

Рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії

Разова спеціалізована вчена рада Українського державного університету науки і технологій Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії у галузі знань **19 Архітектура та будівництво** на підставі публічного захисту дисертації «**Бетони з використанням крупного заповнювача рециклінгового походження**» зі спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія «11»** вересня 2024 року.

Смирнов Антон Сергійович 1986 року народження,
(прізвище, ім'я, по батькові (у разі наявності) здобувач)
громадянин України,

(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища: закінчив у 2008 році Придніпровську державну академію будівництва та архітектури

(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю «Промислове і цивільне будівництво»
(за дипломом)

Працює науковим співробітником Лабораторії дослідження атомних та теплових електростанцій

(посада)

в Навчально-науковому інституті «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро з 26.08.2008 р. до цього часу

(місце основної роботи, відомче підпорядкування, місто)

Дисертацію виконано у Навчально-науковому інституті «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Українського державного університету науки і технологій, м. Дніпро

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування, місто)

Науковий керівник Савицький Микола Васильович,
(прізвище, ім'я, по батькові (у разі наявності),

доктор технічних наук, професор кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Українського державного університету науки і технологій

(науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада)

Здобувач має 9 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 у наукових фахових виданнях України, 5 публікацій апробаційного характеру, серед них:

1. Сопільняк А. М., Колохов В. В., Шляхов К. В., Титюк А. А., Смирнов А. С. Удосконалення залізобетонних огорожувальних конструкцій для малоповерхового будівництва. Український журнал будівництва та архітектури, №2 (008), 2022, ISSN 2710-0367. С. 92-101. DOI:10.30838/J.BPSACEA.2312.260422.92.856

2. Савицький М. В., Смирнов А. С. Особливості використання подрібненого бетонного брухту в якості крупного заповнювача для бетону. Український журнал будівництва та архітектури, № 6 (018), 2023. С. 111-117. <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.261223.111.1013>.

3. Смирнов А. С., Мислицька А. О. Оцінка можливості застосування переробленого крупного заповнювача в деревогрунтобетонній плиті. Український журнал будівництва та архітектури, № 2 (020), 2024. С. 99-105. <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.260324.99.1048>.

4. Савицький М., Смирнов А. Властивості вторинних крупних заповнювачів, отриманих в результаті подрібнення бетонних відходів. Будівельні конструкції. Теорія і практика, (14), 2024, С. 19-28. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.14.2024.19-28>.

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Демченко Оксана Володимирівна, доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кандидат технічних наук, доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, зауваження)

Зауваження:

1. Розділ 1 бажано було б завершити загальними висновками, які підтверджують актуальність поставлених задач та мети досліджень.

2. У розділі 2 є посилання на ДСТУ Б В.2.7-189:2009 але не внесений до списку використаних джерел.

3. У таблиці 3.2 доцільно було б використати термін «прохід крізь сито...».

4. При побудові кривих розсіювання рис. 3.1, рис. 3.2, згідно з п. 7.5 ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013, бажано використовувати відповідні сита та додати криву С.

5. Потребує уточнення визначення рухливості бетонної суміші для кожного експериментального замісу на 3,5 л, що визначалося згідно п. 2.3.2 за допомогою стандартного конусу згідно ДСТУ Б В.2.7-114-2002.

6. У таблиці 4.20 вказано клас бетону С18/22.5, що не відповідає ДСТУ 9208:2022 Бетони важкі. Технічні умови.

7. При розрахунку коефіцієнту варіації варто було б збільшити кількість зразків, особливо при визначенні міцності бетону на РКЗ. Наявність залишкового розчину в крупному заповнювачі рециклінгового походження збільшує неоднорідність бетонної суміші та зменшує прогнозованість характеристик готового бетону, при цьому значення коефіцієнту варіації 3,5%, 3,9%, 4.1% викликають сумнів.

Саницький Мирослав Андрійович, завідувач кафедри будівельного виробництва Національного університету «Львівська політехніка», доктор технічних наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, зауваження)

Зауваження:

1. Здобувачем поставлено завдання одержання бетонів з підвищеними експлуатаційними властивостями на основі крупного заповнювача рециклінгу бетону. В той же час, для формування щільної макро- та мезоструктури бетону та збільшення міцності контактної зони на межі «заповнювач рециклінгу бетону – цементний камінь» слід було провести моделювання впливу суперпластифікаторів різних типів, що забезпечує підвищення міцності, водонепроникності та довговічності.

2. Результати експериментальних досліджень фізико-механічних властивостей крупного заповнювача рециклінгового походження, отриманого після подрібнення бетону на місцевих матеріалах, що віднесені до наукової новизни дисертаційної роботи, слід було більш чітко конкретизувати з виділенням особливостей структури утворення.

3. Автором встановлено (розділ 3), що головним фактором, який має визначальний вплив на властивості РКЗ, є наявність залишкового розчину на зернах щебеню. При цьому вказано, що за рахунок наявності пористого залишкового розчину водопотреба РКЗ в 7,8...8,7 разів вища за водопотребу натурального заповнювача (НЗ). В той же час, слід було навести абсолютні значення водопотреби РКЗ та НЗ та представити їх вплив на легковкладальність та життєздатність бетонних сумішей.

4. В Табл. 3.2 наведено результати ситового аналізу сумішей РКЗ після подрібнення, згідно яких повні залишки зростають із зменшенням розміру сита. Разом з тим, як видно з рис. 3.1 та 3.2, на кривих розсіювання сумішей щебеню після подрібнення із зменшенням розміру сита спостерігається зниження повних залишків.

5. Згідно формули Болломея міцність бетону, активність цементу, Ц/В подані як технологічні фактори, а фізико-механічні властивості заповнювачів, які суттєво впливають на міцність бетону, представлені у вигляді коефіцієнту (А), значення якого залежить від якості заповнювачів. При цьому коефіцієнт якості заповнювачів може

змінюватись наступним чином: при понижень якості $A=0,55$; рядовій якості $A=0,60$; високій якості ($A=0,65$). Для натурального заповнювача відкоригованого гранулометричного склад автором прийнято коефіцієнт $A_0=0,62$. На основі розробленої автором уточненої методології проектування складів бетонів на РКЗ вводяться поправочні коефіцієнти. Разом з тим, неясно, яке значення отримав коефіцієнт якості РКЗ після внесення поправочних коефіцієнтів.

6. Автором у якості показника рухливості суміші обраний розплив стандартного конуса (РК), що визначався за аналогією з методикою визначення консистенції цементно-піщаного розчину. Для визначення консистенції використовується цементно-піщаний розчин Ц:П=1:3 з використанням стандартизованого піску. Як видно з рис. 2.10, для модельних складів співвідношення РК / ОК складає 1,8. Тому для сумішей з ОК=20 см і вище значення РК має бути понад 36 см. Разом з тим, максимальний діаметр диска струшуючого столика складає всього 25 см, що обмежує застосування даної методики для високорухливих сумішей.

7. В роботі для досліджень бетонів застосований пісок, що відноситься до групи дуже дрібних ($M_k = 1,36$). В той же час, важливе значення має поєднання піску та дрібної фракції менше 5 мм у складі РКЗ, вміст якої складає 15...17%, що дозволить оптимізувати криву гранулометричного складу. Тому доцільно було побудувати криву суміші фракцій дрібних заповнювачів, а також загальну криву гранулометричного складу заповнювачів.

8. Для більш повної оцінки технічного та екологічного ефектів розроблених складів бетонів доцільно розрахувати показники клінкер- та CO_2 -інтенсивностей у віці 28 діб та оцінити їх відповідність вимогам для низьковуглецевих бетонів.

Плугін Андрій Аркадійович, завідувач кафедри залізничної колії і транспортних споруд Українського державного університету залізничного транспорту, м. Харків, доктор технічних наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, зауваження)

Зауваження:

1. Невдало сформульована наукова новизна – замість короткого викладення суті встановлених закономірностей здобувач лише констатує, що якісь нові закономірності встановив.

2. В роботі зовсім не досліджено зони контакту між різними ділянками поверхонь РКЗ і новим цементним каменем, не застосовано фізико-хімічні методи досліджень, які б дозволили з'ясувати, які саме продукти гідратації забезпечують контакт з поверхнями старого цементного каменю некарбонізованого та карбонізованого, в різному ступені очищеними поверхнями мінералів граніту тощо. Це дозволило б забезпечити збільшення міцності за рахунок регулювання складу продуктів гідратації шляхом введення добавок-електролітів, активних мінеральних добавок тощо.

3. Здобувачем встановлено, що водопотреба РКЗ перевищує водопотребу натурального заповнювача, очевидно, гранітного щебеню, у 7,8-8,7 разів (стор. 89) з відповідним збільшенням водопотреби всієї суміші. У зв'язку з цим незрозуміло, чому здобувач не намагається вводити добавки ПАР, які дозволяють суттєво знижувати водопотребу суміші, забезпечуючи або підвищення міцності шляхом зниження В/Ц або зниження витрати цементу шляхом зниження витрати води зі збереженням В/Ц.

4. Плануючи експеримент (табл. 4.10–4.13), здобувач визначає границі витрати цементу від 400 до 471 $кг/м^3$. Необхідно пояснити такі границі, оскільки такі витрати цементу для бетонів класу С12/15, С16/20 і навіть С20/25 звичайно знаходяться за межами доцільності. Наприклад, клас бетону залізобетонних шпал не менше С32/40 з передаточною міцністю не менше 32 МПа зараз забезпечується заводами ЗБШ за витрат цементу не більших 400 $кг/м^3$.

5. Бажано було б пояснити величину 1013 л в останньому стовпчику табл. 5.5 і 5.6 одразу після таблиці, бо таке її значення порушує принцип абсолютних об'ємів і може

свідчити про недостатньо коректно виконаний розрахунок складу бетону.

6. Як впровадження результатів досліджень із розробленого бетону класу С16/20 на РКЗ влаштовується підлога приміщення складу ПММ. Такий бетон з міцністю на стиск 24 МПа та В/Ц = 0,62 навряд чи має хороші показники водонепроникності та, відповідно, корозійної стійкості. Разом з тим для бетону зазначених підлог можуть висуватись підвищені вимоги щодо їх зносостійкості (стираності), а також стійкості в агресивному органічному середовищі (через марку з водонепроникності). Необхідно було визначити нормативні вимоги до цих характеристик, перевірити їх та переконатись у виконанні.

Конопляник Олександр Юліанович, завідувач кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Українського державного університету науки і технологій, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, зауваження)

Зауваження:

1. В розділах 2 та 4 автор для визначення міцності бетону на стиск випробовує по 3 зразки. З точки отримання достовірних даних та для більш коректного розрахунку коефіцієнтів варіації доцільно випробовувати не менше 6 зразків.

2. В табл. 4.5 на с. 98 відсутня нумерація колонок, хоча по тексту (п.п.4.2.4, 4.2.5) зустрічаються посилання саме на номери стовпчиків.

3. В табл. 4.20 на с. 117-119 автором наведені отримані ним значення водопоглинання зразків-кубів з бетону на РКЗ. Але по тексту відсутня інформація щодо того, водопоглинання яких зразків визначалось – висушених до постійної маси чи витриманих в нормальних умовах.

4. По тексту дисертаційної роботи автором часто застосовується термін «легкоукладальність», який характеризує жорсткість бетонних сумішей. При цьому у всіх випробуваннях автор вирішує двопараметричну задачу під час розрахунку складу бетону та задається осадкою конуса, яка є показником рухомості бетонної суміші.

5. В різних пунктах та розділах дисертації автор використовує поняття то водоцементного співвідношення, то цементно-водного співвідношення, що ускладнює сприйняття інформації.

6. В табл. 5.9 та 5.10 на с. 143 варто було б зазначити, на яку одиницю розраховані економічні ефекти від використання РКЗ.

7. В розділі 5 автор при розрахунку екологічного ефекту зазначає кількість арматури та закладних деталей, які не підлягають переробці в крупний заповнювач. При цьому при розрахунку економічного ефекту в цьому ж розділі інформація про вартість процесу сепарації металевих елементів з залізобетонних відходів не надана.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,
«Проти» — членів ради,
«Утримались» — членів ради

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Смирнову Антону Сергійовичу ступінь доктора філософії у галузі знань 19 Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради


(підпис)

Надія СТОРЧАЙ
(ім'я, прізвище)