

Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019

УДК 621.867.42

А. Дячун, канд. техн. наук, доц., М. Дичковський, канд. техн. наук, доц., Р. Котик
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ ГВИНТОВИМ КОНВЕЄРОМ-ЗМІШУВАЧЕМ

A. Diachun, Ph.D., Assoc. Prof., M. Dychkovskiy, Ph.D., Assoc. Prof., R. Kotyk
THE STUDY OF MIXING QUALITY OF FEED MIXES BY SCREW CONVEYOR-
MIXER

Гвинтові транспортери–змішувачі – складова частина комплексної механізації і автоматизації виробництва. Від правильного вибору раціональних конструктивних і кінематичних параметрів залежить їх продуктивність, надійність, довговічність та якість виконання технологічного процесу транспортування і змішування.

Для зменшення енергетичних витрат і підвищення якості змішування сипких матеріалів розроблено ряд оригінальних конструкцій гвинтових змішувачів із гофрованими шнеками та обертовими кожухами. Застосування таких шнеків потребує вирішення питань, пов'язаних з особливостями визначення характеру руху вантажу, а також доцільності їх використання.

Проведено ряд експериментальних досліджень змішування кормових матеріалів запропонованим гвинтовим змішувачем, в яких визначали залежність якості змішування кормових матеріалів від частоти обертання шнека пш, частоти обертання кожуха пк та кута нахилу конвеєра α при змішуванні кормових сумішей. Найпоширенішим критерієм оцінювання якості суміші є коефіцієнт неоднорідності V_c , %. Програма експериментальних досліджень передбачала такі етапи: розроблення та виготовлення гвинтового змішувача із гофрованим шнеком та обертовим кожухом для дослідження процесу змішування кормових сумішей під час транспортування з можливістю зміни параметрів технологічного процесу змішування; оцінку впливу частот обертання робочих органів гвинтового змішувача, кута нахилу конвеєра на характеристики процесу змішування та транспортування кормових сумішей.

Основними змінними факторами, які впливали на процес змішування на першому етапі були такі: частота обертання шнека $n_{ш} = 50 - 240$ об/хв (x_1); частота обертання кожуха $n_k = 100 - 200$ об/хв (x_2); кут нахилу конвеєра $\alpha = 10 - 45$ град (x_3).

Функцію відгуку неоднорідності змішування кормової суміші у гвинтовому змішувачі $V_c = f(n_{ш}, n_k, \alpha)$, визначеної експериментальним шляхом, представлено у вигляді математичної моделі повного квадратичного полінома. Загальний вигляд рівняння регресії неоднорідності змішування залежно від зміни частоти обертання шнека пш, частоти обертання кожуха пк та кута нахилу конвеєра α , за результатами проведеного повно факторного експерименту у кодованих величинах дорівнює:

$$V_{c(x_1, x_2, x_3)} = 12,88 + 1,05x_1 - 1,68x_2 - 0,32x_3 - 0,075x_1x_2 - 0,025x_1x_3 + \\ + 0,005x_2x_3 + 0,474x_1^2 + 0,524x_2^2 - 0,076x_3^2. \quad (1)$$

Відповідно у натуральних величинах рівняння регресії (1) після перетворення та спрощення виразів прийнято в кінцевому вигляді:

$$V_{c(n_{ш}, n_k, \alpha)} = 22,28 + 1,39 \cdot 10^{-3} n_{ш} - 9,58 \cdot 10^{-2} n_k - 1,12 \cdot 10^{-2} \alpha - 1,58 \cdot 10^{-5} n_{ш} n_k - \\ - 1,55 \cdot 10^{-5} n_{ш} \alpha + 5,88 \cdot 10^{-5} n_k \alpha + 5,25 \cdot 10^{-5} n_{ш}^2 + 2,096 \cdot 10^{-4} n_k^2 - 2,63 \cdot 10^{-4} \alpha^2. \quad (2)$$

Неоднорідність суміші V_c для досліджуваних меж змінюється від 10,9% до 17%.