

https://www.researchgate.net/publication/237055770_Pyrolysis_of_waste_tyres_A_review (дата звернення: 05.03.2026).

2. Martínez J. D., Puy N., Murillo R., García T., Navarro M. V., Mastral A. M. Waste tyre pyrolysis – A review // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2013. – Vol. 23. – P. 179–213. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032113001408> (дата звернення: 05.03.2026).

3. Feraldi R., Cashman S., Huff M., Raahauge L. Comparative life cycle assessment of treatment options for scrap tires // *International Journal of Life Cycle Assessment*. – 2013. – Vol. 18, No. 3. – P. 613–625. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0514-8> (дата звернення: 05.03.2026).

УДК 666.972.015.4:621.929:531.7

Є. А. Васильєв, к.т.н., доцент

Д. В. Тараненко, аспірант

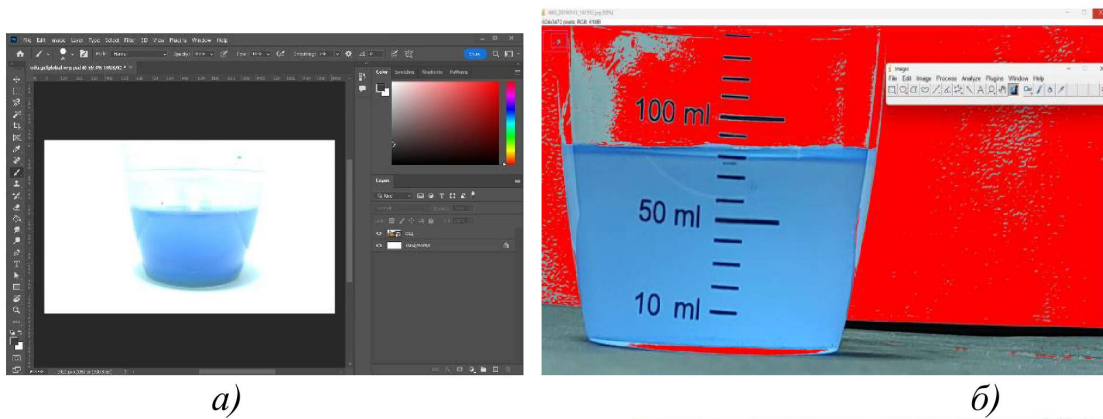
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ МЕТОДОМ КОЛОРИМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Поточний етап дисертаційного дослідження вимагає переходу від візуальної оцінки до точних метричних показників. Використання мобільного гравітаційного бетонозмішувача примусової дії дозволяє отримувати суміші високої якості, проте їх однорідність є критичним параметром, що впливає на міцність виробів, яка потребує більш ретельного аналізу. Метод колориметрії (із застосуванням цифрового аналізу зображень) виступає як експрес контроль, що дозволяє виключити людський фактор та автоматизувати процес обробки результатів.

Попередні дослідження [1,2] обґрунтували ефективність експрес методів оцінки. Зокрема, було встановлено, що використання пігменту та мірального обладнання, цього пігменту дозволяє швидко виявляти відхилення, використовуючи барвник як індикаторний маркер. Обраний синій колір забезпечує контраст із сірим фоном цементного каменю та заповнювачів і також враховану доступність для придбання і вплив на фізико-механічні властивості, що є гарно візуально видимим для подальшої програмної обробки результатів. Поточне дослідження поглиблює цю методику шляхом визначення найбільш доцільного для даної задачі програмного забезпечення, зважуючи переваги і недоліки.

Серед розглянутих інструментів визначення кількості барвника в пробах було випробувано декілька основних програм, до них відносяться: Adobe Photoshop (функція колор-менеджменту), ImageJ або Fiji (плагін Particle Tracker), CellProfiler (Turbidity), Icy (аналіз дифузії).

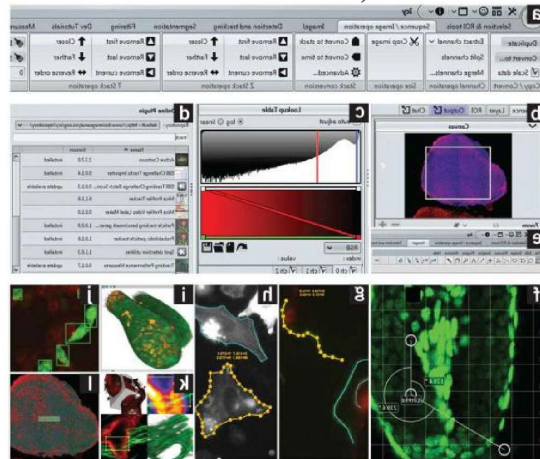


а)

б)



в)



г)

Рисунок 1 – Інтерфейси програм: а) Photoshoper б) Fiji в) CellProfiler г) Icy

Вибір інструменту у вигляді програмного забезпечення безпосередньо впливає на точність апроксимації результатів та встановлення кореляції між якістю змішування та майбутньою міцністю виробів.

ImageJ обраний базовим інструментом для отримання цифрових значень концентрації пігменту. Він дозволяє реалізувати головне завдання колориметрії – перетворити візуальну насиченість синього кольору в конкретні математичні показники. Використання функції Analyze Particles дає можливість математично дослідити ефективність змішування в залежності від кута нахилу лопаток та енергоефективності процесу. Це забезпечує об'єктивність, якої не вистачає традиційним методам оцінки, та створює базу для прогнозування міцності зразків згідно з ДСТУ EN 12390-3:2019 [3].

Adobe Photoshop через орієнтацію на художню обробку та відсутність вбудованих засобів для точного підрахунку частинок, він не може виступати основним інструментом для визначення ступеня однорідності суміші. Його використання обмежене створенням якісного ілюстративного зображення і не призначене для демонстрації зон концентрації синього барвника. Photoshop не призначений для підрахунку відсоткового вмісту фаз на зображенні в наукових цілях. Він вимагає багато ручної роботи, що робить неможливим обробку великих серій проб для статистичної достовірності.

CellProfiler Складність в освоєнні є значно вищою, ніж у Fiji. Програма орієнтована на біологію, тому інтерфейс переповнений специфічними термінами. Для простого визначення однорідності суміші її функціонал може

бути надлишковим

Ісу має меншу спільноту користувачів у технічних науках порівняно з ImageJ, тому пошук специфічних плагінів для аналізу будівельних матеріалів може бути ускладненим. Також вона вимагає стабільного середовища Java, що іноді спричиняє конфлікти з іншим системним програмним забезпеченням.

Література

1. Васильєв Є. А. Тараненко Д. В. Експрес тест однорідності суміші. Тези 77-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава, 2025. Т1. С. 221 – 222. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/18679>
2. Васильєв Є.А., Тараненко Д.В. Оптимізація робочого процесу бетонозмішувача примусової дії. Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції, 24 квітня 2025 р. : Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка, 2025. С. 40 – 43. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/19327>
3. ДСТУ EN 12390-3:2019. Випробування ствердлого бетону. Частина 3. Міцність на стиск випробувальних зразків (EN 12390-3:2019, IDT). [Чинний від 2020-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 22 с. (Національний стандарт України).

УДК 621.928:666.972

Ю. О. Кузуб, аспірант

В. В. Вірченко, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АДАПТИВНИЙ РЕЖИМ ЗМІШУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ У ЗМІШУВАЧАХ З ГВИНТОВИМИ ЛОПАТКАМИ

Ефективність процесу приготування будівельних сумішей значною мірою визначається узгодженістю режимів роботи змішувального обладнання з реологічними властивостями матеріалу. Використання фіксованої тривалості змішування не враховує зміну структурного стану суміші в процесі перемішування та не забезпечує раціонального співвідношення між енергоспоживанням і ступенем її однорідності [1]. У зв'язку з цим актуальним є застосування адаптивних режимів змішування, що враховують еволюцію структурної неоднорідності середовища в часі.

Для реалізації адаптивного режиму змішування використано змішувач із гвинтовими лопатками, конструктивна схема якого наведена на рис. 1, що працює від валу трансмісії мотоблока. Така схема руху матеріалу сприяє інтенсифікації руйнування структурних зв'язків середовища та прискорює досягнення рівномірного розподілу компонентів [2].