

Голові разової спеціалізованої ради  
в Національному університеті «Львівська політехніка»  
д.т.н., проф. Кропивницькій Тетяні Павлівні

## **ВІДГУК**

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Гідея Володимира Володимировича на тему  
«Композиційні системи з використанням термоактивованих відходів  
паперового виробництва для дорожнього будівництва», представлену на  
здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 19 Архітектура  
та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

**Склад і структура дисертаційної роботи.** Дисертація Гідея В.В. складається з вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 113 найменувань та 4 додатків. Робота викладена на 136 сторінках, у тому числі 98 сторінок основного тексту, 34 таблиці, містить 34 рисунки, 11 сторінок списку використаних джерел та додатків.

**Актуальність обраної теми.** Внаслідок життєдіяльності людини на Землі накопичилася велика кількість вторинних продуктів різних виробництв, та відходів промисловості. Одним із таких великотоннажних відходів є відходи переробки макулатури. Проблема утилізації цих відходів у тому, що в їх складі знаходиться органічна та неорганічна складові. Вирішення цієї проблеми може полягати в комплексному підході, що включає підготовку вихідної сировини, активацію отриманого матеріалу та розробку технологій його застосування при виготовленні дорожньо-будівельних матеріалів. Тому дисертаційна робота Гідея В.В., присвячена реалізації такого підходу, є безумовно актуальною.

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

**В якості наукової новизни слід відзначити наступне:**

- Вперше за допомогою фізико-хімічних методів дослідження уточнено хімічний та мінеральний склад РТАВ та доведено, що в результаті термообробки скопу утворюється досить велика кількість негашеного вапна, а також силікатів та алюмінатів кальцію, які можуть виявляти гідравлічні властивості та є в'язучими речовинами.

- Вперше на підставі даних електронної мікроскопії встановлено морфологічний склад продуктів гідратації компонентів РТАВ та досліджено їх зміну у часі.

- Вперше на основі теоретичних положень роботи, експериментально доведено ефективність застосування РТАВ для зміцнення ґрунтів різного типу, вивчено їх фізико-механічні властивості та досліджено кінетику зміни їх міцності.

- На підставі аналізу проведених експериментальних досліджень уточнено механізм дії дисперсних РТАВ, який полягає у реалізації їх гідравлічних можливостей та виконання функції мікронаповнювача, що ущільнює мікро- та мезоструктуру цементних бетонів.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в розробці складів укріплених ґрунтів різного типу, а також складів дорожніх цементних бетонів. Розроблено технологію застосування РТАВ у шарах дорожнього одягу, яка пройшла промислово перевірку, про що є відповідні акти.

#### **Аналіз змісту роботи.**

У **анотації** представлено короткий зміст дисертаційної роботи. Наведено ключові слова, що найчастіше вживаються у роботі. Наведено список опублікованих праць за темою дисертації. Зазначені публікації апробаційного характеру. Приведена анотація англійською мовою.

У **вступі** обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мета і задачі досліджень, визначено об'єкт та предмет досліджень, наведено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Визначено особистий внесок здобувача. Приведено відомості про структуру дисертації, а також інформація про публікації.

Далі приведено перелік умовних позначень.

У *першому розділі* дисертації проведено аналіз літературних джерел з питання виникнення відходів паперового виробництва, їх переробки. Розглянуто способи стабілізації ґрунтів земляного полотна та можливість використання для цього ТАВ. Також наведено нечисленні дані щодо застосування ТАВ у цементних бетонах. Сформульовано теоретичні передумови та гіпотеза роботи.

У *другому розділі* роботи наведено характеристику матеріалів, які використовували при проведенні експериментальних досліджень. У цьому ж розділі наведені характеристики застосовуваного обладнання та методів проведення дослідження. За розділом зроблено висновки.

У *третьому розділі* показані результати фізико-хімічних досліджень фазового складу ТАВ. Наведено дослідження процесів структуроутворення ТАВ з добавками сповільнювачів тужавлення і без них, а також складу одержуваних новоутворень. За розділом зроблено відповідні висновки.

У *четвертому розділі* дисертації розглянуто вплив РТАВ на фізико-механічні властивості укріплених за допомогою РТАВ ґрунтів різного типу. Показано їх основні властивості. Проведено підбір складів ґрунтових сумішей, що містять портландцемент та РТАВ. Показано особливості впливу РТАВ і цементу на властивості укріплених ґрунтів. Вивчено основні властивості ґрунтів різного типу, укріплених різними в'язучими. Показано результати дослідження морозостійкості укріплених ґрунтів. За розділом є висновки.

У *п'ятому розділі* показані результати досліджень процесів, що відбуваються при взаємодії РТАВ та доменного шлаку, що призводять до активації шлаку компонентами РТАВ. Визначено оптимальне співвідношення між шлаком та РТАВ з погляду міцності. Також наведено дослідження впливу РТАВ на властивості цементів з різним вмістом шлаку та бетонів на їх основі. Проведено оптимізацію складів цементного тіста та бетону. У розділі наведено план експерименту щодо визначення

оптимальних співвідношень РТАВ та суперпластифікатора та їх впливу на міцність бетонів. Досліджено технологічні властивості бетонних сумішей на оптимізованих складах, а також фізико-механічні властивості бетонів. Представлені дослідження тріщиностійкості бетонів з РТАВ, морозостійкості та стирання дорожніх бетонів. У розділі є висновки.

*Шостий розділ* дисертації присвячений промислової апробації складів укріплених ґрунтів та розробці технології стабілізації ґрунтів за допомогою РТАВ. Наведено результати лабораторних випробувань розроблених складів цементобетонів з РТАВ. Представлено розрахунок економічної ефективності застосування РТАВ як цементуючий матеріал у цементобетоні. За розділом є висновки.

**Достовірність отриманих в роботі результатів, висновків, рекомендацій і методик** підтверджується застосуванням комплексу незалежних методів досліджень, які взаємно доповнюють один одного. Велика кількість отриманих даних, широке застосування методів планування експерименту та їх узгодженість з експериментальними дослідженнями і розрахунками дозволило автору вивести правильні закономірності і на цій основі зробити обґрунтовані висновки.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Під час виконання дисертаційної роботи, зокрема, аналітичного огляду, формулювання гіпотези досліджень, розробки теоретичних передумов використання РТАВ, автор отримав їх експериментальне підтвердження. Зроблені здобувачем висновки і рекомендації погоджуються з існуючими уявленнями та підтверджені результатами лабораторних досліджень та практичної реалізації, отже, є обґрунтованими.

**Загальні висновки** повністю відображають результати виконаних досліджень.

**Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.** За результатами перевірки дисертаційної роботи наявність на ознак

академічного плагіату встановлено коректність посилань на першоджерело для текстових запозичень; навмисних ілюстративних спотворень не виявлено. Звідси можна зробити висновок про самостійний характер виконаного дослідження та відсутність порушень академічної доброчесності.

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.** Основні положення дисертаційного дослідження опубліковано у 6 наукових публікаціях, у тому числі 3 статті у наукових фахових виданнях України, 3 – у виданнях, що включені до міжнародної наукометричної бази даних Scopus.

Публікації достатньо повно відображають основні результати дисертаційної роботи автора.

**Ідентичність змісту анотацій та основних положень дисертації.**

Зміст анотацій українською та англійською мовами є ідентичним до основних наукових положень дисертаційної роботи, а також містить необхідну інформацію, яка дає достатнє уявлення сутності досліджень і отриманих автором результатів.

**По роботі є наступні зауваження:**

С.9 – у списку публікацій не зазначено, яка авторська стаття (статті) належать до наукометричних баз Scopus або Web of Science, що є обов'язковим.

С.48 – відсутнє посилання на результати хімічного аналізу РТАВ, наведені в табл.2.1. Тому незрозуміло, чи це дані автора чи літературні дані.

С. 61 – зазначено, що «процеси структуроутворення вивчалися на зразках складу 1:0». Незрозуміло, що ці цифри означають?

С. 65 – у табл. 3.1 наведено значення нормальної густоти тесту з РТАВ, які досягають 77%, що значно більше, ніж нормальна густина тесту з мономінералу  $C_3A$ , що має найбільшу водопотребу серед усіх мономінералів клінкеру. Враховуючи те, що кількість алюмінатів у загальній масі РТАВ невелика, автору необхідно було пояснити, за рахунок чого тісто має таку високу нормальну густоту та такі короткі терміни тужавіння.

С.76 - на стор. 76 автор пише, що при укріпленні в'язучими оптимальна вологість ґрунтів зменшується, але при цьому не наводить дані контрольних, неукріплених ґрунтів. Там же вказано, що щільність ґрунтів зростає завдяки кращій упаковці частинок ґрунту, але це ніяк не підтверджується чисельно.

С. 101 – автору слід було б пояснити, чому для дослідження вибрано жорсткі бетонні суміші та бетони на їх основі? У практиці дорожнього будівництва при таких витратах цементу для виготовлення покриттів застосовують суміші помірно-рухливі (ОК = 2...4 см), які укладають комплектом машин або рухомі (ОК понад 8 см), що укладаються під віброрейку. Для яких шарів дорожнього одягу планується використання пропонованих сумішей і як їх укладатимуть та ущільнюватимуть?

С.101- викликає сумнів дані табл. 5.7 за обсягом залученого повітря, так як у методичному розділі 2 не вказано методику та прилад для визначення цього показника. Крім того, застосовувані для цього прилади типу Тестинг призначені для вимірювання повітря тільки в рухомих сумішах. А в даному випадку суміші жорсткі.

С.102 – не згоден із твердженням автора про високу пористість РТАВ, так як дані про це відсутні. Висока водопотреба РТАВ, ймовірно, обумовлена наявністю алюмінатних фаз у його складі.

С.107- автору слід було б пояснити, чому у складах бетонів при зменшенні витрати цементу та введенні РТАВ модуль пружності спочатку різко зростає, а потім також суттєво знижується? При цьому критерій крихкості постійно зростає.

**Висновок.** Дисертаційна робота, виконана автором, є вагомим внеском у науковий напрямок, пов'язаний зі створенням ефективних екологічно чистих дорожньо-будівельних матеріалів на основі побічних продуктів та відходів промисловості. Актуальність, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність, наукова новизна, практична цінність, а також оформлення дисертаційної роботи Гідея В.В. відповідає вимогам п.п. 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора

філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022р №44. Зауваження, представлені у відгуку, носять рекомендаційний характер і не знижують значимості і позитивної оцінки представленої дисертації. Робота є завершеним дослідженням, а її автор – Гідей Володимир Володимирович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 19 Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Офіційний опонент,  
професор кафедри технології  
дорожньо-будівельних матеріалів  
Харківського національного  
автомобільно-дорожнього університету,  
доктор технічних наук, професор



С.М. Толмачов

