

УДК 664.74.001

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА КОНСТРУКЦІЯ МЕХАНІЗМУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СХІДЧАСТОЇ ДЕКИ

Коваленко А.В., інженер

*Донецький національний університет економіки та торгівлі імені
Михайла Туган-Барановського*

Тел. (062) 304-50-46

Анотація – робота присвячується розробці механізму та, за його допомогою, визначенню оптимальних геометричних параметрів сходнок робочого органу, який здійснює коливання у горизонтальній площині, вібраційного транспортера для транспортування сипких харчових продуктів.

Ключові слова – вібротранспортування, вібротранспортери, вібропереміщення, геометричні параметри, робочий орган, східчаста дека.

Постановка проблеми. Для сучасних виробництв завжди стає проблема транспортування предметів виробництва у межах своєї території і усередині цехів. Вибір обладнання проводиться за підрахунками економістів виходячи з собівартості, продуктивності, габаритних розмірів. Для вібротранспортування сипких вантажів безперечно перевагу мають штучні режими гармонічних коливань робочого органу [1]. Особливу увагу слід приділити штучним режимам вібропереміщення при прямолінійних синусоїдних коливаннях робочого органу. Застосовуючи багаторічний теоретичний і практичний досвід, можна створювати такі умови, при яких сипкий продукт за рахунок генерації штучних режимів вібропереміщення з легкістю транспортується у заданому напрямку [2].

Багаторічні експериментальні дослідження [1] довели, що сипкі продукти певних умов легко транспортуються нагору по нахиленій до горизонту вертикально коливній площині за рахунок генерації штучних режимів вібропереміщення. Таке положення пояснюється інтенсивною розробкою теоретичних основ штучних режимів переміщення сипких матеріалів на робочих поверхнях, які коливаються.

Метою статті є розробка механізму та, за його допомогою, експериментальне визначення оптимальних геометричних параметрів сходинок робочого органу, який здійснює коливання у горизонтальній площині, вібраційного транспортера для транспортування сипких харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу досліджень. У першу чергу, необхідно експериментально підтвердити адекватність методики для визначення геометричних параметрів шаблі, викладеної в роботі [3]. Використовуючи розрахункові формули для визначення оптимальних геометричних параметрів східчастої деки складемо таблицю 1, і довільно виберемо з неї для перевірки кілька значень L_{CX} і відповідні їм V_{CX} , які відзначимо в цій же таблиці.

Таблиця 1 – Довжина L_{CX} (м) і висота V_{CX} (м) похилої поверхні сходинок при підібраних кінематичних параметрів

L_{CX} , м.	при $\alpha=24$ град.	при $\alpha=26$ град.	при $\alpha=28$ град.
	A=0,007 м	A=0,007 м	A=0,007 м
$v=22,5$ Гц	0,0075	0,0025	0,0127
$v=25$ Гц	0,0287	0,0164	0,0042
$v=27,5$ Гц	0,0234	0,0111	0,0035
V_{CX} , м.			
$v=22,5$ Гц	0,003	0,0011	0,006
$v=25$ Гц	0,0117	0,0072	0,002
$v=27,5$ Гц	0,0095	0,0049	0,0016

Довжина похилої поверхні сходинки L_{CX} і її висота V_{CX} – гіпотенуза й катет прямокутного трикутника, тому їх значення будуть відповідати один одному при певному куті α , а виходить, експериментальну перевірку на оптимальність можна проводити по одному із цих параметрів.

На рисунку 1 а, показаний устрій деки, яка сконструйована таким чином, щоб кут нахилу сходинок міг змінюватися. У цій конструкції, прямокутна пластина – 2 має на всіх чотирьох кінцях прямокутні виступи. Усі виступи пластини, з натягом вставлено в отвори чотирьох бічних тримачів - 1. Нижні бічні тримачі закріплені між собою жорстко й нерухомо, як і верхні. Але верхні бічні тримачі, можуть зміщатися щодо нижніх і жорстко фіксуватися в будь-якій зміщеній положенні. Отвори в бічних тримачах, зроблені через однакові проміжки рівні H_{CX} , при такій конструкції H_{CX} завжди залишається постійною. Із схеми зміни кута α (рисунок 1 б) бачимо, що якщо значення L_{CX} буде менше значення H_{CX} то між сходинами

деки утворюються вільні інтервали, якщо значення L_{CX} буде більше чим H_{CX} , те пластини при встановленні заданого α , будуть накладатися один на одного але при цьому витримувати задане значення L_{CX} . Виходить, значення H_{CX} (катет) повинне відповідати розміру L_{CX} (гіпотенуза) при куті, що максимально виставляється, нахилу пластини.

Щоб довести оптимальність обраних у таблиці 1 значень L_{CX} , було виготовлено 9 комплектів пластин. Перші 3 комплекти пластин виготовлені відповідно до розмірів, відзначених у таблиці 1. Наступні 6 комплектів виготовлені з відхиленням від перших по розміру L_{CX} . Три комплекти з них мають розмір L_{CX} на 3 мм більше, і три комплекти, що залишилися мають L_{CX} на 3 мм менше. Таке відхилення у довжині похилої поверхні, дозволить експериментально підтвердити або спростувати оптимальність обраних значень. Для кожного комплекту пластин, був виготовлений комплект бічних тримачів, з відповідним розміром H_{CX} .

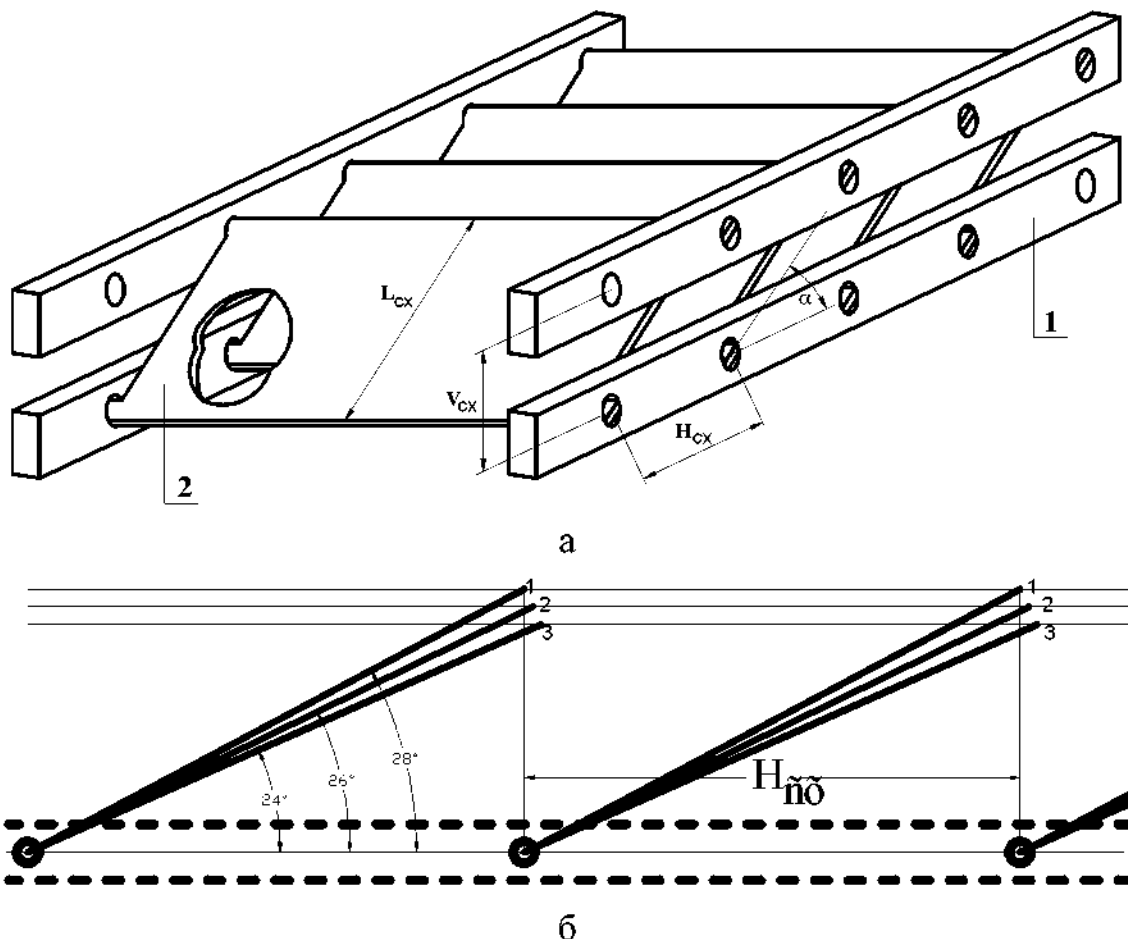


Рис. 1. Конструкційний устрій (а) і схема зміни кута нахилу пластини (б) у деки

Експериментальна швидкість вібропереміщення продукту повинна визначатися за допомогою часу, що засікається, і відомої

відстані L_n – повний шлях продукту по деці. Довжина шляху продукту визначається залежно від числа похилих пластин n , значення L_{cx} і кута α , по наступному виразу:

$$L_n = n \cdot L_{cx} \cos \alpha \quad (1)$$

Визначимо довжину шляху вібропереміщення продукту, використовуючи формулу (1). Результати обчислень для 9-ти комплектів пластин, виходячи з $n=30$ сходинок, занесемо в таблицю 2.

Таблиця 2 – Значення L_n , (м) для обраних L_{cx} при різних кутах α

L_{cx} , м.	$\alpha=22$ гради.	$\alpha=24$ гради.	$\alpha=26$ гради.	$\alpha=28$ гради.	$\alpha=30$ гради.
0,0097	-	-	0,2615	0,2569	0,252
0,0127	-	-	0,3424	0,3364	0,33
0,0157	-	-	0,4233	0,4159	0,4079
0,0134	-	0,3672	0,3613	0,3549	-
0,0164	-	0,4495	0,4442	0,4344	-
0,0194	-	0,5317	0,5231	0,5139	-
0,0204	0,5674	0,5591	0,5501	-	-
0,0234	0,6509	0,6413	0,631	-	-
0,0264	0,7343	0,7235	0,7118	-	-

Проаналізувавши таблицю 2, можна зробити наступний висновок: для досить точного визначення часу переміщення продукту, кількість відбивних пластин у декі при $L_{cx} = 0,0097 \dots 0,0157$ м, повинне бути в 2 рази більше 30, а при $L_{cx} = 0,0157 \dots 0,0164$ м, повинне бути більш 30 шт. Це пояснюється тим, що на коротких відрізках шляху, наприклад 0,2569 м, складно засікти час вібропереміщення продукту. Кількість пластин у таблиці 3 підібране таким чином, щоб значення $L_n > 0,5$ м.

Таблиця 3 – Кількість похилих пластин для обраних L_{cx}

	L_{cx} , м.				
	0,0097	0,0127	0,0134	0,0157	0,0164
пласт., шт.	60	50	45	40	40
	L_{cx} , м.				
	0,0194	0,0204	0,0234	0,0264	
пласт., шт.	30	30	30	30	

Висновки. За допомогою розробленого механізму було експериментально визначено оптимальні геометричні параметри сходинок робочого органу, який здійснює коливання у горизонтальній площині, вібраційного транспортера для транспортування сипких харчових продуктів.

Література

1. *Блехман И.И.* Вибрационное перемещение / И.И.Блехман, Г.Ю.Джанелидзе. – М.: Наука, 1964. – 412с.
2. *Фалько Л.Г.* Генерація штучних режимів вібропереміщення /Л.Г.Фалько, О.Л. Фалько // Перспективи розвитку масового харчування в торгівлі в умовах переходу до ринкової економіки. Тез. допов. міжнарод. конфер. Харківський інститут громадського харчування. –Х., 1994, -С.269-270.
3. *Фалько О.Л.* Дослідження нового способу вібротранспортування сипких харчових мас / О.Л. Фалько, А.В. Коваленко //Рыбное хозяйство Украины/Специальный выпуск. Морские технологии: проблемы и решения 2009. -Керч: КГМУ, – 2009. - С.42-45.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ МЕХАНИЗМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТУПЕНЧАТОЙ ДЕКИ

Коваленко А.В.

Аннотация - работа посвящается разработке механизма и, за его помощью, определению оптимальных геометрических параметров ступенек рабочего органа, который осуществляет колебание в горизонтальной плоскости, вибрационного транспортера для транспортировки сыпучих пищевых продуктов.

THE EXPERIMENTAL CONSTRUCTION OF MECHANISM FOR DETERMINING OF OPTIMAL GEOMETRIC PARAMETERS STEPS OF WORKING ORGAN

A. Kovalenko

Summary

Work is devoted to the development of mechanism to and determining with it help of the optimal geometric parameters of working organ which carries out hesitation in horizontal plane, the vibrating machine for the transportation of loose food cargoes.