

68-72-59/2
28.04.16

В І Д З И В

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Стечишина Михайла Степановича

„Самоущільнювальні бетони, армовані дисперсними волокнами”,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю

05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

Актуальність проблеми. В технології сучасного монолітного бетонування актуальною проблемою є розроблення ресурсозберігаючих екологічно безпечних та економічно ефективних бетонів з покращеними технологічними і експлуатаційними властивостями. У зв'язку з цим, актуальності набуває отримання самоущільнювальних бетонів, причому особлива увага приділяється багаторівневому армуванню структури. Автор для вирішення цього питання пропонує використання самоармованих самоармованих цементуючих систем, що дозволяє направлено керувати технологічними властивостями і кінетикою структуроутворення. При цьому одержання щільної структури самоущільнювального бетону на мікрорівні досягається наступними ефектами: високою щільністю упакування зерен цементуючої системи за рахунок використання дрібнодисперсних композицій (фізична оптимізація); пуцолановою реакцією при використанні активних мінеральних добавок (хімічна оптимізація); збільшенням зчеплення між цементною матрицею та заповнювачем. У зв'язку з цим, актуальність дисертаційної роботи Стечишина М.С. не викликає сумніву.

Представлена дисертація виконана в межах держбюджетної науково-дослідної роботи „Розроблення малоенерговмісних полікомпонентних цементуючих матеріалів для високофункціональних будівельних розчинів та бетонів” (номер держреєстрації 0113U001370) та „Основи технології створення енергозберігаючих мультимодальних композиційних цементів та бетонів поліфункціонального призначення на їх основі” (номер

держреєстрації 0115U000426) відповідно до тематичного плану Міністерства освіти і науки України.

Метою роботи є розроблення самоущільнювальних бетонів з покращеними експлуатаційними властивостями шляхом багаторівневого дисперсного армування їх структури оптимізація складів самоущільнювальних дисперсно-армованих бетонів, дослідження процесів їх структуроутворення та будівельно-технічних властивостей, в т.ч. при твердненні в різних температурних умовах.

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

Основні наукові положення дисертаційної роботи полягають у розробленні самоармованих цементуючих систем за рахунок введення ультрадисперсних алюмосилікатних добавок з утворенням голчастих кристалів еtringіту і кольматації пор гексагональними кристалами портландиту, гідроалюмінатів та гідрокарбоалюмінатів кальцію, для одержання самоущільнювальних бетонів, армованих базальтовими волокнами. Показано результати фізико-механічних випробувань самоармованих самоармованих цементуючих систем з високою ранньою міцністю та деформативні властивості високоміцних самоущільнювальних бетонів, армованих базальтовою фіброю. Набули подальшого розвитку закономірності структуроутворення дисперсно-армованих бетонів на основі самоармованих цементуючих систем за рахунок прискорення гідратаційних процесів, ущільнення неклінкерної частини цементної матриці, підвищення усадочної тріщиностійкості шляхом введення ультрадисперсних алюмосилікатних добавок з утворенням голчастих кристалів еtringіту і кольматації пор гексагональними кристалами портландиту, гідроалюмінатів та гідрокарбоалюмінатів кальцію. Підтверджено можливість одержання високоміцних самоущільнювальних бетонів з покращеними будівельно-технічними властивостями за рахунок системного поєднання комплексних хімічних добавок, ультрадисперсних активних мінеральних добавок та модифікованих базальтових волокон, з врахуванням специфіки

індивідуального впливу і механізму структуроутворювальної дії кожного компоненту на реологічні та фізико-механічні властивості.

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації підтверджується результатами експериментальних досліджень з використанням математичного моделювання та сучасних методів фізико-хімічних досліджень, що включають рентгенофазовий та диференційно-термічний аналізи, растрову електронну мікроскопію, низькотемпературну дилатометрію, гранулометричний аналіз. Достовірність результатів підтверджується застосуванням стандартних методів та апробованих методик, використанням повірених засобів вимірювальної техніки та обладнання і відтворюваністю експериментальних результатів.

Практичне значення отриманих результатів. В роботі дисертантом розроблено та оптимізовано ефективні склади самоущільнювальних бетонів, армованих базальтовими волокнами, впровадження яких при безвібраційній технології бетонування та вирішенні завдань підвищення показників тріщиностійкості забезпечить скорочення виробничого циклу, збільшення оборотності опалубки, підвищення продуктивності праці, прискорення зведення монолітних будівель і споруд, підвищення довговічності конструкцій в різних, в т. ч. екстремальних умовах експлуатації. За результатами експериментальних та теоретичних досліджень автором здійснено апробацію високоміцних самоущільнювальних бетонів, армованих дисперсною базальтовою фіброю, для промислової підлоги на ТзОВ „Блюм Україна” (с. Пасіки Зубрицькі Львівська обл.). Проведено апробацію високонаповнених самоущільнювальних бетонів, армованих дисперсними базальтовими волокнами, використано для бетонування промислової підлоги на ТзОВ “Спільне українсько-польське підприємство РАВТРАНС” по вул. Коновальця, 27 (м. Рава-Руська). При цьому проведені дисертантом дослідження свідчать про вирішення технологічних завдань забезпечення рухливості та однорідності суміші при безвібраційній технології

бетонування, а також необхідної міцності та стиранності самоущільнювального бетону.

Основна частина дисертаційної роботи викладена на 120 сторінках друкованого тексту і складається із вступу, п'яти розділів та загальних висновків. Повний обсяг дисертації становить 161 сторінка і включає 31 таблицю на 29 сторінках, 61 рисунок на 35 сторінках, список використаних джерел із 154 найменувань на 17 сторінках та 4 додатки на 12 сторінках. Дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

У першому розділі проаналізовано тенденції сучасного монолітного бетонування та показано ефективність застосування самоущільнювальних бетонів. Матеріал розділу викладено логічно в послідовності, яка дозволила коректно сформулювати мету, наукову гіпотезу та задачі досліджень. Розглянуто особливості фізико-хімічного модифікування портландцементів та обґрунтовано можливість вирішення існуючих проблем за рахунок використання дисперсного армування. Разом з тим, слід зазначити, що автор недостатньо приділив уваги можливостям використання мікрокремнезему при одержанні самоущільнювальних бетонів.

В другому розділі наведені характеристики сировинних матеріалів, використаних у роботі та описані методи досліджень. Позитивним моментом є використання комплексних хімічних і мінеральних добавок, а також планування експериментів з використанням математично-статистичних методів. В той же час, слід було б подати характеристику обладнання для визначення водонепроникності розроблених бетонів.

У третьому розділі наведено результати розроблення самоармованих цементуючих систем за рахунок введення ультрадисперсних алюмосилікатних добавок для високоміцних самоущільнювальних бетонів, армованих базальтовою фіброю, і дослідження їх будівельно-технічних властивостей.

Для усунення негативних явищ у високорухливих портландцементних системах, а також зростання їх седиментаційної стійкості та швидкості тверднення автором підтверджено необхідність використання цементуючих

систем на основі портландцементу із застосуванням активних мінеральних добавок, мікронаповнювачів та комплексних хімічних добавок. Дисертантом обґрунтовано введення тонкодисперсних мінеральних добавок, що створює сприятливі умови для мінімізації внутрішнього тертя та збільшення рухливості при однаковому водовмісті. Крім того автором підтверджено, що високодисперсні добавки виявляють роль жорстких стабілізаторів відносно частинок портландцементу, перешкоджаючи їх коагуляції та забезпечуючи стабілізаційний ефект.

Комплекс проведених автором досліджень дозволив встановити особливості процесів структуроутворення, формування мікроструктури та міцності каменю на основі дисперсно-армованих цементуючих систем.

Четвертий розділ присвячено розробленню високонаповнених золою-винесення самоущільнювальних бетонів, проектуванню їх складів та вивченню будівельно-технічних властивостей.

Методом експериментально-статистичного моделювання проведено проектування складів самоущільнювальних бетонів за критеріями стираності, граничної міцності на стиск та згин. Проведені дослідження реологічних властивостей бетонних сумішей на основі розроблених цементуючих систем свідчать, що вони задовольняють вимоги до самоущільнювальних сумішей із збереженістю рухливості протягом 3 год. Автором обґрунтовано та експериментально підтверджено, що сумісне введення базальтової фібри та золи винесення позитивно впливає на реологічні властивості бетонних сумішей та міцність бетону на стиск та згин. Слід відзначити, що аналіз технологічних властивостей проведений дисертантом за допомогою спеціальних методів оцінки їх якості згідно з EN 12350

У п'ятому розділі наведено результати промислового впровадження самоущільнювальних бетонів на основі самоармованих цементуючих систем та високонаповнених золою-винесення. Наведено техніко-економічне обґрунтування застосування самоущільнювальних бетонів армованих базальтовою фіброю.

В додатках наведено довідки про впровадження результатів дисертаційної роботи.

Висновки по роботі в достатній мірі відображають цінність проведених досліджень. Дисертація виконана з використанням сучасної технічної термінології. Ілюстрації, схеми, таблиці добре доповнюють текстовий матеріал. Оформлення роботи відповідає вимогам, щодо присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань.

Основні результати дисертації відображені в 9 наукових працях, з яких 6 статей у фахових виданнях України, стаття в науковому періодичному виданні та 3 публікації у матеріалах вітчизняних та міжнародних конференцій.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертації.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1. В розділі 3.2 роботи проведено проектування складів самоущільнювальних бетонів методами експериментально-статистичного моделювання. Разом з тим, при цьому слід було розширити кількість змінних факторів, що дозволило б отримати більш повні моделі комплексу технологічних властивостей бетонних сумішей та експлуатаційних характеристик самоущільнювальних бетонів на їх основі.
2. При вивченні особливостей структуроутворення самоармованих цементуючих систем (розділ 3.3) не акцентовано увагу на ролі показника рН, що має суттєвий вплив на утворення еtringіту та стійкість базальтової арматури в цементному камені.
3. В табл. 3.9 наведені результати дослідження основних технологічних властивостей самоущільнювальних бетонних сумішей, армованих базальтовою фіброю. Разом з тим, доцільно було б доповнити їх даними збережуваності реологічних показників розроблених сумішей в часі, що має важливе значення при монолітному бетонуванні.
4. В розділі 4.3 дисертаційної роботи досліджено технологічні властивості бетонних сумішей, міцнісні та деформативні характеристики самоущільнювальних бетонів з високим вмістом золи винесення, однак відсутні дослідження тріщиностійкості таких бетонів.

На основі сказаного вище вважаю, що дисертаційна робота „Самоущільнювані бетони, армовані дисперсними волокнами” є закінченою науково-дослідною роботою, містить нове вирішення актуальної проблеми, має важливе практичне значення, відповідає паспорту спеціальності 05.23.05-будівельні матеріали та вироби і вимогам МОН України та пп. 9, 11, 12 „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, а її автор, Стечишин Михайло Степанович, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент:

директор з виробництва ТзОВ „Ферозіт”, м. Львів.

кандидат технічних наук



Терлига С.Ю.