

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U005120

Державний реєстраційний номер: 0122U002626

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-12-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичне та експериментальне обґрунтування процесів гальмування транспорту агресивних іонів SO₄²⁻ і Cl⁻ мінеральним зв'язуючим. Розробка та оптимізація лужних алюмосилікатних зв'язуючих для покриттів, стійких до агресивної дії SO₄²⁻ і Cl⁻-вміщуючих середовищ.

Початок етапу: 05.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, м. Київ, 03037, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442415580

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 120.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Протидія транспорту агресивних іонів SO_4^{2-} і Cl^- в армованому сталевію арматурію портландцементному бетоні для морського будівництва

Назва роботи англійською:

Solutions to reduce aggressive ions SO_4^{2-} and Cl^- transport in Portland cement concrete with steel reinforcement in hydraulic structures.

Реферат українською:

В результаті виконання НДР запропоновано комплексний підхід до розробки ефективних методів захисту залізобетонних морських споруд шляхом гальмування транспорту агресивних іонів SO_4^{2-} і Cl^- мінеральними зв'язуючими, використаних як основи бетону, так і захисного покриття. Показано принципову можливість протидії транспорту агресивних іонів SO_4^{2-} і Cl^- при внутрішньому захисті бетону шляхом регулювання речовинного складу портландцементу. Управління транспортними властивостями бетону відносно вказаних іонів забезпечується як завдяки їх хемосорбції і хімічному зв'язуванню направлено сформованими в матрицях мінеральних зв'язуючих гідратними фазами (гелеві фази, Аfм-фази і цеолітоподібні лужні гідроалюмосилікати), так і оклюдування в структурі цеоліт-вміщуючої добавки. Виявлений механізм зв'язування іонів в складі продуктів тверднення був реалізований при розробці заходу для зовнішнього захисту. Оптимізація співвідношення оксидів ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\ldots 5$; $\text{K}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) = 0,15\ldots 0,3$) лужного алюмосилікатного зв'язуючого як матриці покриття для зовнішнього захисту бетону, а також модифікація його кальційвміщуючими і іншими добавками обумовлює можливість формування за нормальних температур (20 ± 2 оС) водостійких корозійностійких цеолітоподібних матриць. Зв'язування SO_4^{2-} і Cl^- морської води шляхом хемосорбції синтезованими цеолітоподібними продуктами тверднення буде обумовлювати перспективність використання розробленого зв'язуючого як основи захисного покриття для підвищення терміну експлуатації морських залізобетонних споруд.

Реферат англійською:

As a result of the implementation of the research work, a comprehensive approach to the development of effective methods of protection of reinforced concrete marine structures by inhibiting the transport of aggressive SO_4^{2-} and Cl^- ions with mineral binders, used as a concrete base and a protective coating, was proposed. The fundamental possibility of counteracting the transport of aggressive SO_4^{2-} and Cl^- ions during the internal protection of concrete by adjusting the material composition of Portland cement is shown. Control of the transport properties of concrete with respect to the specified ions is ensured both due to their chemisorption and chemical binding by the directionally formed mineral binding hydrate phases in the matrices (gel phases, A_fm phases and zeolite-like alkaline hydroaluminosilicates), and occlusion in the structure of the zeolite-containing additive. The revealed mechanism of binding of ions in the composition of hardening products was implemented during the development of measures for external protection. Optimizing the ratio of oxides ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\ldots 5$; $\text{K}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) = 0.15\ldots 0.3$) of alkaline aluminosilicate binder as a coating matrix for external protection of concrete, as well as its modification with calcium-containing and other additives causes the possibility of forming waterproof and corrosion-resistant zeolite-like matrices at normal temperatures (20 ± 2 оС). The binding of SO_4^{2-} and Cl^- of sea water by chemisorption by synthesized zeolite-like solidification products will determine the prospects of using the developed binder as the basis of a protective coating to increase the service life of marine reinforced concrete structures.

Індекс УДК: 624.012.3/.4, 693.5;693.55:728.3, 666.98, 69:620.193/.197, 691.5, 691.32; 691.328, 691:667.637.27, 626/627:620.193/.197, 615.463:616.31, 667.633.6,

Коди тематичних рубрик: 67.11.31, 67.13.31, 67.15.39, 67.01.97, 67.09.31, 67.09.33, 67.09.59, 70.01.97, 76.09.29.05, 81.33.35.15, 81.33.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кривенко Павло Васильович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: цементні матриці, які характеризуються підвищеною здатністю до зв'язування SO₄²⁻ і Cl⁻ іонів; лужне алюмосилікатне зв'язуюче для подальшої розробки захисних покриттів

Назва НТП англійською: cement matrices, which are characterized by increased ability to bind SO₄²⁻ and Cl⁻ ions; alkaline aluminosilicate binder for further development of protective coatings

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Виробництво будівельних матеріалів і виробів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені мінеральні зв'язуючі, спроможні зв'язувати SO₄²⁻ і Cl⁻ іони направлено сформованими продуктами тверднення. Виявлений механізм щодо зв'язування таких іонів був реалізований при розробці лужного алюмосилікатного зв'язуючого системи Na₂O-K₂O-CaO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O як перспективної основи для зовнішнього захисного покриття.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Kryvenko P., Rudenko I., Konstantynovskyi O., Vaičiukynienė D. Mitigation of corrosion initiated by Cl⁻ and SO₄²⁻ ions in blast furnace cement concrete mixed with sea water. Materials. 2022. Vol. 15, Issue 9.

<https://www.mdpi.com/1996-1944/15/9/3003/pdf?version=1651028057>

Krivenko P., Kyrychok V., Rudenko I., Konstantynovskiy, Vaičiukynienė D. Feasibility of incorporating SO₄²⁻ ion in zeolite-like matrices based on alkaline aluminosilicate binders. *Construction and Building Materials* (знаходиться в редакції на стадії рецензування)

Krivenko P., Rudenko I., Konstantynovskiy O., Boiko O., Vaičiukynienė D. Effect of sodium phosphate and sodium nitrate on microstructure of alkali-activated slag cement pastes and properties of reinforced concrete under cyclic drying-wetting in sea water. *AIP publishing* (знаходиться в редакції)

Boiko O. V., Konstantynovskiy O. P., Kovalchuk O. Yu., Lisohor V. O. The role of sodium nitrate in counteracting the carbonation of plasticized alkali-activated slag cement concrete under cyclic influence of sea water (in English). *Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*. 2022. №. 87. pp. 32-39. <http://visnyk-odaba.org.ua/2022-87/87-4.pdf>

Кривенко П.В., Руденко І.І., Константиновський О.П., Бойко О.В., Vaičiukynienė D. Вплив фосфату натрію і нітрату натрію на мікроструктури шлаколузкого тіста і властивості армованого бетону під циклічним впливом морської води та висушування. Актуальні проблеми інженерної механіки. Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції. Загальна редакція – М.Г. Сур'янінов. Одеса: ОДАБА, 2022. С. 111-114. <https://drive.google.com/file/d/19lnjdBGWSkc0LcRGfcd8EK5y22gizdXk/view>

Бойко О. В., Константиновський О. П., Ковальчук О. Ю., Лісогор В.О. Роль нітрату натрію в протидії карбонізації пластифікованого шлаколузкого бетону в умовах періодичного впливу морської води. Гідротехнічне і транспортне будівництво: збірник тез міжнародної науково-технічної конференції. Одеса: ОДАБА, 2022. с.13-15.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Куліков Петро Мусійович
д. е. н., 08.00.03

Перелік осіб-виконавців

Бойко Ольга Володимирівна

Бондаренко Сергій Васильович

Білан Ярослав Валерійович

Константиновський Олександр Петрович

(к. т. н., 05.23.05)

Руденко Ігор Ігоревич

(д. т. н., 05.23.05)

Чеховський Олександр Володимирович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Семенов Володимир Максимович

Телефон

+38 (097) 797-40-67

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

