

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ В ЗМІШУВАЧІ З ОСЦИЛЯЦІЙНИМ РУХОМ РОБОЧОГО ОРГАНА

У сучасних умовах будівельного виробництва зростає потреба у застосуванні мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетонних сумішей безпосередньо на будівельному майданчику. Використання автономних змішувальних установок дозволяє зменшити витрати часу на транспортування матеріалів, підвищити оперативність виконання робіт та забезпечити необхідну якість суміші в умовах відсутності стаціонарного електропостачання [1]. Особливо перспективним напрямком підвищення ефективності таких установок є застосування осциляційного руху робочого органа, що забезпечує більш рівномірне переміщення компонентів бетонної суміші в робочому об'ємі змішувача.



Рис. 1. Дослідний зразок бетонозмішувального обладнання з осциляційним рухом барабана

На відміну від традиційного обертального руху барабана, осциляційний рух забезпечує періодичну зміну кута нахилу робочої ємності, що створює додаткову горизонтальну складову переміщення частинок суміші. У результаті цього відбувається збільшення інтенсивності переміщення частинок суміші та зменшення застійних зон у робочому об'ємі змішувача [2].

Для оцінювання ефективності процесу змішування бетонної суміші з осциляційним рухом барабана було проведено серію експериментальних досліджень на дослідному зразку бетонозмішувального обладнання. У ході експериментів змінювалися частота обертання барабана, амплітуда його кутових відхилень та тривалість змішування, що дозволило визначити характер впливу кінематичних параметрів робочого органа на інтенсивність переміщення компонентів суміші [3].

Особливістю дослідження є те, що періодична зміна кута нахилу барабана викликає додаткове переміщення частинок матеріалу в поздовжньому напрямку, внаслідок чого формується складніша просторово-часова траєкторія їх руху порівняно з традиційним обертальним режимом. Це забезпечує збільшення кількості взаємних контактів частинок суміші та сприяє більш рівномірному розподілу компонентів у робочому об'ємі змішувача [4].

У процесі експериментальних досліджень встановлено, що застосування осциляційного руху робочого органа дозволяє збільшити інтенсивність переміщення частинок суміші та зменшити тривалість досягнення необхідного ступеня однорідності бетонної суміші. При цьому підвищується ефективність використання робочого об'єму барабана за рахунок залучення до руху додаткових об'ємів матеріалу, які в умовах звичайного обертального режиму залишаються малорухомими.

Аналіз отриманих результатів показав, що збільшення амплітуди осциляційного відхилення барабана в певному діапазоні значень супроводжується зростанням інтенсивності перемішування без суттєвого підвищення енергетичних витрат привода, що свідчить про доцільність використання осциляційного руху як ефективного способу підвищення однорідності бетонних сумішей в бетонозмішувальному обладнанні.

Література:

1. Rudyk, R., & Virchenko, V. (2025). INCREASING THE EFFICIENCY OF GRAVITY MIXING FOR CONCRETE MIXTURES. *Construction Engineering*, (42), 50–60. <https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0506>

2. Rudyk R. Y., Virchenko V. V., Salnikov R. Y., Kuzub Y. O. *Mathematical modeling of the working body's oscillatory motion in a concrete mixer // Journal of Engineering Sciences*. 2025. Vol. 12, no. 2. P. D45–D54. DOI: [https://doi.org/10.21272/jes.2025.12\(2\).d4](https://doi.org/10.21272/jes.2025.12(2).d4)

3. Розроблення методики та обладнання для приготування бетонних сумішей у гравітаційних змішувачах / Р.Ю. Рудик, В.В. Вірченко, Р.Ю. Сальніков, С.С. Біданець // *Енергоощадні машини і технології : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., (Київ, 22-24 трав. 2024 р.)*. – К. : КНУБА, 2024. – С. 12-15.

<https://reposit.nupp.edu.ua/item/14696>

4. Оптимізація енерговитрат бетонозмішувача за допомогою аналізу часового розподілу змішування / Р.Ю. Рудик, В.В. Вірченко, Р.Ю. Сальніков, Ю.О. Кузуб // *Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки : матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф. (24 квіт. 2025 р., м. Полтава)*. – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2025. – С. 106–107.

<https://reposit.nupp.edu.ua/item/17060>