



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 162831

(13) U

(51) МПК

B06B 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 03754	(72) Винахідник(и): Парашин Олег Ярославович (UA), Корендій Віталій Михайлович (UA), Кусий Ярослав Маркіянович (UA), Шенбор Владислав Станіславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.08.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.04.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.04.2026, Бюл.№ 17	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, 79013 (UA)

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ КОНВЕЄР

(57) Реферат:

Вібраційний конвеєр містить зовнішню і внутрішню коливальні маси, які розміщені одна в одній, а центри їх мас суміщені, два блоки плоских пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси, двотактний електромагнітний віброзбудувач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас та віброізолятори, що встановлені під стяжками кінців блоків пружин. Конвеєр містить додаткову транспортуючу коливну масу у вигляді замкнутої рами з транспортуючим лотком, її центр маси співпадає з центрами двох інших коливальних мас, яка рівновіддалена від зовнішньої маси, а додаткова маса з'єднана з зовнішньою масою чотирма блоками плоских пружин, розміщеними попарно та симетрично відносно центрів мас, а між додатковою та зовнішньою масами встановлений двотактний електромагнітний віброзбудувач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас, де між зовнішньою і внутрішньою масами додатково встановлені два блоки плоских пружин, які симетричні відносно від двох інших блоків, блоки пружин між зовнішньою і внутрішньою масами встановлені під кутом (β) до вертикалі, а блоки пружин, які розміщені між зовнішньою і додатковою масами, встановлені під кутом ($-\beta$) до вертикалі, а частота віброзбудувачів, що розміщені між додатковою і зовнішньою масами, вдвічі менша за частоту віброзбудувачів, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, де стяжки кінців пружин, розміщених між додатковою і зовнішньою масами, жорстко з'єднані попарно чотирма пластинами, а стяжки кінців пружин, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, жорстко з'єднані по чотири двома пластинами, під якими встановлені віброізолятори.

UA 162831 U

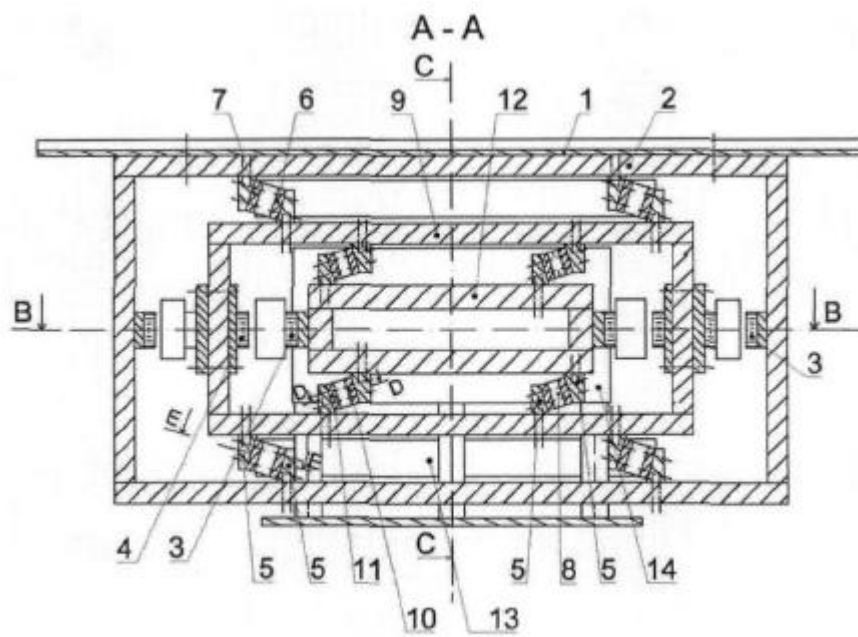


Fig. 1

Корисна модель належить до вібраційного технологічного обладнання, а саме до вібраційних конвеєрів з лінійними гармонійними коливаннями мас, які призначені для транспортування штучних, кускових, зернових та сипких продуктів у різних галузях промисловості.

Відомий вібраційний двомасовий конвеєр з напрямленими коливаннями мас, який містить зовнішню масу у вигляді замкнутої жорсткої рами, яка з'єднана з внутрішньою масою, що розміщена всередині зовнішньої маси двома блоками плоских пружин; центри коливальних мас суміщені, а привід коливань здійснюється від двотактного електромагнітного віброзбурювача, лінії дії якого проходять через центри коливальних мас; віброізолятори встановлені під

стяжками кінців блоків пружин [1].
Конструкція вібраційного конвеєра (найближчий аналог) не забезпечує різнонаправлене (реверсне) вібротранспортування виробів та продуктів, окрім того конвеєр за аналогом має тільки одну робочу частоту коливань, а для розширення технологічних можливостей віброконвеєра необхідно, щоб транспортуючий елемент мав дві і більше різних частот коливань.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такої конструкції конвеєра, у якій встановлення додаткової транспортуючої маси і з'єднання її з зовнішньою масою блоками пружин з кутом, від'ємним до кута встановлення пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси та встановлення додаткових електромагнітних віброзбурювачів між додатковою та зовнішньою масами дозволяє забезпечити реверсивне вібротранспортування лотком додаткової маси і отримати дві робочі частоти коливань конвеєра.

Поставлена задача вирішується тим, що вібраційний однонапрямний одночастотний конвеєр, який містить зовнішню і внутрішню коливальні маси, які розміщені одна в одній, а центри їх мас суміщені, два блоки плоских пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси, двотактний електромагнітний віброзбурювач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас та віброізолятори, що встановлені під стяжками кінців блоків пружин, згідно з корисною моделлю, містить додаткову транспортуючу коливну масу у вигляді замкнутої рами з транспортуючим лотком, її центр маси співпадає з центрами двох інших коливальних мас, яка рівновіддалена від зовнішньої маси, а додаткова маса з'єднана з зовнішньою масою чотирма блоками плоских пружин, розміщеними попарно та симетрично відносно центрів мас, а між додатковою та зовнішньою масами встановлений двотактний електромагнітний віброзбурювач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас, де між зовнішньою і внутрішньою масами додатково встановлені два блоки плоских пружин, які симетричні відносно від двох інших блоків, блоки пружин між зовнішньою і внутрішньою масами встановлені під кутом (β) до вертикалі, а блоки пружин, які розміщені між зовнішньою і додатковою масами, встановлені під кутом ($-\beta$) до вертикалі, а частота віброзбурювачів, що розміщені між додатковою і зовнішньою масами вдвічі менша за частоту віброзбурювачів, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, де стяжки кінців пружин, розміщених між додатковою і зовнішньою масами, жорстко з'єднані попарно чотирма пластинами, а стяжки кінців пружин, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, жорстко з'єднані по чотири двома пластинами, під якими встановлені віброізолятори.

Встановлення додаткової коливної маси і з'єднання її через блоки пружин, встановлені під кутом нахилу протилежним пружинам, що встановлені між зовнішньою і внутрішньою масами, та розміщення додаткового віброзбурювача коливань між додатковою і зовнішньою масами дозволяє здійснювати реверсне транспортування лотком, розміщеним на додатковій масі. Подача струму на віброзбурювачі, розміщені між додатковою і зовнішньою масами з частотою, вдвічі меншою за частоту струму, який подається на віброзбурювачі, розміщені між зовнішньою і внутрішньою масами, дозволить розширити технологічні можливості віброконвеєра завдяки зміні режимів вібротранспортування. Окрім цього робота з різними частотами за прямого і реверсного вібротранспортування унеможливить кінематичне збурення транспортуючої маси. Вставлення двох додаткових блоків пружин між зовнішньою і внутрішньою масами забезпечить недопущення виникнення додаткових "паразитних" вібрацій мас конвеєра, а отже і рівномірне вібротранспортування за довжиною транспортуючого лотка. З'єднання чотирьох кінців блоків пружин, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами пластинами, розміщеними з двох сторін конвеєра і встановлення під ними віброізоляторів забезпечить гарну віброізоляцію конвеєра.

Суть корисної моделі конвеєра пояснюється кресленням де на фіг. 1 - поздовжній розріз А-А; фіг. 2 - горизонтальний розріз Б-Б; фіг. 3 - розріз С-С; фіг. 4 розріз D-D, фіг. 5 розріз Е-Е, де 1 - транспортуючий лоток, 2 - рама додаткової маси, 3 - якір, 4 - електромагнітний віброзбурювач, 5 - кронштейн, 6 - пружина, 7 - пружина, 8 - стяжка, 9 - рама зовнішньої маси, 10 - пружина, 11 -

пружина, 12 - рама внутрішньої маси, 13 - пластина, 14 - пластина, 15 - віброізолююча опора, 16 - основа. Додаткова маса конвеєра величиною m_1 містить раму додаткової маси 2 з транспортуючим лотком 1, два якорі 3, чотири кронштейни 5 для закріплення плоских пружин 7. Зовнішня маса конвеєра величиною m_2 містить раму 9, два електромагніти віброзбудувача 4, що розміщені на зовнішніх торцях рами 9, два якорі 3, що розміщені на внутрішніх поверхнях рами 9, чотири кронштейни 5 для закріплення плоских пружин 6 та розміщені всередині рами чотири кронштейни 5 для закріплення плоских пружин 11. Внутрішня маса величиною m_3 містить раму 12 з закріпленими на торцях двома електромагнітними віброзбудувачами 4 та чотири кронштейни 5 для закріплення плоских пружин 10. Додаткова маса з'єднана зовнішньою масою через стяжки 8, розміщені по кінцях пружин 6, 7, а середини цих пружин закріплені до кронштейнів 5. До бокових поверхонь стяжок 8 попарно закріплені чотири пластини 13. Зовнішня маса з'єднана з внутрішньою масою через стяжки 8, розміщені по кінцях пружин 10, 11. До бокових поверхонь цих стяжок закріплені дві пластини 14, які скріплюють по чотири стяжки 8. Під пластинами 14 встановлені шість віброізолюючих опор 15, через які конвеєр опирається на основу 16. Конструктивно плоскі пружини 6, 7 та 10, 11 утворюють 8 блоків пружин, розміщених симетрично відносно спільного центру мас конвеєра, оскільки центри коливальних мас m_1 , m_2 і m_3 суміщені.

Конвеєр працює наступним чином. За подачі синусоїдальної напруги частотою 25 Гц (або 12,5 Гц) за двотактною схемою живлення на електромагнітні віброзбудувачі розміщені між додатковою і зовнішньою масами створюються напрямлені коливання транспортуючого лотка з кутом вібрації β і нахилом в ліву сторону, що забезпечить транспортування деталей чи продуктів справа наліво. Коливна система конвеєра працює як двомасова, з масами m_1 і (m_2+m_3) , тобто маси m_2 і m_3 коливаються як одна маса. Це забезпечується нахилом блоків пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси блоками пружин нахиленими на кут $(-\beta)$.

За подачі синусоїдальної напруги частотою 50 Гц (або 25 Гц) за двотактною схемою живлення на електромагнітні віброзбудувачі розміщені між зовнішньою і внутрішньою масами створюються напрямлені коливання транспортуючого лотка з кутом вібрації β і нахилом в праву сторону, чим забезпечується транспортування зліва направо. Коливна система працює як двомасна з масами (m_1+m_2) і m_3 , тобто маси m_1 і m_2 коливаються як одна маса що забезпечується нахилом блоків пружин, що з'єднують додаткову і зовнішню маси в іншу сторону. Окрім цього дві системи коливальних мас налаштовуються на різні білярезонансні налаштування, наприклад одна на дорезонансний режим роботи, а інша - на зарезонансний, чи навпаки з відлаштуванням $z_d=0,95-0,96$, $z_3=1,04-1,05$. Така конструктивна схема і режими налаштування забезпечить рівномірне реверсивне вібротранспортування з недопущенням виникнення некорисних додаткових коливань. Пластини, які з'єднують торці блоків пружин, що розміщені між додатковою і зовнішньою масами не допускають виникнення додаткових стяжок закріплені дві пластини 14, які скріплюють по чотири стяжки 8. Під пластинами 14 встановлені шість віброізолюючих опор 15, через які конвеєр опирається на основу 16. Конструктивно плоскі пружини 6, 7 та 10, 11 утворюють 8 блоків пружин, розміщених симетрично відносно спільного центру мас конвеєра, оскільки центри коливальних мас m_1 , m_2 і m_3 суміщені.

Конвеєр працює наступним чином. За подачі синусоїдальної напруги частотою 25 Гц (або 12,5 Гц) за двотактною схемою живлення на електромагнітні віброзбудувачі розміщені між додатковою і зовнішньою масами створюються напрямлені коливання транспортуючого лотка з кутом вібрації β і нахилом в ліву сторону, що забезпечить транспортування деталей чи продуктів справа наліво. Коливна система конвеєра працює як двомасова, з масами m_1 і (m_2+m_3) , тобто маси m_2 і m_3 коливаються як одна маса. Це забезпечується нахилом блоків пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси блоками пружин нахиленими на кут $(-\beta)$.

За подачі синусоїдальної напруги частотою 50 Гц (або 25 Гц) за двотактною схемою живлення на електромагнітні віброзбудувачі розміщені між зовнішньою і внутрішньою масами створюються напрямлені коливання транспортуючого лотка з кутом вібрації β і нахилом в праву сторону, чим забезпечується транспортування зліва направо. Коливна система працює як двомасна з масами (m_1+m_2) і m_3 , тобто маси m_1 і m_2 коливаються як одна маса що забезпечується нахилом блоків пружин, що з'єднують додаткову і зовнішню маси в іншу сторону. Окрім цього дві системи коливальних мас налаштовуються на різні білярезонансні налаштування, наприклад одна на дорезонансний режим роботи, а інша - на зарезонансний, чи навпаки з відлаштуванням $\gamma_d = 0,95-0,96$, $z_3=1,04-1,05$. Така конструктивна схема і режими налаштування забезпечить рівномірне реверсивне вібротранспортування з недопущенням виникнення некорисних додаткових коливань. Пластини, які з'єднують торці блоків пружин, що розміщені між додатковою і зовнішньою масами не допускають виникнення додаткових "паразитних" коливань транспортуючого лотка. Пластини, які з'єднують торці блоків пружин,

розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами аналогічно не допускають виникнення додаткових коливань. Підбір жорсткостей пружин в цих блоках забезпечить добру віброізоляцію конструкції, що додатково забезпечується і віброізоляторами.

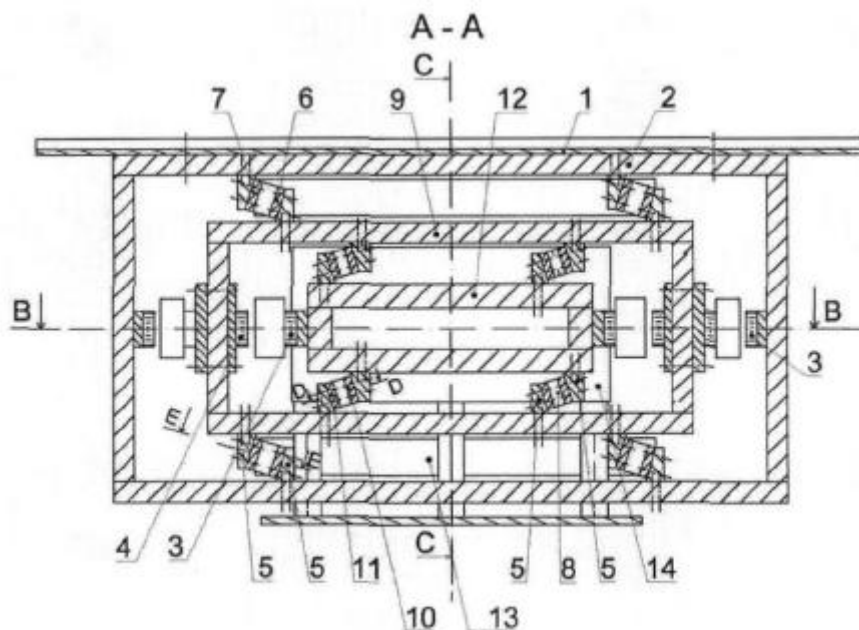
Запропонована нова конструкція конвеєра дозволить значно розширити його технологічні можливості порівняно з найближчим аналогом, а отже отримати можливість реверсного вібротранспортування та розширити діапазон транспортування лотком конвеєра за рахунок роботи з різними робочими частотами та забезпечити добру віброізоляцію конвеєра.

Джерело інформації:

1. Беспалов А.Л., Шенбор В.С. Деякі результати створення і дослідження вібраційних конвеєрів-сепараторів. Український міжвідомчий науково-технічний збірник [Беспалов А.Л. Деякі результати створення і дослідження вібраційних конвеєрів - сепараторів. /А.Л. Беспалов, В.С. Шенбор // Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. Український міжвідомчий науково-технічний збірник 2005 - № 39 - С. 39-44. Рис. 3.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібраційний конвеєр, що містить зовнішню і внутрішню коливальні маси, які розміщені одна в одній, а центри їх мас суміщені, два блоки плоских пружин, що з'єднують зовнішню і внутрішню маси, двотактний електромагнітний віброзбудувач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас та віброізолятори, що встановлені під стяжками кінців блоків пружин, який відрізняється тим, що конвеєр містить додаткову транспортуючу коливну масу у вигляді замкнутої рами з транспортуючим лотком, її центр маси співпадає з центрами двох інших коливальних мас, яка рівновіддалена від зовнішньої маси, а додаткова маса з'єднана з зовнішньою масою чотирма блоками плоских пружин, розміщеними попарно та симетрично відносно центрів мас, а між додатковою та зовнішньою масами встановлений двотактний електромагнітний віброзбудувач коливань, лінія дії якого проходить через центри мас, де між зовнішньою і внутрішньою масами додатково встановлені два блоки плоских пружин, які симетричні відносно від двох інших блоків, блоки пружин між зовнішньою і внутрішньою масами, встановлені під кутом (β) до вертикалі, а блоки пружин, які розміщені між зовнішньою і додатковою масами встановлені під кутом ($-\beta$) до вертикалі, а частота віброзбудувачів, що розміщені між додатковою і зовнішньою масами, вдвічі менша за частоту віброзбудувачів, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, де стяжки кінців пружин, розміщених між додатковою і зовнішньою масами, жорстко з'єднані попарно чотирма пластинами, а стяжки кінців пружин, розміщених між зовнішньою і внутрішньою масами, жорстко з'єднані по чотири двома пластинами, під якими встановлені віброізолятори.



Фиг. 1

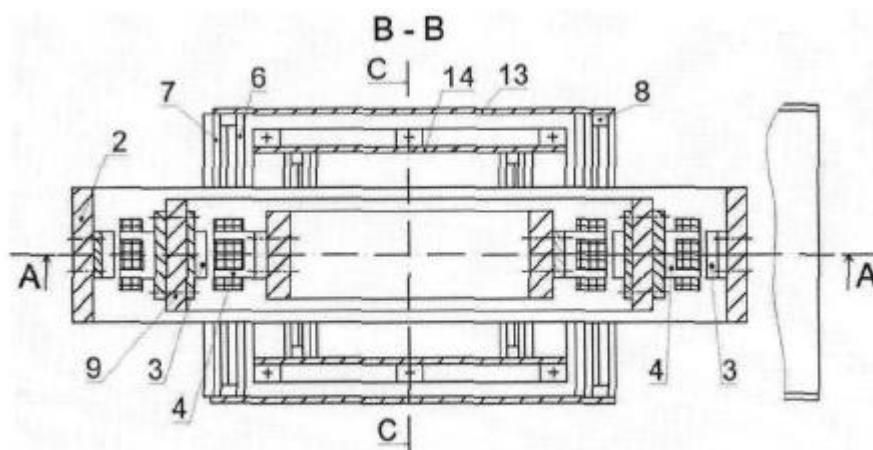


Fig. 2

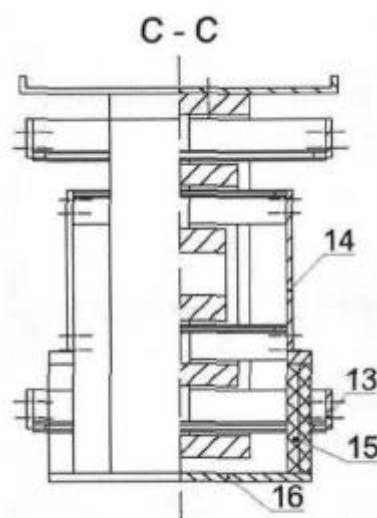


Fig. 3

D - D

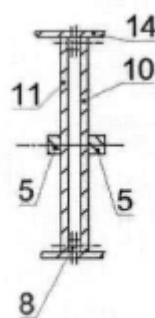


Fig. 4

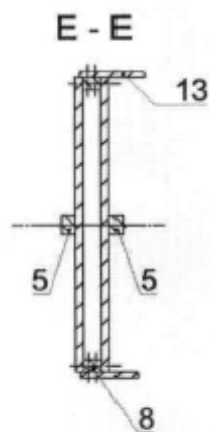


Fig. 5