

## **ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО РОЗЧИНУ У ЗМІШУВАЧІ З ГВИНТОВИМИ ЛОПАТКАМИ**

Ефективність процесу приготування будівельних сумішей значною мірою визначається енергетичними витратами змішувального обладнання, які залежать від конструктивних параметрів робочого органа, режимів його роботи та структурно-механічних властивостей матеріалу. Для змішувачів з гвинтовими лопатками характерним є складний характер взаємодії робочого органа із середовищем, що змінюється в процесі перемішування. У зв'язку з цим енергетична оцінка процесу змішування дозволяє встановити раціональні режими роботи обладнання та визначити стадії формування структури суміші.

Експериментальні дослідження споживаної потужності виконувалися на розчинозмішувачі з гвинтовими лопатками, що приводиться в дію від валу трансмісії мотоблока. У процесі досліджень використовувалася цементно-піщана суміш при об'ємі завантаження близько 0,25 м<sup>3</sup> та частоті обертання робочого органа 40 об/хв. Вимірювання споживаної потужності здійснювалися за допомогою ватметра з реєстрацією показників у режимі реального часу протягом усього технологічного циклу змішування.

Аналіз отриманих результатів показав, що зміна споживаної потужності має характерну залежність від часу роботи змішувача та відповідає окремим стадіям технологічного процесу. На початковому етапі роботи без навантаження потужність становила близько 450 Вт і визначалася втратами в елементах передачі та підшипникових вузлах. Під час завантаження води, піску та цементу спостерігалось поступове зростання потужності до 600-950 Вт унаслідок збільшення опору обертання робочого органа. Максимальні значення споживаної потужності досягали 1200-1250 Вт на стадії інтенсивного перемішування, коли відбувалося формування однорідної структури суміші та зростання внутрішнього опору її переміщенню. На завершальному етапі процесу змішування спостерігалось поступове зниження потужності до рівня близько 950 Вт, що свідчить про зменшення навантаження на привід змішувача та завершення процесу перемішування компонентів суміші.



Рис. 1. Споживана потужність розчинозмішувача з приводом від валу трансмісії мотоблока

Отримана залежність відображає закономірність зміни навантаження на привід змішувача відповідно до послідовності виконання технологічних операцій та підтверджує, що максимальні енергетичні витрати припадають на стадію формування структури суміші. Встановлено, що характер зміни споживаної потужності може використовуватися як інформативний параметр для оцінювання поточного стану середовища та визначення раціональної тривалості процесу змішування.

Отже, проведена енергетична оцінка процесу змішування будівельних сумішей у змішувачі з гвинтовими лопатками показала наявність характерних стадій зміни навантаження на привід, пов'язаних із послідовністю формування структури матеріалу в робочому об'ємі змішувача. Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування раціональних режимів роботи змішувача та підвищення ефективності процесу приготування будівельних сумішей у розчинозмішувачі з приводом від валу трансмісії мотоблоку.

#### Література:

1. Kuzub, Y., & Rudyk, R. (2025). Influence of spiral tape parameters mixer for mortar homogeneity. *Scientific Bulletin of Construction*, (112), 37–44. <https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.37>
2. Rudyk, R., Salnikov, R. (2024). Analysis of the mixer geometry and rheology impact on concrete mixture mixing efficiency. *Construction Engineering*, Vol. 41, pp. 77–84. <https://doi.org/10.32347/tb.2024-41.0409>
3. Emeljanova, I. A., Anishchenko, A. I., Virchenko, V. V., Subota, D. U., & Blazhko, V. V. (2019). Formless concreting new small-size equipment universal technological set energy consumption features determination. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 708(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/708/1/012005>