5, а також при застосуванні їдкого натру такі цементи набувають статусу швидкотверднучих. Їх активність в віці 2 діб знаходиться вже в межах від 20 до 40 МПа.

Та найбільш цікаві результати виявились в динаміці набору міцності цементу. Вони показали, що при наповненні ШЛЦ червоним шламом в кількості до 50% останні за показниками міцності стають конкурентоспроможними з вихідним ШЛЦ, а в деяких випадках і перевершують його. Це особливо наглядно видно при випробуваннях цементів в віці 14 діб. Активність таких цементів становить 80-87 МПа. Це стосується цементів на рідинному склі як з М=2,8, так і з М=1,5.

При ще більшому наповненні ШЛЦ шламом, а саме 75 %, швидкість набору міцності цементу значно уповільнюється. Так, на високомодульному склі (Мс=2,8) в віці 2 діб цемент взагалі не твердне. Проте в подальшому все ж відбувається поступовий набір міцності, і уже в віці 28 діб його показник сягає 40-47 МПа.

Всі ці результати свідчать про можливість розв'язання проблеми утилізації шламів з одночасним випуском гідравлічних цементів високої кондиції.

Такі цементи можуть бути використані наряду з портландцементами в різних галузях будівництва. Але, враховуючи сучасний стан автодоріг в Україні, можна з впевненістю сказати, що одночасно з вирішенням проблеми утилізації шламів можна вирішити і проблему будівництва доріг.

Як показали результати досліджень, цементи з вмістом 75% шламу можуть бути використані для влаштування підстилаючого шару доріг в той час як цементи з вмістом до 50% шламу – для основнго шару покриття доріг.

Враховуючи здатність ШШЛЦ швидко тверднути, останні при відповідному підборі їх складу в разі потреби з успіхом і високою якістю можуть бути застосовані для ямкового ремонту доріг, тобто в аварійних ситуаціях.

Варто відзначити ,що ШШЛЦ характеризуються короткими термінами тужавлення. Проте, як показали наші попередні дослідження ШЛЦ на рідинному склі, в разі технологічної необхідності є можливість цей показник міняти в широких межах [3].

Відносно складу новоутворень в таких цементах можна сказати наступне.

Склад новоутворень в різних видах лужних цементів обумовлюється в першу чергу наявністю в них лужного середовища [3]. Вид же лужного компонента в меншій мірі впливає на склад новоутворень.

Цей вплив обмежується кількісним співвідношен-

Таблиця 1.

Хімічний склад вихідних матеріалів

Компонент цементу	Масова доля оксидів, %					
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	TiO_2	R_2O
Червоний шлам МГЗ	4,8	12,9	48,6	10,1	5,3	2,5
Доменний гранульований шлак, маріупольський	39,78	25,27	3,37	0,67	-	13,26

ням окремих видів мінеральних утворень, які і визначають властивості лужних цементів.

Отже, можна стверджувати, що склад новоутворень на рідинному склі в основному буде аналогічним складу новоутворень на інших лужних компонентах, які добре досліджено і наведено в роботі [3]. Вони представлені кристалічною фазою низькоосновних гідросилікатів кальцію та гелевидною фазою лужних алюмо- та феросилікатів.

Таблиця 2.

Активність ШШЛЦ на рідинному склі, Мс=2,8, ρ=1,30 г/см³ в залежності від їх складу та умов тверднення

Склад цементу, мас. %		ТНГ,%	Густина, кг/м³	Rст., МПа, при твердненні в умовах				
Шлак маріуп. молотий	Черв. шлам			нормальних впродовж, діб				ТВО
				2	14	28	4 років	
100	0	32,0	2000	12	55	105	109	75
75	25	30,0	2230	2,5	75	91	102	72
50	50	29,0	2240	2,6	83	87	93	52
25	75	28,5	2250	0	9	47	58	45

Таблиця 3.

Активність ШШЛЦ на рідинному склі, Мс=1,5, ρ=1,30 г/см³ в залежності від їх складу та умов тверднення

Склад цементу, мас. %		ТНГ,%	Густина, кг/м³	Rст., МПа, при твердненні в умовах				
Шлак маріуп. молотий	Черв. шлам			нормальних впродовж, діб				ТВО
				2	14	28	4 років	
100	0	31,0	2200	71	100	110	93	47
50	50	22,0	2120	47	80,0	85	90	70
25	75	28,0	2200	5	12	37	40	45

Таблиця 4.

Активність ШШЛЦ на їдкому натрі, ρ=1,30 г/см³ в залежності від їх складу та умов тверднення

Склад цементу, мас. %		ТНГ,%	Густина, кг/м³	Rст., МПа, при твердненні в умовах				
Шлак маріуп. молотий	Черв. шлам			нормальних впродовж, діб				ТВО
				2	14	28	4 років	
100	0	32,5	2250	.25	32	58	60	50
50	50	29,0	2260	20	34	62	67	16
25	75	28,0	2210	12	15	19	20	6

Висновки

Розроблено ШШЛЦ, що за активністю та швидкісю її набору перевершує швидкотверднучі витсокомарочні портландцементи.

Досягнуто високого наповнення цементів шламами (75%), що в значній мірі вирішує проблему утилізації останніх.

Зважаючи на використання великої кількості відходів (шламів) та побічних продуктів виробництв (шлаків), розроблені цементи характеризується високою економічною ефективністю, особливо в південних регіонах України, тобто за місцем знаходження вихідних матеріалів.

Технологію виробництва бетонів на основі таких цементів можна віднести до енергозберігаючих, оскільки останні інтенсивно тверднуть в нормальних умовах.

Найбільш ефективним застосуванням таких цементів являється використання їх для будівництва та ремонту автодоріг.

Література:

1. Глуховский В.Д. Грунтосиликаты. – К., 1959, с.127.
2. G. Rostovskaya. Alkaline binders on bauxite – sluges. First international conference «Alkaline cements and concretes»- Kiev, 1994, s.329-346.
3. A. Blazhis, G. Rostovskaya Super quick hardening high strength alkaline clinker-free cements «Alkaline cements and concretes» – Kiev, 1994, s.193-202.

УДК 691.53: 666.9.022.7

Присяжнюк М. И.

Овсак И. И.

Присяжнюк М. И., к.т.н., доцент,
доцент кафедри «Міське будівництво та господарство»,
Одеська державна академія будівництва та архітектури,
вул. Дідріхсона, 4, м. Одеса, 65029,
тел.: (097) 745 45 51, (8048)729-85-65, e-mail: 052305mi@mail.ru
Овсак И. И., аспирант кафедры Строительных конструкций
Одесской Государственной Академии Строительства и Архитектуры.
Сертифицированный инженер технического надзора
«Южной Строительной Компании»,
г. Одесса, пер. Воронцовский, 6,
тел.: (048) 725 05 16, e-mail: ovsak@mail.ru

M. Prisyazhnyuk, Ph. D., associate Professor,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
4, Didrihsona st., Odessa, 65029, Ukraine,
tel.: (097)745-45-51, e-mail: 052305mi@mail.ru

I. Ovsak, Student of Odessa State Academy of Construction
and Architecture, building constructions department.
Certified Engineer Technical Supervision
«South Building Company»,
Odessa, Vorontsovsky lane, 6,
tel.: (048) 725 05 16, e-mai: ovsak@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

ВДОСКОНАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З МЕТОЮ ОЦІНКИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

IMPROVEMENT OF CONSTRUCTION TECHNOLOGY FOR THE PURPOSE OF ASSESSMENT QUALITY CONTROL

Аннотация. Предложен подход к совершенствованию технологий бетонов с помощью текущего контроля качества в процессе производства изделий. Приведена диаграмма изменений выборочных значений плановых спецификаций и рассмотрена мера их близости к заданным значениям прочности. Современные приемы позволяют сегодня получать композиты на основе ресурсосберегающих технологий. Экспериментально установлена возможность использования эффекта структурированной воды для повышения подвижности растворных и бетонных смесей, для разработки новых ресурсосберегающих технологий при производстве композиционных строительных материалов с применением активации формовочной смеси акформикс.
Ключевые слова: активация формовочной смеси, строительные композиты, ресурсосберегающие технологии, энергоэффективность.
Анотація. Запропоновано підхід до вдосконалення технологій бетонів за допомогою поточного контролю якості в процесі виробництва виробів. Наведено діаграма змін вибіркових значень планових специфікацій і розглянута міра їх близькості до заданих значень міцності. Сучасні прийоми дозволяють сьогодні отримувати композити на основі ресурсозберігаючих технологій. Експериментально встановлено можливість використання ефекту структурованої води для підвищення рухливості розчинних і бетонних сумішей, для розробки нових ресурсозберігаючих технологій при виробництві композиційних будівельних матеріалів із застосуванням активації формувальної суміші акформікс.
Ключові слова: активація формувальної суміші, будівельні композити, ресурсозберігаючі технології, енергоефективність.
Annotation. An approach to improve the technology of concrete quality control in the manufacturing process of products. A diagram of sample values of the planned specification changes and measure their proximity considered to given values of strength. Modern techniques allow today to obtain composites based on saving technologies. The basic statistical characteristics (performance average of durability and strength coefficient of variation) that are used in controlling strength under current rules to assess quality.
Keywords: activation, building composite, structure, statistical characteristics, energy efficiency.

Мероприятия по совершенствованию технологии бетонов может дать серьёзный технико-экономический эффект. Общий подход к текущему контролю качества достаточно простой. В процессе производства проводились выборки изделий заданного объёма. Построены диаграммы изменений выборочных значений плановых спецификаций в этих выборках и рассмотрена мера их близости к заданным значениям. В случае, когда диаграммы обнаруживают наличие тренда выборочных значений или, оказывается, что выборочные значения находятся вне заданных пределов, то считается, что процесс вышел из-под контроля, и делаются необходимые действия для того, чтобы найти причину его разладки, это называют контрольными картами Шухарта (в честь W. A. Shewhart, который общепризнанно считается первым, кто применил на практике описываемые здесь методы анализа) [1-2].

Контрольная карта – это разновидность графика, однако, в отличие от обычного графика на контрольную карту наносят контрольные значения, которые называются пределами регулирования. Эти контрольные значения означают ширину разброса данных, процесса, который образуется в обычных условиях течения, то есть определяют его естественные пределы.

Контрольная карта позволяет следить по состоянию процесса во времени, и более того, влиять на этот процесс до того, как он выйдет из-под контроля.

Если все точки, которые представляют состояние процесса на контрольной карте, входят в область, ограниченную контрольными пределами, это указывает на то, что процесс протекает в относительно постоянных условиях, то есть процесс стабилен и находится в контролируемом состоянии.

Если значение показателя вышло за эти пределы, то возможны два случая:

1) выпадающее значение – это значение, которое относится к генеральной совокупности, но что выходит за пределы регулирования. В этом случае в технологический процесс вмешиваться не рекомендуется;

2) при изменении входных параметров (режима, начального сырья, оборудования) значения показателя может выйти за пределы регулирования. Следовательно, выпадающее значение относится к другой генеральной совокупности и выход за пределы регулирования не слу-

чаен. В этом случае необходимо исследовать причину нарушения технологического процесса и устранить ее. Если значение выходит за пределы регулирования, а предыдущие значения показателя качества находятся достаточно близко к пределу регулирования, то вполне вероятно, что процесс протекает с систематическими отклонениями. Если предыдущие значения беспорядочно рассеянные между верхним и нижним пределами регулирования, то самое частое отклонение будет случайным.

Основными контрольными картами являются X-карта и R – карта. В контрольных картах по горизонтальной осе откладываются номера соответствующих выборок; по вертикальной осе в случае X-карты отложены выборочные средние исследуемых характеристик, а в случае R- карты – размах соответствующих выборок. Например, в нашем случае выполняются контрольные измерения прочности бетонных образцов. Тогда центральная линия на X- карте будет отвечать прочности, которая используется в качестве стандарт, тогда как центральная линия R- карты будет отвечать приемлемому (то есть что находится в пределах плановой спецификации) размаху прочности в выборках; таким образом, последняя контрольная карта является картой переменчивости процесса (чем больше переменчивость, тем больше диапазон отклонения от стандарта). Кроме центральной линии, на карте обычно присутствуют две дополнительных горизонтальных прямой, что означают верхний и нижний контрольные пределы (ВКМ и НКМ соответственно). Контрольные пределы могут быть заданы как множители сигма (например, 2*σ), с помощью нормальной или негауссовой вероятности (кривых Джонсона) (например, p = 0.01, 0.99) или в виде констант.

Менее распространенными видами карт являются следующие карты [4-6]:

U – карта. В карте строится график относительной частоты дефектов, то есть отношение числа выявленных дефектов к n – числу проверенных единиц продукции (здесь n означает, например, объем партии изделий). Эту карту можно использовать при анализе партий разного объема.

Np – карта. В контрольных картах этого типа строится график для числа дефектов (в партии, в день и др.). Однако, контрольные пределы этой карты рассчитываются на основе биномиального распределения, а не распределения редких событий Пуассона. Поэтому этот тип карт должен использоваться в том случае, когда выявление дефекта не является редким событием (например, когда выявление дефекта происходит больше чем в 5% проверенные единицы продукции). Этой картой можно воспользоваться, например, при контроле числа единиц продукции, которые имеют небольшой брак.

P – карта. В картах этого типа строится график процента выявленных дефектных изделий (в расчете на партию, в день и так далее). График строится так же, как и в случае U – карты. Однако контрольные пределы для этой карты находятся на основе биномиального распределения, а не распределения редких событий. Поэтому P – карта чаще всего используется, когда появление дефекта нельзя считать редким событием (если, например, ожидается, что дефекты будут присутствовать в больше чем 5%% общего числа сделанных единиц продукции).

В рамках данной работы необходимо построить X-карту – карту контроля качества прочности бетона (кг/см^2) по следующим данным представленными в таблице 1.

Для определения центральной линии воспользуемся формулой 1. Стандартное отклонение при построении контрольных карт определяется символом σ; и определяется с помощью формулы 2.

Определив все необходимые параметры, строим X-карту (рис. 1).

Чем больше коэффициент вариации, тем менее стабильнее является технологический процесс изготовления изделий, то есть тем больше достоверность значительного отклонения прочности от средних значений. И, наоборот, при малом коэффициенте вариации достоверность появления значительных отклонений от среднего имела, и технологический процесс можно считать стабильным.

Таблица 1.

Расчет статистических характеристик распределения прочности бетона

№ п/п	Значение прочности, Ri	Отклонение от среднего	Квадрати отклонения
1	20	-7,0	49
2	29	2	4
3	28	1	1
4	35	8	64
5	28	1	1
6	16	-11	121
7	31	4	16
8	35	8	64
9	28	1	1
10	30	3	9
11	25	-2	4
12	36	9	81
13	27	0	0
14	14	-13	169
15	15	-12	144
16	30	3	9
17	26	-1	1
18	26	-1	1
Сумма x	479		739

Определяем среднее значение прочности:

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} = \frac{479}{18} = 27 \text{ кг/см}^2 \quad (1)$$

Определяем стандартное отклонение:

$$S = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_i - \overline{R})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{739}{18-1}} = 6{,}6 \text{ кг/см}^2 \quad (2)$$

Определение коэффициента вариации:

$$V = \frac{S}{\overline{R}} \cdot 100\% = \frac{6{,}6}{27} \cdot 100\% = 24{,}42\% \quad (3)$$

Определение нижнего контрольного предела:

$$L = \overline{R} - 2 \cdot \sigma = 27 - 2 * 6{,}6 = 13{,}8 \text{ кг/см}^2 \quad (4)$$

Определение верхнего контрольного предела:

$$H = \overline{R} + 2 \cdot \sigma = 27 + 2 * 6{,}6 = 40{,}2 \text{ кг/см}^2 \quad (5)$$

Рис. 1. Карты контроля качества процессом

Да, при V < 5 % технология может оцениваться как отличная, при V = 5-10 % – хороший уровень технологической дисциплины, при V = 10-20 % удовлетворительный уровень, при V > 20 % неудовлетворительная (недопустимо расточительная) технология.

Несмотря на то, что на контрольной карте есть точки, которые выходят за границы контрольного предела (14-й результат), можно сделать вывод, что процесс является стабильным, с хорошим уровнем технологической дисциплины и удовлетворительной технологией.

Полагаем, что воздействия кавитации и неионизирующих излучений привели к разрушению реакционных каёмок на слипающихся частях вяжущего [7] и позволили воде провести процессы гидратации.

При проведении опытно-промышленного эксперимента с мелкозернистыми бетонами при одновременном использовании кавитации, была изготовлена установка. Образцы на керамзитовом песке и цементе марки 400 при плотности 1459кг/см^3 показали прочность на сжатие 50,7 МПа. Учитывая, что бетоны в большом объёме используются в составе железобетонных конструкций, мы прорабатывали возможность замены металла на арматуру из базальтовокнита. Преимущество базальтоволокнистых изделий – возможности для создания целого ряда инновационных конструкций, в частности элементов для защиты, от затопления [3] , объёмных блок-комнат и т.д.

Вывод

Предлагаемые и апробированные новые технологии бетонов на основе смеси акформикс могут обеспечить энергоэффективность, экологичность, жизнеобеспечение, экономичность производства на принципиально новой основе.

В связи с неминуемым колебанием свойств сырья и технологических параметров процесса приготовления и затвердевания бетона в реальных производственных условиях имеют место отклонения прочности бетона от его среднего значения (рис.1).

К числу факторов, которые могут вызывать колебание прочности бетона, можно отнести: колебание активности, нормальной плотности, химического и минералогического состава цемента этой марки; колебание свойств заполнителей; нерегулированные колебания температуры; погрешности дозирования составляющих; ошибки в определении влажности заполнителей и так далее.

Основными статистическими характеристиками, используемыми при контроле прочности соответственно нормам, являются показатели среднего значения прочности и учёта коэффициента вариации прочности.

В связи с тем, что прочность бетона формируется от одновременного действия большого числа независимых факторов, то она подчиняется нормальному распределению. Технологический процесс изготовления изделий, является менее стабильнее то есть достоверно этим можно объяснить значение отклонения прочности от средних значений и значения коэффициента вариации V < 5 %. Исходя из полученного коэффициента вариации, равного 4,42 %, можно сделать вывод технология может оцениваться как отличная технология на хорошем уровне технологической дисциплины.

Рекомендации для стабилизации производства.

При выполнении каждого технологического процесса должны делаться следующие контрольные операции:

- входной контроль употребляемых материалов и элементов комплектований;
- контроль состояния оборудования, форм, приспособлений, инструментов, приборов;
- операционный контроль качества выполнения технологических операций.

Применение управляемой кавитации для обеспечения высоких показателей прочности на сжатие. Контрольная карта позволяет следить за состоянием процесса во времени, и более того, влиять на этот процесс до того, как он выйдет из-под контроля. Все точки, которые представляют состояние процесса на контрольной карте (рис.1), входят в область, ограниченную контрольными пределами, это указывает на то, что процесс протекает в относительно постоянных условиях, то есть процесс стабилен и находится в контролируемом состоянии. Исходя из вышеприведенных расчетов и построенных графиков, можно сделать вывод об уровне организации производства, процесс протекает с систематическими отклонениями, значения показателя качества находятся достаточно близко к пределу регулирования. Процесс является стабильным, с хорошим уровнем технологической дисциплины.

Литература:

1. Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов / Учебное пособие – М.: Высшей школы, 2004г. – 287 с.
2. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия (технологии, свойства, применение) / А.В. Волженский, А.В. Ферронская – М.: «Стройиздат», 1974 г. – 328 с.
3. Шамис Е.Е. Строительство XXI – системный анализ проблемных ситуаций /Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). – Кишинёв: «Tehnica-Info», 2011. – 160с.
4. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях /. – 2-ое изд. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.
5. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ. – К.: Выща школа, 1989. – 328 с.
6. Акимов А.Е. Торсионные поля и их экспериментальные проявления / А.Е. Акимов, Г.И. Шипов // Сознание и физическая реальность, Т.1 – №3, 1996. – С.28-43.
7. Зенин С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды. / С.В. Зенин Б.В. Тяглов / Журнал физ. химии. Т. 68, 1994. – с. 634-641.

УДК 691.002

Парута В. А. Брынзин Е. В. Брындза Е. А.

Парута В. А., доцент, Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА),
ул. Дидрихсона,4, г. Одесса,65029, Украина,
e-mail: docent2155@gmail.com, тел.: +38 (048) 723 84 34,
Брынзин Е.В, к.т.н., начальник отдела маркетинга ООО «ЮДК»,
ул. Александра Оцупа, 7д, г. Днепр, 49051, Украина,
e-mail: Yevgen.Brynzin@udkgazbeton.com, тел. +380(562)33-80-09,
Брындза Е.А., студентка, Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА),
ул. Дидрихсона,4, г. Одесса,65029, Украина

V. Paruta, Cand.Tech.Sci., PHd,
Odessa state academy of construction and architecture (OGASA),
Didrikhson St. 4, Odessa, 65029, Ukraine,
e-mail: docent2155@gmail.com, ph. +38 (048) 723 84 34,
E. Brynzin, Cand.Tech.Sci., PHd, head of marketing department of LLC UDK, Alexander Otsup St., 7D, Dnipro city, 49051, Ukraine,
e-mail: Yevgen.Brynzin@udkgazbeton.com, ph. +380(562)33-80-09
O. Bryndza, student,
Odessa state academy of construction and architecture (OGASA),
Didrikhson St. 4, Odessa, 65029, Ukraine,

ВЛИЯНИЕ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ФАСАДНЫХ ДЕКОРАТИВНО-ЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ НА ТЕПЛО-ВЛАЖНОСТНЫЙ БАЛАНС СТЕНЫ ИЗ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

ВПЛИВ ПАРОПРОНИКНОСТІ ФАСАДНИХ ДЕКОРАТИВНО-ЗАХИСНИХ СИСТЕМ НА ТЕПЛО-ВОЛОГИЙ БАЛАНС СТІНИ З АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНУ

INFLUENCE OF VAPOR PERMEABILITY OF FRONT DECORATIVE AND PROTECTIVE SYSTEMS ON WARM AND MOIST BALANCE OF A WALL FROM AUTOCLAVE AERATED CONCRETE

Аннотация. Одним из оптимальных вариантов решения проблемы энергосбережения для Украины является возведение новых зданий из автоклавного газобетона. При толщине стены 0,4…0,5 м обеспечивается нормативное термическое сопротивление для любого региона Украины, тогда как, например, из кирпича керамического пустотелого она должна составлять 1,4…1,8 м. Однако, неправильный выбор декоративно-защитного покрытия ухудшает теплоизоляционные свойства стеновых конструкций, что приводит к увеличению теплопотерь, уменьшению долговечности здания. В статье изложены результатов исследования влияния свойств и, в частности, паропроницаемости различных декоративно-защитных материалов на тепловлажностный баланс стеновой конструкции.
Ключевые слова: энергосбережение, автоклавный газобетон; стеновые конструкции, декоративно-защитные покрытия, тепло-влажностный баланс стены.
Анотація. Одним з оптимальних варіантів вирішення проблеми енергозбереження для України є будівництво нових об'єктів з автоклавного газобетону. При товщині стіни 0,4…0,5 м. забезпечується нормативний термічний опір для будь-якого регіону України, тоді як, наприклад, з цегли керамічної порожнистої повинна складати 1,4…1,8 м. Проте, неправильний вибір декоративно-захисного покриття погіршує теплоізоляційні властивості стінових конструкцій, що приводить до збільшення витрат енергоресурсів, зменшує довговічність будівель. У статті викладені результати дослідження впливу властивостей і, зокрема, паропроникності різних декоративно-захисних матеріалів на тепловологісний баланс стінової конструкції.
Ключові слова: енергозбереження, автоклавний газобетон, стінові конструкції, штукатурне покриття, тепловологісний баланс стіни.
Abstract. One of optimal variants of a solution of the problem of energy saving, for Ukraine, is construction of new buildings from autoclave aerocrete. At a thickness of wall of 0,4 … 0,5 m, normative thermal resistance for any region of Ukraine whereas, for example, ceramic hollow it has to make 1,4…1,8 m of a brick is provided. However the improper choice of the decorative protective coating, worsens heat-insulating properties of wall designs that leads to increase in heatlosses, decrease of a longevity of the building. In article are explained results of a research of influence of properties, and in particular, vapor permeabilities, various decorative and protective meterial on heatmoist balance of a wall design.
Keywords: energy saving, autoclave aerated concrete; wall designs, decorative protective coating, warm and moist balance of a wall.

Введение. Оптимальным вариантом решения проблем энергосбережения в ЖКХ, является возведение стен зданий и сооружений из автоклавного газобетона [1,5-9]. При ее толщине 0,4-0,5 м, обеспечивается нормативное термическое сопротивление для любого региона Украины [2].

Однако, иногда при эксплуатации его теплозащитные свойства не соответствуют задекларированным. Стены имеют повышенную влажность, что приводит к увеличению теплопотерь и ухудшению условий проживания. Одной из причин этого является неправильный выбор декоративно-защитного покрытия таких стен [2,3,4].

Актуальность исследования. Заключается в необходимости исследования влияния паропроницаемости фасадных декоративно-защитных систем на тепловлажностный баланс стеновой конструкции выполненной из автоклавного газобетона. На основании которых будут сделаны рекомендации по их применению.

Цель и задачи исследований. Для подтверждения этого, в работе исследовали влияние физико-механических свойств, и прежде всего, паропроницаемости, фасадных декоративно-защитных систем на наличие и величину зоны конденсации, которая косвенно характеризует, влажность, тепловлажностный баланс и долговечность стеновой конструкции.

Объект исследования. Стеновая конструкция из автоклавного газобетона с различными фасадными декоративно-защитными системами.

Методы исследования. Результаты получены путем расчета, при помощи специальных программ, на основании экспериментальных и литературных данных физико-механических и теплотехнических характеристик газобетонной кладки и фасадных декоративно-защитных систем.

Предмет исследования. Обоснование применения фасадных декоративно-защитных систем для стен из автоклавного газобетона, обеспечивающих оптимальный тепловлажностный баланс стеновой конструкции.

Результаты исследований. В работе исследовали влияние паропроницаемости фасадных декоративно-защитных материалов на наличие и величину зоны конденсации, которая косвенно характеризует, влажность, тепловлажностный баланс и долговечность стеновой конструкции выполненной из автоклавного газобетона. Расчет был произведен для стен облицованных плиткой из горных пород, кирпичом силикатным и керамическим полнотелым, кирпичом керамическим пустотелым. Для стен с толстослойной и тонкослойной системой утепления с применением минераловатных матов, плит из беспрессового и экструдированного пенополистирола. Характеристики материалов взяты из ДБН В.2.6-31-2006 Теплова ізоляція будівель, и приведены в таблице 1. Исследовали совместное влияние паропроницаемости фасадной и интерьерной штукатурки, характеристики материалов приведены в таблице 2. В расчете использовали стену из автоклавного газо-

бетона плотностью 400 кг/м^3 толщиной 400 мм, теплоемкостью 0,84, интерьерная гипсоперлитовая штукатурка с характеристиками приведенными в таблице 2.

Облицовка кирпичом и природным камнем. В расчетах использовали материалы с низкой паропроницаемостью: кирпич силикатный и керамический полнотелый плотностью 1800 кг/м^3, кирпич керамический пустотелый плотностью 1400 кг/м^3, облицовочные плитки из гранита и мрамора. Полученные графические зависимости указывают на то, что при применении этих материалов наблюдается значительная зона образования конденсата, повышенная влажность автоклавного газобетона (рис. 1).

Увеличение влажности материала приводит к увеличению коэффициента теплопроводности (λ_w), теплопотерь и расхода топлива. Зависимость коэффициента теплопроводности (λ_w), от влажности обычно пытаются описывать линейным уравнением:

$$\lambda_w = \lambda_0 + kW$$

где k – экспериментальный коэффициент;

W – влажность материала по массе, %.

Недостатком уравнения является значительные колебания коэффициента k от 0,001 до 0,01.

В европейских нормах проектирования, зависимость теплопроводности стеновых материалов от влажности описывается степенной функцией:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \times e^{f_u(u_2 - u_1)}$$

где: λ_1, λ_2 – теплопроводность при влажности 1 и 2, Вт/(м.°С);

u_1, u_2 – относительная весовая влажность 1 и 2, %;

f_u – эмпирический коэффициент, кг/кг.

Для автоклавного газобетона данная формула приобретает вид:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \times e^{4(u_2 - u_1)}$$

а достаточно условная графическая интерпретация зависимости теплопроводности от влажности, для бетонов плотностью 350 и 400 кг/м^3, представлена на графике (рис. 2).

Проблема усугубляется и тем, что фасадные декоративно-защитные покрытия с низкой паропроницаемостью не только способствуют увлажнению стеновой конструкции, но и значительно замедляет скорость ее высыхания (рис. 3). Это приводит к тому, что еще достаточно длинный период стеновая конструкция имеет влажность, превышающую нормативную, а это предопределяет значительные теплопотери и расход энергоресурсов на обогрев, ухудшение условий проживания.

Еще одним отрицательным фактором является то, что при минусовых температурах происходит ускоренное разрушение стеновой конструкции. Несмотря на то, что автоклавный газобетон обладает высокой морозостойкостью,

Таблица 1.

Характеристики материалов используемых в расчете

№ п/п	Название материала	Характеристики в сухом состоянии			Расчетное содержание влаги в условиях эксплуатации w, %		Расчетные характеристики в условиях эксплуатации				
		Средн. плотн. ρ_0, кг/м^3	Удельная теплоемкость c_0, кДж/(кг·К)	Теплопроводность λ_0, Вт/(м·К)			Теплопроводность λр, Вт/(м·К)		Коэфф. теплоусвоения s, Вт/(м^2·К)		Коэфф. паропроницаемости μ, мг/(м·год·Па)
					А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Облицовка кирпичом и природным камнем											
1	Керамический кирпич пустотелый	1400	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
2	Керамический кирпич полнототелый	1800	0,88	0,56	1	2	0,70	0,81	9,2	10,12	0,11
3	Силикатный кирпич полнотелый	1800	0,88	0,70	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
Облицовка природным камнем											
4	- гранит	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
5	- мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
Теплоизоляционные плиты											
6	Плиты из минеральной ваты	125	0,84	0,049	2	5	0,060	0,070	0,73	0,82	0,49
7	Плиты из минеральной ваты	150	0,84	0,044	2	5	0,055	0,066	0,75	0,87	0,45
8	Плиты из минеральной ваты	175	0,84	0,046	2	5	0,058	0,072	0,83	0,98	0,41
9	Плиты пенополистирольные	25	1,34	0,038	2	10	0,043	0,053	0,34	0,40	0,05
10	Плиты пенополистирольные	35	1,34	0,037	2	10	0,041	0,050	0,40	0,46	0,05
11	Плиты пенополистирольные экструдированные	25	1,34	0,036	2	10	0,038	0,040	0,32	0,36	0,02
12	Плиты пенополистирольные экструдированные	30	1,34	0,035	2	10	0,037	0,039	0,34	0,39	0,02

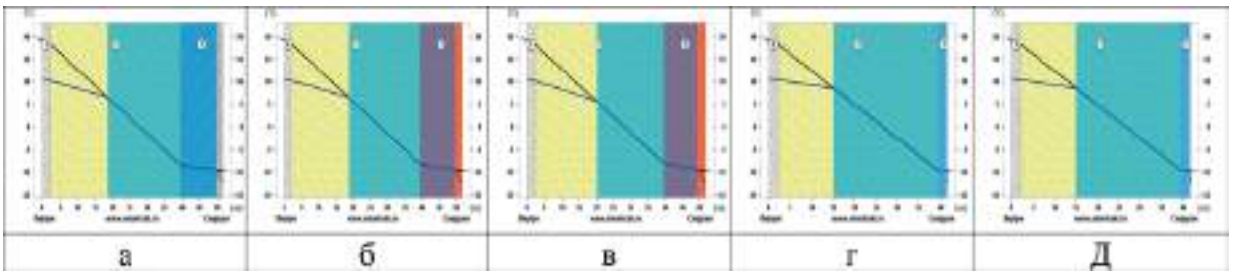


Рис. 1. Влияние паропроницаемости облицовки на величину зоны конденсации
а) кирпич силикатный полнотелый плотностью 1800 кг/м^3, б) кирпич керамический полнотелый плотностью 1800 кг/м^3, в) кирпич керамический пустотелый плотностью 1400 кг/м^3, г) гранит, д) мрамор

накопление влаги в контактной зоне «кладка-декоративно-защитное покрытие» приводит к разрушению стеновой конструкции.

Поэтому не рекомендуется облицовка стен из автоклавного газобетона без вентилируемого воздушного зазора кирпичом силикатным и керамическим полнотелым плотностью 1800 кг/м^3, кирпичом керамическим пустотелым плотностью 1400 кг/м^3.

При применении облицовочной плитки из горнах пород на клеевой смеси, площать облицовки не должна превышать 25%, либо необходимо устраивать подоблицовочный каркас с воздушным зазором между плиткой и стеной.

Применение систем утепления с тонкослойной и толстослойной штукатуркой. Автоклавный газобетон не требует дополнительного утепления, но так как это достаточно часто применяется, то был сделан расчет стены с дополнительным

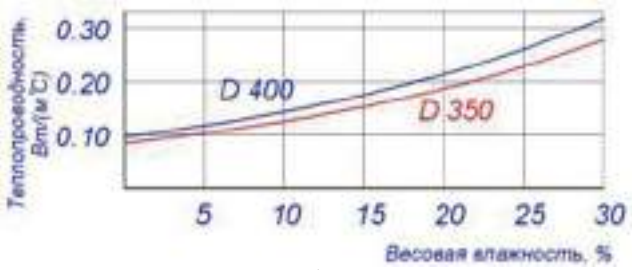


Рис. 2. Влияние влажности газобетона на его коэффициент теплопроводности

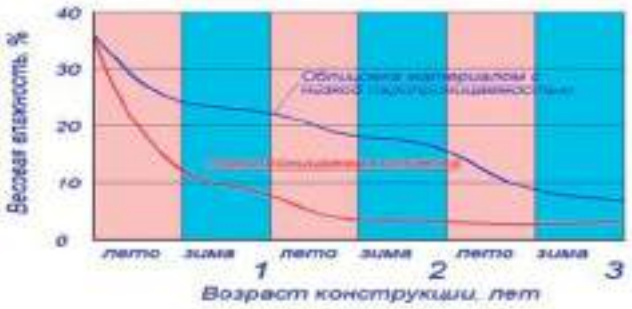


Рис. 3. Скорость высыхания стеновой конструкции в зависимости от паропроницаемости наружного декоративно-защитного покрытия

утеплением экструдированным и беспрессовым пенопластом, а также минеральной ватой.

Результаты расчета показывают, что применение экструдированного и беспрессового пенопластов приводит к образованию значительной зоны конденсации, повышенной влажности кладки (рис. 4, 5). Это хорошо согласовывается с данными исследований проведенных НИИСК, при помощи климатической камеры. Поэтому такие системы не целесообразно применять для стен выполненных из автоклавного газобетона.

При необходимости дополнительного утепления целесообразно использовать минераловатные плиты. При их применении обеспечивается оптимальный тепло-влажностный баланс стеновой конструкции (рис. 6).

Достаточно распространенной декоративно-защитной системой для стен автоклавного газобетона является штукатурное покрытие. Так как на тепловлажностный баланс стеновой конструкции влияет паропроницаемость не только фасадной но и интерьерной штукатурки в расчетах моделировали две ситуации:

1. Вариант: в качестве наружной фасадной штукатурки использовали известково-песчаную, то есть материал с очень низкой паропроницаемостью. При этом варьировали виды и паропроницаемость внутренней штукатурки, от материала с самой высокой паропроницаемостью (гипсоперлитовая), до материала с самой низкой (известково-песчаная). Характеристики применяемых материалов приведены в таблице 2.

Как видно (рис. 7), применение штукатурки с малой паропроницаемостью приводит к образованию значительной зоны конденсации, которая составляет 14…18 см, при толщине стены 40 см и как следствию, увеличению влажности стены и теплопотерь.

Для решения проблемы необходимо использовать комбинацию внутренней и наружной штукатурки рассмотренных в варианте два.

2. Вариант: в качестве наружной штукатурки использовался цементно-карбонатно-перлитовый раствор полученный авторами, этот материал имеет достаточно высокую паропроницаемость. При этом варьировали виды и паропроницаемость внутренней штукатурки, от материала с высокой

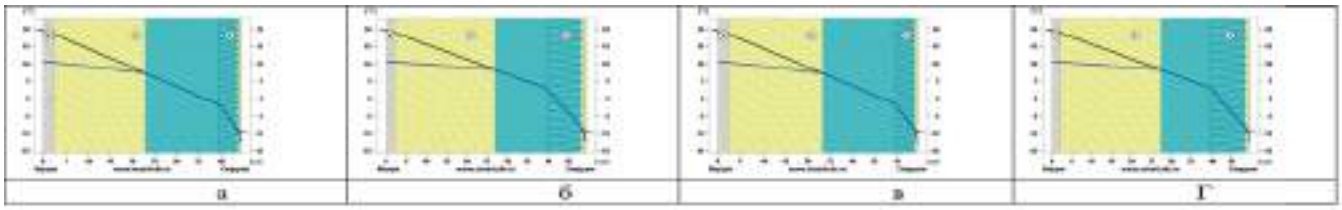


Рис. 4. Влияние паропроницаемости плит экструдированного пенополистирола на величину зоны конденсации:
а) плиты плотностью 25 кг/м^3, толщиной 50 мм; б) плиты плотностью 25 кг/м^3, толщиной 100 мм;
в) плиты плотностью 30 кг/м^3, толщиной 50 мм; г) плиты плотностью 30 кг/м^3, толщиной 100 мм.

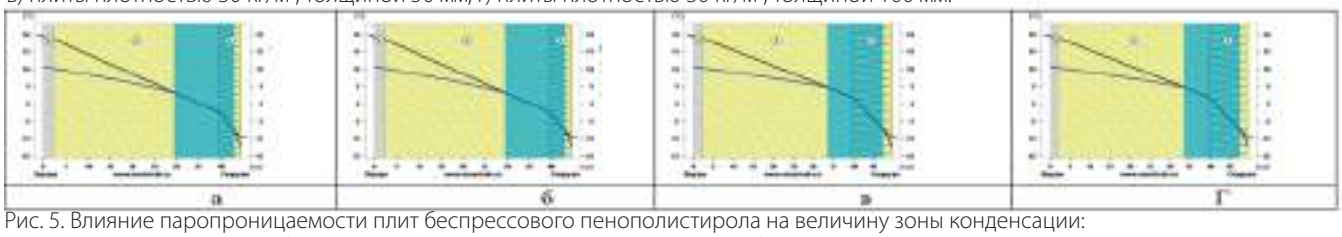


Рис. 5. Влияние паропроницаемости плит беспрессового пенополистирола на величину зоны конденсации:
а) плиты плотностью 25 кг/м^3, толщиной 50 мм; б) плиты плотностью 25 кг/м^3, толщиной 100 мм;
в) плиты плотностью 35 кг/м^3, толщиной 50 мм; г) плиты плотностью 35 кг/м^3, толщиной 100 мм.

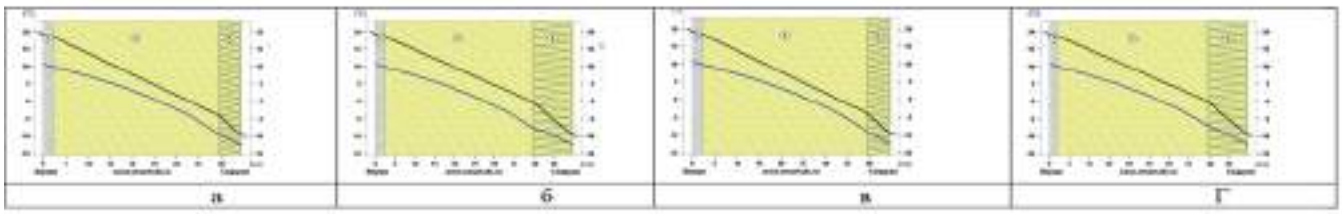


Рис. 6. Влияние паропроницаемости минераловатных плит на величину зоны конденсации:
а) плиты плотностью 125 кг/м^3, толщиной 50 мм; б) плиты плотностью 125 кг/м^3, толщиной 100 мм;
в) плиты плотностью 175 кг/м^3, толщиной 50 мм; г) плиты плотностью 175 кг/м толщиной 100 мм.

Таблица 2.

Характеристики штукатурных растворов используемых в расчетах

№ варианта	Вид раствора	1-й слой внутренняя штукатурка толщиной 15 мм				2-й слой газобетон		3-й слой наружная штукатурка толщиной 20 мм				
		Ср.пл. кг/м³	Кт. А/Б	Тп.	Кп.	Кт. А/Б	Кп.	Вид раствора	Ср.пл кг/м³	Кт. А/Б	Тп.	Кп.
Вариант 1. Наружный раствор со средней плотностью 1800 кг/м³												
1.1	Гипсо-перлитовый	400	0,13/0,15	0,84	0,53	0,11/0,13	0,23	Известково-песчаный	1800	0,76/0,93	0,84	0,09
1.2	Цементно-перлитовый	1000	0,26/0,30	0,84	0,15	0,11/0,13	0,23		1800	0,76/0,93	0,84	0,09
1.3	Известково-песчаный	1800	0,76/0,93	0,84	0,09	0,11/0,13	0,23		1800	0,76/0,93	0,84	0,09
Вариант 2. Наружный раствор со средней плотностью 600 кг/м³												
2.1	Гипсо-перлитовый	400	0,13/0,15	0,84	0,53	0,11/0,13	0,23	Цементно-карбонатно-перлитовый	600	0,19/0,23	0,84	0,17
2.2	Цементно-перлитовый	1000	0,26/0,30	0,84	0,15	0,11/0,13	0,23		600	0,19/0,23	0,84	0,17
2.3	Известково-песчаный	1800	0,76/0,93	0,84	0,09	0,11/0,13	0,23		600	0,19/0,23	0,84	0,17

Обозначения в таблице: Ср.пл. – средняя плотность; Кт. – коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации А и Б; Тп. – теплоемкость; Кп. – коэффициент паропроницаемости, мг/м·час·Па;

паропроницаемостью (гипсоперлитовая) до материала с низкой паропроницаемостью (известково-песчаная). Результаты расчета приведены на рисунке 8.

Анализ графических зависимостей указывает на то, что применение наружной штукатурки с высокой паропроницаемостью обеспечивает оптимальный тепло-влажностный баланс стеновой конструкции. Следует также отметить, что на его характер и величину зоны конденсации, оказывает влияние паропроницаемости как внутренней, так и наружной штукатурки. При применении наружной (цементно-карбонатно- перлитовая) и внутренней (гипсоперлитовая, цементно-перлитовая) штукатурок, с большой паропроницаемостью, наблюдается значительно меньшая зона конденсации (6…10 см), чем при применении наружной штукатурки с низкой паропроницаемостью (14…18 см). Она располагается на расстоянии 1…2 см от контактной зоны «кладка-штукатурное покрытие» и, следовательно, отслоение наружной штукатурки из-за размораживания не произойдет. При применении наружной штукатурки с высокой паропроницаемостью (цементно-карбонатно-перлитовая) и внутренней с низкой (известково-песчаная), зона конденсации не наблюдается. Это обеспечит беспрепятственное удаление влаги из помещений и, следовательно, оптимальный тепловлажностный баланс стеновой конструкции, минимальные теплопотери и расход энергоресурсов, улучшение условий проживания, увеличение долговечности зданий и сооружений.

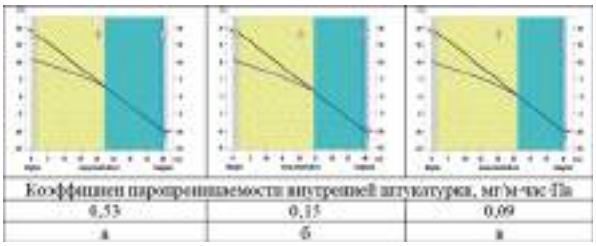


Рис. 7. Влияние паропроницаемости внутренней штукатурки при минимальной паропроницаемости наружной штукатурки (известково-песчаной): а) гипсоперлитовая, б) цементно-перлитовая, в) известково-песчаная

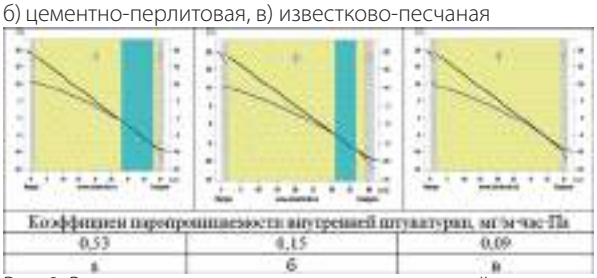


Рис. 8. Влияние паропроницаемости внутренней штукатурки при максимальной паропроницаемости наружной штукатурки (известково-песчаной): а) гипсоперлитовая; б) цементно-перлитовая; в) известково-песчаная

Выводы. В работе исследовано влияние паропроницаемости фасадных декоративно-защитных систем на тепловлажностный баланс стеновой конструкции из автоклавного газобетона.

Отмечено, что при применении материалов с низкой паропроницаемостью (кирпич силикатный и керамический, плитки из горных пород, экструдированный и беспрессовый пенополистирол, известково-песчаная штукатурка) образуется значительная зона конденсации, увеличивается влажность стеновой конструкции и теплопотери.

При применении материалов с высокой паропроницаемостью (цементно-карбонатно-перлитовая штукатурка, минеральная вата) и внутренней, с различной паропроницаемостью (гипсоперлитовая, цементно-перлитовая, известково-песчаная) обеспечивается оптимальный тепловлажностный баланс стеновой конструкции, минимальные теплопотери и расход энергоресурсов, улучшение условий проживания, увеличение долговечности зданий и сооружений.

Література:

1. Галкин С.Л., Сажнев Н.П., Соколовский Л.В., Сажнева Н.Н. «Применение ячеистобетонных изделий. Теория и практика», «Стринко», Минск, 2006., 448с.
2. Парута В.А. Особенности технологии возведения и эксплуатации наружных стен из автоклавного газобетона / Парута В.А., Семина Ю.А., Столяр Е.А., Устенко А.В., Брынзин Е.В., // Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века, №12, Москва, 2012, С. 35-39.
3. Сажнева Н.Н., Сажнев Н.П., Урецкая Е.А. Защитные системы для отделки ячеистого бетон пониженной плотности // Строительные материалы. 2009. №1. С. 17-19.
4. Я. Паплавскис, А.Фрош, Требования к штукатурным составам для наружной отделки стен из ячеистых бетонов. СПб.: Изд-во. Политехнического ун-та, 2010, С.10-15.
5. Розенфельд А. Г., Хафмейстер Д. Энергоэкономичные здания // В мире науки. 1988. № 6. С. 34–43.
6. Булгаков С. Н. Энергосберегающие технологии вторичной застройки реконструируемых жилых кварталов//АВОК. 1998. № 2. С. 5.
7. Кочегаров А. Д. Повышение эффективности ЖКХ обеспечит его переход к рыночным отношениям // Теплоэнергоэффективные технологии: ИБ. 2002. № 2. С. 11–13.
8. Гиббонс Д., Блэр П., Гуин Х. Стратегия использования энергии // В мире науки. 1989. № 11. С. 76–85.
9. Гертис К. Здания XXI века – здания с нулевым потреблением энергии // Энергосбережение. 2007.- 3.- с. 34-36.

УДК 66.97.059

Филатов А. Н.

Вудвуд Т. Н.

Левченко А. Н.

Павлюк В. С.

Филатов А. Н., к.т.н.,
Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий», ул. Константиновская, 68, г. Киев, 04080,
e-mail:bmv1234@ukr.net; тел.: +38 (096) 295-69-23;
Вудвуд Т. Н., м.н.с.,
Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий», ул. Константиновская, 68, г. Киев, 04080,
e-mail: bmv1234@ukr.net; тел.: + 38 (050) 972-94-34;
Левченко А. Н., главный инженер,
Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий», ул. Константиновская, 68, г. Киев, 04080,
e-mail: bmv1234@ukr.net; тел.: + 38 (050) 388-11-98;
Павлюк В. С., начальник производства,
Публичное акционерное общество «Житомирський комбинат силикатных изделий», ул. Промышленная, 10, г. Житомир, 10019,
e-mail: a6@bigmir.net; тел.: +38 (0412) 519645.

A. Filatov, Ph.D,
State Enterprise «Scientific Research and Desing Institute of building materials and products», Kiev University of Construction and Architecture, 04080, Kyiv, Kostyantinivska str., 68,
e-mail:bmv1234@ukr.net; тел.: +38 (096) 295-69-23;
T. Vudvud, Junior Mr.,
State Enterprise «Scientific Research and Desing Institute of building materials and products», Kiev University of Construction and Architecture, 04080, Kyiv, Kostyantinivska str., 68,
e-mail: bmv1234@ukr.net; тел.: + 38 (050) 972-94-34;
A. Levchenko, chief engineer,
State Enterprise «Scientific Research and Desing Institute of building materials and products», Kiev University of Construction and Architecture, 04080, Kyiv, Kostyantinivska str., 68,
e-mail: bmv1234@ukr.net; тел.: + 38 (050) 388-11-98;
V. Pavluk, head of production,
Zhytomyr Silicate Products Joint-Stock Public Company;
Promyslova Str.10,10019, Zhytomyr, Ukraine
e-mail: a6@bigmir.net; тел.: +38 (0412) 519645.

О ПАКЕТИРОВАНИИ КИРПИЧА СИЛИКАТНОГО И БЛОКОВ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

ПРО ПАКЕТУВАННЯ ЦЕГЛИ СИЛІКАТНОЇ ТА БЛОКІВ З НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ

ON THE PACKAGING OF BRICKS AND SILICATE BLOCKS OF AERATED CONCRETE

Анотация. На примерах транспортных пакетов кирпича и блоков без поддона и пакетов на разовых деревянных поддонах изложены вопросы их формирования, испытаний, транспортировки на строительные объекты и подачи на рабочие места.
Даны технические показатели пакетов кирпича и блоков согласно технических условий.
Ключевые слова: пакет, поддон, обвязка, безопасность, испытания, транспортирование, блоки, кирпич.
Анотація. На прикладах транспортних пакетів цегли і блоків без піддону і пакетів на разових дерев'яних піддонах викладені питання їх формування, випробувань, транспортування на будівельні об'єкти і подачі на робочі місця.
Дано технічні показники пакетів цегли і блоків згідно технічних умов.
Ключові слова: пакет, підон, обв'язка, безпека, випробування, транспортування, блоки, цегла.
Annotation. In the examples of transport packets of bricks and blocks without the pallet and packages on the single wooden pallets described problems of their formation, testing, transport to construction sites and supply for jobs.
Given the technical indicators bricks and blocks packets according to specifications.
Keywords: package, pan, piping, safety, testing, transportation, blocks, brick.

Длительный период производство мелкоштучных строительных изделий и их применение в строительстве не имели единого замкнутого технологического и организационного цикла. Этому препятствовали в свое время различные обстоятельства. Так работа многих предприятий строительных материалов была организована по принципу: «производство строительных изделий заканчивается на складе готовой продукции», а так как, изделий всегда нехватало, за ними стояли очереди, то действовало неписаное правило – «хотят строить – вывезут». И вывозили, кто как мог, небольшие строительные организации и частный застройщик «россыпью, навалом» бортовыми автомобилями, самосвалами. Крупные строительные организации применяли свой спецтранспорт, оснащенный механизмами, спецоснасткой, приспособлениями различного технического уровня. В соответствии с этим решались вопросы подачи изделий на рабочие места, применялись захваты, контейнеры, бадьи. А на 1-2 этажном строительстве применяли и носилки и «живые цепочки» из рук в руки.

А так как в стране в тот период преимущественное развитие получило индустриальное полносборное строительство, то применению мелкоштучных изделий не уделялось особого внимания, это, соответственно, определяло уровень решения транспортных и технологических вопросов. Поэтому техническая база этой части строительной цепочки (оснастка, механизмы, инструменты, приспособления, материалы) была далеко не «европейского» уровня.

В конце прошлого столетия имел место тезис «Цикл производства строительных изделий заканчивается их укладкой в здание». Этому способствовало общение наших руководителей и специалистов с европейским и американским строительным опытом. Элементы современных решений по транспортировке и подаче мелкоштучных изделий на этаж начали зарождаться, но развития не успели получить, помешал строительный кризис. А за время вынужденного простоя строительного конвейера были «потеряны» и инвентарь и транспорт и организации по его изготовлению и применению.

Толчком, для возрождения и развития технологии транспортировки и подачи на этажи кирпича и мелких блоков из ячеистого бетона послужило строительство первого енергосберегающего дома в Киеве (Познякижилстрой, Киевпроэкт, ул. Драгоманова, 17) /1/. Строители потребовали от предприятий поставлять кирпич и блоки в пакетах, чтобы без перекладки, непосредственно с автомобиля подавать изделия на этаж.

Используя зарубежный опыт, предприятия в срочном порядке начали осваивать пакетирование на поддонах и создавать бесподдонные пакеты. В эту строительную волну достаточно быстро вписались транспортные пакеты с обвязкой стальной лентой без поддона. Формирование таких пакетов в начальный период предприятия выполняли вручную. Укладка изделий с технологических тележек, поддонов в транспортный пакет, нарезка, установка, натяжение лент выполнялось с применением ручного инструмента и приспособлений. На первых этапах

освоения пакетных перевозок при небольших объемах это было оправданно и организационно и экономически. При возросших объемах поставки изделий на стройки встал вопрос о механизации процесса сборки пакетов. Первую механизированную линию по формированию транспортных пакетов рядового и утолщенного кирпича разработал и освоил завод ТОВ «ЦеглаТрипілля» (г. Обухов) (ТУ-У В.2.8-35.5-05474949-001:2007 Обв'язка пакетувальна для цегли та каменів силікатних. Технічні умови)/2/. Подъем, перемещение таких пакетов выполняется с помощь вилочного или клещевого захвата, специальными стропами, а подачу на этаж к рабочим местам можно так же выполнять на поддоне соответствующей грузоподъемности (рисунок 1).

А пакетирование ячеистобетонных блоков без поддона первым освоил Житомирский КСИ (рисунок 2) (ТУ-У В.2.8-00294349.056:2000 Обвязка пакетувальна для блоків з ніздрюватих бетонів. Технічні умови.). С учетом уровня технического оснащения строительного объекта пакеты блоков можно подавать на этаж клещевым, вилочным захватом, специальными стропами или на инвентарном поддоне. На бесподдонные транспортные пакеты разработаны рабочие чертежи, технология сборки и разборки, технические условия, согласованные и утвержденные в установленном порядке. С применением таких пакетов изделия поставлялись на строительство жилых домов в Киеве, а также в соседних областях /3, 4/.

А изменившаяся в последующие годы материальная и техническая ситуация посодействовала переходу к формованию пакетов на деревянных разовых поддонах. Используя накопленный опыт по бесподдонным пакетам кирпича и блоков, а так же европейских и своих аналогов НИИСМИ разработаны рабочая документация и техусловия для пакетов кирпича и блоков под номенклатуру Житомирского КСИ. Сложность задачи заключалась в том, что номенклатура силикатного кирпича включала пять единиц, а блоков более 20 единиц, пакетирование же каждого вида изделий потребителю выполняется отдельно. При этом пакеты должны отвечать требованиям нормативных документов на погрузочно-разгрузочные работы, транспортировку автомобильным транспортом, хранение (штабелирование), подачу на рабочие места, разборку пакетов. Конструктивной базой для разработки пакетов принят деревянный европоддон, а для обвязки пакетов предусмотрены пленка полиэтиленовая (терморукав), пленка стретч, лента упаковочная полимерная или стальная, зажимы, фиксаторы.

Так как изделия имеют различные размеры и массу, то под каждый тип кирпича и блоков сформирован индивидуальный пакет. При этом конструктивно –техническая

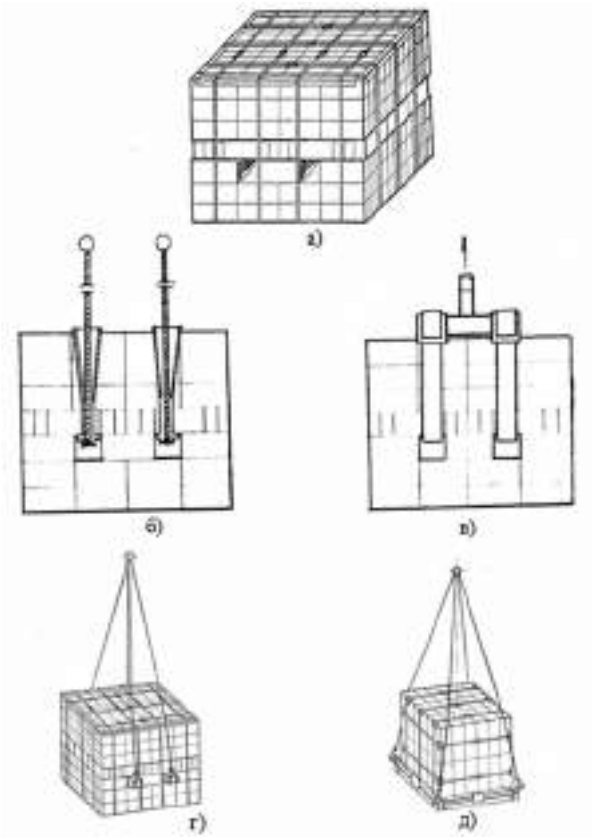


Рис. 1. Пакеты силикатного кирпича и схемы их строповки: а – схема пакета; б – специальные стропы, в – вилочный захват; г – стропами с инвентарными балками; д – на специальном поддоне

база пакетов содержит общие элементы (поддоны, комплектующие материалы, технология погрузки – выгрузки, перевозки), что позволило на пакеты двух видов изделий разработать одни технические условия. В соответствии с этим для силикатного кирпича разработано пять типов пакетов, а для ячеистых блоков 23 типа.

Основной характеристикой транспортного пакета является его масса и габаритные размеры. Масса пакета и габариты определяют характер технологических операций по погрузке-разгрузке, транспортировке и выбор соответствующих механизмов, инвентаря, приспособлений для их выполнения и входит в обозначение типа пакета. Полные показатели пакетов – тип поддона, количество изделий, габаритные размеры, элементы обвязки даны в таблице 1, а общий вид показан на рисунках в технических условиях.

При разработке проекта ТУ и техдокументации последовательно выполнены заводские испытания паке-

Таблица 1.

Технические показатели пакетов кирпича и блоков
(ТУ У 16.2-00290676-004:2016«Пакети для транспортування цегли силікатної та блоків з ніздрюватого бетону»)

Тип пакета	Тип поддона, габариты, мм	Вид, размеры, мм, количество изделий	Масса пакета брутто, кг расч.	Габариты пакета, мм	Элементы обвязки
Кирпич силикатный					
ПЦ2-1,6	Ц1-1,7 1000х730х85	СОЛ, 250х120х65, 408 шт.	1546	1000х730х1200	Пленка упаковочная стретч или полиэтиленовая и ленты полимерные
ПЦ4-1,7	Ц2-1,8 1000х820х85	СПР, 250х120х88, 324 шт.	1670	1000х820х1200	Рукав из термоусадочной пленки и лента упаковочная
Блоки из ячеистого бетона					
ПБ1-1,4	Б1-1,4, 1190х1190х105 Укладка на боковую грань	600х400х300, 24шт.	1390	1200х1200х1310	Рукав из термоусадочной пленки
ПБ19-1,1	Б4-1,1, 1190х890х105 Укладка на торцевую грань	600х400х300, 18 шт.	1050	1200х900х1310	

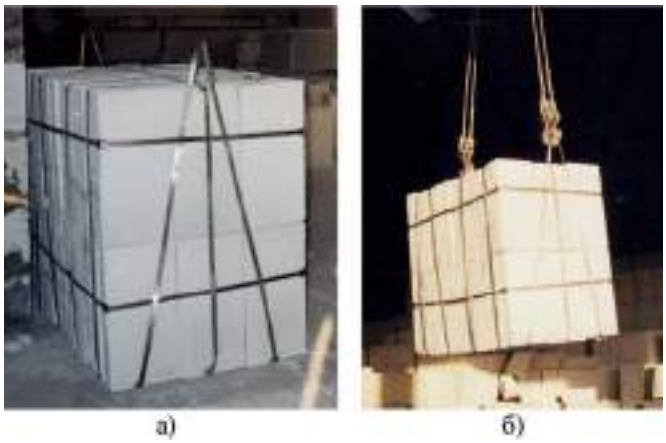


Рис. 2. Бесподдонное пакетирование блоков:
а – сформированный пакет; б – подъем пакета

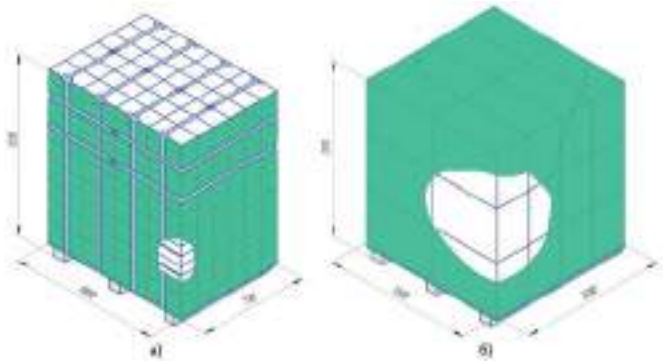


Рис. 3. Общий вид пакетов:
а – силикатного кирпича; б – блоков из ячеистого бетона

Рис. 4. Испытания пакетов кирпича и блоков:
а – статические; б – динамические

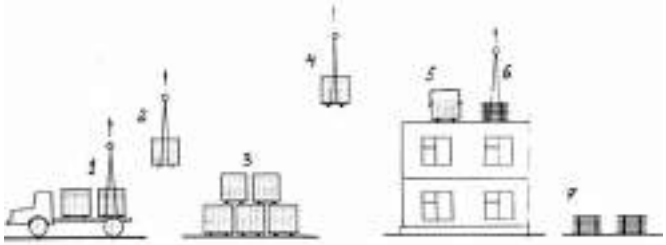


Рис. 5. Технологическая схема подачи пакетов кирпича на рабочие места:
1 – строповка; 2 – подъем, перемещение; 3 – складирование; 4, 5 – подача на рабочее место; 6 – подача поддонов, элементов обвязка на место хранения; 7 – складирование поддонов

тов (рисунок 4). Испытания проведены в соответствии с программой, согласованной с «Державною службою охорони праці», включающей статические, динамические испытания, штабелирование, перевозку автомобилем. Испытания выполнены непосредственно на комбинате с участием представителя «Держслужби охорони праці».

Результаты испытаний подтвердили работоспособность принятых технических решений и соответствие характеристик пакетов требованиям нормативных документов. Это позволило представить проект ТУ на рассмотрение согласующим организациям («Державній службі охорони праці», «Державній санітарній службі», «Метртестандарту»), а затем утвердить и зарегистрировать ТУ в установленом порядке.

Технические условия (ТУ У 16.2-00290676-004:2016 «Пакети для транспортування цегли силікатної та блоків з ніздрюватого бетону») включают семь разделов, пять приложений и 35 рисунков, в тексте даны технические показатели пакетов, описаны условия погрузки, транспортирования, разгрузки, хранения, подачи на рабочие места на стройплощадке и правила разборки пакетов.

С переходом на пакетную транспортировку мелкоштучных изделий на строительные объекты встал вопрос о технологии подачи пакетов и их последующей разборки на рабочих местах. С учетом этого «Держбуд України» и «Фонд соціального страхування від несчасних випадків на виробництві та професійних захворювань України» предложили НИИСМИ выполнить работу «Розробка безпечних засобів подачі цегли на робочі місця будівельного майданчика».

Специалисты института методом опроса предприятий подготовили и проанализировали информацию о применяющихся транспортных пакетах на предприятиях керамического и силикатного кирпича и сгрупировали их по конструкции (на поддонах, бесподдонов) и по виду обвязки. Одновременно подготовили нормативные документы на используемые механизмы, инвентарь и приспособления для подачи пакетов на этаж с соблюдением правил техники безопасности согласно требований ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві».

С учетом технических характеристик пакетов (массы, жесткости, высоты ценрта тяжести, вида обвязки, типа изделий) предложено несколько вариантов подъема пакетов с применением различных устройств: захваты вилочные, грейферные, клещевые, подхват-футляр, траверсы, специальные ленточные или канатные стропы. Пакеты с дефетами рекомендовано транспортировать на специальном поддоне с дополнительной обвязкой ремнями, пленкой или сеткой. Соответственно для каждого типа пакета изложен состав и последовательность выполнения технологических операций: строповки, подйома, разборки пакета и подачи изделий на рабочие места. На основании выполненой работы разработана «Технологічна інструкція по виконанню робіт з пакетами цегли на будівельному майданчику». Общая схема выполнения технологических операций при подаче пакетов кирпича показана на рисунке 5.

Таким образом, на период оканчания кризиса и возрождения жилищно-строительного комплекса разработана нормативно-технологическая документация пакетирования мелкоштучных строительных изделий их транспортировку автотранспортом, подачу пакетов на рабочие места и их разборку. Получен непрерывный технологический цикл от изготовления изделий до их укладки в элементы здания. Применение разработанных пакетов обеспечивает целосность изделий, снижение затрат на разгрузочно-погрузочные операции, при этом до минимума сводятся затраты на устранение дефектов изделий после их укладки в здание.

Литература:

1. Филатов А.Н, Дутчак А.В., Мироненко Л.В., Клименко А.П. Ячеистый бетон – возможность, эффективность, перспектива. Строительные материалы и изделия. Киев – 2001 – №2
2. Палиєнко С.І. Транспортна упаковка будівельних матеріалів – проблеми та перспективи. Строительные материалы и изделия. Киев – 2009 – № 4
3. Филатов А.Н. Производство и применение изделий из ячеистого бетона в Украине. Строительные материалы и изделия. Киев – 2003 – Спец выпуск
4. Филатов А.Н. Взлет на этаж... Будмастер. Киев-2008 – № 6

МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

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 розробкоютехнологічних 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.**

ООО «АЭРОК»
08700, г. Обухов,
ул. Промышленная, 6
тел.: +38(044) 391-31-96
www.aeroc.ua
e-mail: aeroc@aeroc.ua, sales@aeroc.ua

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕНЫ AEROC ПО АНТИКРИЗИСНЫМ ЦЕНАМ

Важная роль в повышении эффективности жилищного строительства отводится конструкции стен, совершенствование которых идет по направлению снижения расходов тепла и увеличения долговечности конструкции.

Важная роль в повышении эффективности жилищного строительства отводится конструкции стен, совершенствование которых идет по направлению снижения расходов тепла и увеличения долговечности конструкции.

Повышение эффективности конструкций стен неразрывно связано с созданием новых прогрессивных материалов и с дальнейшим усовершенствованием систем, в которых они сочетаются.

В современных условиях вопросы энергосбережения является наиболее актуальным для экономики Украины, где более 40% энергоресурсов потребляется в жилищно-коммунальной сфере. Одним из самых доступных способов решения этой проблемы является переход на новые конструкции наружных стен с использованием материалов с повышенными теплоизоляционными показателями. К таким материалам относится газобетон, так как при малой плотности он обладает достаточной прочностью, необходимой для изготовления строительных конструкций и изделий. Использование изделий из газобетона в ограждающих конструкциях позволяет снизить материалоемкость здания, улучшить энергосберегающие и эстетические показатели сооружений, а также снизить стоимость жилищного строительства.

Преимущества технологии производства и свойства изделий, изготовленных из автоклавного ячеистого бетона, а также характеристики объектов, возведенные из газобетона, делают его основным стеновым строительным материалом, в свою очередь обосновывает дальнейшее развитие его производства и применения.

Компания ООО «Аэрок» в условиях объективного подорожания стройматериалов, стоимости строительных работ, транспортных расходов на доставку, роста стоимости энергоресурсов при эксплуатации здания и т.д. предлагает своим покупателем рационально использовать инновационные изделия компании при строительстве энергоэффективных наружных стен Ваших домов.

Компания «Аэрок» прошла процедуру экологической сертификации продукции согласно требованиям международных экологических стандартов серии ISO 14024:1999 и получила экологический сертификат № UA. 08.002.341. Продукция AEROC – первая и единственная, получившая право маркировать свою продукцию знаком экологической маркировки («Зеленый журавлик»), который подтверждает преимущество и безопасность газобетона AEROC. Кроме того, продукция AEROC получила Европейский сертификат качества 1397-CPR-0494, что означает соответствие европейскому гармонизированному стандарту EN 771-4:2011 «Specificationformasonryunits – Part 4: Autoclavedaeratesconcretemasonryunits».

За счет применения материалов AEROC с более высокими теплоизоляционными свойствами относительно материалов и изделий других производителей наши клиенты достигнут экономии при строительстве и дальнейшей эксплуатации домов.

Технические решения ООО «Аэрок» для энергоэффективных наружных стен принципиально отличаются от альтернативных предложений других производителей газобетона.

Согласно требований к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций зданий, установленным ДБН В.2.6-31-2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель», коэффициент термического сопротивления для наружных стен R≥3,3 м^2·К/Вт. Данный коэффициент можно достигнуть за счет применения многослойных конструкций, использующих пенополистирол, минеральную вату и другие теплоизоляционные материалы. Планируемый срок службы зданий, возводимых с их применением, значительно превышает фактический срок нормальной эксплуатации этих материалов. Использование таких конструкций сдерживается их недостаточной огнестойкостью, вредным экологическим воздействием на человека и рядом других факторов.

Газобетон является материалом, из которого можно создать однородную ограждающую конструкцию, которая обеспечит данное термическое сопротивление. Компанией ООО «Аэрок» предлагается ряд инновационных энергосберегающих изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения низкой плотности.

Это стеновые блоки из конструкционно-теплоизоляционного газобетона средней плотностью 300 кг/м^3 и теплоизоляционные блоки плотностью 150 кг/м^3.

Если сравнить теплопроводность этих материалов с теплопроводностью традиционных изделий из ячеистого бетона при одинаковой толщине стены, то мы получим уменьшение теплопотерь стены из AEROC D300 на 40% чем в стене из блока D400, и на 60% от стены из блока D500. В варианте использования AEROC ENERGY плотностью 150 кг/м^3 получим уменьшение теплопотерь на 129% и 162%.

Сопротивление теплопередаче наружных стен AEROC составляет R= 3,33÷5,3 м^2·К/Вт, что гораздо больше нормативного значения для наружных стен и выше значений теплоизоляции «широких» стен других производителей. При этом несущая способность стен из газобетона компании ООО «Аэрок» позволяет реализовывать проекты 2-3 этажных бескаркасных домов, в зависимости от конкретного из предложенных вариантов.

Наиболее оптимальным вариантом с точки зрения соотношения «затраты на строительство дома – экономия на обогрев дома» является применение стеновых блоков AEROC плотностью 300 кг/м^3 шириной всего 300 мм. (вариант 1)

По своим теплоизоляционным свойствам стены AEROC плотностью 300 кг/м^3 шириной 300 мм эквивалентны стенам из газобетона шириной 375 мм плотностью 400 кг/м^3 или стенам шириной 450 мм из газобетона 500 кг/м^3. Таким образом, при тех же эксплуатационных затратах на обогрев экономия при строительстве дома из газобетона плотностью 300 кг/м^3 шириной 300 мм 25% от стоимости м^2 стены из газобетона плотностью 400 кг/м^3 шириной 400 мм и 67% от стоимости м^2 стен из газобетона плотностью 500 кг/м^3 шириной 450 мм. Согласитесь, в условиях кризиса в стране, это очень актуально.

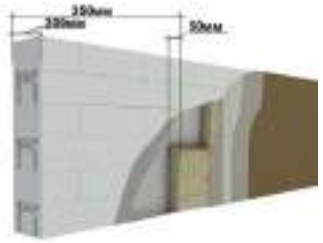
Наружные стены из блоков AEROC плотностью 300 кг/м^3 (AEROC D300) шириной 300 мм удовлетворяют требованиям национальных строительных стандартов по теплоизоляции (R≥3,3 м^2·К/Вт) и не уступают по этому показателю, например, даже стенам из более плотного газобетона (AEROC D500) шириной 300 с утеплением минераловатными плитами толщиной 50 мм (вариант 2) или шириной 400 мм (AEROC D400) без утепления (вариант 3). При этом стоимость 1 кв. м наружной стены с отделкой из газобетона AEROC D300 выходит дешевле альтернативного варианта.

Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 16 тонн при нагрузке с экцентриситетом
– до 24 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 2-х этажей

ВАРИАНТ 1 (стена 300 мм)
Наружная стена из AEROC D300 – 300 мм
R = 3,53 м^2·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м^2	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м^2, грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D300 300 мм	м^3	0,30	1155,00	346,50
Клей AEROC	кг	7,50	2,36	17,70
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м^2	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м^2**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м^2, грн**
Кладка блоков	м^3	0,30	250,00	75,00
Отделка фасада	м^2	1	60,00	60,00
ИТОГО:				**598,05**



Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 20 тонн при нагрузке с экцентриситетом
– до 30 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей

ВАРИАНТ 2 (стена 350 мм)
Наружная стена из AEROC D500 – 300 мм
с утеплением минераловатными плитами 50 мм
R = 3,33 м^2·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м^2	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м^2, грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D300 300 мм	м^3	0,30	1155,00	346,50
Клей AEROC	кг	7,50	2,36	17,70
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Минераловатная плита 50 мм	м^2	1,08	84,00	84,00
Клей для утеплителя	кг	6,00	5,40	32,40
Дюбель 160 мм	шт	6	2,20	13,20
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м^2	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м^2**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м^2, грн**
Кладка блоков	м^3	0,30	250,00	75,00
Утепление и отделка фасада	м^2	1	100,00	100,00
ИТОГО:				**767,65**

Несущая способность стены (1 погонный метр):
- до 25 тонн при нагрузке с экцентриситетом
- до 37,5 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей (для 4-х необходим расчет)

ВАРИАНТ 3 (стена 400 мм)
Наружная стена из AEROC D400 – 400 мм
R = 3,42 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D300 375 мм	м³	0,40	1155,00	462,00
Клей AEROC	кг	10,00	2,36	23,60
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка контактная с кварцем	кг	0,60	39,50	23,70
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5 мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,375	250,00	100,00
Отделка фасада	м²	1	60,00	60,00
ИТОГО:				**744,45**

Если вы планируете от однослойной стены из газобетона добиться максимальных теплозащитных функций и при этом не выходить за рамки ширины традиционных стен, мы предлагаем использовать блоки AEROC D300 шириной 375 мм – альтернативы однослойной стены с такими теплотехническими показателями нет (вариант 4). Например, чтобы построить однослойную стену из блоков других производителей, аналогично данной, понадобится толщина газобетона минимум 500 мм.

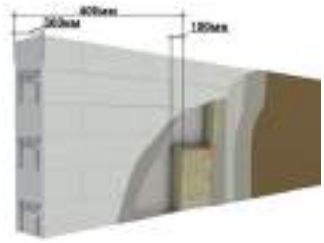
Наружные стены из блоков AEROC D300 шириной 375 мм обеспечивают высокое сопротивление теплопередачи (R=4,41 м²·К/Вт) и не уступают по этому показателю стенам из более плотного газобетона AEROC D500 шириной 300 мм с утеплением минераловатными плитами толщиной 100 мм (вариант 5). При этом стоимость 1 кв. м наружной стены с отделкой из газобетона AEROC D300 выходит дешевле альтернативного варианта.

Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 20 тонн при нагрузке с экцентриситетом
– до 30 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей (последний этаж мансардный)

ВАРИАНТ 4 (стена 375 мм)
Наружная стена из AEROC D300 – 375 мм
R = 4,41 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D400 375 мм	м³	0,375	1155,00	433,13
Клей для блоков	кг	9,00	2,36	21,24
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка контактная с кварцем	кг	0,60	39,50	23,70
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,375	250,00	93,75
Отделка фасада	м²	1	60,00	60,00
ИТОГО:				**706,97**



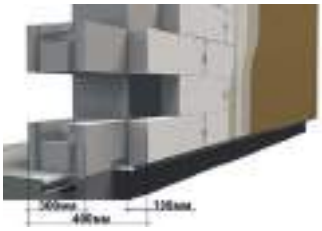
Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 20 тонн при нагрузке с эксцентриситетом
– до 30 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей

ВАРИАНТ 5 (стена 400 мм)
Наружная стена из AEROC D500 – 300 мм с утеплением минераловатными плитами 100 мм
R = 4,37 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D500 300 мм	м³	0,30	1155,00	346,50
Клей для блоков	кг	7,50	2,36	17,70
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Минераловатная плита 100 мм	м²	1,08	190,65	190,65
Клей для утеплителя	кг	6,00	5,40	32,40
Дюбель 220 мм	шт	6	2,50	15,00
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	м²	0,30	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,30	250,00	75,00
Утепление и отделка фасада	м²	1	100,00	100,00
ИТОГО:				**876,10**

Отличные теплотехнические показатели наружных стен обеспечивает комбинация несущих стен из AEROC D300 шириной 300 мм с утеплением фасадной теплоизоляцией AEROC ENERGY плотностью 150 кг/м³ шириной 100 мм (вариант 6). Сопротивление теплопередачи такой стены (R=5,42 м²·К/Вт) эквивалентно теплотехническим показателям стен из газобетона AEROC D400 шириной 375 мм, утепленных минераловатным утеплителем толщиной 100 мм (вариант 7). При этом стоимость 1 кв. м наружной стены с отделкой из газобетона AEROC D300 опять-таки выходит дешевле альтернативного варианта.

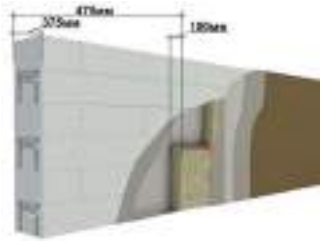


Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 16 тонн при нагрузке с эксцентриситетом
– до 24 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 2-х этажей

ВАРИАНТ 6 (стена 400 мм)
Наружная стена из AEROC D300 – 300 мм с утеплением AEROC ENERGY 150 кг/м³ 100 мм
R = 5,42 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D300 300 мм	м³	0,30	1155,00	346,50
Клей AEROC	кг	7,50	2,36	17,70
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Плита AEROC ENERGY D150 100 мм	м³	0,108	1250,00	187,00
Клей AEROC	кг	2,50	2,39	5,90
Дюбель 220 мм	шт	6	2,50	15,00
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5 мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,30	250,00	75,00
Утепление и отделка фасада	м²	1	100,00	100,00
ИТОГО:				**845,95**



Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 20 тонн при нагрузке с экцентриситетом
– до 30 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей

ВАРИАНТ 7 (стена 475 мм)
Наружная стена из AEROC D400 – 375 мм с утеплением минераловатными плитами 100 мм
R = 5,29 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D400 375 мм	м³	0,375	1155,00	433,13
Клей для блоков	кг	9	2,36	21,24
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Минераловатная плита 100 мм	м²	1,08	190,65	190,65
Клей для утеплителя	кг	6,00	5,40	32,40
Дюбель 220 мм	шт	6	2,50	15,00
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,375	250,00	93,75
Утепление и отделка фасада	м²	1	100,00	100,00
ИТОГО:				**985,02**

Несомненным преимуществом применения фасадной теплоизоляции из ячеистого бетона AEROC ENERGY плотностью 150 кг/м³ является ее долговечность, абсолютная пожаробезопасность и высокая экологичность по сравнению с минераловатными утеплителями. Срок службы теплоизоляции AEROC ENERGY сопоставим со сроком эксплуатации здания в целом. Ее характеристики не изменяются в течение всего срока службы, в отличие от минераловатных утеплителей. А значит, утеплитель AEROC не надо менять через определенное время, что также сокращает эксплуатационные расходы хозяину дома.

При этом владельцы стен AEROC дополнительно экономят при строительстве своего дома – энергоэффективные стены AEROC уже альтернативных вариантов, для них нужен менее широкий фундамент, что тоже несет экономические выгоды.

Таким образом 1 кв.м наружной стены, 1 единица сопротивления теплопередачи супер энергоэффективных стен AEROC обойдется нашим клиентам дешевле предложенных конструкций из газобетона других производителей. А более высокие теплоизоляционные характеристики наших стен позволят дополнительно экономить при эксплуатации за счет снижения теплопотерь через наружные стены.

Для проектирования энергопассивных домов, требующих минимальных затрат на их обогрев, наша компания рекомендует наружную стену из блоков AEROC D300 шириной 375 мм с утеплением AEROC ENERGY плотностью 150 кг/м³ шириной 100 мм (вариант 8). Сопротивление теплопередачи стены в этом случае достигает R= 6,3 м²·К/Вт.

Несущая способность стены (1 погонный метр):
– до 20 тонн при нагрузке с экцентриситетом
– до 30 тонн при нагрузке по центру стены

Область применения:
несущие наружные стены зданий до 3-х этажей

ВАРИАНТ 8 (стена 475 мм)
Наружная стена из AEROC D300 – 375 мм с утеплением AEROC ENERGY ENERGY D150 100 мм
R = 6,30 м²·К/Вт

Наименование используемых материалов	Единица измерения	Кол-во на 1 м²	Цена за ед., грн. с НДС	Стоимость на 1 м², грн
Кладочные материалы				
Газобетон AEROC D300 375 мм	м³	0,375	1155,00	433,13
Клей AEROC	кг	9,00	2,36	21,24
Материалы для наружной отделки				
Грунтовка	кг	0,60	39,50	23,70
Плита AEROC ENERGY D150 100 мм	м³	0,108	1250,00	187,00
Клей AEROC	кг	2,50	2,39	5,90
Дюбель 220 мм	шт	6	2,50	15,00
Фасадная защитная штукатурка AEROC (5мм)	кг	6,00	6,66	39,96
Сетка из стекловолокна	м²	1,08	5,00	5,40
Краска фасадная силиконовая	кг	0,30	99,30	29,79
Наименование работ	**Единица измерения**	**Кол-во на 1 м²**	**Цена за ед., грн. с НДС**	**Стоимость на 1 м², грн**
Кладка блоков	м³	0,375	250,00	93,75
Утепление и отделка фасада	м²	1	100,00	100,00
ИТОГО:				**954,87**

Она стоит несколько дороже, однако в совокупности со специальными инженерными системами по обогреву здания, принудительной вентиляцией воздуха с системой рекуперации, высоко энергоэффективными оконными пакетами и т.д. позволяет существенно экономить при его эксплуатации.

AEROC

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ СЕРТИФІКАТ ЯКОСТІ

D300

ЕКОЛОГІЧНИЙ СЕРТИФІКАТ
CDV QEM 004
UA.05.002.341

WWW.AEROC.UA

УДК 666.3/7

Огороднік І. В.

Телющенко І. Ф.

Оксамит Т. В.

Гуленко Ю. М.

Огороднік І. В., к.т.н, доцент,
директор Науково-дослідного центру технології кераміки,
ТОВ «Фірма Порцекс-ВРБТ»,
вул. Олега Оникієнко, 131, м. Бровари, Київська обл., 07400,
тел.: +38 (050) 331-59-12, e-mail: lab_keram@mail.ru
Телющенко І. Ф., к.т.н.,
генеральний директор ТОВ «Керамейя»
вул. Прикордонна,47, м. Суми, Сумська обл., 40000,
тел.: +38 (054) 268-35-72 e-mail: i.telyushchenko@kerameya.com.ua
Оксамит Т. В., зам. директора
по управлінню якістю ТОВ «Фірма Порцекс-ВРБТ»
вул. Олега Оникієнко, 131, м. Бровари, Київська обл., 07400,
тел.: +38 (067) 277-87-67, e-mail: okcamut_t@mail.ru
Гуленко Ю. М., студентка кафедри товарознавство
та комерційна діяльність у будівництві КНУБА,
тел.:+38 (096) 9172386, e-mail: y_gulenko@mail.ru

Ogorodnik Iryna, PhD, Associate Professor,
Director of the Research Center Technology ceramics,
Ltd. «Firm Portseks-VRBT»
st. Oleg Onykiyenko, 131 m. Brovary, Kyiv region., 07400
+38 (050) 331-59-12, e-mail: lab_keram@mail.ru
Telyuschenko Ivan, PhD.,
General Director of «Kerameya»
vul.Prykordonna 47, Sumy, Sumy region., 40000,
+38 (054) 268-35-72, e-mail: i.telyushchenko@kerameya.com.ua
Oksamyt Tatyna, deputy. director
Quality Management LLC «Firm Portseks-VRBT»
st. Oleg Onykiyenko, 131 m. Brovary, Kyiv region., 07400
+38 (067) 277-87-67, e-mail: okcamut_t@mail.ru
Gulenko Yuliy, student Department of Commodity
and commercial activities in the construction KNUCA
+38 (096) 9172386, e-mail: y_gulenko@mail.ru

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ОСОБЛИВОСТІ РИНКУ КЕРАМІЧНОЇ БРУКІВКИ В УКРАЇНІ

АНАЛИЗ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТИ РЫНКА КЕРАМИЧЕСКОЙ БРУСЧАТКИ В УКРАИНЕ

ANALYSIS OF THE PROPERTIES AND CHARACTERISTICS OF CERAMIC PAVING MARKET IN UKRAINE

Анотація. Проведено аналіз властивостей керамічного клінкеру для брукування доріг ТМ «БрукКерам».Визначено його товаро замінники та порівняно їх експлуатаційні та цінові характеристики. Вивчено структуру ринку керамічної бруківки України в період з 2011 по 2016р.р. Визначено тенденції експорту продукції – зменшення частки експорту керамічної бруківки в період з 2011по 2016рр. Розглянуто основні стратегії позиціювання керамічної бруківки на ринку їх використання компанією «Керамейя». Показано, що керамічна клінкерна бруківка ТМ «БрукКерам» займає лідерські позиції в Україні. Крім того, її висока якість,широкий асортимент та значно менша ціна, порівняно з європейськими аналогами, відкриває для неї не тільки Український будівельний ринок ,та і європейські ринки.
Ключові слова: клінкерна керамічна бруківка, властивості,товарозамінники, ТОВ «Керамейя», аналіз ринку,ТМ «БрукКерам», тенденції експорту, позиціювання на ринку,лідерські позиції.
Анотация. Проведен анализ свойств керамического клинкера для мощения дорог ТМ «БрукКерам» . Определенны его товара заменители. Проведено сравнение их эксплуатационных и ценовых характеристик. Изучена структура рынка керамической брусчатки Украины в период с 2011 по 2016р.р. Определены тенденции экспорта продукции – уменьшение доли экспорта керамической брусчатки в период с 2011по 2016рр. Рассмотрены основные стратегии позиционирования керамической брусчатки на рынке их использование компанией «Керамейя». Показано, что керамическая клинкерная брусчатка ТМ «БрукКерам» занимает лидирующие позиции в Украине. Кроме того, ее высокое качество, широкий ассортимент и значительно меньшая цена по сравнению с европейскими аналогами, открывает для нее не только Украинский строительный рынок, но так же и европейские рынки.
Ключевые слова: клинкерная керамическая брусчатка , свойства, товара заменители. ООО «Керамейя», анализ рынка, ТМ «БрукКерам», тенденции экспорта, позиционирование на рынке, лидерские позиции.
Annotation. Conducted analysis for properties Ceramic clinker bricks roads paving TM «BrukKeram». Show substitute the goods. A Comparison s operation of price and performance. Studied market structure ceramic paving bricks with Ukraine in the period 2011 to 2016r.r.Studied trends export of products – Reduction valleys exports in the period ceramic paving bricks with 2011po 2016rr. Basic strategy considered positioning in the market paving bricks ceramic s Using Company «Kerameya.» Shown that paving stone Ceramic clinker TM «BrukKeram», took leadership in Ukraine. In addition, uh Peak Quality, wide assortment and significantly lower price compared with European counterparts, opens nee not only for Ukrainian construction market, but as well a European markets.
Keywords: clinker ceramic paving stone, properties, goods substitute. LLC «Kerameya» market analysis TM «BrukKeram» trends of exports, Positioning in the market, leadership position.

Вступ

Сучасний ринок пропонує в достатку різноманітні матеріали для брукування доріг, цікаві як з точки зору експлуатаційних характеристик, так і своїми зовнішніми властивостями. Керамічний клінкер для брукування доріг, суттєво виділяється на загальному фоні. Різноманітність кольорів і розмірів, наявність особливих елементів для укладання мостів, фасадів, клумб, водостоків, бордюрів, газонів дозволяє індивідуально підійти до питань екстер'єру. Керамічний клінкер для брукування доріг досить давно має заслужений авторитет у світі оздоблювальних і будівельних матеріалів. Вироби з керамічного клінкеру можуть достойно конкурувати з гранітною бруківкою. Цей матеріал дуже стійкий до зовнішніх впливів: механічних, температурних, хімічних, біологічних та інших.

Актуальність роботи

Виробництво бруківки вперше з'явилося в Голландії. Саме там розробили спосіб виготовлення штучного каменю. На початку XIX століття голландці вже почали будувати з неї дороги. Перша дорога з'єднувала такі міста як Амстердам і Харлем. Після успішного досвіду по спорудженню шляхів сполучення, голландці стали застосовувати цей матеріал для зведення різних споруд. У Голландії керамічна бруківка отримала велику популярність за рахунок того, що в цій країні була нестача кам'яних матеріалів. Після вдалого використання керамічної бруківки в Голландії, виробництво і особливості її укладання стали переймати сусідні країни. Найбільш широко цей матеріал знайшов застосування у Німеччині.

Керамічна клінкерна бруківка це високоякісна спечена кераміка з унікальними експлуатаційними властивостями. Згідно ДСТУ Б.В.2.7-60-97 «Сировина глиниста для виробництва керамічних будівельних матеріалів. Класифікація» [1] спеченими вважаються керамічні маси водопоглинення яких без ознак перепалу складає від 2 до 5%.

В інституті НДІ БМВ (м. Київ) в 1980 р. вперше були проведені роботи по розробці і впровадженню технологічних процесів виробництва білих та червоних керамічних дорожніх виробів на основі тугоплавких глин. В якості основної сировини використовували глини Веселовського, Миколаївського, Нікіфоровського та Краматорського родовищ. В якості добавки використовували шамот – бій капселю, андезитовий пісок, шлак Бурштинської ДРЕС, перліт Арагацький. Зразки на основі дослідної глинистої сировини випалювали при температурі 1200-1300 °С.

На Слов'янському керамічному комбінаті були відпрацьовані технологічні параметри виробництва керамічних дорожніх виробів білого кольору, на основі глин Веселовського родовища марок ВГО і ВГТ у кількості 70 % і добавки шамоту у кількості 30 %. Максимальна температура випалу 1190 °С, вироби характеризувалися міцністю на стиск 47,0-44,3 МПа при водопоглинанні 5,6-5,8 %.

Враховуючи попередній досвід українських науковців та виробників [2-5], досвід провідних Європейських виробників, фахівцями ТОВ «Керамейя» спільно з українськими науковцями [6-12] було розроблено технологію виробництва керамічного клінкеру для брукування доріг на основі легкоплавкої полімінеральної (цегельної) сировини.

Керамічну клінкерну бруківку отримують способом пластичної екструзії на стрічкових або вакуум-пресах. В окремих випадках, для отримання більш щільного виробу, сирець допресовують на важільних пресах. Клінкер – сирець сушать в періодичних камерних або тунельних сушилах. При напівсухому способі, клінкер пресують переважно на колінoричажних або ротаційних пресах, сирець випалюють без сушки. В окремих випадках, при необхідності його досушують. Випал керамічних клінкерних виробів проводять в тунельних, кільцевих та камерних печах. Температура випалу керамічного клінкеру складає 1100-1300 °С. Вироби при випалі повинні спікатися і не виявляти ознак деформації. Перевагою способу пластичної екструзії, порівняно з напівсухим формуванням, є отримання керамічних клінкерних виробів різноманітних форм та поверхонь. Крім того при напівсухому формуванні неможливо отримати високу морозостійкість і як наслідок довговічність виробів.

В 2008 році науково-дослідні розробки фахівців втілено в організацію та запуск сучасного підприємства по виробництву керамічного клінкеру ТОВ «Керамейя» в м. Суми, що створено за рахунок використання українського інжинірингу та обладнання провідних Європейських виробників. Починаючи з 2011 року на ТОВ «Керамейя» було освоєно випуск керамічного клінкеру для брукування доріг.

Задачею дослідження даної роботи є вивчення властивостей керамічної клінкерної бруківки виробництва ТОВ «Керамейя», її асортимент, конкурентоспроможність та місце на ринку України. Компанія «Керамейя» являється єдиним вітчизняним виробником даного матеріалу, тому визначення його переваг та порівняння з товарозамінниками вітчизняного виробництва та аналогами іноземного походження має науковий та практичний інтерес.

Експериментальна частина

Як було зазначено вище, в Україні, керамічну клінкерну бруківку, виготовляє лише один виробник – ТОВ «Керамейя», який має власні технічні умови: Клінкер керамічний для обличкування фасадів «КлінКерам» та брукування доріг «БрукКерам» – ТУ У В. 2. 7 – 26.4 – 34327895 – 001: 2008 [9]. В 2015 році було затверджено Зміна №2 до ТУ У В.2.7-26.4-34327895-001:2008. Це була планова робота. Необхідність впровадження даної зміни також було пов'язано з впровадженням ДСТУ Б В.2.7-245:2010 «Будівельні матеріали. Вироби керамічні клінкерні. Технічні умови»[13].

Керамічний клінкер для брукування доріг виготовлюють з глинистої сировини різного хіміко-мінералогічного складу. Базовою сировиною є полімінеральні легкоплавкі глини Сумської області. В якості додатків використовують гідрослюдисто-каолінітові глини та каоліни України. В якості армуючого компонента використовують польовошпатвмісткі гранитні породи, базальти, пісок або шамот.

Керамічну бруківку виготовляють повнотілою, різної товщини, розміром 200х100х40 (45, 52) мм. Міцність на стиск бруківки ТМ «БрукКерам» складає 450-850 кг\м^2, морозостійкість 250-300 циклів, водопоглинанння 2-4% та стиранність не більше 0,35 г/см^2(см.табл.1).Клінкерна бруківка має 5 лицьових сторін для укладання, практично не поглинає вологу і служить гарантовано не менше 100 років.

Методи контролю властивостей керамічної бруківки ТМ «БрукКерам» подано в ТУ У В. 2. 7 – 26.4 – 34327895 – 001: 2008 [9] та жорстко виконуються.

На сучасному ринку в умовах конкурентної боротьби за обсяги попиту споживачів, і, відповідно на успіх економічної діяльності виробництв та торгових підприємств істотно впливають властивості товарів, їх якість, екологічна чистота, а також важливе значення мають показники асортименту.

Асортимент товарів і такі його показники, як широта, повнота, стабільність, структура, оновлюваність, значно впливають на попит споживачів, і, в кінцевому рахунку визначають ефективність роботи виробників та торгових підприємств.

Таблиця 1.

Характеристика властивостей бруківка ТМ «БрукКерам» різного формату

Найменування клінкерної бруківки	Пв1/ Бф1 М450	Пв1/ Бф1 М650	Пв М450	Пв-М650
Розміри	45*200*100	45*200*100	52*200*100	52*200*100
Межа міцності на стиск, кг/см^2	М 450	М 650	М 450	М 650
Морозостійкість, цикли	250-300			
Водопоглинання,%	До 4	До 2	До 4	До 2
Зносостійкість, г\см^2	До 0,35			
Вага бруківки, кг	2 – 1,7	2	2,35	2,35

Рис. 1. Базові кольори керамічної бруківки ТМ «БрукКерам»

Клінкерна керамічна бруківка виробництва ТОВ «Керамейя» [15] пропонується під торговою маркою «БрукКерам». Компанія «Керамейя» освоїла випуск клінкерної бруківки в чотирьох базових відтінках (рис.1): ТМ «БрукКерам» серії Янтар, ТМ «БрукКерам» серії Рубін, ТМ «БрукКерам»серії Онікс, ТМ «БрукКерам» серії Жемчуг та бруківку флеш-випалу серії «Магма Топаз», «Магма Граніт» та «Магма Діабаз» (рис. 2). Маркетингова концепція підприємства передбачає можливість виготовлення бруківки іншої форми, інших розмірів та іншої кольорової гами, відповідно до зразків-еталонів за умови дотримання всіх інших технічних вимог на окремі замовлення споживачів.

Існування потенційних конкурентів впливає або може істотно вплинути на розвиток і функціонування ринку та на стан конкуренції на ньому. Аналізуючи ринок, важливо правильно визначити товарні, територіальні (географічні) та часові його межі.

Визначення товарних меж ринку — це процедура визначення товару (його споживчих якостей), товарів-замінників і формування групи товарів (товарної групи), сфера обігу яких розглядається споживачами (покупцями) як один товарний ринок.

Розглянемо, в першу чергу товари-замінники українського виробництва. Товаро-замінниками керамічній клінкерній бруківки є бруківка бетонна та гранітна (см.табл.2).

Рис. 2. Керамічна бруківка ТМ «БрукКерам» серії «Магма»

Як показують результати аналізу (см.табл.2) гранітна та клінкерна керамічна бруківка по експлуатаційним властивостям значно краще бетонної. Основним недоліком бетонної бруківки є низький термін служби не більше 15 років та швидка, в процесі експлуатації, втрата кольорового забарвлення. Перевагою бетонної бруківки є її низька ціна. Це повністю відповідає меседжу «ціна – якість». В свою чергу гранітна бруківка характеризується меншою стиранністю та водопоглинанням, ніж керамічна. При цьому показники морозостійкості та міцності на стиск керамічної та гранітної бруківки практично рівнозначні, що характеризує довговічність цих матеріалів.

Перевагою керамічної бруківки ТМ «БрукКерам» над гранітною є широка різноманітна кольорова гамма, яка весь час розширюється. Кольорова гама гранітної бруківки обмежено кольором гранитів конкретного родовища. При цьому ціна керамічної бруківки ТМ «БруКерам» нижче за ціну гранітної.

По даним Всеукраїнської Спілки Виробників Будівельних матеріалів починаючи з 2009 року спостерігається збільшення обсягів використання вітчизняних будівельних матеріалів (рис.3) та відповідно зменшення їх імпорту.

Ця тенденція чітко простежується на прикладі виробництва та використання в будівництві керамічної бруківки для мощення доріг ТМ «БрукКерам».

Обсяг виробництва компанії «Керамейя» керамічного клінкеру ТМ «БрукКерам» в період 2011-2016 роки [14] подано на рис. 4.

В результаті аналізу прайсів за період 2011-2016р.р., було визначено динаміку цін на керамічну бруківку «БрукКерам» серії «Рубін», «Жемчуг» та «Магма».

Різні серії бруківки, характеризуються різною кольоровою гамою, що обумовлено різними сировинними складами,

Таблиця 2.

Порівняльна характеристика бруківки з різних видів сировини

Властивості	Бетонна	Клінкерна керамічна	Гранітна
Колір	Вицвітає в сірий	Яскравий і незмінний	Обмежений родовищем
Товщина, мм	80	45/52	50
Межа міцності на стиск, кгс/м^2	М400	М650	М 200-600
Морозостійкість, цикли	F200	F250-300	F300
Водопоглинання, %	6	до 2	0,2
Стирання, г/см^2	0,4	0,35	0,12
Термін служби, роки	до 15	100 і більше	100 і більше

Рис. 3. Обсяг використання вітчизняних будматеріалів в Україні 2010-2014р.р.

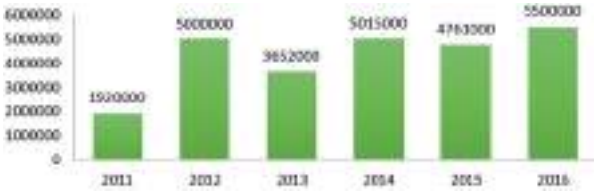


Рис. 4. Об'єм виробництва керамічної бруківки БрукКерам 2011-2016р.р

Рис. 5. Індекс цін керамічної бруківки БрукКерам в залежності від серії

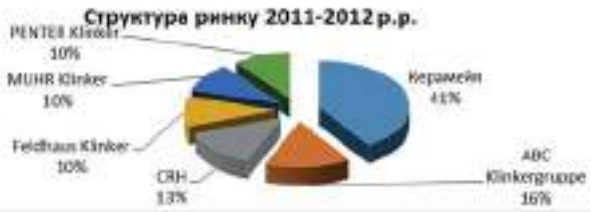


Рис. 6. Структура ринку керамічної бруківки України в період з 2011 по 2012 р.р

Рис. 7. Структура ринку керамічної бруківки України в період з 2013 по 2014р.р

Рис. 8. Структура ринку керамічної бруківки України в період з 2015 по 2016 р.р

з чим і пов'язана їх ціна. Бруківка «Рубін» (червоного кольору) виготовляється на основі місцевої сировини. В свою чергу клінкер «Жемчуг» (білого кольору) виготовляється на основі біло спечених глин Донецького регіону.

На рис.6 та рис.7. і 8 подано структуру ринку керамічної бруківки України в період з 2011 по 2016р.р.

Проаналізувавши ринок клінкерної керамічної бруківки, ми чітко бачимо як з кожним наступним роком український виробник отримує перевагу над європейським, розширюючи асортимент та вдосконалюючи свою продукцію. Продукція ТОВ «Керамейя» має досить високу конкурентоспроможність та протистоїть європейським виробникам.

На рис.9, 10 та рис.11 показано частки експорту в структурі керамічного клінкеру для брукування доріг ТМ «БруКерам» в Україні в 2013-2016 р.р.

Бруківка експортується на ринки Румунії, Польщі, Молдови, Білорусії, Казахстану. Ринок Росії, на даний час, для українського виробника майже закритий.

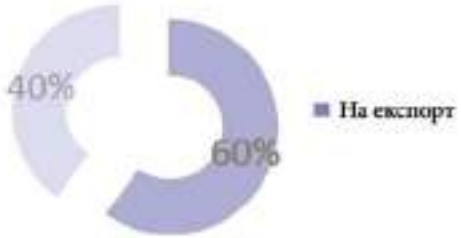


Рис. 9. Частка експорту в структурі керамічного

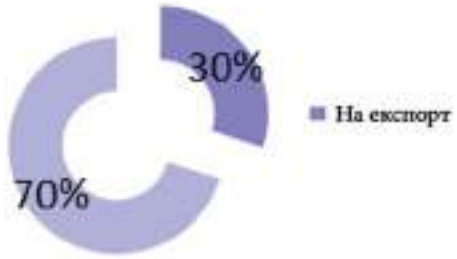


Рис. 10. Частка експорту в структурі керамічного

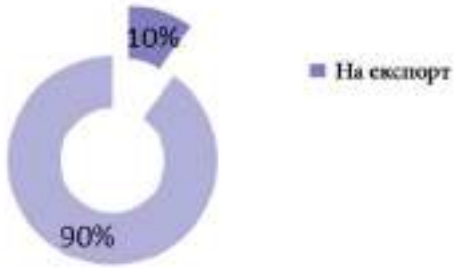


Рис. 11. Частка експорту в структурі керамічного

Приблизно до 2007 року пропозиція на українському ринку клінкеру було сформовано імпортом, оскільки в нашій країні клінкерна цегла – прибулець із Західної Європи – продукт не традиційний, і у вітчизняній будіндустрії широко відомий лише з початку XXI століття. Із зарубіжних виробників клінкерної цегли, бруківки і плитки в Україні представлені: концерн ABC-Klinkergruppe (Німеччина), концерн CRH і Вінербергер (Австрія, ТМ «Terca»).Керамічну бруківку пропонують Desimple (Бельгія), Vandersanden Steenfabrieken (Бельгія, ТМ Vandersanden) і ABC-Klinkergruppe (Німеччина).

Частка імпорту керамічної бруківки на українському ринку клінкеру з 2011 року неухильно скорочується, в зв'язку з нарощуванням потужностей вітчизняного виробництва ТОВ «Керамейя» та економічних факторів.

ТОВ «Керамейя» в більшості випадків конкурує лише з західноєвропейськими аналогами.

В табл. 3 показано ціни на клінкерну бруківку декількох видів європейських виробників. Ціну вказано в грн за 1 шт.

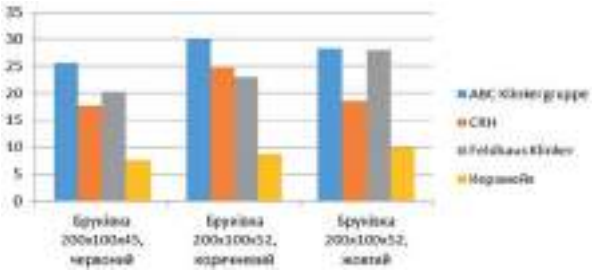


Рис. 12. Порівняння цін європейських виробників та ціни ТОВ «Керамейя»

Таблиця 3.

Ціни на клінкерну бруківку європейських виробників

	ABC Klinkergruppe	CRH	Feldhaus Klinker
Бруківка 200x100x45, червоний	25,45	17,64	20,16
Бруківка 200x100x52, коричневий	29,96	24,64	22,96
Бруківка 200x100x52, жовтий	28,28	18,46	28,00

Проаналізувавши дані приведені в табл.3 та на рис. 12 очевидно, що ціна продукції європейських виробників значно вище ціни на продукцію ТМ «БрукКерам». При цьому якість продукції практично однакова – на високому європейському рівні.

Розглянемо основні стратегії позиціювання продукта на ринку та розглянемо їх використання компанією «Керамейя».

В маркетингу відомі наступні стратегії позиціювання товару.

- закріплення в свідомості споживачів поточної позиції марки;
- пошук нової незайнятої позиції, яка являє собою цінність для достатньо великого числа споживачів;
- витіснення репозиціонування конкурентів з їх позиції або здійснення– проникнення в нові сегменти або на новий ринок.

Товарна політика та брендові структури торгової марки «КЕРАМЕЙЯ» складаються з основного логотипу КЕРАМЕЙЯ та чотирьох продуктових торгових марок: В даній роботі ми розглядаємо властивості та місце на ринку будівельних матеріалів керамічної клінкерної цегли ТМ «БрукКерам» виробництва ТОВ «Керамейя».

ТМ «Бруккерам» – є похідною від словосполучення «бруківка керамічна» (укр.). Бджолині соти нагадують про малюнок бруківки та продовжують тему «українського продукту», зелений листок покликаний асоціювати продукт з його природною екологічною чистотою. Текст «клінкерна керамічна бруківка» відносить продукт до конкретного сегменту продуктової лінійки.

Основний маркетинговий посил, який характеризує позиціювання продукції компанії «Керамейя» на ринку виробів будівельної кераміки це є вираз «Європейська якість-Українська ціна». Вся робота компанії спрямована на впровадження цього в життя.

Розглянемо першу частину цього виразу «Європейська якість».

- Керамічний клінкер ТМ «БрукКерам» сертифіковано відповідно до українських вимог
- та вимог країн СНД. Продукція пройшла повну сертифікацію в Європейському Союзі, що підтверджує високу європейську якість керамічного клінкеру ТМ «БрукКерам».ТОВ «Керамейя» отримала сертифікати на продукцію та європейський знак СЄ.

Друга частина маркетингового виразу – «Українська ціна».

Розглянемо основні складові собівартості керамічного клінкеру «БрукКерам» та їх вплив на цінову політику компанії. Як показують результаті досліджень, при виробництві керамічного клінкеру для брукування доріг значно збільшені такі статті витрат на сировину, випал та сушку виробів, що виражається в збільшенні витрат на газ та електроенергію.

- «Керамейя» – єдиний виробник керамічної бруківки в Україні – звідси і його головна лідерська позиція.

Висновки

– На сьогоднішній день, враховуючи постійне зростання ціни європейської валюти, імпортери знаходяться в дуже не простому стані. Вартітсь 1 тис. шт керамічного клінкеру, на приклад, компанії «ABC KLINKERGRUPPE», складає від 1350 до 1940 Євро, що по курсу НБА це вар'юється від 35000 грн/тис до 50440 грн/тис.

Ця ситуація укріплює позиції керамічної бруківки ТМ «БрукКерам». ТОВ «Керамейя». виготовляє високоякісний продукт європейського рівня, але по реальним цінам для українського споживача.

Очевидно, що керамічна клінкерна бруківка ТМ «БрукКерам» займає лідерські позиції в Україні. Крім того, її висока якість,широкий асортимент та значно менша ціна, порівняно з європейськими аналогами, відкриває для цієї продукції європейські ринки.

ТОВ «Керамейя» це єдине підприємство в Україні, яке юридично закріпило відповідальність компанії за якість продукції протягом значного строку – 100 років. Це є одною з багатьох конкурентних переваг ТОВ «Керамейя».

Подальший розвиток компанії «Керамейя», ми бачимо в розробленні нових видів продукції, подальшого розширення асортименту, зниження собівартості та в проникненні в нові сегменти та освоєння нових ринків збуту. Новим ринком є звичайно ринок Євроспільноти, де продукція ТМ «БрукКерам» може достойно конкурувати з провідними європейськими виробниками.

Література:

1. ДСТУ Б.В.2.7-60-97 «Сировина глиниста для виробництва керамічних будівельних матеріалів.
2. Августиник А.И. Керамика. Л.:-Стройиздат,-1975.- 560 с.
3. Павлов В.Ф. Физико-химические основы обжига изделий строительной керамики.М.:-Стройиздат.-1977.-270 с.
4. Черняк Л.П.,Гонтмахер В.Е. Минералогический состав и спекание глинистых систем // Стекло и керамика.1980,№5,С.22-23
5. Деклараційний патент на винахід (11)58001А (51) 7 04В 33/00 3 заявка №2002075491 від 04.07.2002; Бюл.№7 від 15.07.2003 Телющенко І.Ф., Крупа О.А., Савченко А.Л., Огороднік І.В. та інші «Керамічна маса для виготовлення керамічної цегли»
6. Телющенко И.Ф., Огородник И.В., Доний А.Н. Оптимизация процессов структурообразования керамических масс системы монтмориллонитовая глина – некондиционное сырье природного и техногенного происхождения // Строительные материалы и изделия. – 2003 – №7 – С.42-45
7. Огороднік І.В., Ходаковская Т.В. Дмитренко Н.Д Керамический клинкер для облицовки фасадов и мощения дорог с использованием полевошпатсодержащего Сырья 36.\Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка.-2006.- №22-С.60-68
8. Огороднік І.В. «Виробництво керамічного клінкеру в Україні»// Строительные материалы и изделия – 2008 – № 6 – С.31-34.
9. ТУ У В.2. 7 – 26.4 – 34327895-001: 2008 Технічні умови «Керамічний клінкер для обличкування фасадів «КлінКерам» та брукування доріг «БрукКерам» – К.: Мінрегіонбуд України- 20с. Огороднік І.В., Сай В.І., Грецай С.О
10. Патент № 83421 від 10.07.2008р. Огороднік І.В., Телющенко І.Ф, Ходаковська Т.В. та інші «Керамічна маса для виробництва керамічного клінкеру для обличкування фасадів та брукування доріг»
11. Патент № 95172 від 11.07.2011р. Телющенко І.Ф. «Спосіб виготовлення архітектурно-оздоблювального клінкеру для обличкування фасадів»
12. Оксамит Т.В., Огороднік І.В.Дослідження формування кристалізаційної структури мас на основі полімінеральних глин для виробництва керамічного клінкеру. Керамика. Наука и жизнь. 2014р.- №4 с.39-50
13. ДСТУ Б В.2.7-245:2010 «Будівельні матеріали. Вироби керамічні клінкерні. Технічні умови».
14. Офіційний сайт ТОВ «Керамейя» [Електронний ресурс].- Режим доступу:http://kerameya.com.ua/

КЕРАМЕЙЯ®

КЕРАМІЧНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

КОМПАНІЯ

Сьогодні ТОВ Керамейя – це найбільший український виробник будівельної кераміки і єдиний виробник клінкерної керамічної бруківки в Україні та СНД.

Керамейя була створена в 2006 році менеджментом компанії за участю фонду прямих інвестицій Horizon Capital. У 2011 році Керамейї вдалося отримати кредит на збільшення виробничих потужностей від Європейського Банку Реконструкції та Розвитку. Це дозволило розпочати будівництво другої лінії з виробництва клінкерної керамічної цегли КлінКерам II.

ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА СТАНОВИТЬ:

КЛІНКЕРАМ — **30 млн.** ум. шт. на рік – клінкерна цегла «КлінКерам»

БРУККЕРАМ — **10 млн.** ум. шт. на рік – керамічна бруківка «БрукКерам»

ТЕПЛОКЕРАМ — **60 млн.** ум. шт. на рік – керамічні блоки «ТеплоКерам»

Виробничі лінії підприємства оснащені сучасним обладнанням кращих європейських виробників – Instalat, Handle, Lingl, Bedeschi, Ceric, а також українського виробника Техно–Маш–Сервіс. Програмне забезпечення, управління і контроль системами виконано фірмами Instalat, Ceric, Еліус–М.

CE

Кожен параметр технологічного процесу виробництва повністю контролюється і тому ми отримуємо високу якість продуктів, що підтверджується сертифікатом європейського зразка: Sertificate of factory production control № 1397 – CPD – 0277 (вперше виданий 29 вересня 2009 р. й підтверджується щороку).

Керамейя здійснює продажі на території України, Казахстану, Росії, Білорусі, Молдови, Грузії, Монголії, Литви, Польщі, Німеччини. За кілька років, з моменту виходу продукції на ринок, Керамейя не тільки потіснила імпортну продукцію з вітчизняного ринку, а й стала експортоорієнтованою. Частка експорту в обсязі реалізації підприємства сягає до 40 % і має тенденції до подальшого зростання.

Синергія кваліфікованих кадрів, сучасного обладнання, екологічно чистої сировини і 200-річний світовий досвід галузі може задовольнити практично кожного споживача продукції ТОВ Керамейя.

ПРОДУКЦІЯ

Сама природа сприяє «народженню» такого продукту, як «клінкер», адже в цьому процесі задіяні такі стихії як вода, повітря, вогонь і додатково, глина. Продукція Керамейї повністю складається з натуральної сировини, яка добувається як у власному кар'єрі, так і в інших родовищах на території України. З кожним роком асортиментна лінійка розширюється – з'являються нові декоровані поверхні цегли, нові кольори й відтінки, що задовольняють запити навіть найвибагливіших клієнтів.

ТОВ «Керамейя» | 40012, Україна, м. Суми, вул. Погранична, 47 тел.: +38 0542 68 35 72 | E-mail: office@kerameya.com.ua www.kerameya.com.ua

УДК 541.183.2.678, 691.175.5/.8

Юнис Башир

Токарев М. Н.

Савин А. Б.

Муна Абдалхкем

Юнис Башир, к.т.н.,
доцент кафедры строительной механики,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: docbasheer01@gmail.com, +38 (093) 6610494,
Токарев М. Н., к.т.н., доцент,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: mixtoker@meta.ua, тел.: +38 (098) 2142600
Савин А. Б., к.т.н., доцент,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail: sint1@3skharkov.ua, тел.: +38 (093) 3918610
Муна Абдалхкем, аспирант,
Харьковский национальный университет строительства
и архитектуры (ХНУСА), ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002,
e-mail:sesonoor@yhoo.com, тел.: +38 (093) 2887700

Basheer N. Younis, Ph. D.,
assistant professor of structural mechanics Department,
Kharkiov National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail: docbasheer01@gmail.com, +38 (093) 6610494,
Tokarev Michael, Ph.D , asst. prof.,
Kharkiov National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail: mixtoker@meta.ua, tel.: +38 (098) 2142600
Savin Oleksandr, Ph.D , asst. prof.,
Kharkiov National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail: sint1@3skharkov.ua, tel.: +38 (093) 3918610
Muna Abdalhkem, graduate student,
Kharkiov National University of Construction and Architecture,
Str. Sumy, 40, Kharkov, 61002,
e-mail:sesonoor@yhoo.com, tel.: +38 (093) 28877-00

РАЗРАБОТКА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЭПОКСИДНОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИГОДНОЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЛИВИИ

РОЗРОБКА МОДИФІКОВАНОЇ ЕПОКСИДНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ПРИДАТНОЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ ЛІВІЇ

DEVELOPMENT OF MODIFIED EPOXY COMPOSITION FOR REPAIRING CONSTRUCTION IN LIBYA (HARSH ENVIRONMENTAL CONDITIONS)

Анотация. В процессе эксплуатации на применяемую для реконструкции городов Ливии полимерную композицию воздействуют одновременно как циклические нагрузки, высокие температуры, так и агрессивные условия окружающей среды. Существующие полимерные композиции оказываются неэффективными. Использование разработанной модернизированной смеси отвердителей позволяет повысить жизнеспособность композиции при повышенных температурах до 60 ° С и увеличить термостойкость композиции (температура стеклования Т с = 95 ° С) при сохранении удовлетворительной прочности.
Ключевые слова: эпоксидная композиция , термостойкость, циклические нагрузки, агрессивная среда.
Анотація. В процесі експлуатації на застосовувану для реконструкції міст Лівії полімерну композицію впливають одночасно як циклічні навантаження, високі температури, так і агресивні умови навколишнього середовища. Існуючі полімерні композиції виявляються не ефективними. Використання розробленої модернізованої суміші затверджувачів дозволяє підвищити життєздатність композиції при підвищених температурах до 60 ° С і збільшити термостійкість композиції (температура склування Т с = 95 ° С) при збереженні задовільної міцності.
Ключові слова: епоксидна композиція, термостійкість, циклічні навантаження, агресивне середовище.
Annotation. It was developed polymer composition for reconstructing the Libyan cities, this composite material showed susceptibility to withstand the high temperature, harsh environmental conditions and cyclic load,. Existing polymer compositions are not effective. Using a mixture of the upgraded developed curatives improves viability composition at elevated temperatures up to 60 ° C and increase the thermal stability of the composition (a glass transition temperature Tg = 95 ° C) while maintaining a satisfactory strength.
Keywords: epoxy composition, heat resistance, cyclic loading, aggressive environment.

Постановка проблемы и её актуальность

Повреждения бетонных и железобетонных конструкций – одна из острых и вечно актуальных тем в строительной индустрии. Различные виды дефектов возникают на каждом этапе жизненного цикла конструкций; начиная от момента изготовления, при транспортировке и заканчивая поздними сроками эксплуатации. Трещины и повреждения могут образовываться почти в любой конструкции при воздействии нагрузки или ударов, в результате развития внутренних напряжений, от усадки. Характерными дефектами бетонных и железобетонных конструкций являются: продольные и поперечные трещины; выбоины, отверстия в бетоне; трещины, сколы и осыпание бетона []. Возможность качественной реставрации дефектных зон бетонных и железобетонных конструкций вырастает в проблему большого технического и экономического значения.

Для ремонта и усиления строительных конструкций активно применяют полимерные материалы. Полимерные материалы применяют, как правило, в виде многокомпонентных композиций, содержащих кроме эпоксидных смол и отвердителей, различные пластификаторы, наполнители, пигменты, антипирены, синергисты и другие функциональные добавки [1]. Преимуществом полимерных композиций является то, что различные по составу композиции могут быть использованы в качестве герметизирующего и гидроизоляционного мате-

риала при восстановлении поврежденных участков элементов бетонных и железобетонных конструкций. Однако более широкое применение полимерных композиционных материалов в строительной индустрии сдерживает их повышенная пожарная опасность, низкая теплостойкость [2-4]. Особый научный интерес представляют тепловые деформации, которые образуются в результате нестандартных высоких температур, в результате чего происходит интенсивный процесс деструкции полимеров (процесс многостадийный, имеющий цепной характер) вследствие чего тепловая деформация, модуль упругости и прочность имеют сложную зависимость от закона изменения температуры во времени [5].

Постановка задачи исследования

В связи с этим актуальным научным направлением становится разработка эффективных мер по восстановлению и реконструкции строительных конструкций эксплуатируемых в условиях высоких температур и агрессивных сред на примере климатических условий Ливии за счёт разработанного модифицированного высокопрочного синтетического полимера – полимерной эпоксидной композиции.

Основной материал

Раннее проведенный анализ [7] влияния особенностей засушливого климата Ливии (рис.1) поставил под угрозу надёжность эксплуатации реконструированных железобетонных конструкций полиимерными композициями ввиду воздействия высоких температур и агрессивной среды.

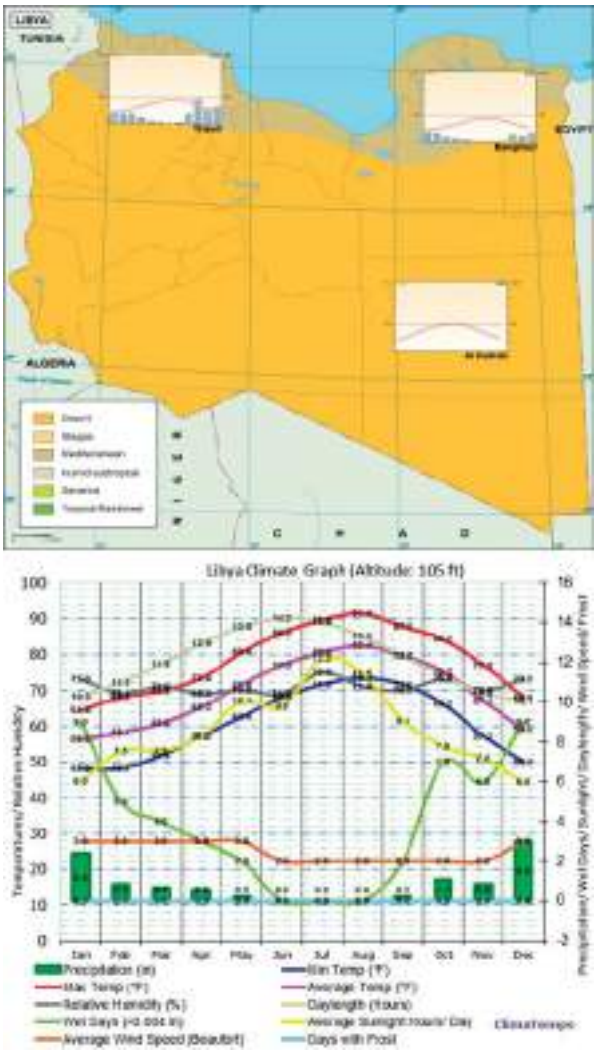


Рис. 1. Климатические особенности Ливии

Анализ эксплуатации строительных конструкций в условиях влияния специфических климатических условий Ливии показал, что на их техническое состояние оказывает существенное влияние более не механический износ конструкций, а процесс старения и износа конструкций под действием факторов окружающей среды, что приводит к невозможности обеспечения заданных сроков эксплуатиции. Под тепловым воздействием окружающей среды в железобетонных и бетонных конструкциях формируются неоднородные температурные поля, вызывающие различные деформации.

Основные факторы, воздействующие на полимерные композиции, и виды деструкции (деформации) в процессе эксплуатации продукции при определенных условиях в течение заданного срока выявлены и представлена в табл. 1.

Таблица 1.

Деструкции, вызванные агрессивными факторами эксплуатации полимерных композиций в условиях Ливии

Факторы, воздействующие на изделия, восстановленные с помощью полимерных композиций	Виды деструкции
Тепло и кислород	Термоокислительная (тепловое старение)
УФ-излучение	Фотодеструкция
Влага	Гидролитическая
Химические вещества (водные растворы кислот и щелочей, амины, кислоты, спирты, масла, жиры, гликоли, органические растворы, металлы и пр.)	Гидролиз, аминолиз, ацитолиз, алколиз и пр.
Примеси (кислоты, металлы и пр.)	Различные виды химической деструкции
Напряжения сдвига	Механическая

На основе проведееного анализа разрабртанна схема системной модели влияния климатических факторов на физические характеристики полимерных композиций (рис. 2). Под климатическими факторами понимается тепло, кислород, высокие напряжения сдвига, влага, УФ-излучение, различные химические вещества, отходы и другие.

Рис. 2. Схема влияния климатических факторов на физические характеристики полимерных композиций

Современные многокомпонентные полимерные композиции, содержащие различные функциональные добавки характеризуется высокими эксплуатационными свойствами, пониженной вязкостью, повышенной жиз-

неспособностью и пониженной себестоимостью, но имеют ряд существенных недостатков: низкая термостойкость, высокий коэффициент линейного термического расширения, что приводит к возникновению внутренних напряжений между основным материалом и бетоном [11].

Анализ существующих подходов для решения проблемы

В европейских странах производят ряд перспективных экологически-безопасных многокомпонентных полимерных композиций, которые могу уже сегодня с успехом применяться в различных областях, однако они оказываются неэффективны для стран с агрессивными условиями эксплуатации, подобных Ливии. Низкие физико-механические свойства полимерных композиций применяемых для ремонта и восстановления строительных конструкций, при эксплуатации в условиях повышенных температур оказываются неэффективны.

Материалы применяемые для ремонта и защиты строительных конструкций в условиях Ливии должны отвечать следующему ряду требований:

- иметь широкий температурный интервал эксплуатации от 0 до 50 °С (кратковременно выдерживать тепловой удар до 90 °С);
- композиции должны формировать защитный карбонизованный слой, который будет является термодиффузионным барьером;
- термостойкость, разлагаться на активные продукты в диапазоне температуры термодеструкции соответствующей полимерной матрицы;
- услойчивость к различным химическим веществам и примесям, которые присудствуют в почве, воздухе, воде и т.д.
- должным быть экологически-безопасными продуктами, не приводящими к загрязнению окружающей среды при тепловом воздействии и в условиях эксплуатации.
- обеспечивать надежное восстановление механической прочности строительных конструкций и обеспечение гарантированного уровня основных характеристик при эксплуатации.

Важно также обеспечить возможность возврата отработавшей свой срок полимерной продукции в новый жизненный цикл.

Среди новых разработок на рынке полимеров можно отметить следующие: интумесцентные (вспучивающиеся) системы, полимерные нанокомпозиты, предкерамические добавки, легкоплавкие стекла, различные типы коксобразователей, а также системы, модифицирующие морфологию полимера. Однако перечисленные композиции хотя и превышают характеристики существующим аналогам, но не способны отвечать всем заданным выше требованиям.

Сравнительно давно в научном мире был замечено, что практическая прочность материалов («предел» прочности) не является неизменно величиной, а заметно изменяется в зависимости от условий испытания. В научной литературе представлена достаточно много исследований полимерных композиций, но исследований влияния температурных и климатических факторов на свойства композиций не много. Существующие исследования [8,9] показывают, что снижение прочности полимерных материалов происходит в результате процессов, протекающих в полимерной матрице и в межфазном слое полимер–наполнитель. В частности, при повышенных температурах, усталостных нагрузках вследствие различных коэффициентов линейного расширения матрицы и наполнителя происходит нарушение межфазного слоя и растрескивание матрицы. Указанные закономерности проявляются на всех этапах старения изделия [9]. Влияние различных факторов на кинетику полимеров до настоящего времени с необходимой полнотой не установлено из-за многообразия схем, используемых для описания процессов пиролиза таких полимеров.

В связи с этим представляется задача разработать экологически безопасную ремонтно пригодную композицию для восстановления бетонных и железобетонных конструкций с повышенной термостойкостью при удовлетворительной прочности и водостойкости в условиях климатической зоны Ливии.

Результаты разработки модифицированной полимерной композиции

Эпоксидный полимерраствор, заявленный как прототип, применяется для восстановления поврежденных участков элементов бетонных ижелезобетонных конструкций [10]. Поставленная задача решается следующим образом: полимерная композиция содержит эпоксидную Дианов смолу ЭД-20, в качестве аминного отвердителя смесь – дицианетилдиетилентриамину УП-0633 и продукта взаимодействия формальдегида, фенола и этилендиамина (АФ-2), как пластифицирующая добавка – алифатический производный полиоксипропиленепоксиду (Лапроксид- 503), в качестве наполнителя отходы золы уноса ТЭС (табл. 2).

Таблица 2.

Показатели соотношения компонентов модифицированной композиции

Компонент модифицированной композиции	Соотношение компонентов, мас. ч.
эпоксидная Дианова смола (ЭД-20)	100
дицианетилдиетилентриамину УП-0633	24
продукта взаимодействия формальдегида, фенола и этилендиамина (АФ-2)	8
алифатический производный полиоксипропиленепоксиду (Лапроксид-503)	5
отходы золы унос ТЭС	15-25

Для получения полимерной композиции использовали эпоксидную Дианов смолу марки ЭД-20 (ГОСТ-2093-92) с содержанием эпоксидных групп до 22 %, Вязкостью при 25 °С – 12 ÷ 18 Па · с; алифатический производный полиоксипропиленепоксиду (Лапроксид-503) (ТУ 6-05-221-740-86) аминный отвердитель дицианетилдиетилентриамин УП-0633 (ТУ 2494-552-00203521-99) с вязкостью при 25 °С – 0,1 Па · с, продукта взаимодействия формальдегида, фенола и этилендиамина (АФ-2) (ТУ 38.30340-83) с вязкостью при 25 °С – 2,4 Па · с; как наполнитель – отходы золы уноса ТЭС с размером частиц 40-10 0 мкм.

Предложенные композиции по примерам 1- 3 готовили следующим образом. В смеситель вводили последовательно рассчитанное количество эпоксидной Диановой смолы ЭД-20, Лапроксид-5 03 отходы золы уноса ТЭС. Смесь медленно перемешивали в течение 10 минут, затем добавляли необходимое количество, отдельно подготовленных отвердителей УП -0633 и АФ-2 и снова перемешивали до получения однородной смеси, после чего композицию использовали по назначению.

Для опытной проверки свойств состава было подготовлено 3 композиции, одна из которых показала оптимальные результаты. Состав эпоксидных композиций и их свойства по сравнению с прототипом эпоксидным полимерраствором приведены в табл. 3.

Для готовых композиций при температурах 20 и 60 °С определяли: жизнеспособность, разрушающее напряжение при поперечном изгибе (по ГОСТ 4648-2014), модуль упругости при изгибе (по ГОСТ 4648-2014), температуру принуждения на Консистометры Хеплер, коэффициент линейного термического расширения, водопоглощение (по ГОСТ 4650-80), водонепроницаемость (по ГОСТ 12730,5-84).

Таблица 3.

Состав композиций и их свойства по сравнению с прототипом

Составные части и показатели свойств	Показатель				
	Температура, С°	эпоксидный полимерраствор	1	2	3
Эпоксидная Дианова смола (ЭД-20), мас.ч.			100	100	100
Алифатический производный полиоксипропиленепоксиду (Лапроксид-503), мас.ч.			5	5	5
Отходы золы уноса ТЭС, мас.ч.			20	20	20
Дицианетилдиетилентриамин (УП-0633), мас.ч.			28	24	20
Продукта взаимодействия формальдегида, фенола и этилендиамина (АФ-2), мас.ч.			5	8	11
Жизнеспособность, мин.	60		75-80	65-70	30-40
Разрушающее напряжение, Мпа – при поперечном изгибе	20 60	16,60 3,45	14,3 4,7	20,4 12,5	21,6 13,1
Модуль упругости, Мпа – при сгиб	20 60	1440 68	1670 216	1865 830	1970 855
Температура стеклования, Т с, 0		52	84	92	95
Коэффициент линейного термического расширения α × 6 октября, град -1 – ниже Т с		72,7	31,5	39,0	40,1
Водопоглощение за 24 часа,%	20 60	0,1 0,5	0,08 0,14	0,05 0,08	0,04 0,07
Водой проницаемость бетона с покрытием, Мпа			12		

Выводы

В процессе эксплуатации на применяемую для реконструкции городов Ливии полимерную композицию воздействуют одновременно как циклические нагрузки, высокие температуры, так и агрессивные условия окружающей среды. Низкие физико-механические свойства полимерных композиций применяемых для ремонта и восстановления строительных конструкций, при эксплуатации в условиях повышенных температур оказываются неэффективны. Необходимо разработать экологически безопасную ремонтно пригодную композицию для восстановления бетонных и железобетонных конструкций с повышенной термостойкостью при удовлетворительной прочности и водостойкости в условиях Ливии.

Сравнительный анализ позволяет сделать вывод, что разработанная модифицированная композиция отличается от известных использованием нового сочетания компонентов: смеси отвердителей – дицианетилдиетилентриамин УП-0633 и продукта взаимодействия формальдегида, фенола и этилендиамина (АФ-2), производный полиоксипропиленепоксиду (Лапроксид-503) и отходы золы уноса ТЭС.

Использование смеси отвердителей позволяет повысить жизнеспособность композиции при повышенных температурах до 60 ° С за счет низко активного алифатического амина и увеличить термостойкость композиции (температура стеклования Т с = 95 °С) за счет высокоактивного ароматического отвердителя при сохранении удовлетворительного прочности, не меньшим, чем у прототипа и водостойкости, а также уменьшить себестоимость композиции за счет использования отходов золы уноса ТЭС.

Литература:

1. Раткин, В. В. Моделирование напряженно:деформированного состояния железобетонных конструкций транспор: тных сооружений, находящихся под воздействием агрессивных сред [Текст] / В. В. Раткин, А. В. Кокодеев // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2014. – № 4 (8). – С. 63–68.
2. Karbhari, V., Chin, J., Hunston, D., Benmokrane, B., Juska, T., Morgan, R., Lesko, J., Sorathia, U., Reynaud, D. Durability Gap Analysis for Fiber-Reinforced Polymer Composites in Civil Infrastructure // J. Compos. Constr., 2003, Vol. 7, No. 3, 238-247.
3. Bakis, C., Bank, L., Brown, V., Cosenza, E., Davalos, J., Lesko, J., Machida, A., Rizkalla, S., Triantafillou, T. Fiber-Reinforced Polymer Composites for Construction – State-of-the-Art Review // J. Compos. Constr., 2002, Vol. 6, No. 2, 73-87.
4. Mouritz A.P. Gibson A.G. Fire Properties of Polymer Composite Materials. Dordrecht: Springer, 2006.
5. http://www.math.sfedu.ru/conf_10/tom2.pdf#page=20
6. http://www.misratah.climatemps.com/graph.php – рисунок 1
7. Юнис Башир Н., Муна Абдалхкем, / последствия воздействия высоких температур и горения склеенных полимерными клеями железобетонных конструкции //сборник строительные материалы и изделия, 2015, №4-3 (90).-р.70-72.
8. AECTP300. Climatic Environmental Tests. NATO STANAG 4370.
9. Accelerated Aging of Materials and Structures. – National Academy Press. – 1996.
10. Пат. 2248950 Российская Федерация, МПК C09D163 / 02 C08L63 / 02 C08L63/ 02 C 08 J 11 C0 4 B 26/14 C0 4 B 18/20 C0 4 B 18/1 8. Эпоксидный полимерраствор / Ярцев В.П., Воронков А.Г. .; заявитель и патентообладатель Тамбовский государственный технический уни верситет (ТГТУ) – № 2003132021/04;заявлений. 31.10.2003; опубл. 27.03.2005.тв
11. Хоанг Тхе Ву, Осипчик В. С. Модификация эпоксидных олигомеров алкоксисиланами. // Успехи в химии и химической технологии. Сб. научн. Тр. –М.: РХТУ им Д. И. Менделеева. – 2008. – Т 22. – № 5, – С. 95 – 98.

УДК 69.001.5; 624

A. Petrovskiy

A. Borisov

I. Babiy

A. Petrovskiy, Ph.D, Professor of the department of Technology of building production, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrihsona str, Odessa, 65029,
tel: 0487236151, e-mail: paf2012@ukr.net
A. Borisov, Ph.D, assistant professor, the department of Technology of building production, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrihsona str, Odessa, 65029,
tel: 0487989083, e-mail: etinvest@gmail.com
I. Babiy, Ph.D, assistant professor, the department of Technology of building production, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrihsona str, Odessa, 65029,
tel: 0487716969, e-mail: igor_babiy76@mail.ru

Петровський А. Ф., к.т.н., проф., професор кафедри Технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва і архітектури, 65029 м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4,
тел: 0487236151, e-mail: paf2012@ukr.net
Борисов О. О., к.т.н., доц., доцент кафедри Технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва і архітектури, 65029 м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4,
тел: 0487989083, e-mail: etinvest@gmail.com
Бабій І. М., к.т.н., доц., доцент кафедри Технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва і архітектури, 65029 м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4,
тел: 0487716969, e-mail: igor_babiy76@mail.ru

SIMULATION OF SOIL PERMEABILITY IN LAMINAR AND TURBULENT FLUID FILTRATION

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОНИКНОСТІ ГРУНТУ ПРИ ЛАМІНАРНІЙ І ТУРБУЛЕНТНІЙ ФІЛЬТРАЦІЇ РІДИНИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ГРУНТА ПРИ ЛАМИНАРНОЙ И ТУРБУЛЕНТНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТИ

Annotation. The article represents results of researches of injection solution in the sand from the point of view of the physical phenomena. During theoretical studies of the propagation of the fluid phase in a porous medium, actual is the definition of the parameters of the jet, necessary for layer material discontinuity in the contact zone of the jet to the surface. It can be achieved through the injection process modeling in a dispersion medium by constructing geometrical similarity of injection jet. It is found that the propagation of the fluid phase in the solid body pores suggests that as they reach the point at the distance from the injector to the «end» of the jet in pores pre-saturated by water occurs a gradual change in injection rate depending on the initial rate of efflux and viscosity.
Keywords: soil injection, dispersion medium, physical modeling, solution jet, dispersion medium.
Анотація. Розглянуто процеси ін'єкції розчину в пісок з позиції фізичних явищ. При теоретичних дослідженнях процесу поширення рідкої фази в пористої середовищі актуальним є визначення параметрів струменя, необхідних для порушення цілісності шару матеріалу в зоні контакту струменя з поверхнею. Цього можна досягти за допомогою моделювання процесу ін'єкції в дисперсне середовище шляхом побудови геометричної подоби струменя ін'єкції. Встановлено, що розподіл рідкої фази в порах твердого тіла передбачає, що в міру досягнення крайньої точки відстані від ін'єктора до «кінця» струменя в попередньо насичених водою порах відбувається поетапне зміна швидкості ін'єкційного розчину в залежності від його початкової швидкості витікання і в'язкості.
Ключові слова: ін'єкція ґрунтів, дисперсне середовище, фізичне моделювання, струмінь розчину.
Анотация. В статье рассмотрены процессы инъекции раствора в песок с позиции физических явлений. При теоретических исследованиях процесса распространения жидкой фазы в пористой среде актуальным является определение параметров струи, необходимых для нарушения сплошности слоя материала в зоне контакта струи с поверхностью. Этого можно достигнуть с помощью моделирования процесса инъекции в дисперсную среду путем построения геометрического подобия струи инъекции. Установлено, что распределение жидкой фазы в порах твердого тела предполагает, что по мере достижения крайней точки расстояния от инъектора до «конца» струи в предварительно насыщенных водой порах происходит поэтапное изменение скорости инъекционного раствора в зависимости от его начальной скорости истечения и вязкости.
Ключевые слова: инъекция грунтов, дисперсная среда, физическое моделирование, струя раствора.

Introduction.

During the study of the interaction of the dispersion medium with the dispersed phase it is rational to create a model on the level of structural inhomogeneities. For a long time it was thought that in a moving jet of dispersion medium, which is a multi-phase non-Newtonian fluid, soil particles can not accumulate or transfer mechanical energy from the rotor flux [1].

Analysis of recent research and publications of sources.

In hydro or aeromechanical interaction the kinetic energy of the selected soil particles can be transformed into potential, although the effectiveness of such an accumulation of potential energy is much smaller than in the case of motion of Newtonian fluids in disperse systems [2, 3, 4]. For a qualitative description of such processes one of the effective ways at an early stage of their research is their modeling [5.6]. Physical modeling of injection into the soil it is the fundamental definition of their parameters under the model characteristics found in its study [7,8]. A feature of the physical modeling is that the characterization does not require a mathematical description of the processes, but an idea about the mechanism (physical nature) of the phenomena, in order to properly calculate the parameters of the main subject according to tests of its model. Since the physical modeling of the physical nature of the phenomena that occur in natural product and the model is the same, according to the results of experiments on the models we can evaluate the nature and effects of the quantitative relationship between the values for field conditions [9].

Isolation of previously unsolved aspects of the problem.

The task of theoretical studies of the propagation of the fluid phase in the porous medium includes determining of a minimum dynamic pressure of the jet necessary to discontinuities in the material layer of the jet in the contact zone with the surface.

Formulation of the problem.

To determine the fluid jet parameters required for dynamic fracture of the layer of porous material, it is necessary to study the interaction of the jet with the surface of the solid phase particles.

In order to assess this interaction it is necessary to know the characteristics of spreading of free axially symmetric jets.

Main material and results.

The model of the propagation of the jet injection in the soil was taken as an analysis object. Under the injection jet it is considered the jet that goes from the injector into the thickness of the material, with a shape that is characterized by a length L and propagation diameter D0. The model of conical jet allows to analyze the mechanisms of its propagation depending on the pressure. The form of propagating jet in the form of a cone assumes that, depending on the width of its propagation, in its volume, the fluid phase is in the free state, in the form of polyabsorption layers and a monoabsorption layer in close proximity to the apex of the cone. At the fluid discharge from the injector in heterogeneous environment, by virtue of obstacles, there is a pressure on certain areas. Based on this assumption, we conditionally allocated four zones that characterize the gradual spread of the fluid phase to a solid medium at ρ = const, fig.1.

Visual observation of the spread of model liquid in the sand at a different time of injection showed the following:

1) for injection into the ground, after some time the solution was showed at a distance from the injector nozzle.

2) a further injection led to the fact that the injectable solution, sealing the sand at a distance gradually began to fill the space near the injector nozzle.

3) observed that the distance from the injector nozzle is observed by filtering the water of the pigment particles.

Depending on the accepted model of fluid phase injection into the solid, one or another mechanism of interaction is proposed. When presentation of soil as a capillary-porous systems the main focuse is made on processes and phenomena that occur in the pores and cavities of various sizes in the propagation of fluid in them. The main factors influencing the spread of fluid in the system include: – discharge pressure effect on the modeling material particles; – a hydraulic pressure of the fluid and its migration to the weak places; – capillary effects associated with changes in pressure, depending on the concentration of the fluid; – osmotic phenomena associated with the occurrence of concentration gradients of pore fluid; – crystallization pressure that occurs during chemical reactions of hydration.

In the event of adoption of a fictitious soil model as a two-component system, consisting of a matrix in which the distributed switching (sand), the main attention is devoted to the differences in the absolute values of grain parting coefficients of matrix and impurities of the material.

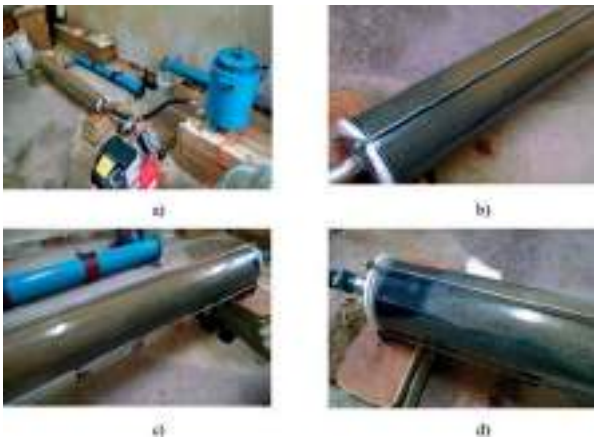


Figure 1. Visual monitoring of the spread of model liquid in the sand at different injection time:
a) general view of the installation; b) distribution of the liquid in the initial period of injection;
c) distribution of filtered water along the length of the tube;
d) soil compaction and sedimentation near the injector nozzle

Analysis of the structure of moistened (system moisture is about 5-6% by weight) quartz sand (as a false model) sandy soil showed capillary interaction of small particles of sand large. «Adherent» particles form aggregates-globules, which are in turn building the «arched» structure. This penetration of the fluid under pressure in its pore spaces may lead to a parting of the grains and the violation of their capillary interaction.

Due to the fact that the adhesion strength between particles varies due to the difference in their size, it is logical to assume that the first fluid jet will increasingly lead to a breakdown in communication and greater parting directly at the head of the injector, i.e. where the speed of the outflow is maximum. It may be due to the fact that the adhesion strength of the particles is much lower than jet response force.

For structures composed of discrete units, interacting through the internal interface, the diffusion mass transfer coefficients may vary by orders of magnitude. Therefore, in such cases, it is appropriate to speak not about the local («crevice») mechanism of mass transfer, but the front as wide enough area formed under the effect of gradients jet velocity. Such assumptions allow to extend the idea of distributing a fluid phase jet at different pressures in the discharge of its bulk of the solid. Due to the fact that first of all at samples injecting into thickness the solid particles come into operation, producing surface effects, when selecting the model we will assume that the jet extends deep into the compressed material in the form of a cone. Model of false soil with a single jet in the form of a cone, the base of which is ellipse, shown in Fig. 2a.

In general terms cone surface of the second order is based on ellipse; in a suitable Cartesian system of reference (x-axis and y-axes is parallel to ellipse axis, the top of the cone coincides with the origin, center of the ellipse lies on the axis Oz) its volume equation has the form:

$$V_{cm} = \frac{1}{3}\pi Rr \cdot H = \frac{1}{3}\pi Ox \cdot Oy \cdot Oz = \frac{1}{3}\pi O_1A_1 \cdot O_1C \cdot OO_1$$

In the most general case, when the cone is supported by an arbitrary flat surface, it can be shown that the equation of the lateral surface of a cone (with the vertex at the origin) is given by the equation, where the function is homogeneous, i.e. satisfying the conditionfor any real number α.

As adopted in the terminology and characteristics of the jet in the hydrodynamics it includes present exterior free jet boundaries, which are characterized by their surface area; jet front, defined by its length or length; jet pole, estimated by radius of the pole. At the first stage we will analyze planar (two-dimensional) model of a jet, which is a sectional view of a bulk jet passing through its axis of symmetry (ADB, fig. 2.b). Thus, as the jet model dimensional wedge jet is adopted, which is characterized by the spread diameter (D), a length (L1), exterior boundaries (AB, CD) and the radius of the pole, fig. 2. b.

Let us assume that the diameter of the jet propagation (D) is influenced by the initial velocity of its outflow. The wedge shape of the jet suggests that along its length the speed of propagation varies. Propagation of the fluid in a solid body over time may not match the rate of movement depending on the structure of the matrix material. It is due to the fact that with increasing of particle size of the solid material as the distance from the injector in the volume of the material the propagation velocity decreases. Moreover, it is interesting to note that such jet propagation is observed in the air as well [1]. The adopted jet model and the jet propagation speed change scheme depending on the distance from the pole.

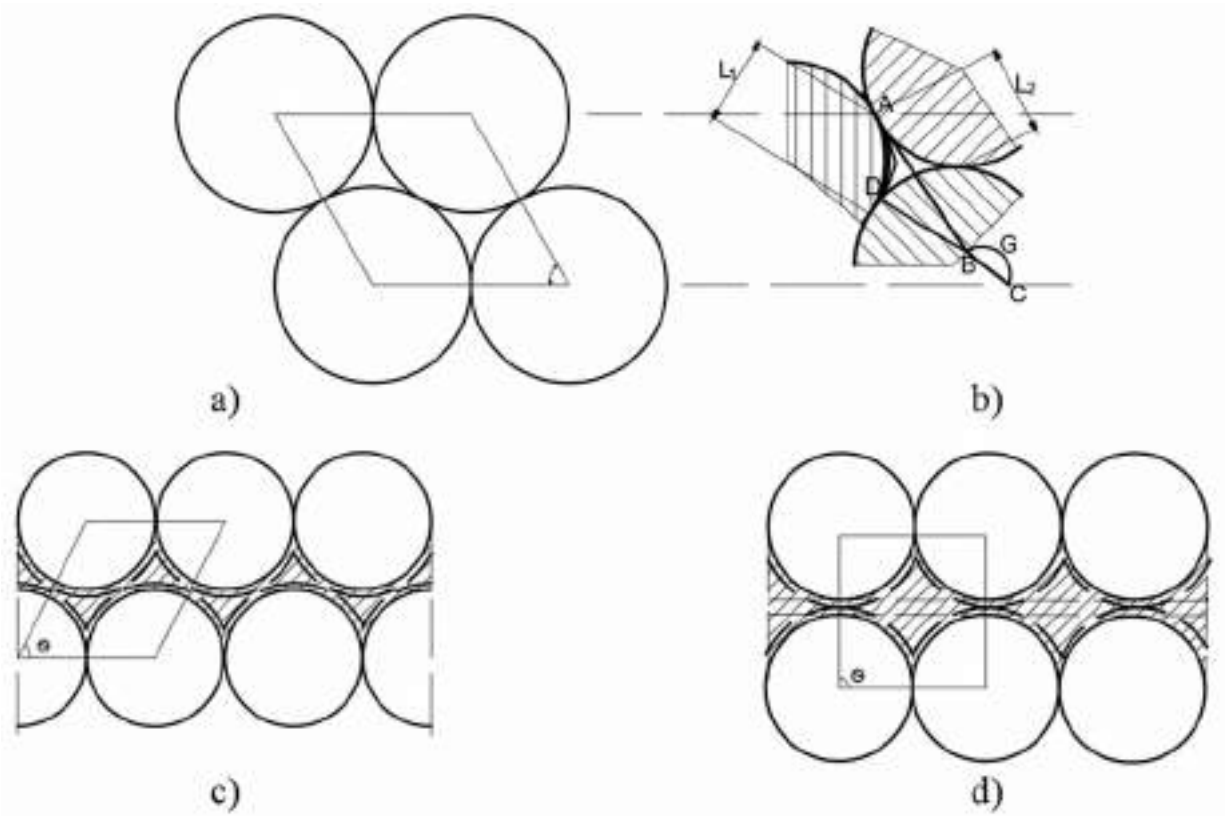


Figure 2. Location of the mineral particles in the fictitious ground:
a) – the displacement of particles at row packaging; b) – the trajectory of the fluid in the pore space;
c) – pores in a fictitious chess packaging; d) – the pores in the dummy row package

In general, the following areas for the propagation velocity of the jet can be identified

- OE area, wherein the jet has a velocity substantially equal to the nozzle outlet;
- EG area, wherein the jet slows down the speed of propagation due to the frictional forces on the surface of the particles;
- GO1 portion1 wherein the jet practically lost initial kinetic energy, water is in monoabsorption state.

Propagation of the fluid phase in the pores of a solid body suggests that as they reach the point at the distance from the injector to the «end» of the jet in pores pre- saturated by water a gradual change in injection rate occurs depending on the expiration of the initial rate and viscosity.

Conclusions.

The research which were carried out allows us to take for analysis the following jet propagation models in the model soil:

1. Model jet propagation in sand, arranged on a principle «fluid in the solid body» includes jet injections at different levels of structural inhomogeneities due to its propagation. The analysis allowed simulate jet which, depending on the distance from the injector changes the propagation form and speed. Such jets includes jet, the propagation of which took place at a pressure = const.

2. As a jet model a two-dimensional wedge-shaped jet with fixed parameters is adopted. The wedge shape of the jet is taken on the assumption that along its length, due to changes in the distance from the injector, its speed reduces due to increasing friction with the soil particles. At that, changes of communication between the soil particles occur between the opposite shores. It involves changing of the radius of the propagation by length of the jet.

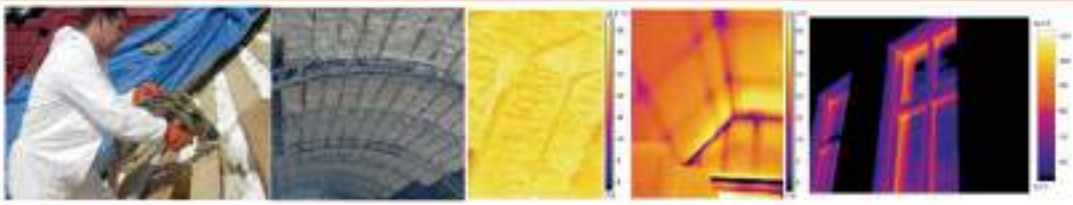
References:

1. Kostryukov V. A. Osnovy gidravliki i aerodinamiki / V.A.Kostryukov. – M.:Vysshaya shkola, 1975. – 220 s.
2. Proizvodstvo gidrotexnicheskix rabot: Chast 2. Proizvodstvo podzemnyx rabot i specialnye sposoby stroitelstva / Pod red. M. G. Zercalova. – M. : Izdatelstvo associacii stroitelnyx vuzov, 2012. – 328 s.
3. Пухов П. П. Некоторые пути повышения производительности при добыче песчано-гравийной смеси / П. П. Пухов, В. В. Королев // Сб. науч. тр. ГИИВТа. – Горький: ГИИВТ, 1973. – № 135. – С. 81 – 86.
4. Камбефор А. Инъекция грунтов / А. Камбефор. – М. : Энергия, 1971. – 333 с.
5. Дьячков Ю.А. Моделирование технических систем / Ю.А. Дьячков, И.П. Торопцев, М.А. Черемшанов. – Пенза, 2011. – 239 с.
6. Fernando V. Use of cavity expansion theory to predict ground displacement during pipe burstening / V. Fernando, Ian D. Moore // Pipelines 2002: Beneath Our Feet: Challenges and Solutions. – 2002. – P. 1 – 11. – Режим доступа: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.610.9587&rep=rep1&type=pdf
7. Головко С. И. Основы физического моделирования процесса цементации грунта / С. И. Головко, Н. Е. Шехоркина // Современные проблемы строительства. – Донецк, 2013. – Вып. 16. – С. 53 – 56.
8. Bearing capacity improvement of loose sandy foundation soils through grouting / T. G. S. Kumar, B. M. Abraham, A. Sridharan, B. T. Jose. // International Journal of Engineering Research and Applications. – 2011. – Vol. 1, Issue 3. – P. 1026 – 1033. – Режим доступа: http://www.ijera.com/papers/vol%201%20issue%203/XO01310261033.pdf
9. Collins I. F. Cavity expansion in sands under drained loading conditions / I. F. Collins, M. J. Pender, Y. Wang // International journal for numerical and analytical methods in geomechanics. – 1992. – Vol. 16(1). – P. 3 – 23. – Режим доступа: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nag.1610160103/full

ОПАЛЮЄШ ГАЗОМ? - СХАМЕНИСЬ!

УТЕПЛИ БУДИНОК ЕКОПІНОЮ ВІД ICYNENE
ПОСТАВ РЕКУПЕРАТОР І ГАЗ ТОБІ БУДЕ НЕПОТРІБНИЙ!

ÉMISSIONS DANS L'AIR INTÉRIEUR
A+
A+ A B C



УТЕПЛЕННЯ ПІНОЮ ICYNENE

ICYNENE

ЭКО ПЕНА

Виготовлено в Канаді

- Ефективне
- Екологічне
- Довговічне

ICYNENE LICENSED DEALER

20 РОКІВ ГАРАНТІЇ

067 674 9209 Економія до 90% затрат на опалення

Компания «Якорь»
просп. Победы, 67,
корпус А, офис 8, г. Киев,Украина
моб.тел.: (067) 674 92 09; (097)199 17 30
e-mail: jakir5190@gmail.com

ЛУЧШИЙ УТЕПЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДОМА – ПЕНА АЙСИНИН

Инновационный материал экопена от Айсинин – это флагман рынка теплоизоляции Европы и мира за счет своих универсальных качеств и долговечности эксплуатации. Термоизоляционная пена Icynene® с 1986 представлена на мировом рынке, и по сегодняшний день не имеет себе равных в соотношении «качество – цена». Это один из самых востребованных материалов, которые используют при теплоизоляции зданий. В США, например, гарантия на этот материал предоставляются на весь срок службы здания.

Она уникальна по своей структуре и функциональным характеристикам:

- *Высокая экологичность160009 ISO A;*
- *Водная основа материала;*
- *Высокие показатели теплоизоляции;*
- *Низкая теплопроводность;*
- *Бесшовная технология нанесения;*
- *Перед нанесеним не требует специальной подготовки поверхности;*
- *Устойчивость к горению;*
- *Паропроницаемость;*
- *Отличные адгезивные характеристики;*
- *Герметичность;*
- *Может быть использована в зданиях любой конфигурации;*
- *Доступная цена.*

Экопена от Айсинин обладает уникальным свойством: она практически мгновенно заполняет даже самые маленькие щели и трещинки в зданиях и сооружениях, расширяясь в 100 раз за считанные секунды, тем самым блокирует все возможные сквозняки и утечки теплого воздуха зимой и прохладного летом.

Чтобы осознать всю степень герметичности этого инновационного материала, достаточно сравнить качественную ветронепроницаемую куртку с шерстяным свитером. При всей легкости куртка отлично сохранит тепло тела и не оставит ветру ни единого шанса. Свитер же, несмотря на теплоту самого материала, абсолютно беззащитен перед движением воздуха, независимо от толщины: ветер легко проникает сквозь переплетения нитей, и человеку становится холодно. Этот же принцип действует и в отношении экопены: она надежно блокирует внешний холод зимой или жару летом, сохраняя комфортную температуру внутри помещений. Другие традиционные утеплители (минеральная вата, различные пенопласты) оставляют массу незаполненных пустот и щелей, так как невозможно избежать технологических стыков при установке. А значит, неизбежны утечки теплого воздуха зимой и прохладного летом, что напрямую влечет за собой увеличение стоимости коммунальных услуг. Жить и работать в доме, продуваемом всеми ветрами, сегодня очень дорого, а с учетом постоянно растущих тарифов на энергоносители завтра станет непомерно дорого.

Благодаря герметичности экопены от Айсинин гарантирован баланс влажности в помещении: после работ по утеплению климат в вашем доме улучшится. Экопена не впитывает и не удерживает воду, как другие утеплители, что крайне актуально в случае, если кровля протекает. Сама пена обладает паропроницаемостью, аналогичной паропроницаемости дерева, а значит, в доме не будет накапливаться избыточная влага, не будет плесени и сырости.

После нанесения экопена служит отличной защитой не только от ветра и влаги, но и от пыли. При использовании экопены от Айсинин не требуется обустройство дополнительной пароизоляции. Благодаря паропроницаемости экопены стены могут дышать. Добавим: экопена от Айсинин легко справится с самыми сложными задачами, обеспечив герметичный барьер для воздуха и влаги в самых труднодоступных местах.

Все перечисленные свойства сохраняются десятилетиями – Айсинин не дает усадку, не выдувается и не провисает. Грамотно проведенная термомодернизация дома экономит до 80% теплоресурсов и до 70% семейного бюджета при оплате коммунальных платежей. Такой дом является, практически, пассивным. Т.к. потребляет энергии в среднем около 10% от количества удельной энергии на единицу объема, потребляемого большинством современных зданий.

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Пена полностью безопасна для здоровья и окружающей среды

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Пена нейтрализует все внешние и внутренние звуки и шумы

ЭКОНОМИЯ

Затраты на отопление уменьшаются от 30% до 70%

ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Удерживает теплый воздух в вашем доме

ПАРОПРОНИЦАЕМОСТЬ

Обеспечивает контроль влажности помещений

«Якорь» – официальный партнер компании Icynene в Украине

Партнерство с производителем напрямую, без посредников, позволяет предложить клиентам оптимальные условия утепления любого здания или частного дома по выгодной цене. Инженеры компании «Якорь» дадут исчерпывающую консультацию и сделают все расчеты, а сотрудники компании проведут работы по установке и монтажу необходимой теплоизоляции, чтобы воплотить в жизнь самые смелые идеи застройщика.

(продолжение следует, читайте в следующем номере журнала «Строительные материалы и изделия» про преимущества экопены Айсинин)

УДК 339.138

Дюжилова Н. О.

Бузан Г. С.

Багаєва Т. Ю.

Дюжилова Н. О., к.т.н., директор,
Державне підприємство «Український науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів (НДІБМВ)», вул Костянтинівська, 68, м. Київ, 04080, Україна,
тел.: +38 (097) 249-90-06, e-mail: 1234natasha4321@ukr.net;
Бузан Г. С., начальник відділу стандартизації Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, секретар ПК 3 «Оцінка життєвого циклу» ТК 82,
02002, Україна, м. Київ, вул. Микільсько-Слобідська, 6 Д,
тел.: +38 (067) 354-72-88, e-mail: galinabuzan@gmail.com
Багаєва Т. Ю., с.н.с.,
Державне підприємство «Український науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів (НДІБМВ)», вул Костянтинівська, 68, м. Київ, 04080, Україна,
тел.: +38 (066) 496-91-57, e-mail: silicate@inbox.ru

Natalia Dyuzhilova, PhD Technical science, Director,
State Enterprise «Scientific Research and Desing Institute of building materials and products», Kiev University of Construction and Architecture, 04080, Kyiv, Kostyantinivska str., 68,
tel.: +38 (097) 249-90-06, e-mail: 1234natasha4321@ukr.net;
Galina Buzan, Head of Standardization of the Institute for environmental management and sustainable environmental management,
Secretary PC 3 «Life-Cycle Assessment» TC 82,
02002, Ukraine, Kyiv, Nikolsko-Sloboda st., 6 D,
tel.: +38 (067) 354-72-88, e-mail: galinabuzan@gmail.com
Tatiana Bagaeva, Senior Researcher,
State Enterprise «Scientific Research and Desing Institute of building materials and products», Kiev University of Construction and Architecture, 04080, Kyiv, Kostyantinivska str., 68,
tel.: +38 (066) 496-91-57, e-mail: silicate@inbox.ru

ЕКОЛОГІЧНА СЕРТИФІКАЦІЯ І МАРКУВАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗЕЛЕНОГО МАРКЕТИНГУ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ЗЕЛЕНОГО МАРКЕТИНГА

ENVIRONMENTAL CERTIFICATION AND MARKING OF THE INSULATION MATERIAL AS AN INSTRUMENT OF GREEN MARKETING

Анотація. У статті розкрито поняття «зеленого» або екологічного маркетингу та визначено яким чином можна застосовувати його принципи до теплоізоляційних матеріалів для просування на національному та міжнародному ринках. Також досліджено стандарт, що встановлює екологічні критерії до теплоізоляційних матеріалів для проведення сертифікації за схемою згідно ДСТУ ISO 14024. Вимоги цього стандарту надають можливість провести оцінювання покращених екологічних характеристик, з метою визначення екологічних переваг теплоізоляційних матеріалів за результатами розгляду життєвого циклу продукції та позначити їх екологічним маркуванням.
Ключові слова: теплоізоляційні матеріали, вата мінеральна, пінопласти, целюлозна теплоізоляція, екологічний маркетинг, екологічні критерії, екологічна сертифікація, екологічне маркування.
Аннотация. В статье раскрыто понятие «зеленого» или экологического маркетинга и определено каким образом можно применять его принципы к теплоизоляционным материалам для продвижения на национальном и международном рынках. Также исследован стандарт, устанавливающий экологические критерии к теплоизоляционным материалам для проведения сертификации в соответсвии с ДСТУ ISO 14024. Требования этого стандарта предоставляют возможность провести оценку улучшенных экологических характеристик, с целью определения экологических преимуществ теплоизоляционных материалов по результатам рассмотрения жизненного цикла продукции и нанесения экологической маркировки.
Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, вата минеральная, пенопласты, целлюлозная теплоизоляция, экологический маркетинг, экологические критерии, экологическая сертификация, экологическая маркировка.
Annotation. The article reveals the concept of «green» or environmental marketing and determined how to apply its principles to the thermal insulation materials for the promotion on the national and international markets. Also it is studied standard, establishing environmental criteria for insulation materials for certification in accordance with the State Standard ISO 14024. The requirements of this standard provide an opportunity to assess the improved environmental performance, in order to determine the environmental benefits of thermal insulation materials for the consideration of the life cycle of products and the application of ecolabelling.
Keywords: thermal insulation materials, mineral wool, foam, cellulose insulation, environmental marketing, environmental criteria, environmental certification, eco-labeling.

Україна споживає енергії у вісім разів більше за країни ЄС. Для досягнення енергонезалежності нашої країни теплоізоляційні матеріали в сучасній будівельній індустрії посідають важливе місце, адже допомагають суттєво скоротити енергоспоживання для кожної української родини. Ринок теплоізоляційних матеріалів в Україні виділяє наступні основні види: кам'яну вату, скловату, спінений пінополістирол EPS та екструдований пінополістирол XPS (рис. 1). Причому лише виробництво кам'яної вати за останні 5 років зростає в середньому на 4% щороку. Інші види теплоізоляційних матеріалів в 2015 році демонструють спад виробництва порівняно з 2014 роком відповідно: скловата на 9,0%, спінений пінополістирол EPS на 3,9%, екструдований пінополістирол XPS на 6,1%.

На нинішній момент економічний стан в Україні складний, але саме в такі часи актуальним стає отримання конкурентних переваг. З кожним роком, все більше споживачів у всьому світі віддають перевагу вибору екопродукції – товарам і послугам з поліпшеними екологічними характеристиками. З одного боку, цьому сприяє інформованість споживача про переваги здорового способу життя і аспектах, пов'язаних з безпекою споживання. З іншого, – психологи стверджують, що схильність людей до природного, натурального і екологічному пояснюється праг-

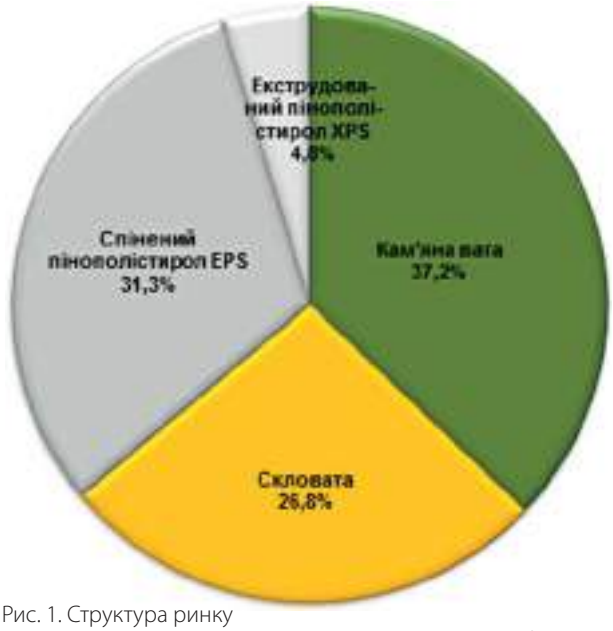


Рис. 1. Структура ринку теплоізоляційних матеріалів в Україні, 2015 рік, тис. м^3 [1]

ненням до контролю якості свого життя в агресивному і стресовому світі.

Як наслідок, активно розвивається виробництво екопродукції, і саме в цьому сегменті вітчизняні виробники теплоізоляційних матеріалів можуть відвоювати собі шматочок ринку, правильно і ефективно використовуючи інструменти «зеленого маркетингу».

«Зелений» або екологічний маркетинг сприяє підвищенню впізнаваності бренду і збільшення обсягу продажів, а також лояльності споживачів, акцентуючи їх увагу на таких аспектах як унікальність технології, натуральність, якість і безпеку сировини (компонентів, інгредієнтів, упаковки / тари), склад продукції. Залежно від категорії продукції та вибір споживача можуть вплинути і такі аспекти як екодизайн, економічність і енергономічні [2].

На думку Media Arts Group Ukraine, тренд економії затьмарив еко, патріотичні та інші популярні емоційні посили, які застосовуються в рекламних кампаніях. Насправді, економічність пов'язана з екологічністю продукції, тому можна сказати, що виробники мас-маркет адаптують під себе деякі пункти зеленого маркетингу, який стає нормою в європейських країнах. Наприклад, склад, раціональність і економічність використання продукції, оптимальне співвідношення обсягу (кількості) до упаковки і продумана логістика – це одні з критеріїв, за якими можна відрізнити продукцію з поліпшеними екологічними характеристиками, пов'язані з ефективністю покупки.

Христині Дороско, представник Головного управління з охорони навколишнього середовища Єврокомісії зазначає: «Світовий ринок екопродукції оцінюється в 4200 млрд. Євро з часткою ЄС в розмірі 21%. Цей ринок зростає в річному обчисленні в середньому на 4%, навіть в період економічного спаду і має найбільший потенціал зростання числа робочих місць. Конкуренція між компаніями, щоб отримати частку на цьому ринку, постійно зростає. Значний попит на Екопродукт, пропоновані за конкурентноздатною ціною, свідчить про високий нереалізований потенціал на внутрішньому ринку ЄС, в тому числі державні закупівлі, на які припадає значна частка європейського споживання (близько 20% від ВВП ЄС)» [3].

Необгрунтовані екологічні декларації щодо товарів і послуг заборонені!

Скористатися необхідністю споживачів відповідати еко-тренду можуть як сумлінні, так і нечесні виробники. В історії розвитку зеленого маркетингу чимало випадків, коли гучні заяви про екологічність виявлялися перебільшеними, двозначними і, в кінцевому підсумку, вводили в оману споживачів свою необгрунтованість. Така «зелена» імітація в ринкових відносинах отримала назву «greenwashing», або «зелене замилювання».

Відповідно до чинного українського законодавства, безпідставні заяви про екологічні переваги товарів і послуг, в т.ч. застосування декларацій «еко», «екологічний», «зелений», «екологічно чистий» або про їх органічне походження (маркування «обрганік», «органічний», «біо» тощо), класифікується як порушення чинного законодавства у сфері захисту прав споживачів, реклами та захисту конкуренції у підприємницькій діяльності.

Порушення цих вимог тягне за собою штрафні санкції в розмірі до 30% доходу компанії за останній звітний рік. Розмір штрафу визначає Антимонопольний комітет України.

Екологічна сертифікація та маркування теплоізоляційних матеріалів

Екологічна сертифікація та маркування покликані підтверджувати поліпшені екологічні переваги продукції в порівнянні з іншою продукцією аналогічної категорії представленої на ринку [4].

Екологічна сертифікація в Україні – добровільна і здійснюється на відповідність вимогам міжнародного стандарту ISO 14024 (екологічне маркування I типу). Знак екологічного маркування в Україні – «Зелений журавлик» (рис. 2).

Рис. 2. Знак екологічного маркування в Україні – «Зелений журавлик»

Проходження екологічної сертифікації теплоізоляційних матеріалів в Україні регламентується нормативним документом СОУ ОЕМ 08.002.016.048:2016 Теплоізоляційні матеріали. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу (далі – Стандарт), який був переглянутий в 2016 році.

Над стандартом працювала робоча група на базі технічного комітету стандартизації ТК 82 «Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання ресурсів України» [5], до якої увійшли Дюжилова Н.О., директор ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів», Шевчук О.С., виконавчий директор Асоціації «Виробники пінопласту» України, Панченко С.О., виконавчий директор Асоціації «Всеукраїнський союз виробників будівельних матеріалів та виробів», Багаєва Т.Ю., ст.н.с. лабораторії силікатних матеріалів ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів», Бузан Г. С. начальник відділу стандартизації ВСОГ «Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування», секретар ПК 3 «Оцінка життєвого циклу» ТК 82 та представники підприємств лідируючих на ринку теплоізоляційних матеріалів і виробів.

Вимоги цього стандарту надають можливість провести оцінювання покращених екологічних характеристик, з метою визначення екологічних переваг теплоізоляційних матеріалів за результатами розгляду життєвого циклу продукції та позначити їх екологічним маркуванням.

Основними завданнями при впровадженні та подальшому перегляді екологічних критеріїв є зменшення впливів на довкілля та здоров'я людини, пов'язаних з застосуванням хімічних речовин; зниження емісій летких органічних сполук та високотоксичних речовин у готовій продукції; мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище і збалансоване управління природними ресурсами; зменшення відходів виробництва і споживання.

Стандарт також враховує базові екологічні критерії для програм екологічного маркування I типу Global Ecolebelling Network (GEN). Ця міжнародна асоціація об'єднує регіональні та національні програми екологічного маркування I типу та здійснює процедуру сертифікації для підтвердження компетентності та міжнародного визнання органів з екологічного маркування I типу – GENICES. GEN розробляє базові екологічні критерії, які дозволяють забезпечити гармонізацію вимог до продукції між регіональними та національними програмами, які їх застосовують. Такий підхід дозволяє забезпечити взаємне

визнання результатів оцінювання між програмами екологічного маркування I типу [6]. До складу GEN входить і Україна з 2004 року із знаком екологічного маркування «Зелений журавлик».

Приклади знаків екологічних маркувань визнаних на міжнародному рівні регіональних та національних програм екологічного маркування згідно ISO 14024 наведені на рис. 3.

Рис. 3. Приклади знаків екологічних маркувань

Це означає, що для українського бізнесу відкриваються нові можливості виходу на зарубіжні ринки позиціонуючи себе, як продукція з поліпшеними характеристиками відносно впливів на стан довкілля і здоров'я людини на усіх етапах життєвого циклу, що підтверджено екологічним сертифікатом згідно ISO 14024. Адже, наприклад, екологічні сертифікаційні системи та маркування країн Північної Європи «Nordic Swan» («Північний Лебідь»), екологічне маркування в Німеччині «Blue Angel», європейське маркування «Ecolabel EU», екологічні знаки Америки «Green Seal» («Зелена Печатка»), Канади, Китаю, Австралії, так само як український «Зелений журавлик» та інші, члени GEN визнають результати оцінювання між собою.

Стандарт розповсюджується на кам'яну, шлакову, скляну мінеральну вату, пінопласти (пінополістирол спінений EPS та екструзійний XPS, пінополіуретан PPU тощо), целюлозну теплоізоляція, інші види теплоізоляційних матеріалів та встановлює екологічні критерії для:

- сировини;
- виробництва;
- готової продукції;
- упаковки та споживчої тари;
- транспортування;
- маркування та інформування споживача.

Після проходження екологічної сертифікації заявник отримує екологічний сертифікат, термін дії якого 3 роки. Це дає виробнику право розміщувати на продукції і рекламних матеріалах екологічне маркування і використовувати її як конкурентну перевагу для просування продукції. При цьому орган сертифікації щороку перевіряє сертифіковану ним продукцію на відповідність заявленим екологічним критеріям.

Вимоги екологічних критеріїв для теплоізоляційних матеріалів [7]

1. Вимоги до сировини

В якості інгібіторів горіння (антипірени) забороняється застосовувати полібромовані ефіри, полібромовані біфеніли, бромований парафін, хлоралкани, оксиди сурьми

Важкі метали: сполуки кадмію, свинцю, селену, арсену, миш`яку, талію, ртуті, олова (TBT, TPT), а також хром-вмісні каталізатори й домішки не мають застосовуватися при виробництві продукції.

Небезпечні хімічні речовини, вміст яких обмежено: канцерогенні, мутагенні, токсичні хімічні речовини не повинні використовуватися в якості сировинних компонентів, які класифікуються за R фразами ризику: R23, R24, R25, R26, R27, R28, R39, R40, R45, R46, R48, R49, R60, R61, R62, R63, R68 у відповідності з Регламентом (ЄС) № 1272/2008.

При виробництві пінопластів забороняється застосовувати:

- речовини, Потенціал глобального потепління (ПГП (WGP)) яких становить понад 3000;
- речовини, Озон-руйнівний потенціал (ОРП (ODP)) яких більший 0 (наприклад, хлорфторвуглеці (CFCs); хлорфторвуглеводні (HCFCs)).

Вимоги до сировини для целюлозних матеріалів:

- целюлозні матеріали, які використовуються для виробництва продукції, мають містити не більше 50 % первинної сировини; решта маси – вторинна сировина;
- використання первинних джерел сировини (деревини) повинно відповідати українському законодавству відповідно до Лісового кодексу України. Деревина має бути легального походження. Виробник має надавати перевагу закупівлям лісоматеріалів в господарствах, що мають сталу систему управління.

При виробництві мінеральної вати:

- у складі продукції, виготовленої із скловати, має бути не менше 50 % вторинної сировини.
- у складі продукції, виготовленої із кам'яної вати, має бути не менше 20 % вторинної сировини.

У разі видобування сировини відкритим (кар'єрним) способом:

- первинна сировина повинна надходити з місць видобутку з впровадженою програмою рекультивації;
- розробник кар'єра повинен мати відповідну ліцензію;
- кар'єр не повинен знаходитися у природоохоронній території або знаходиться під загрозою зникнення екосистеми;
- видобуток сировини повинен вестися з дотриманням встановлених законодавством норм пилового та шумового забруднення.

2. Вимоги до виробництва

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря як мінімум не мають перевищувати встановлені ліміти, та як оптимум – бути нижчими, відповідно до реально досяжних показників.

Обмеження хімічних речовин, що виділяються з теплоізоляційних матеріалів та їх ГДК с.д. для атмосферного повітря (рис. 4). При виділенні з матеріалів кількох хімічних речовин, які володіють ефектом сумації, сумарний показник не повинен перевищувати одиницю (сума співвідношень фактичних концентрацій хімічних речовин до їх ГДКс.д.)

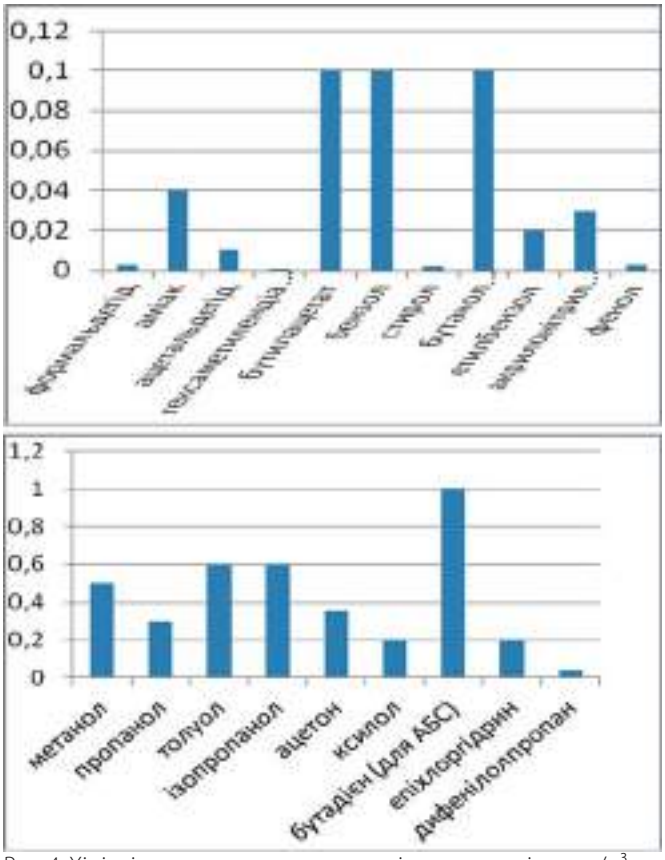


Рис. 4. Хімічні речовини, що можуть виділятися у повітря, мг/м^3

Скиди стічних вод як мінімум не мають перевищувати встановлені ліміти, та як оптимум – бути на 10-25 % нижчими за встановлені ліміти, відповідно до реально досяжних показників. На підприємстві мають бути власні очисні споруди.

На виробництві повинні бути системно впроваджені заходи з енергозбереження, що забезпечують досягнення показника енергоємності технологічного процесу виробництва продукції нижче середніх по галузі. Управління енергетичними ресурсами має передбачати системний облік та аналіз споживання енергетичних ресурсів у технологічному процесі виробництва з розрахунку на одиницю продукції.

Відходи виробництва мають видалятися чи утилізуватися в якості вторинної сировини або застосовуватися у виробничих процесах. На підприємстві має бути впроваджена система управління відходами, при утилізації відходів, перевага має надаватися переробці відходів для подальшого використання у якості вторинної сировини.

Працюючий персонал повинен мати атестовані робочі місця, забезпечення виконання необхідних заходів за результатами атестації робочих місць, охорони праці та техніки безпеки. Повинні як мінімум виконуватись загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.

3. Вимоги до продукції

Готові вироби повинні відповідати чинним державним нормам та орієнтуватись на показники виробів, що виробляються за кращими існуючими технологіями.

- опір теплопередачі теплової ізоляції конструкцій і споруд повинен відповідати вимогам ДБН В2.6-31;
- ефективна питома активність природних радіонуклідів (226Ra, 232Th, 40K) не повинна перевищувати 370 Бк/кг;
- теплоізоляційні матеріали за пожежно-технічною класифікацією повинні мати найбільш безпечні групи за горючістю, займистістю, поширенню полум'я та димоутворювальною здатністю і токсичністю продуктів горіння;
- максимально допустиме значення концентрації ЛОС в повітрі приміщення після монтажу теплоізоляційних матеріалів не має перевищувати значень:

  $\sum$ ЛОС (C6-C16) $\leq$ 0,5 мг/м^3 (після 7 діб);

  Формальдегід <0,003 мг/м^3 (після 7 діб).

4. Вимоги до паковання

- без полівінілхлориду та/або іншого хлорованого/галогенованого матеріалу;
- матеріал, який використовується для виробництва паковання, має бути придатним для переробки;
- паковання продукції легко може бути розділено на складові частини для подальшої переробки доступними методами.

5. Вимоги до маркування

Маркування має наноситись відносно походження пакувального матеріалу, а також відносно утилізації використаної тари та пакувального матеріалу.

Можуть застосовуватись знаки відносно утилізації тари та пакувальних матеріалів (рис. 5):

Рис. 5. Знаки відносно утилізації тари та пакувальних матеріалів

Маркування повинно містити такі дані:

- показник термічного опору (R);
- сировина, з якої виготовлено продукцію, та вміст вторинної сировини у відсотках, зазначається частка всіх складових у відсотках;
- максимальний термін зберігання та/або кінцеву дату монтажу;
- інструкція щодо умов транспортування, зберігання та монтажу, що дозволить досягти регламентованого показника термічного опору;
- інформація щодо видалення та утилізації відходів, використаної тари та пакувальних матеріалів.

6. Вимоги до Транспортування

Критерії відбору транспортних засобів, опис забезпечення дотримання правил перевезення, заходи щодо оптимізації системи транспортування та відвантаження (оптимальність партій) готової продукції повинні відображати зменшення обсягів витрат палива та викидів в атмосферу забруднюючих речовин та парникових газів від транспортних засобів.

7. Вимоги до екологічного маркування

Екологічно сертифікована продукція повинна мати на маркуванні знак «Зелений журавлик» і може містити вирази (наприклад, «екологічно сертифікована продукція»), обов'язково погоджені з органом екологічної сертифікації.

Користувач екологічного маркування повинен гарантувати відповідність своєї продукції вимогам стандарту.

Екомаркування слід розглядати як конкурентну перевагу і доносити інформацію про неї через усі канали комунікації зі споживачем. Прикладом правильного використання такої конкурентної переваги серед виробників теплоізоляції є ефективні бренд-комунікації, які провели компанії ТОВ «Рунател ЕКО» та ТОВ «Євробуд».

Тенденції розвитку ринку теплоізоляційних матеріалів передбачають орієнтацію споживачів на енергоефертивність і бажання підвищення екологічності та якості свого життя, тож майбутнє за екологічним виробництвом і сучасним продовольчим маркетингом.

Література:

1. Державна служба статистики України [Электронный ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/
2. Екологічне маркування та маркетинг [Электронный ресурс] – Режим доступу: http://www.ecolabel.org.ua/ekologichne-markuvannya-ta-marketing.html
3. БІЗРЕЛІЗ: Відбувся форум GREEN MIND-2016 [Электронный ресурс] – Режим доступу: http://www.bizreliz.com/ekologiya/vidbuvsya-forum-green-mind-2016.html
4. Берзіна С.В. Системи екологічного управління. Довідниковий посібник з впровадження міжнародних стандартів серії ISO 14000. – К.: Aiva Plus Ltd, 2009. – 62 с.
5. Протокол № 1 засідання технічного комітету стандартизації ТК 82 «Охорона навколишнього природного середовища України» від 10 березня 2016 р.
6. Global Ecolebelling Network Глобальна мережа екологічного маркування [Электронный ресурс] – Режим доступу: http://www.globalecolabelling.net
7. СОУ ОЕМ 08.002.016.048:2016 Теплоізоляційні матеріали. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу. Чинний від 23.12.2016.

УДК 677.522

Пальчик П. П.

Пальчик П. П., к.т.н., доцент,
Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА),
Повітрофлотський проспект, 31, м.Київ-37, 03680, Україна
тел.: +38 (050) 352-81-82, e-mail: pppalchik@ukr.net

P. Palchik, PhD., docent,
Kyiv National University of Construction and Architecture,
31, Povitroflotsky Avenue, Kyiv-037, 03680 Ukraine,
tel.: +38 (050) 352-81-82, e-mail: pppalchik@ukr.net

ТЕПЛОЗАХИСНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ БАЗАЛЬТОВИХ ВОЛОКОН

ТЕПОЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

HEAT PROTECTIVE MATERIALS ON THE BASALT FIBER BASE

Анотація. Проведено дослідження теплофізичних, акустичних і механічних характеристик легких бетонів армованих модифікованим безперервним базальтовим волокном. Показано, що отримання огороджувальних матеріалів з високими теплофізичними та акустичними характеристиками можливо при використанні пористої структури безперервних базальтових волокон різних діаметрів з метою мінімізації внутрішньої пустотності даної системи і мінімізації витрат в'яжучого. Вивчено вплив пористої системи базальтового волокна на теплофізичні, акустичні та фізико – механічні характеристики легких бетонів.
Ключові слова: легкий бетон, базальтове волокно, порова система, монолітне будівництво.
Аннотация. Проведено исследование теплофизических, акустических и механических характеристик легких бетонов армированных модифицированным непрерывным базальтовым волокном. Показано, что получение ограждающих материалов с высокими теплофизическими и акустическими характеристиками возможно при использовании пористой структуры непрерывных базальтовых волокон разных диаметров с целью минимизации внутренней пустотности рассматриваемой системы и минимизации расхода вяжущего. Изучено влияние пористой системы базальтового волокна на теплофизические, акустические и физико – механические характеристики легких бетонов.
Ключевые слова: легкий бетон, базальтовое волокно, поровая система, монолитное строительство.
Abstract. The study of thermal, acoustic and mechanical characteristics of light concretes, reinforced with modified continuous basalt fiber, has been carried out. It is shown, that obtaining of protective materials with high thermal and acoustic characteristics is possible with using porous structure continuous basalt fibers of different diameters to minimize internal void ratio of the considered system and flow of binder. The influence of the pore system of basalt fiber on thermal, acoustic and physical-mechanical characteristics of lightweight concrete has been studied.
Keywords: light concrete, basalt fiber, pore system, Buildings and constructions, monolith construction.

Вступ

Вимоги нормативних документів по теплозахисту будівель і споруд обумовили сталу тенденцію з створення нових матеріалів для заповнення проємів при каркасному будівництві, або як самостійний конструктивно-теплоізоляційний матеріал при зведенні будівель з несучими стінами. До них пред'являються комплекс вимог, які об'єднують: фізико-механічні, хімічні, гігієнічні, теплофізичні, декоративно-оздоблювальні та інші властивості матеріалу. В зв'язку з цим виникла потреба в створенні матеріалів, які маючи невелику середню густину, високі показники міцності здатні витримувати температурні навантаження, вплив екстремальних природніх факторів при експлуатації будівель і споруд.

Одним із головних властивостей матеріалів для огородження, до яких пред'являються підвищені вимоги (особливо до зовнішніх стінових конструкцій), є теплофізичні. Для цих конструкцій найчастіше використовують пінобетон, або газобетон. При досить високих фізико-механічних і теплофізичних показниках вони мають і суттєві недоліки. Газобетон і безавтоклавний пінобетон мають відносно невелику енергоємність, при виготовленні, однак висока усадка і низька міцність суттєво звужують області їх використання. Для зменшення цих явищ використовують дисперсне армування пінобетону як синтетичними так і мінеральними волокнами. Дисперсне армування надає пінобетоном безавтоклавного твердіння додаткові позитивні властивості. Технологія їх виготовлення досить складна і висуває жорсткі вимоги до параметрів технологічного процесу і параметрів оточуючого середовища.

Однією з складних технологічних проблем, які виникають при виробництві ніздрюватих бетонів є забезпечення сталих тепло-фізичних і фізико-механічних характеристик готової продукції. Незначні коливання параметрів технологічного процесу і оточуючого середовища, властивостей вихідних матеріалів, розчинної суміші призводить до значних коливань якості пінобетону і газобетону. Заслуговують також увагу питання зниження енергоємності виробництва газобетону, високої вартості піноутворючих домішок та інших сировинних матеріалів. Це дає підстави для проведення досліджень по вдосконаленню технології цього класу матеріалів та підвищення їх фізико-механічних та тепло-фізичних характеристик.

Мета

Метою досліджень було отримання легкого бетону армованого базальтовим волокном. В якості вихідних матеріалів використовувались базальтові волокна різного призначення і діаметру: штапельне волокна (БСТВ ø≤1,0

Таблиця 1.

Хімічний склад базальтів різних родовищ (% мас)

№ п/п	Родовище	SO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
1	Криворіжське	54,6	0,2	13,3	1,9	9,0	5,56	4,44	2,09	1,31
2	Берестовецьке	49,03	2,85	12,59	3,88	10,15	5,47	9,54	2,34	0,66
3	Сельчівське	55,6	0,66	19,4	7,54	7,54	3,84	7,91	1,86	1,56
4	Янова Долина	48,8	2,75	15,0	8,47	6,39	5,13	8,34	1,5	0,75

мкм), волокно отримане вертикальним роздувом (ВРВ ø≥10 мкм), безперервне волокно (НБВ ø≤10,0 мкм). Для виробництва базальтових волокон використовувались базальти родовищ України (Криворіжського, Берестовецького, Сельцівського, Янової Долини). Хімічний склад базальтів, вказаних родовищ, наведений в табл.1.

Технологічний процес

Отримання теплозвукоізоляційного матеріалу з наперед заданими теплофізичними і акустичними властивостями передбачає двох етапність технологічного процесу.

На першому етапі базальтові волокна проходять процес вилуговування. Вилуговування проводилось з метою отримання пористої структури базальтового волокна. При вилуговуванні базальтових волокон, певного хімічного складу, реагентами різної хімічної природи утворюється пориста структура – скрізь пориста склоподібна речовина з переважним вмістом кремнезему.

Друга частина технологічного процесу створення структури легкого бетону є процес формування матеріалу. Базальтове волокна з пористою структурою оточується тонким шаром в'яжучої речовини і формується у вироби певної конфігурації. На цьому етапі роз- глядався вплив складу матеріалу, витрат вихідних компонентів, технологічних факторів формування, на міцність бетону, його середню щільність, тривалість твердення. Визначальним на цьому етапі є отримання певної, наперед заданої, товщини прошарку в'яжучої речовини, яка визначає всі основні фізико-механічні і експлуатаційні властивості формуємого матеріалу. Основною метою на цьому етапі є вивчення залежності характеристик капілярно-пористої структури отриманого каменю від параметрів технологічного процесу (тиску пресування, тривалості і режиму пресування, коливань температури та інші). Відзначено, що визначальним фактором, який формує властивості капілярно-пористої структури речовини затверділого каменю є товщина прошарку в'яжучої речовини; водотверде відношення, мінеральний склад, умови гідратації в цьому випадку мають другорядне значення. Також встановлено, що з зменьшеням її значення значно знижується вплив коливань параметрів технлогічного процесу на фізико-механічні і експлуатаційні характеристики отриманного матеріалу.

Таким чином характерними рисами розробляємого матеріалу є :

- середня густина матеріалу мало залежить від параметрів формування і визначається, головним чином, фізичними властивостями вихідних матеріалів. Це забезпечує стабільність фізико-механічних властивостей готового матеріалу, робить його малочутливим до коливань параметрів технологічного процесу і факторів оточуючого середовища. Таким чином технологічний процес виготовлення матеріалу стає набагато стабільнійшим ніж технологічний процес виготовлення класичних будівельних блоків із газобетону чи пінобетону.
- початкова міцність відформованого сирцю (в залежності від призначення виробу і економічних чинників) лежить в межах 1,8...4,6 Мпа, що дозволяє застосовувати технологію безопалубкового формування (формування з негайнм розплубленням).
- інтенсивність зростання міцності в часі дозволяє скоротити до мінімуму, або взагалі відмовитись від підвищеної температури при твердінні.

Висновок

Змінюючи співвідношення вихідних матеріалів, параметри технологічних операцій первинного оброблення базальтового волокна можно отримувати середню густину матеріалу від 240 до 600 кг/м^3 при міцності на стискання від 4,5 до 8,0 Мпа.

Література:

1. Айлер Р. К.
«Коллоидная химия кремнезема и силикатов».
Госстройиздат М.
2. Мицюк Г.М.
«Поведение кремнезема
в гидротермальных условия.
Наукова думка 1971.
3. Мицюк Г.М.
«Геохимия». 1972.
4. А.В.Абрамян
«Исследование процесса выщелачивания
стекловидных базальтов».
Стекло и керамика 1963 г. № 7.

WACKER – СОЗДАЕМ РЕШЕНИЯ БУДУЩЕГО

www.wacker.com

Являясь лидером в области разработки инновационных решений, технологическим лидером химической промышленности, команда компании WACKER оказывает персонифицированную техническую поддержку по вопросам, касающимся применения продукции WACKER практически во всех отраслях промышленности. Оборудованные по последнему слову техники и расположенные по всему миру технические центры компании WACKER уделяют основное внимание наиболее важным вопросам, таким как, проведение исследований рынка, разработка, производство и продвижение новых продуктов, в частности, для таких областей применения как строительство, строительные материалы, транспорт, энергетика, производство покрытий и клеев, эластомеров, композитных материалов и др.

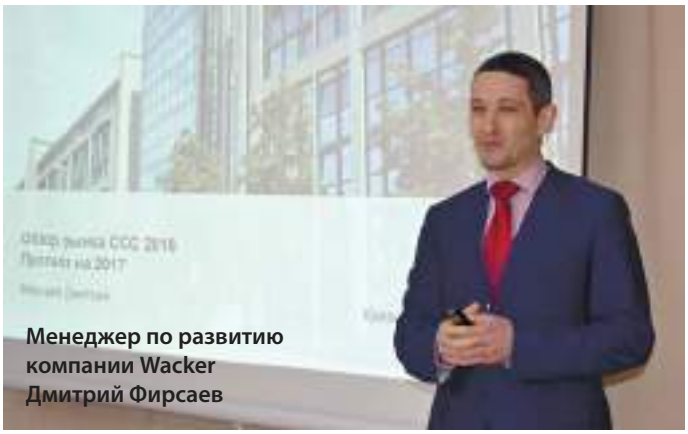
Надежность, креативность, стандарты качества, инновационность, устойчивое развитие, первоклассный сервис, долговечность, экологичность, экономия материалов, времени и ресурсов, повышение эффективности на строительной площадке – фундамент интеллектуальных решений и новаторских технологий в WACKER

В региональных офисах WACKER, расположенных в крупных экономических центрах, а также в техническом центре и в АКАДЕМИИ WACKER работает команда специалистов, цель которой – помощь нашим клиентам и партнерам, тесном взаимодействии с которыми координируются создание новых продуктов, продажи и маркетинг.

09.02.2017 года компания WACKER провела в Киеве семинар, для своих партнеров и клиентов строительного сектора:

СИСТЕМЫ СКРЕПЛЕННОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР. НОВЫЕ ДОБАВКИ.

На семинаре выступили топ-менеджеры компании и ведущие технические специалисты, обладающие знаниями в области химии строительной индустрии. И в этот раз ключевая тематика семинара была разработана с учетом потребностей наших клиентов и стратегических партнеров и явилась результатом столетнего опыта работы на рынке.



Менеджер по развитию компании Wacker Дмитрий Фирсаев

Генеральный директор компании Wacker Александр Серов

Технический директор компании Wacker Вадим Эпштейн

Технический директор компании Wacker Георгий Сядук

Технический менеджер Дмитрий Фирсов, технический менеджер, к.т.н., Вадим Эпштейн и технический менеджер Георгий Сядук рассказали заинтересованной аудитории специалистов отрасли строительной индустрии о возможностях энергосбережения с помощью красок и штукатурок на основе силиконовых смол. Начиная с 1930-х годов, компания WACKER занимается разработкой полимерных дисперсий, незаменимых в производстве красок и в строительстве. Сегодня предлагается внушительный ассортимент продуктов, соответствующих требованиям не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня.

На семинаре были рассмотрены такие вопросы, как:

- Защита бетонных полов с помощью SILRES® BS 6920
- Новый продукт антиграффити SILRES® BS 710
- Инъекционная технология гидроотсечки с помощью кремообразного гидрофобизатора SILRES® BS Crème D
- Долговечная защита бетонных изделий с помощью силиконовой эмульсии SILRES® BS

Директор НИИСМИ, к.т.н., Наталья Дюжилова,
зам..директора НИИСМИ, д.т.н., Светлана Лаповская,
ген. директор компании Wacker Александр Серов,
менеджер по развитию Дмитрий Фирсаев

Зам.директора НИИСМИ, д.т.н., Светлана Лаповская ,
директор НИИСМИ, к.т.н., Наталья Дюжилова,
ген. директор компании Wacker Александр Серов,
технический менеджер Георгий Седук,
менеджер по админ. работе Елена Мельничук

Специалисты строительной отрасли получили возможность встретиться и обменяться мнениями, в том числе и в неформальной обстановке, подготавливая тем самым почву для новых идей.

Компания WACKER является мировым лидером на рынке связующих для строительных материалов и одним из крупнейших в мире производителей силиконов. Обширный ассортимент продукции и ноу-хау в области органической и неорганической химии позволяют компании WACKER рекомендовать и разрабатывать конкретные оптимизированные решения. Химия полимеров и силиконов повсеместно преображает строительную индустрию.

Представительство в г. Киев
Representative
Office of Wacker Chemie AG
Офис №31, дом 1В
Бизнес-центр «Форум»,
улица Пимоненко 13,
04050, г. Киев, Украина

Международный сайт компании WACKER
www.wacker.com

ІНФОРМАЦІЯ

МАкБИ – МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ БАННОГО ИСКУССТВА

В Украине банно-оздоровительный бизнес на основе технологий русской бани только начинает свое развитие. Анализ работы действующих комплексов говорит о том, что количество желающих посещать правильную оздоровительную баню из года в год неуклонно растет. Международная Академия банного искусства предлагает свой богатый опыт создания и развития банно-оздоровительных комплексов.

Факты – почему доверить вопросы по банному бизнесу следует Международной Академии банного бизнеса

Наши специалисты помогут Вам создать прибыльный и эффективный бизнес, соответствующий жестким стандартам, установленными Ассоциацией банного бизнеса Украины, в вопросах проектирования, строительства, обеспечения соблюдения требований противопожарной безопасности, охраны труда, санитарно-гигиенических норм.

Мы обеспечим подготовку персонала для Вашего бизнеса. Вы сможете использовать в работе разработанные и утвержденные методики и программы проведения банных процедур.

Строительство бани на дачном участке или в частном доме

В варианте использования существующих помещений или проектировании (при строительстве дома) под технологию русской бани возможно адаптировать любые выделяемые Заказчиком площади. Наши специалисты учтут все Ваши пожелания, оценят техническое и конструктивное состояние помещений, составят и предложат на согласование задание на проектирование. Следующим этапом является согласование эскизного варианта проекта и предварительной сметной стоимости. Опытный и ответственный коллектив проектантов и строителей оперативно, согласно утвержденному с Заказчиком графику проведения работ, воплотить в реальность Вашу мечту:

- строим бани с учетом всех норм безопасности, в соответствии с современными стандартами качества;
- строим как из деревянных конструкций (срубы), так и из традиционных строительных материалов с последующей стилистической отделкой;
- строим бани любого уровня сложности, с учетом всех пожеланий Заказчика и, увязав с дизайном Ваших построек;
- мы работаем индивидуально с каждым клиентом и стараемся максимально соответствовать его ожиданиям;
- компания предлагает Заказчикам различные варианты оформления и отделки помещения, а также дизайна самой бани;
- оригинальные решения, разработанные для каждого клиента в отдельности, позволяют нам реализовать все его представления об идеальной бане.

Баня под ключ – самое удачное и выгодное решение. Мы спроектируем, построим и укомплектуем баню по вашему желанию и по доступным ценам.

У нас имеются типовые проекты частной бани. Возможны корректировки и разработка рабочего проекта, исходя из индивидуальных особенностей конкретного заказа.

Наша компания поддерживает связь с клиентами, проводит послепродажный мониторинг объектов. Квалифицированные специалисты всегда рады сотрудничеству, предоставить потенциальному клиенту всю необходимую информацию, помочь подобрать подходящее для Вас предложение.

Строительство коммерческой бани

В зависимости от площади имеющегося участка, территориального расположения, технических возможностей по жизнеобеспечению будущего объекта составляется и вносится на рассмотрение и последующее согласование с Заказчиком концепции бизнес-идеи коммерческой бани.

Последовательность сотрудничества с Заказчиком после подписания договора состоит из следующих этапов:

I . Этап предпроектной работы и проектирования:

- Разработка и согласование с Заказчиком концептуальной бизнес-идеи комплекса;
- Разработка и согласование технического задания на проектирование;
- Разработка эскизного варианта проекта комплекса;
- Предварительный расчет окупаемости комплекса;
- Разработка рабочего проекта комплекса;
- Разработка дизайн-проекта;
- Подбор спецоборудования и спец-комплектации;
- Проект по благоустройству территории.
- Набор подготовка и обучение персонала;
- Обеспечение начальным набором расходных материалов и комплектующих;
- Рекламная компания.

II. Этап строительства.

III. Подготовка к вводу в эксплуатацию.

IV. Авторский надзор за работой комплекса в течение оговоренного периода.

Строительство бани на территории коттеджного городка, водно-оздоровительного центра

Цель создания банно-оздоровительного комплекса (БОК) – повышение инвестиционной привлекательности коттеджного городка за счет создания многофункционального высокорентабельного коммерческого комплекса.

Потенциальными покупателями коттеджей могут быть только люди с высоким уровнем доходов, которых, как правило, интересуют программы оздоровления и омоложения организма.

Как показала практика, баня является наиболее доступной и одновременно очень эффективной программой восстановления организма при минимально необходимом участии самого человека. Все необходимые процедуры осуществляются профессиональными банщиками и массажистами.

Люди с высоким уровнем доходов, как правило очень требовательны к таким вещам, как наличие в непосредственной близости точек питания, продажи необходимых продуктов и товаров первой необходимости, прачечной, химчистки, пунктов оказания неотложной медицинской помощи.

В связи с этим БОК должен содержать все вышеперечисленные элементы для привлечения потенциальных инвесторов городка, а также гостиницы для гостей города.

Соответственно, основной целью является:

- Создание конкурентоспособного, многофункционального коммерческого комплекса с периодом окупаемости не более 3х лет;
- Обеспечение возможностей разностороннего проведения досуга жителями городка в сочетании (или без) с оздоровительными элементами русской бани и сауны;
- Организация необходимой инфраструктуры для удовлетворения первоочередных потребностей жителей городка в продуктах, товарах первой необходимости, медицинской помощи, объектах общественного питания;
- Создание условий для полноценного отдыха гостей БОК, не являющихся жителями городка за счет гостиничного обслуживания по ценам, доступным среднему классу.

Учитывая результаты предварительного изучения особенностей расположения объекта, потенциала развития как прилегающей инфраструктуры, так и социальной инфраструктуры на территории городка, нами вносятся на рассмотрение и последующее согласование с Заказчикомосновные ключевые элементы концепции бизнес-идеи банно-оздоровительного комплекса.

Строительство бани на территории санатория, аквапарка, спорткомплекса, гостиничного комплекса, турбазы

Вариант 1

Комплекс может иметь неосвоенные, пустующие отдельно стоящие или встроенные помещения, которые обеспечены всеми необходимыми источниками жизнеобеспечения для обустройства бани или банно-оздоровительного комплекса (электричество, вода, канализация и т.д.).

Вариант 2

В существующих комплексах имеются неэффективно работающие или простаивающие банные комплексы (бани, сауны и т.д.). Мы готовы их переоборудовать и адаптировать к условиям высокоэффективной работы с хорошей нормой прибыли, что, кроме всего прочего, повысит имидж и привлекательность Вашего комплекса.

Вариант 3

Комплекс (турбаза, санаторий, аквапарк и т.д.) находятся в стадии проектирования. Это самый удачный этап для повы-

шения коммерческой и инвестиционной привлекательности проектируемого объекта.

Сотрудничество с МАкБИ поможет учесть и исправить ошибки при формировании бизнес-идеи организации банного бизнеса и не допустить неоправданных финансовых потерь.

Культура посещения и методики оздоровления в современой русской бане пользуются сегодня все большей популярностью. Возросло количество желающих иметь свою баню на приусадебном участке. Международной Академией банного искусства реализовано уже более 100 частных объектов в Украине, Армении, Словакии.

Обратившись к нам – Ваш бизнес будет работать с максимальной прибылью, а частная баня – будет цетнром оздоровления всей семьи!

Мы готовы взять на себя ответственность за свою работу!

www.makbi.com.ua

Главный офис: *+38 (095) 860 91 71*
+38 (097) 738 35 21
e-mail: mabi911@mail.ru

УДК 666.9 : 519.6

Свідерський В. А., Черняк Л. П., Сангінова О. В., Дорогань Н. О., Цибенко М. Ю. / Програмне забезпечення технології низькотемпературних в'яжучих матеріалів // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 22-24. Рис.: 3. Табл.: 1. Бібліографія: 14 назв.

Наведено дані про створення нової комп'ютерної програми «РоманЦем» для оперативного визначення складу сировинних сумішей для виготовлення мінеральних в'яжучих типу романцементу. Показано результати практичного застосування нової програми для розробки та аналізу в'яжучого матеріалу.

Ключові слова: романцемент, технологія, суміш сировинна, розрахунки комп'ютерні, аналіз, склад, властивості.

Свидерский В.А., Черняк Л.П., Сангинова О.В., Дорогань Н.А., Цибенко М.Ю. / Программное обеспечение технологии низкотемпературных вяжущих материалов // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 22-24. Рис.: 3. Табл.: 1. Библиография: 14 названий.

Приведены данные о создании новой компьютерной программы «РоманЦем» для оперативного определения состава сырьевых смесей для изготовления минеральных вяжущих типа романцемента. Показаны результаты практического применения новой программы для разработки и анализа вяжущего материала.

Ключевые слова: романцемент, технология, смесь сырьевая, расчеты компьютерные, анализ, состав, свойства.

V. Sviderskyy, L. Cherniak, O. Sanginova, N. Dorogan, M. Tsybenko / Software for technology of low temperature astringent materials // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 22-24.Fig.: 3. Table: 1. Bibliography: 14 titles.

Data about creation of the new computer program «RomanCem» for operative determination of raw material mixtures composition for making mineral astringent type Roman cement are brought. Results of practical application of the new program for development and analysis of astringent material are shown.

Keywords: roman cement, technology, mixture raw material, calculations computer, analysis, composition, properties.

УДК 691.328

Дворкін Л. Й., Бордюженко О. М., Ковальчук Т. В. / Вплив виду сталевої фібри на міцнісні властивості сталефібробетонів // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 25-29. Рис.: 5. Табл.: 5. Бібліографія: 13 назв.

В статті наведено результати досліджень по вивченню впливу сталевої фібри на міцнісні властивості сталефібробетонів. Проаналізовано вплив факторів складу, зокрема водоцементного відношення та витрати цементу. Запропоновано вибір виду фібри на основі коефіцієнту ефективності дисперсного армування.

Ключові слова: сталефібробетон, фібра, математична модель, міцність, коефіцієнт ефективності.

Дворкин Л. И., Бордюженко О. М., Ковальчук Т. В. / Влияние вида стальной фибры на прочностные свойства сталефибробетонов // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 25-29. Рис.: 5. Табл.: 5. Библиография: 13 названий.

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния стальной фибры на прочностные свойства сталефибробетонов. Проанализировано влияние факторов состава, в частности водоцементного отношение и расхода цемента. Предложен выбор вида фибры на основе коэффициента эффективности дисперсного армирования.

Ключевые слова: сталефибробетон, фибра, математическая модель, прочность, коэффициент эффективности.

L. Dvorkin, O. Bordiuzhenko, T. Kovalchuk / Influence of steel fiber type on the strength properties of steel-fiber concretes // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 25-29.Fig.: 5. Table: 5. Bibliography: 13 titles.

The article represents results of researches of the influence of steel fiber on the strength properties of steel-fiber concretes. The influence of the water-cement ratio and cement consumption are analyzed. A selection of the type of fiber based on the coefficient of efficiency of the particulate reinforcement is proposed.

Keywords: steel-fiber concrete, fiber, mathematical model, strength, coefficient of efficiency.

УДК 666.983

Д.Фірсаев, Д. Давидов, В.Епштейн / Зв'язок якості цементних плиткових клеїв з їх довговічністю в умовах зовнішньої експлуатації // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 30-32. Рис.: 4. Бібліографія: 4 назв.

Керамічна плитка є добре знайомим матеріалом для облицювання поверхонь і застосовується в будівництві протягом багатьох десятиліть. Починаючи з 2000-х років відстежується тенденція до заміни стандартної кераміки високообожженим керамогранитом, який має низку переваг – довговічністю, зносостійкістю і можливістю застосування плит великого формату. У зв'язку з цим, почастішали випадки руйнування плиткового облицювання через недостатню адгезії клею до основи. Однією з основних причин є неадекватний вибір плиткового клею. Властивості клеїв, згідно зі стандартами, оцінюються в період 28 діб. Однак, ці початкові значення не дають розуміння про властивості клею протягом всього терміну служби плиткового облицювання. На сьогоднішній день в стандартах відсутні методики по визначенню довговічності клеїв. Ця стаття узагальнює дані зарубіжних дослідників і результати випробувань, проведені в лабораторії Вакер Хемі, за оцінкою властивостей цементних плиткових клеїв після проходження спеціальних гідротермальних циклів. Основна мета дослідження полягає в пошуку критеріїв для вибору найбільш підходящих клеїв для проведення плиткового облицювання зовнішніх стін.

Ключові слова: плитковий клей, плиткове облицювання, довговічність, кліматичні цикли, стандарти.

Д.Фирсаев, Д.Давыдов, В.Эпштейн / Связь качества цементных плиточных клеев с их долговечностью в условиях наружной эксплуатации // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 30-32. Рис.: 4. Библиография: 4 названий.

Керамическая плитка является хорошо знакомым материалом для облицовки поверхностей и применяется в строительстве на протяжении многих десятилетий. Начиная с 2000-х годов отслеживается тенденция к замене стандартной керамики высокообожженным керамогранитом, который обладает рядом преимуществ – долговечностью, износостойкостью и возможностью применения плит крупного формата. В связи с этим, участились случаи разрушения плиточной облицовки из-за недостаточной адгезии клея к основанию. Одной из основных причин является неадекватный выбор плиточного клея. Свойства клеев, согласно стандартам, оцениваются в период 28 суток. Однако, эти начальные значения не дают понимание о свойствах клея в течение всего срока службы плиточной облицовки. На сегодняшний день в стандартах отсутствуют методики по определению долговечности клеев. Эта статья обобщает данные зарубежных исследователей и результаты испытаний, проведенные в лаборатории Вакер Хеми, по оценке свойств цементных плиточных клеев после прохождения специальных гидротермальных циклов. Основная цель исследования заключается в поиске критериев для выбора наиболее подходящих клеев для проведения плиточной облицовки наружных стен.

Ключевые слова: плиточный клей, плиточная облицовка, долговечность, климатические циклы, стандарты.

D.Firsaev, D. Davydov, V.Epstein / Link between quality and durability of cementitious ceramic tile adhesives applied in outdoor environment // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 30-32. Fig.: 4. Bibliography: 4 titles.

Ceramic tile is a familiar material for covering and is used in construction for many decades. Since the 2000s, the trend to replace the standard ceramic tile by porcelain tile is observed, which brings several advantages – durability, wear resistance and the ability to use large format tiles. In this connection, the cases of tile cladding failure due to insufficient adhesive adherence to the substrate are happening frequently. One of the main reasons is the inappropriate choice of tile adhesive. The properties of adhesives, according to the standards are assessed during 28 days. However, these initial values do not provide an understanding of the properties of the adhesive over the whole service life of the covering. Currently, there are no standard methods for determining the durability of adhesives. This article summarizes the findings of foreign researchers, and the results of tests conducted in the laboratory of Wacker Chemie for evaluation of properties of cement tile adhesives after passing of special hydrothermal cycles. The main objective of the study is to find the criteria for selecting the most suitable adhesives for tile covering of external walls.

Keywords: tile adhesive, ceramic tile coating, durability, climatic cycles, standards.

УДК 691.32

Ярас В. І., Ловейкін С. О. / Інструментальні обстеження. Міцність бетону. Недосконалість нормативної бази // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 33-35. Бібліографія: 5 назв.

Доводиться можливість застосування методу відриву зі сколюванням для побудови кореляційних залежностей всіх неруйнівних методів визначення міцності бетону. Наводяться методики побудови кореляційних залежностей.

Ключові слова. Міцність бетону, методи неруйнівного контролю.

Ярас В. И., Ловейкин С. А. / Инструментальные обследования. Прочность бетона. Несовершенство нормативной базы // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 33-35. Библиография: 5 названий.

Доказывается возможность применения метода отрыва со скалыванием для построения корреляционных зависимостей всех неразрушающих методов определения прочности бетона. Приводятся методики построения корреляционных зависимостей.

Ключевые слова. Прочность бетона, методы неразрушающего контроля.

V. Yaras, S. Loveykin / Instrumental examination. Concrete strength. Gaps in the regulatory framework // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 33-35. Bibliography: 5 titles.

We prove the legality of the use of modern methods of separation with shearing as a base for constructing correlation dependences for all non-destructive methods for the determination of concrete strength. Methodology is given by constructing correlation dependences.

Keywords. Concrete strength, nondestructive testing methods.

УДК 65.005.5

Корнило І. М., Гапшенко В. С. / Техніко-економічне обгрунтування застосування кремнебетонного покриття // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 35-37. Табл.: 2. Бібліографія: 6 назв.

У статті наведені результати дослідження про доцільність використання кремнебетону в автодорожньому будівництві. Представлений розрахунок економічної ефективності впровадження кремнебетонних плит замість залізобетонних плит в автодорожньому будівництві. Зроблені порівняльні розрахунки.

Ключові слова. Кремнебетон; високий показник міцності; хімічна стійкість; кислотостійкість; морозостійкість; висока водонепроникність; вогнестійкість; висока опірність до стирання і удару.

Корнило И. М., Гапшенко В. С. / Технико-экономическое обоснование применения кремнебетонного покрытияпокрытия // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 35-37. Табл.: 2. Библиография: 6 названий.

В статье приведены результаты исследования о целесообразности использования кремнебетона в автодорожном строительстве. Представлен расчет экономической эффективности внедрения кремнебетонных плит вместо железобетонных плит в автодорожном строительстве. Представлены сравнительные расчеты.

Ключевые слова. Кремнебетон; высокий показатель прочности; химическая стойкость; кислотостойкость; морозостойкость; высокая водонепроницаемость; огнестойкость; высокая сопротивляемость к истиранию и удару.

I. Kornylo, V. Ghapshenko / Feasibility study of coatings kremnebetona // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 35-37. Table: 2. Bibliography: 6 titles.

The article presents the results of a study on the feasibility of using kremnebetona in road construction. The calculations of the economic efficiency of kremnebetonnyh plates instead of concrete slabs in road construction. The comparative calculations.

Keywords. Kremnebeton; high strength; chemical resistance; acid resistance; frost; High water resistance; fire; high resistance to abrasion and impact.

УДК 666.972

Толмачев С. Н., Беліченко Е. А. / Перспективи використання наночастинок у бетонах транспортного призначення // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 38-41. Рис.: 4. Табл.: 3. Бібліографія: 11 назв.

У статті наведено аналіз використання наночастинок у дорожніх цементних бетонах. Показано, що на сьогоднішній день у бетонах використовуються різні види наночастинок, ефект їх дії різний. Встановлено, що високі результати забезпечуються використанням комплексу, що включає суперпластифікатор та вуглецеві наночастинки, який дозволяє реалізувати ефективність різних добавок, та отримати неадитивні результати. Отримані результати свідчать про те, що використання наночастинок у технології розчинів і бетонів можуть дозволити отримувати істотно інші бетони високої довговічності.

Ключові слова: наночастинки, цементний бетон, суперпластифікатор, морозостійкість, водопоглинання, міцність.

Толмачев С. Н., Беличенко Е. А. / Перспективы применения наночастиц в бетонах транспортного назначения // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 38-41. Рис.: 4. Табл.: 3. Библиография: 11 названий.

В статье проанализирована возможность применения наночастиц в дорожных цементных бетонах. Показано, что на сегодняшний день в бетонах применяются различные виды наночастиц, эффект их действия различен. Установлено, что высокие результаты обеспечивает применение комплекса, включающего суперпластификатор и углеродные наночастицы, который позволяет реализовать эффективность разных добавок и получать неадиттивные результаты. Получаемые результаты свидетельствуют о том, что применение наночастиц в технологии растворов и бетонов может позволить получать существенно иные бетоны высокой долговечности.

Ключевые слова: наночастицы, цементный бетон, суперпластификатор, морозостойкость, водопоглощение, прочность.

S. Tolmachov, O. Belichenko / Prospects of nanoparticles in concrete transport appointment // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 38-41. Fig.: 4. Table: 3. Bibliography: 11 titles.

The article analyzes the possibility of using nanoparticles in cement concrete road. It is shown that today in concrete used various kinds of nanoparticles, the effect of their action is different. It was found that good results provides the use of a complex comprising a superplasticizer and carbon nanoparticles, which allows to realize the effectiveness of various additives and receive neadittivnye results. The results obtained indicate that the use of nanoparticles in the mortar and concrete technology may allow to obtain other substantially high durability concretes.

Keywords: nanoparticles, cement concrete, superplasticizer, frost resistance, water absorption, strength.

УДК 691.22

Шумаков И. В., Казімагомедов И. Е., Юніс Башир, Ассаад Мустафа / Вплив вібровакуумування на міцність виробів з магнезиального в'яжучого // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 42-43. Рис.: 3. Табл.: 2. Бібліографія: 6 назв.

В статті представлені результати випробування впливу вібровакуумування на міцність виробів з магнезиального в'яжучого. Результати випробувань показали високу міцність зразків сформованих за допомогою вібровакуумування в порівнянні із зразками сформованими за допомогою вібрації. Доведено, що технологія вібровакуумування значно підвищує ступінь ущільнення суміші, поліпшуються механічні властивості зразків за рахунок зменшення води і пустот в тілі з магнезиального в'яжучого.

Ключові слова: Каустичний магнезит, вібровакуумування, технологія, стиск, вигин, міцність.

Шумаков И. В., Казимагомедов И. Е., Юнис Башир, Ассаад Мустафа / Влияние вибровакуумирования на прочность изделий из магнезиального вяжущего // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 42-43. Рис.: 3. Табл.: 2. Библиография: 6 названий.

В статье представлены результаты испытания влияния вибровакуумирования на прочность изделий из магнезиального вяжущего. Результаты испытаний показали высокую прочность образцов сформованных при помощи вибровакуумирования в сравнении с образцами сформованными при помощи вибрации. Доказанно, что технология вибровакуумирования значительно повышает степень уплотнения смеси, улучшаются механические свойства образцов за счет уменьшения воды и пустот в теле из магнезиального вяжущего.

Ключевые слова: каустический магнезит, вибровакуумирование, технология, сжатие, изгиб, прочность.

Igor Shumakov, D.Sc, Ibrahim Kazimagomedov, Basheer N. Younis., Assaad Moustapha / Effect vibrovacuumizing on strength of the product which made from magnesia binder // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 42-43. Fig.: 3. Table: 2. Bibliography: 6 titles.

This paper presents effect vibrovacuumizing (vibration+vacuum) on the strength of magnesia binder. The specimens were prepared at the water-cement ratio of 0.8 and they were tested at 1, 3, 7 days of curing. Some interesting results were obtained from the test of different method forming.

Keywords: caustic magnesite, vibrovacuumizing, compression, flexural, strength.

УДК 666.983

Вандоловский С. С., Юнис Башир, Костюк Т. О. / Підвищення міцності сталефібробетонних матеріалів шляхом підвищення площі взаємодії цемнтного каменю зі сталевими компонентами // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 44-45. Рис.: 1. Табл.: 2. Бібліографія: 5 назв.

Встановлено, що введення в бетон сталевого порошку підвищує міцність на 30-40%, Використання фібр діаметром 0,24 мм зі сталевим порошком забезпечує міцність ЗБ на розтяг до 43 МПа.

Ключові слова: сталефібробетон, міцність, дрібнозернистий бетон, сталевий порошок, фібра.

Вандоловский С. С., Юнис Башир, Костюк Т. А. / Повышение прочности сталефибробетонных материалов путем повышения площади взаимодействия цементного камня со стальными компонентами // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 44-45. Рис.: 1. Табл.: 2. Библиография: 5 названий.

Установлено, что ведение в бетон стального порошка повышает прочность на 30-40%. Иисползование фибр диаметром 0.24 мм со стальным порошком обеспечивает прочность ЖБ на растяжение до 43 МПа.

Ключевые слова: сталефибробетон, прочность, мелкозернистый бетон, стальной порошок, фибра.

Vandolovskyi Stanislav, Basheer N. Younis., Kostiuk T.A. Michael / Increasing of steel fiber-concrete strength by increasing the surface area of the cement stone with steel components // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 44-45. Fig.: 1. Table: 2. Bibliography: 5 titles.

It is show, that adding of steel powder increase strength to 30- 40%. Utilization of fibers with diameter 0.24 mm and steel powder achieves tensile strength of concrete to 43 MPa.

Keywords: steel fiber concrete, strength, fine-grained concrete, steel powder.

УДК 620.168; 624.21.095.32

Коваль М. П. / Аналітичне визначення ефективності болтового опорного анкерування гладкого профільованого настилу в монолітних плитах за результатами стендових випробувань // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 46-49. Рис.: 4. Табл.: 2. Бібліографія: 12 назв.

Приведені результати випробувань монолітних залізобетонних плит із сталевим профільованим настилом Т57, що виконує роль незнімної опалубки та зовнішньої робочої арматури, при дії статичного навантаження. Особливістю зразків була наявність болтових опорних анкерів: сталевий профільований настил фіксувався на опорних пластинах за допомогою болтів М10 з шайбами та гайками. Подані відомості про деформативність зразків, характер їх руйнування та несну здатність. За результатами випробувань аналітично визначений коефіцієнт умов роботи гладкого профільованого настилу з болтовим опорним анкеруванням та зроблений висновок про перспективність даного способу анкерування.

Ключові слова: зовнішнє армування, статичне навантаження, незнімна опалубка, плита проїзної частини моста, сталевий профільований настил.

Коваль М. П. / Аналитическое определение эффективности болтовой опорной анкеровки гладкого профилированного настила в монолитных плитах за результатами стендовых испытаний // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 46-49. Рис.: 4. Табл.: 2. Библиография: 12 названий.

Приведены результаты испытаний монолитных железобетонных плит со стальным профилированным настилом Т57, служащим несъёмной опалубкой и внешней рабочей арматурой, при действии статической нагрузки. Особенностью образцов было наличие болтовых опорных анкеров: стальной профилированный настил фиксировался на опорных пластинах с помощью болтов М10 с гайками и шайбами. Приведены сведения об деформативности образцов, характер их разрушения и несущую способность. По результатам испытаний аналитически определён коэффициент условий работы гладкого профилированного настила с болтовой опорной анкеровкой и сделан вывод о перспективности данного способа анкеровки.

Ключевые слова: внешнее армирование, статическая нагрузка, несъёмная опалубка, плита проезжей части моста, стальной профилированный настил.

M. Koval / Analytical determination of efficiency of plain steel decking's bolted bearing anchoring in monolithic slabs by results of bench testing // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 46-49. Fig.: 4. Table: 2. Bibliography: 12 titles.

The results of testing of monolithic concrete slabs with corrugated steel decking type T57, which plays the role of non-removable formwork and external reinforcement, under static load are shown. A feature of specimens was usage of bolted anchors: in bearing zones corrugated steel decking was pressed to a metal plates by M10 bolts with nuts and shims. Information of deformability of specimens, the nature of their destruction and bearing capacity is given. According to testing results the structure behavior factor of a plain steel decking with bolted bearing anchoring was analytically determined and conclusion about the prospects of this anchoring method was made.

Keywords: bridge deck slab, corrugated steel decking, external reinforcement, static loading, non-removable formwork.

УДК 691.3

Гончар В. П., Гончар О. А., Блажіс Г. Р., Кочевих М. О. / Отримання кристалічних алюмінатів кальцію методами самопоширюваного високотемпературного синтезу // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 50-51. Рис.: 3. Бібліографія: 5 назв.

В роботі показана можливість отримання алюмінатів кальцію заданого складу та структури методом самопоширюваного високотемпературного синтезу. Отримані матеріали придатні для дослідницьких цілей і можуть бути використані як мономінеральні препарати при виробництві спеціальних цементів та бетонів на їхній основі з наперед заданими експлуатаційними характеристиками.

Ключові слова: високотемпературний синтез, алюмінати кальцію, оксиди кальцію і алюмінію.

Гончар В. П., Гончар О. А., Блажис А. Р., Кочевых М. А. / Получение кристаллических алюминатов кальция методами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 50-51. Рис.: 3. Библиография: 5 названий.

В работе показана возможность получения алюминатов кальция заданого состава и структуры методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Полученные материалы подходят для исследовательских целей и могут быть использованы как мономинеральные препараты при производстве специальных цементов и бетонов на их основе с заданными эксплуатационными характеристиками.

Ключевые слова: высокотемпературный синтез, алюминаты кальция, оксиды кальция и алюминия.

V. Gonchar, O. Gonchar, G. Blazhis, M. Kochevyh / Obtaining calcium aluminate by metods of spreading by himself high-temperature synthesis // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 50-51. Fig.: 3. Bibliography: 5 titles.

The paper shows the possibility of obtaining calcium aluminate composition and structure by metods of spreading by himself high-temperature synthesis. The resulting materials are suitable for research purposes and may be used as monomineral substance for special cements and concretes with predetermined operating properties.

Keywords: high-temperature synthesis, calcium aluminates, calcium and aluminum oxides.

УДК 691.175:666.96

Блажіс Г. Р., Гончар О. А., Кочевих М. О., Ростовська Г. С. / Швидкотвердничі високоміцні шламошлаколужні цементи // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 52-54. Табл.: 4. Бібліографія: 3 назв.

Глиноземне виробництво – найбільш масштабне у кольоровій металургії. При виробництві 1 т товарного алюмінію з використанням способу Байєра утворюється близько 3 т червоного шламу. Проте до теперішнього часу залишається не вирішеною проблема комплексної переробки останнього, в тому числі і на Миколаївському глиноземному заводі.

В шламонакопичувачах заводу заскладовано понад 30 млн. т червоного шламу. В урядовому рішенні про будівництво заводу передбачалась повна його переробка з початком експлуатації заводу. Але це не було здійснено. В даний час шламосховище близьке до наповнення, і проблема використання шламу стоїть дуже гостро.

Проте відсутність ефективних технологій переробки та висока вологість шламу (40–60 %) ускладнюють його використання.

Крім того, червоні шлами характеризуються несприятливим з точки зору активності хімічним складом (CaO до 10%, Fe2O3 до 60%, Al2O3 до 12%), тобто близькі до інертних речовин. Тому дослідження, що проводилися раніше і були направлені на використання шламів

при розробці різних будівельних матеріалів за участю портландцементів та інших активізаторів, як правило, приводили до негативних результатів, а застосування шламів обмежувалося тільки використанням незначних добавок їх при виробництві цементу, керамзиту, цегли та фарб. що складало близько 1,5 % від їх виходу.

Ключові слова: шлами, луги, рідинне скло, цемент, матеріали, області застосування.

Блажис Г. Р., Гончар О. А., Кочевіх М. О., Ростовська Г. С./ Быстротвердеющие высокопрочные шламошлакощелочные цементы // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 52-54. Табл.: 4. Библиография: 3 названий.

На глиноземных заводах Украины не решается вопрос утилизации красных шламов, которые являются многотоннажных отходом производства алюминия. Причиной этого является низкая активность шлама. В данной работе приведены результаты предварительных исследований, позволяющих успешно утилизировать шламы и при их участии получать высокопрочные быстротвердеющие щелочные цементы.

Ключевые слова: шламы, щелочь, жидкое стекло, цемент, материалы, области применения.

A. Blazhis, O. Gonchar, M. Kochevyh, G. Rostovskaja / Quick hardening high strength sludge slag alkaline cements // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 52-54. Table: 4. Bibliography: 3 titles.

In alumina plants in Ukraine have not addressed the issue of recycling of red sludge, which are large-waste production of aluminum. This is due to low activity of sludge. This paper presents the results of previous studies that can successfully recycle sludge and for their participation to get high quick-alkali cements..

Keywords: sludges, meadows, liquid glass, cement, materials, applications.

УДК 691.53: 666.9.022.7

Присяжнюк М. І., Овсак І. І. / Вдосконалення будівельних технологій з метою оцінки контролю якості // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 55-57. Рис.: 1. Табл.: 1. Бібліографія: 7 назв.

Запропоновано підхід до вдосконалення технологій бетонів за допомогою поточного контролю якості в процесі виробництва виробів. Наведено діаграма змін вибіркових значень планових специфікацій і розглянута міра їх близькості до заданих значень міцності. Сучасні прийоми дозволяють сьогодні отримувати композити на основі ресурсозберігаючих технологій. Експериментально встановлено можливість використання ефекту структурованої води для підвищення рухливості розчинних і бетонних сумішей, для розробки нових ресурсозберігаючих технологій при виробництві композиційних будівельних матеріалів із застосуванням активації формувальної суміші акформікс.

Ключові слова: активація формувальної суміші, будівельні композити, ресурсозберігаючі технології, енергоефективність.

Присяжнюк М. И., Овсак И. И. / Совершенствование строительных технологий с целью оценки контроля качества // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 55-57. Рис.: 1. Табл.: 1. Библиография: 7 названий.

Предложен подход к совершенствованию технологий бетонов с помощью текущего контроля качества в процессе производства изделий. Приведена диаграмма изменений выборочных значений плановых спецификаций и рассмотрена мера их близости к заданным значениям прочности. Современные приемы позволяют сегодня получать композиты на основе ресурсосберегающих технологий. Экспериментально установлена возможность использования эффекта структурированной воды для повышения подвижности растворных и бетонных смесей, для разработки новых ресурсосберегающих технологий при производстве композиционных строительных материалов с применением активации формовочной смеси акформикс.

Ключевые слова: активация формовочной смеси, строительные композиты, ресурсосберегающие технологии, энергоэффективность.

M. Prisyazhnyuk, I. Ovsak / Improvement of construction technology for the purpose of assessment quality control // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 55-57. Fig.: 1. Table: 1. Bibliography: 7 titles.

An approach to improve the technology of concrete quality control in the manufacturing process of products. A diagram of sample values of the planned specification changes and measure their proximity considered to given values of strength. Modern techniques allow today to obtain composites based on saving technologies. The basic statistical characteristics (performance average of durability and strength coefficient of variation) that are used in controlling strength under current rules to assess quality.

Keywords: activation, building composite, structure, statistical characteristics, energy efficiency.

УДК 691.002

Парута В. А., Бринзін Є. В., Бриндза О. О. / Вплив паропроникності фасадних декоративно-захисних систем на тепло-вологий баланс стіни з автоклавного газобетону // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 58-61. Рис.: 8. Табл.: 2. Бібліографія: 9 назв.

Одним з оптимальних варіантів вирішення проблеми енергозбереження для України є будівництво нових об'єктів з автоклавного газобетону. При товщині стіни 0,4…0,5 м. забезпечується нормативний термічний опір для будь-якого регіону України, тоді як, наприклад, з цегли керамічної порожнистої повинна складати 1,4…1,8 м. Проте, неправильний вибір декоративно-захисного покриття погіршує теплоізоляційні властивості стінових конструкцій, що приводить до збільшення витрат енергоресурсів, зменшує довговічність будівель. У статті викладені результати дослідження впливу властивостей і, зокрема, паропроникності різних декоративно-захисних матеріалів на тепловологісний баланс стінової конструкції.

Ключові слова: енергозбереження, автоклавний газобетон, стінові конструкції, штукатурне покриття, тепловологісний баланс стіни.

Парута В. А., Брынзин Е. В., Брындза Е. А. / Влияние паропроницаемости фасадных декоративно-защитных систем на тепло-влажностный баланс стены из автоклавного газобетона // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 58-61. Рис.: 8. Табл.: 2. Библиография: 9 названий.

Одним из оптимальных вариантов решения проблемы энергосбережения для Украины является возведение новых зданий из автоклавного газобетона. При толщине стены 0,4…0,5 м обеспечивается нормативное термическое сопротивление для любого региона Украины, тогда как, например, из кирпича керамического пустотелого она должна составлять 1,4…1,8 м. Однако, неправильный выбор декоративно-защитного покрытия ухудшает теплоизоляционные свойства стеновых конструкций, что приводит к увеличению теплопотерь, уменьшению долговечности здания. В статье изложены результатов исследования влияния свойств и, в частности, паропроницаемости различных декоративно-защитных материалов на тепловлажностный баланс стеновой конструкции.

Ключевые слова: энергосбережение, автоклавный газобетон; стеновые конструкции, декоративно-защитные покрытия, тепловлажностный баланс стены.

Paruta V. A., Bryndzin E. V., Bryndza E. A. / Influence of vapor permeability of front decorative and protective systems on warm and moist balance of a wall from autoclave aerated concrete // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 58-61. Fig.: 8. Table: 2. Bibliography: 9 titles.

One of optimal variants of a solution of the problem of energy saving, for Ukraine, is construction of new buildings from autoclave aerocrete. At a thickness of wall of 0,4 … 0,5 m, normative thermal resistance for any region of Ukraine whereas, for example, ceramic hollow it has to make 1,4…1,8 m of a brick is provided. However the improper choice of the decorative protective coating, worsens heat-insulating properties of wall designs that leads to increase in heatlosses, decrease of a longevity of the building. In article are explained results of a research of influence of properties, and in particular, vapor permeabilities, various decorative and protective meterial on heatmoist balance of a wall design.

Keywords: energy saving, autoclave aerated concrete; wall designs, decorative protective coating, warm and moist balance of a wall.

УДК 66.97.059

Філатов А. М., Вудвуд Т. М., Левченко А. М., Павлюк В. С. / Про пакетування цегли силікатної та блоків з ніздрюватого бетону // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 62-64. Рис.: 5. Табл.: 1. Бібліографія: 4 назв.

На прикладах транспортних пакетів цегли і блоків без піддону і пакетів на разових дерев'яних піддонах викладені питання їх формування,

випробувань, транспортування на будівельні об'єкти і подачі на робочі місця.

Дано технічні показники пакетів цегли і блоків згідно технічних умов.

Ключові слова: пакет, підон, обв'язка, безпека, випробування, транспортування, блоки, цегла.

Филатов А. Н., Вудвуд Т. Н., Левченко А. Н., Павлюк В. С. / О пакетировании кирпича силикатного и блоков из ячеистого бетона // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 62-64. Рис.: 5. Табл.: 1. Библиография: 4 названий.

На примерах транспортных пакетов кирпича и блоков без поддона и пакетов на разовых деревянных поддонах изложены вопросы их формирования, испытаний, транспортировки на строительные объекты и подачи на рабочие места.

Даны технические показатели пакетов кирпича и блоков согласно технических условий.

Ключевые слова: пакет, поддон, обвязка, безопасность, испытания, транспортирование, блоки, кирпич.

A. Filatov, T. Vudvud, A. Levchenko, V. Pavluk / On the packaging of bricks and silicate blocks of aerated concrete // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 62-64. Fig.: 5. Table: 1. Bibliography: 4 titles.

In the examples of transport packets of bricks and blocks without the pallet and packages on the single wooden pallets described problems of their formation, testing, transport to construction sites and supply for jobs.

Given the technical indicators bricks and blocks packets according to specifications.

Keywords: package, pan, piping, safety, testing, transportation, blocks, brick.

УДК 666.3/7

Огороднік І. В., Телющенко І. Ф., Оксамит Т. В., Гуленко Ю. М. / Аналіз властивостей та особливості ринку керамічної бруківки в Україні // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 72-76. Рис.: 12. Табл.: 3. Бібліографія: 14 назв.

Проведено аналіз властивостей керамічного клінкеру для брукування доріг ТМ «БрукКерам».Визначено його товаро замінники та порівняно їх експлуатаційні та цінові характеристики. Вивчено структуру ринку керамічної бруківки України в період з 2011 по 2016р.р. Визначено тенденції експорту продукції – зменшення частки експорту керамічної бруківки в період з 2011по 2016рр. Розглянуто основні стратегії позиціювання керамічної бруківки на ринку їх використання компанією «Керамейя». Показано, що керамічна клінкерна бруківка ТМ «БрукКерам» займає лідерські позиції в Україні. Крім того, її висока якість,широкий асортимент та значно менша ціна, порівняно з європейськими аналогами, відкриває для неї не тільки Український будівельний ринок ,та і європейські ринки.

Ключові слова: клінкерна керамічна бруківка, властивості,товарозамінники, ТОВ «Керамейя», аналіз ринку,ТМ «БрукКерам», тенденції експорту, позиціювання на ринку,лідерські позиції.

Огородник І. В., Телющенко І. Ф., Оксамыт Т. В., Гуленко Ю. М. / Анализ свойств и особенности рынка керамической брусчатки в Украине // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 72-76. Рис.: 12. Табл.: 3. Библиография: 14 названий.

Проведен анализ свойств керамического клинкера для мощения дорог ТМ «БрукКерам» . Определенны его товара заменители. Проведено сравнение их эксплуатационных и ценовых характеристик. Изучена структура рынка керамической брусчатки Украины в период с 2011 по 2016 р.р. Определены тенденции экспорта продукции – уменьшение доли экспорта керамической брусчатки в период с 2011по 2016рр. Рассмотрены основные стратегии позиционирования керамической брусчатки на рынке их использование компанией «Керамейя». Показано, что керамическая клинкерная брусчатка ТМ «БрукКерам» занимает лидирующие позиции в Украине. Кроме того, ее высокое качество, широкий ассортимент и значительно меньшая цена по сравнению с европейскими аналогами, открывает для нее не только Украинский строительный рынок, но так же и европейские рынки.

Ключевые слова: клинкерная керамическая брусчатка , свойства, товара заменители. ООО «Керамейя», анализ рынка, ТМ «БрукКерам», тенденции экспорта, позиционирование на рынке, лидерские позиции.

I. Ogorodnik, I. Telyuschenko, T. Oksamyt, Y. Gulenko / Analysis of the properties and characteristics of ceramic paving market in Ukraine // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 72-76. Fig.: 12. Table: 3. Bibliography: 14 titles.

Conducted analysis for properties Ceramic clinker bricks roads paving TM «BrukKeram». Show substitute the goods. A Comparison s operation of price and performance. Studied market structure ceramic paving bricks with Ukraine in the period 2011 to 2016r.r.Studied trends export of products – Reduction valleys exports in the period ceramic paving bricks with 2011po 2016rr. Basic strategy considered positioning in the market paving bricks ceramic s Using Company «Kerameya.» Shown that paving stone Ceramic clinker TM «BrukKeram», took leadership in Ukraine. In addition, uh Peak Quality, wide assortment and significantly lower price compared with European counterparts, opens nee not only for Ukrainian construction market, but as well a European markets.

Keywords: clinker ceramic paving stone, properties, goods substitute. LLC «Kerameya» market analysis TM «BrukKeram» trends of exports, Positioning in the market, leadership position.

УДК 541.183.2.678, 691.175.5/.8

Юніс Башир, Токарев М. Н., Савін А. Б., Муна Абдалхкем / Розробка модифікованої епоксидної композиції придатної для відновлення будівельних конструкцій в умовах кліматичної зони Лівії // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 78-81. Рис.: 2. Табл.: 3. Бібліографія: 11 назв.

В процесі експлуатації на застосовувану для реконструкції міст Лівії полімерну композицію впливають одночасно як циклічні навантаження, високі температури, так і агресивні умови навколишнього середовища. Існуючі полімерні композиції виявляються не ефективними. Використання розробленої модернізованої суміші затверджувачів дозволяє підвищити життєздатність композиції при підвищених температурах до 60 ° С і збільшити термостійкість композиції (температура склування Т с = 95 ° С) при збереженні задовільної міцності.

Ключові слова: епоксидна композиція, термостійкість, циклічні навантаження, агресивне середовище.

Юнис Башир, Токарев М. Н., Савин А. Б., Муна Абдалхкем / Разработка модифицированной эпоксидной композиции пригодной для восстановления строительных конструкций в условиях климатической зоны Ливии // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 78-81. Рис.: 2. Табл.: 3. Библиография: 11 названий.

В процессе эксплуатации на применяемую для реконструкции городов Ливии полимерную композицию воздействуют одновременно как циклические нагрузки, высокие температуры, так и агрессивные условия окружающей среды. Существующие полимерные композиции оказываются неэффективными. Использование разработанной модернизированной смеси отвердителей позволяет повысить жизнеспособность композиции при повышенных температурах до 60 ° С и увеличить термостойкость композиции (температура стеклования Т с = 95 ° С) при сохранении удовлетворительной прочности.

Ключевые слова: эпоксидная композиция , термостойкость, циклические нагрузки, агрессивная среда.

Basheer N. Younis, Tokarev Michael, Savin Oleksandr, Muna Abdalhkem / Development of modified epoxy composition for repairing construction in Libya (harsh environmental conditions) // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 78-81. Fig.: 2. Table: 3. Bibliography: 11 titles.

It was developed polymer composition for reconstructing the Libyan cities, this composite material showed susceptibility to withstand the high temperature, harsh environmental conditions and cyclic load,. Existing polymer compositions are not effective. Using a mixture of the upgraded developed curatives improves viability composition at elevated temperatures up to 60 ° C and increase the thermal stability of the composition (a glass transition temperature Tg = 95 ° C) while maintaining a satisfactory strength.

Keywords: epoxy composition, heat resistance, cyclic loading, aggressive environment.

УДК 69.001.5; 624

Петровський А. Ф., Борисов О. О., Бабій І. М. / Моделювання проникності грунту при ламінарній і турбулентній фільтрації рідини // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 82-84. Рис.: 2. Бібліографія: 9 назв.

Розглянуто процеси ін'єкції розчину в пісок з позиції фізичних явищ. При теоретичних дослідженнях процесу поширення рідкої фази в пористої середовищі актуальним є визначення параметрів струменя, необхідних для порушення цілісності шару матеріалу в зоні контакту струменя з поверхнею. Цього можна досягти за допомогою моделювання процесу ін'єкції в дисперсне середовище шляхом побудови геометричної подоби струменя ін'єкції. Встановлено, що розподіл рідкої фази в порах твердого тіла передбачає, що в міру досягнення крайньої точки відстані від ін'єктора до «кінця» струменя в попередньо насичених водою порах відбувається поетапне зміна швидкості ін'єкційного розчину в залежності від його початкової швидкості витікання і в'язкості.

Ключові слова: ін'єкція грунтів, дисперсне середовище, фізичне моделювання, струмінь розчину.

Петровський А. Ф., Борисов О. О., Бабий И. М. / Моделирование проницаемости грунта при ламинарной и турбулентной фильтрации жидкости // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 82-84. Рис.: 2. Библиография: 9 названий.

В статье рассмотрены процессы инъекции раствора в песок с позиции физических явлений. При теоретических исследованиях процесса распространения жидкой фазы в пористой среде актуальным является определение параметров струи, необходимых для нарушения сплошности слоя материала в зоне контакта струи с поверхностью. Этого можно достигнуть с помощью моделирования процесса инъекции в дисперсную среду путем построения геометрического подобия струи инъекции. Установлено, что распределение жидкой фазы в порах твердого тела предполагает, что по мере достижения крайней рочки расстояния от инъектора до «конца» струи в предварительно насыщенных водой порах происходит поэтапное изменение скорости инъекционного раствора в зависимости от его начальной скорости истечения и вязкости.

Ключевые слова: инъекция грунтов, дисперсная среда, физическое моделирование, струя раствора.

A. Petrovskiy, A. Borisov, I. Babiy / Simulation of soil permeability in laminar and turbulent fluid filtration // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 82-84. Fig.: 2. Bibliography: 9 titles.

The article represents results of researches of injection solution in the sand from the point of view of the physical phenomena. During theoretical studies of the propagation of the fluid phase in a porous medium, actual is the definition of the parameters of the jet, necessary for layer material discontinuity in the contact zone of the jet to the surface. It can be achieved through the injection process modeling in a dispersion medium by constructing geometrical similarity of injection jet. It is found that the propagation of the fluid phase in the solid body pores suggests that as they reach the point at the distance from the injector to the «end» of the jet in pores pre-saturated by water occurs a gradual change in injection rate depending on the initial rate of efflux and viscosity.

Keywords: soil injection, dispersion medium, physical modeling, solution jet, dispersion medium.

УДК 339.138

Дюжилова Н. О., Бузан Г. С., Багаєва Т. Ю. / Екологічна сертифікація і маркування теплоізоляційних матеріалів як інструмент зеленого маркетингу // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 88-90. Рис.: 5. Бібліографія: 6 назв.

У статті розкрито поняття «зеленого» або екологічного маркетингу та визначено яким чином можна застосовувати його принципи до теплоізоляційних матеріалів для просування на національному та міжнародному ринках. Також досліджено стандарт, що встановлює екологічні критерії до теплоізоляційних матеріалів для проведення сертифікації за схемою згідно ДСТУ ISO 14024. Вимоги цього стандарту надають можливість провести оцінювання покращених екологічних характеристик, з метою визначення екологічних переваг теплоізоляційних матеріалів за результатами розгляду життєвого циклу продукції та позначити їх екологічним маркуванням.

Ключові слова: теплоізоляційні матеріали, вата мінеральна, пінопласти, целюлозна теплоізоляція, екологічний маркетинг, екологічні критерії, екологічна сертифікація, екологічне маркування.

Дюжилова Н. О., Бузан Г. С., Багаєва Т. Ю. / Экологическая сертификация и маркировка теплоизоляционных материалов как инструмент зеленого маркетинга // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 88-90. Рис.: 5. Библиография: 6 названий.

В статье раскрыто понятие «зеленого» или экологического маркетинга и определено каким образом можно применять его принципы к теплоизоляционным материалам для продвижения на национальном и международном рынках. Также исследован стандарт, устанавливающий экологические критерии к теплоизоляционным материалам для проведения сертификации в соответсвии с ДСТУ ISO 14024. Требования этого стандарта предоставляют возможность провести оценку улучшенных экологических характеристик, с целью определения экологических преимуществ теплоизоляционных материалов по результатам рассмотрения жизненного цикла продукции и нанесения экологической маркировки.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, вата минеральная, пенопласты, целлюлозная теплоизоляция, экологический маркетинг, экологические критерии, экологическая сертификация, экологическая маркировка.

Natalia Dyuzhilova, Galina Buzan, Tatiana Bagaeva / Environmental certification and marking of the insulation material as an instrument of green marketing // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 88-90. Fig.: 5. Bibliography: 6 titles.

The article reveals the concept of «green» or environmental marketing and determined how to apply its principles to the thermal insulation materials for the promotion on the national and international markets. Also it is studied standard, establishing environmental criteria for insulation materials for certification in accordance with the State Standard ISO 14024. The requirements of this standard provide an opportunity to assess the improved environmental performance, in order to determine the environmental benefits of thermal insulation materials for the consideration of the life cycle of products and the application of ecolabelling.

Keywords: thermal insulation materials, mineral wool, foam, cellulose insulation, environmental marketing, environmental criteria, environmental certification, eco-labeling.

УДК 677.522

Пальчик П. П. / Теплозахисні матеріали на основі базальтових волокон // Будівельні матеріали та вироби, 2017, № 1, стор. 96-97. Рис.: 2. Табл.: 4. Бібліографія: 3 назв.

Проведено дослідження теплофізичних, акустичних і механічних характеристик легких бетонів армованих модифікованим безперервним базальтовим волокном. Показано, що отримання огороджувальних матеріалів з високими теплофізичними та акустичними характеристиками можливо при використанні пористої структури безперервних базальтових волокон різних діаметрів з метою мінімізації внутрішньої пустотності даної системи і мінімізації витрат в'яжучого. Вивчено вплив пористої системи базальтового волокна на теплофізичні, акустичні та фізико – механічні характеристики легких бетонів.

Ключові слова: легкий бетон, базальтове волокно, порова система, монолітне будівництво.

Пальчик П. П. / Тепозащитные материалы на основе базальтовых волокон // Строительные материалы и изделия, 2017, № 1, стр. 96-97. Рис.: 2. Табл.: 1. Библиография: 6 названий.

Проведено исследование теплофизических, акустических и механических характеристик легких бетонов армированных модифицированным непрерывным базальтовым волокном. Показано, что получение ограждающих материалов с высокими теплофизическими и акустическими характеристиками возможно при использовании пористой структуры непрерывных базальтовых волокон разных диаметров с целью минимизации внутренней пустотности рассматриваемой системы и минимизации расхода вяжущего. Изучено влияние пористой системы базальтового волокна на теплофизические, акустические и физико – механические характеристики легких бетонов.

Ключевые слова: легкий бетон, базальтовое волокно, поровая система, монолитное строительство.

P. Palchik / Heat protective materials on the basalt fiber base // Building materials and products, 2017, N 1, pp. 96-97. Fig.: 2. Table: 1. Bibliography: 6 titles.

The study of thermal, acoustic and mechanical characteristics of light concretes, reinforced with modified continuous basalt fiber, has been carried out. It is shown, that obtaining of protective materials with high thermal and acoustic characteristics is possible with using porous structure continuous basalt fibers of different diameters to minimize internal void ratio of the considered system and flow of binder. The influence of the pore system of basalt fiber on thermal, acoustic and physical-mechanical characteristics of lightweight concrete has been studied.

Keywords: light concrete, basalt fiber, pore system, Buildings and constructions, monolith construction.

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 ГОСТ 7.1:2006).

До розгляду приймаються статті або доповіді обсягом до ….. повних сторінок українською або російською мовою виключно в електронному вигляді (CD, 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).
Орієнтація книжна. Поля зверху, знизу, зліва і справа ….. мм.
Гарнітура ……; шрифт: заголовок – …., текст – ….. Абзац …. см. Міжрядковий інтервал …….

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

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

ТОВ «Задруга»
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 14.02.2017 р.
Папір крейд. Друк офсетн.
Формат 64х90/8.
Ум. друк. арк. 9. Обл.-вид. арк. 8,94
Наклад 5000 прим.
Зам. № 15-56 К.: Задруга, 2016, 96 с.

ISSN 2415-9890

ПРОЕКТ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО БУДИНКУ ДЛЯ ПОКУПЦІВ БЛОКІВ UDK

udkgazbeton.com

КНАУФ-плита
Стандартна

КНАУФ-плита
Вологостійка

КНАУФ-плита
Вогнестійка

Є відмінності!

Компанія КНАУФ знайшла спосіб зробити Вашу роботу зручнішою.
Тепер кожна КНАУФ-плита має свій унікальний колір. Вам буде легко їх розрізняти.

ТОВ "КНАУФ ГІПС КИЇВ", 03067, м. Київ, вул. Гарматна, 8
тел.: (+38 044) 277-9900; факс: (+38 044) 277-9901; e-mail: info@knauf.ua; **www.knauf.ua**