

УДК 621.8

Д.В. Дмитрів, канд. техн. наук, доц., О.Р. Дмитрі, канд. техн. наук, доц.,

В.Л. Дмитроца М.В. Грубенюк, Р.П. Цапик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, (Україна)

## ДВОВАЛЬНІ ГВИНТОВІ КОНВЕЄРИ-ЗМІШУВАЧІ

**D.V. Dmytriv, Ph.D., Assoc Pprof., D.V. Dmytriv, Ph.D., Assoc Pprof., Dmytrotsa, M.V. Grubenyuk, R.P. Tsapyk**

### TWO-SHAFT SCREW CONVEYORS-MIXERS

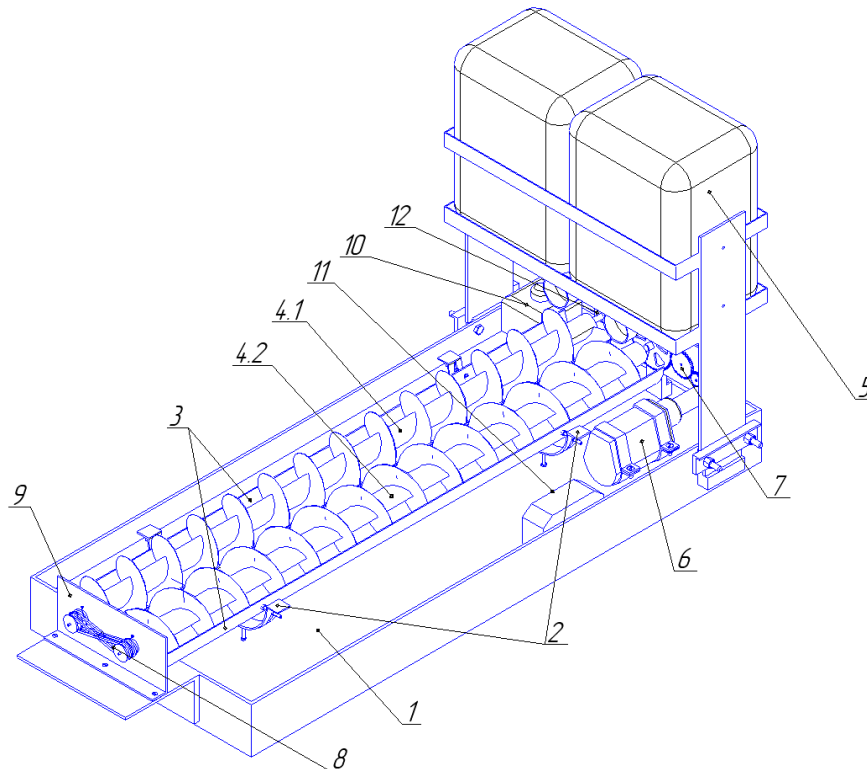
Відомі гвинтові змішувачі прямої дії з неперервним змішуванням сипких матеріалів, в яких на суміш діють суцільні чи лопатеві гвинтові стрічки. Для змішувачів із суцільними гвинтовими стрічками інтенсивне перемішування компонентів реалізується для перехідних режимів транспортування, при яких частина вантажу переміщується в осьовому напрямку з середньою осьовою швидкістю  $v_{\theta} = \omega T(1 - \psi)/(2\pi)$ , а частина пересипається через вал чи просипається через спеціальні отвори і не транспортується. Тут  $T$  - крок гвинтової стрічки, що обертається з кутовою швидкістю  $\omega$ ;  $\psi$  - доля вантажу, що пересипається через вал. Недоліком таких змішувачів є те, що для забезпечення допустимої неоднорідності суміші при незначному параметрі  $\psi$  довжина змішувача має бути достатньо значною. Як випливає із досліджень [1] умова забезпечення оптимальної згладжувальної здатності змішувача, (коли разове введення компонента призводить до максимального його розосередження в часі на виході із змішувача) становить  $\psi = 0,5$ . Проте при цьому суттєво зменшується продуктивність змішувача та зростає його енергоємність. Аналогічно, для змішувачів з відігнутими секційними лопатями попри зменшення коефіцієнта нерівномірності змішування, його згладжувальна функція не покращується, а енергоємність буде ще більшою при меншій продуктивності.

Досягти високої згладжувальної здатності змішування при низькому коефіцієнті нерівномірності можна використанням двовальних гвинтових конвеєрів - змішувачів.

Відома конструкція швидкісного двовального гвинтового конвеєра [2], яка дозволяє забезпечити осьове транспортування сипких матеріалів з великими швидкостями в режимі плинного шару при низькій матеріало- та енергоємності. Згідно [2], автором розроблена експериментальна установка рис. 1, яка складається з таких основних вузлів та деталей: основи 1, до якої кріпляться всі деталі та вузли; двох жолобів 3 русла транспортування, які кріпляться до основи за допомогою двох скоб 2, що регулюють кут розхилу жолобів, їх положення по висоті; шнеків з лівою 4.1 та правою 4.2 навивкою гвинта; бункера завантаження 5; двигуна 6; редуктора 7; пасової передачі 8; фіксувальної плити 9; регулятора швидкості 10, за допомогою якого можна досягнути найкращих режимів роботи; шумопоглинача 11; елемента кріплення 12.

Осьове переміщення вантажу відбувається по руслу, що утворюється двома співвісними шнеками, що обертаються протиілежно. Переваги такої конструкції, поряд з відміченими є те, що вона має відкритий жолоб, в якому практично неможливе переповнення вантажем, що робить її стійкою до перевантаження. Крім цього, вона дозволяє забезпечити значну продуктивність шнеками меншого діаметру, які можна виготовляти дешевим методом навивання, який не потребує спеціального технологічного обладнання, що суттєво знижує вартість виготовлення змішувача. Проте у вигляді, показаному на рис. 1, де гвинтові робочі органи розміщені витками один до іншого установка забезпечує велику осьову швидкість транспортування, але не

буде мати відповідної згладжувальної здатності для реалізації ефективного процесу змішування. Цей недолік можна усунути повернувши один із валів на 180 градусів.



Рису. 1. Схема експериментальної установки для досліджень функціонування двовальних гвинтових конвеєрів [2].

При цьому кожний шнек розділятиме між лопатеву зону іншого шнека пополам., і при їх обертанні частина вантажу транспортується цим шнеком по своєму жолобі і матиме швидкість  $v_{\theta} = \omega T / (2\pi) u$ , а частина переміщається в жолобі сусіднього шнека, проходить шлях в два рази менший і матиме швидкість  $v_{\theta} = \omega T / (4\pi)$ . При цьому буде інтенсивне перелопачування суміші, що забезпечить низький коефіцієнт неоднорідності суміші. Середня швидкість переміщення суміші залежатиме від співвідношення  $\psi_2$  долі суміші що залишилась у жолобі до долі, перекинутої до іншого жолоба і для  $\psi_2 = 0,5$  буде  $v_{\alpha} = 3\omega T / (4\pi)$ . Із врахуванням середньої швидкості та здвоєнню кількості комірок розподіл безрозмірної концентрації компонента - індикатора по довжині конвеєра та крива зміни концентрації (С-крива), що характеризує його згладжуючу здатність, визначатиметься аналогічно [1].

### Література

1. Рогатинський Р. М., Гевко І. Б., Дмитрів Д. В., Гудь В. З., Дмитрів О. Р. Моделювання змішування компонентів гвинтовими конвеєрами-змішувачами. Збірник наукових статей «Сільськогосподарські машини» Луцького національного технічного університету, 2020. Випуск 45. С. 85-93.

2. Пат. на на корисну модель 52567, Україна, МКВ В65G33/08. Швидкохідний двовальний конвеєр / Рогатинська О.Р., Дмитроца В.Л., Дмитроца Л.П. - u201003998; Заявл. 06.04.2010; Опубл. 25.08.2010, Бюл. №16/2010.\