

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Наливайко Тетяни Тарасівни

" Підвищення міцності склофіробетону шляхом інтенсивного просочення компаундом",

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - Будівельні матеріали та вироби

Склад і структура дисертаційної роботи. Дисертація Наливайко Т.Т. представлена в об'ємі 176 с основного тексту з рисунками і таблицями та 4 додатками, що вміщують акти впровадження розробок у промислове виробництво. Перелік використаних літературних джерел налічує 173 найменувань.

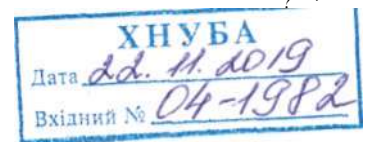
Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку будівельної галузі розробка ресурсозберігаючих екологічно безпечних та економічно вигідних технологій отримання фіробетонів є одним з важливих завдань при зведенні будівель та споруд. У зв'язку з зазначеним, особливої актуальності набуває проблема підвищення якості в'язучих речовин та захисту волокна у лужному середовищі цементу. При цьому особлива увага приділяється управлінню реологічними та експлуатаційними властивостями фіробетонів та покращенню їх спеціальних властивостей. Автор для вирішення цього питання показує можливість керування процесами структуроутворення фіробетонів з врахуванням впливу просочення розробленим компаундом на в'язучі системи в залежності від композиційного складу портландцементу, сумісності сполук лужних металів з хімічними добавками, в т.ч. комплексними, а також умов формування його ранньої та проектної міцності.

Дисертаційна робота виконана в рамках держбюджетної науково-дослідницької роботи «Розробка матеріалів та технологій для захисту від корозії підземних інженерних комунікацій» на кафедрі будівельних матеріалів і виробів Харківського національного університету будівництва та архітектури Міністерства освіти і науки України (Державний реєстраційний номер 0118U003494, термін виконання: 2019 р.).

Аналіз основного змісту роботи, її наукової новизни, ступеня обґрунтованості наукових положень та висновків.

Основні наукові положення полягають у розробленні принципів композиційної побудови фіробетону, які базуються на встановленому автором дозуванню кількості скловолкна та ефективному складу компаунду для флюатації склофіробетону, в межах яких досягається направленість процесів структуроутворення з підвищенням ефективності його використання у фіробетонах.

В якості наукової новизни слід відмітити встановлення автором особливостей інтенсивного просочення склофіробетону рідким компаундом, при якому досягається підвищення міцності на стиск на 36,5%



міцності на розтяг на 66,7%, зменшення водопоглинання з 4,8% до 1,3%, збільшення морозостійкості з 150 до 400 циклів, при цьому відбувається збільшення корозійної стійкості фібри завдяки утворенню низькоосновних гідросилікатів кальцію та лужних гідроалюмосилікатів групи цеолітів. У представленій роботі також виявлено закономірності дії затверджувача в компаунді та показана залежність міцності фібробетонів від інтенсивності просочення.

Обґрунтованість основних наукових положень, висновків і рекомендацій базується також на представленому в роботі аналітичному і експериментальному матеріалах.

Аналіз літературних джерел (*1-й розділ*) з особливостей формування властивостей фібро бетонів дозволив автору сформулювати наукову гіпотезу про те, що підвищення фізико-механічних показників бетонів, армованих скловолокном, може бути досягнуто шляхом додавання до складу фібробетону добавки нанокремнезему та заповнення пор компаундом на основі рідкого скла та кремнефтористого натрію. Рідке скло реагує з гідроксидом кальцію таким чином, що призводить до появи малорозчинних низькоосновних гідросилікатів кальцію та лужних гідроалюмосилікатів групи цеолітів. У структурі фібробетону відбувається заповнення пор частками гелю і продуктами його взаємодії, що сприяє значному підвищенню щільності і водонепроникності композиту. В той же час, у першому розділі дисертаційної роботи слід було в більш повній мірі провести критичний аналіз літературних джерел, а не тільки їх опис.

В цілому, матеріал розділу викладено логічно в послідовності, яка дозволила коректно сформулювати мету, наукову гіпотезу та задачі досліджень.

2-й розділ присвячено характеристиці сировинних матеріалів, а також опису застосованих методів фізико-хімічних та фізико-механічних досліджень. Позитивним моментом є те, що автором наведена хімічна природа основної діючої речовини компаунда, а моделювання експериментів проведено з використанням математично-статистичних методів. В той же час, у даному розділі слід було розділити окремо методи фізико-механічних випробувань та методи фізико-хімічного аналізу.

При отриманні ефективного складу компаунду для просочення фібробетону (*розділ 3*) визначено вплив силікатного модуля рідкого скла з додаванням кремнефтористого натрію для процесу тверднення складу в бетоні. Особливість такої просочувальної рідини полягає в тому, що вона не тільки призводить до утворення плівки нерозчинного CaF_2 , яка захищає скловолокно, але і виділяє кремнієву кислоту, яка помітно ущільнює тверднучу систему, знижуючи її пористість. При цьому доцільно було також дослідити можливість використання клінкерів та цементів різних заводів і встановити вплив лужних оксидів у їх складі на властивості розроблених фібробетонів.

Для оптимізації впливу температури на в'язкість рідкого скла та кількість добавки використаний метод експериментально-статистичного

планування експерименту. Встановлено, що оптимальний вміст скловолокна лежить у межах 4-5%, а при вмісті нанодисперсної добавки 0,8% міцність на стиск зростає на 60-65%. Оптимальна температура, за якої відбувається зниження розподілу в'язкості рідкого скла складає 20%, лежить у межах 50-60°C. У подальших дослідженнях для оптимізації складу фібробетону витрати нанокремнезему склали 0,8%, скловолокна - 4%, рідкого скла - 54г, розчиненого у воді (50%) з додаванням кремнефториду натрію, розчиненого у воді (7%).

Разом з тим, в цьому розділі вихідними параметрами, на які впливають чинники експерименту, були обрані межі міцності на стиск, при цьому слід було також дослідити залежності міцності на згин.

В *розділі 4* дисертації розроблено та оптимізовано ефективний склад фібробетону на основі портландцементу з можливістю управління реологічними властивостями та експлуатаційними характеристиками фібробетонів шляхом флюатації компаундом на основі рідкого скла, нанокремнезему та кремнефториду натрію, що забезпечують отримання склофібробетонів з міцністю на стиск - 71 МПа, на згин - 15 МПа, морозостійкістю - 400 циклів.

В цілому, наведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити загальний висновок про те, що деякі висновки автора є дискусійними, проте основні наукові положення, які розробляються в розділах 3 та 4 дисертаційної роботи, є обґрунтованими і такими, що базуються на отриманих експериментальних результатах.

Практичне значення роботи підтверджують результати, що викладені у *розділі 5*, присвяченому впровадженню дослідно-промислової партії лицювальних панелей з просоченого фібробетону в кількості 50 од. При цьому автором показано, що очікуваний економічний ефект складає 397,8 грн на 1 м³ бетону.

Достовірність і новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, викладених у дисертаційній роботі Наливайко Т.Т., не викликає сумніву, оскільки підтверджується достатнім обсягом виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, методологічно правильною їх постановкою, використанням широкого кола методів досліджень та випробувань, а також впровадженням результатів роботи у виробничих умовах.

Загальні висновки по роботі аргументовані конкретними результатами.

Основні положення дисертації викладені в повній мірі в опублікованих 13 наукових праць, з них 7 - у фахових науково-технічних виданнях України, з них 3 статті у збірках, що увійшли до міжнародних наукометричних баз (Index Copernicus, Ulrich's Periodicals Directory); 6 праць апробаційного характеру.

Ідентичність автореферату основним положенням дисертації

Зміст автореферату є ідентичним до основних наукових положень дисертаційної роботи.

По роботі є наступні зауваження:

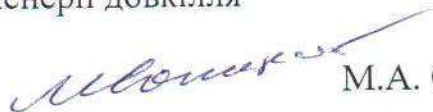
1. В авторефераті дисертації надано експлуатаційні властивості ефективного складу склофібробетону (табл. 3). Проте звідси неясно, який був розплив конуса та В/Ц розчинової суміші. Доцільно також вказати показники, що характеризують тонкість розмелення інгредієнтів.
2. У дисертаційній роботі та авторефераті дисертації представлено, що присутність у розчині порового простору їдкого лугу блокує перехід іону кальцію в розчин, цим пояснюється відсутність вільного Ca(OH)_2 в складі новоутворень. Також вказано, що розчинність низькоосновних гідросилікатів кальцію становить $0,035-0,05 \text{ г/см}^3$, а розчинність лужних гідроалюмосилікатів ще менша. Звідси неясно, який склад новоутворень може бути без вмісту такого компонента як CaO . Відомо, що у воді розчинність гідроксиду кальцію Ca(OH)_2 складає $0,165 \text{ г}$ на 100 г води. Якщо ж розчинність низькоосновних гідросилікатів типу С-S-N (I) перерахувати згідно представлених вище даних, то вийде $3,5-5,0 \text{ г}$ на 100 г води, що не відповідає дійсності.
3. У розділі 4.1 вказано, що збільшення армування бетону скловолокном до 6% призводить до незначного зниження міцності в середньому на $15-20\%$. При цьому зниження міцності склофібробетону пов'язується зі зниженням технологічних показників бетонної суміші, що призводить до утруднення перемішування і недостатньо рівномірного розподілу скловолокна в складі фібробетону. Разом з тим, не вказано зміну осідання конуса бетонної суміші з часом витримування. У цьому розділі також достатньо широко представлено вплив просочення компаундом на реологічні властивості фібробетонної суміші, а також на кінетику просочення фібробетону. В той же час, доцільно також навести дані по таких показниках фібробетонів як призмova міцність та коефіцієнт Пуассона.
4. В роботі вказано, що поглиблення процесу супроводжується взаємодією оксида алюмінію з гідроксидом натрію з утворенням нерозчинних лужних гідроалюмосилікатів. У даному випадку не ясно звідки взявся оксид алюмінію, можливо реакції гідроксиду натрію відбуваються з продуктами гідратації портландцементу, зокрема гідроалюмінатами кальцію.
5. У якості в'язучого в дослідженнях застосовувався портландцемент виробництва ВАТ «Балцем» (Україна, Харківська обл., м. Балаклея). При цьому вказаний тільки хімічний склад портландцементного клінкеру (табл.2.2) хіміко-мінералогічний склад даного портландцементів для одержання фібробетонів, просочених розробленими компаундами.

Приведені зауваження не носять принципового характеру і в перспективі можуть бути враховані автором при проведенні подальших досліджень. Дисертаційна робота Наливайко Т.Т. за об'ємом досліджень, рівнем їх виконання, новизною є завершеною науково-дослідною роботою, в якій одержані нові теоретично обґрунтовані та практично цінні результати.

В цілому, дисертаційна робота Наливайко Тетяни Тарасівни «Підвищення міцності склофібробетону шляхом інтенсивного просочення компаундом» може бути охарактеризована як завершена науково-дослідна робота, містить нове вирішення проблеми та за рівнем її наукової новизни і практичного значення відповідає вимогам МОН України пп. 9, 11, 14 «Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 щодо кандидатських дисертацій із змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 656 від 18.08.2015 р., а її автор – Наливайко Т.Т. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05. - Будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри будівельного виробництва
Інституту будівництва та інженерії доквілля
Національного університету
«Львівська політехніка»



М.А. Саницький

Особистий підпис д.т.н., професора М.А. Саницького «засвідчую»:

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»



Брилинський Р.Б.