



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162694** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
B65G 27/00

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

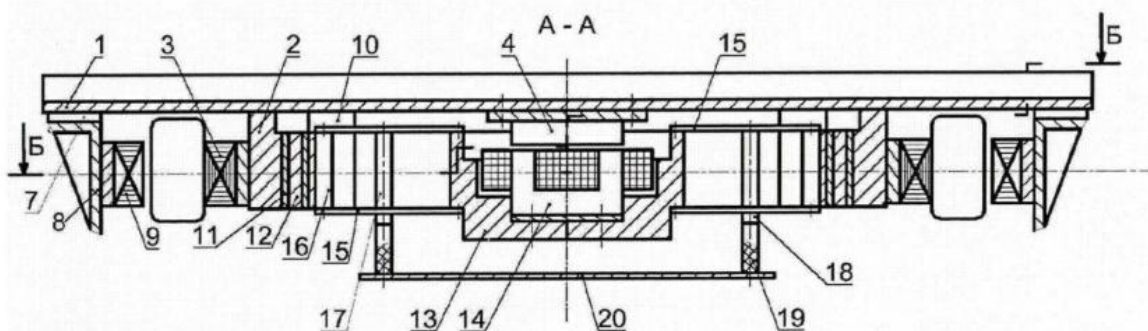
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 03811	(72) Винахідник(и): Вільчинський Тарас Романович (UA), Паращин Олег Ярославович (UA), Корендій Віталій Михайлович (UA), Шенбор Владислав Станіславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.08.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 16.04.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 15.04.2026, Бюл.№ 15	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ РІЗНОНАПРЯМНИЙ КОНВЕЄР

(57) Реферат:

Вібраційний різнонапрямний конвеєр містить робочу, проміжну і реактивну коливальні маси, віброзбудники горизонтальних та вертикальних коливань, плоскі поперечні пружини горизонтальних коливань, які з'єднують робочу і проміжну маси, плоскі поздовжні пружини вертикальних коливань, які з'єднують проміжну і реактивну маси, та віброізолятори. Проміжна маса складається з двох симетрично розміщених відносно поздовжнього перерізу конвеєра транспортуючих елементів. Поперечні пружини горизонтальних коливань складаються з двох пакетів плоских пружин, з'єднаних у пакети п'ятьма стяжками, кінці пакетів з'єднані з різними транспортуючими елементами проміжної маси. Середини пакетів через стяжки з'єднані з робочою масою, поздовжні пружини вертикальних коливань складаються з чотирьох пакетів плоских пружин. Одні кінці пакетів стяжками з'єднані з пакетами поперечних пружин в зонах, де відсутні горизонтальні коливання конвеєра, інші кінці пакетів з'єднані з реактивною масою. Віброізолятори встановлені під стяжками поздовжніх пружин в зонах, де відсутні вертикальні та горизонтальні коливання конвеєра.



Фіг. 1

UA 162694 U

UA 162694 U

Корисна модель належить до вібраційного технологічного обладнання, а саме до вібраційних конвеєрів з незалежним збуренням горизонтальних та вертикальних коливань, які призначені для транспортування штучних, кускових, зернових та сипких продуктів у різних галузях промисловості.

Відомий вібраційний конвеєр з незалежними горизонтальними та вертикальними коливаннями робочого органа, який приводиться в дію від двох незалежних віброзбудників, що містять робочу масу, з'єднану за допомогою поперечних плоских пружин з проміжною масою, яка з'єднана з реактивною масою за допомогою двох пар поздовжніх плоских пружин; двох пар електромагнітних віброзбудників горизонтальних коливань, встановлених між робочим органом та проміжною масою, і електромагнітного віброзбудника вертикальних коливань, встановленого між робочим органом і реактивною масою, та віброізоляторів [1].

Недоліками цього вібраційного конвеєра є те, що він не дозволяє транспортування за різними горизонтальними напрямками, що може застосовуватися в автоматичних лініях та гнучких виробничих системах. Окрім цього конструкція віброконвеєра не забезпечує повну віброізоляцію горизонтальних та вертикальних коливань конструкції, оскільки два з чотирьох віброізоляторів горизонтальних коливань встановлені під проміжною масою, яка коливається, а вертикальні коливання не повністю гасяться віброізоляторами.

З огляду на конструктивні особливості пружної системи горизонтальних коливань за невиконання умови суміщення центрів коливальних мас та прикладання збурюючих зусиль електромагнітними віброзбудниками горизонтальних коливань поза спільним центром мас коливальної системи можуть виникати додаткові паразитні коливання транспортуючої маси конвеєра у вертикальній площині; окрім того можуть додатково виникати антифазні кутові коливання робочої і проміжної мас, що не дозволить забезпечити рівномірне вібротранспортування за довжиною конвеєра.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вібраційного різнонапрямого конвеєра, у якому нове виконання конструкції дозволить забезпечити збільшення у тримасовій коливальній системі число транспортуючих мас з однієї до двох з трьома транспортуючими елементами (лотками) і за рахунок цього дозволить створити різнонаправлене вібротранспортування на кожному з трьох суміжних транспортуючих лотків і також буде забезпечено повну віброізоляцію горизонтальних і вертикальних коливань конвеєра та недопущення виникнення шкідливих додаткових коливань транспортуючих лотків(елементів) конвеєра.

Поставлена задача вирішується тим, що у вібраційному різнонапрямому конвеєрі, який містить робочу, проміжну і реактивну коливальні маси, віброзбудники горизонтальних та вертикальних коливань, плоскі поперечні пружини горизонтальних коливань, які з'єднують робочу і проміжну маси, плоскі поздовжні пружини вертикальних коливань, які з'єднують проміжну і реактивну маси та віброізолятори, згідно з корисною моделлю, проміжна маса складається з двох симетрично розміщених відносно поздовжнього перерізу конвеєра транспортуючих елементів, поперечні пружини горизонтальних коливань складаються з двох пакетів плоских пружин, з'єднаних у пакети п'ятьма стяжками, кінці пакетів з'єднані з різними транспортуючими елементами проміжної маси, середини пакетів через стяжки з'єднані з робочою масою, поздовжні пружини вертикальних коливань складаються з чотирьох пакетів плоских пружин, одні кінці пакетів стяжками з'єднані з пакетами поперечних пружин в зонах, де відсутні горизонтальні коливання конвеєра, інші кінці пакетів з'єднані з реактивною масою, а віброізолятори встановлені під стяжками поздовжніх пружин в зонах, де відсутні вертикальні та горизонтальні коливання конвеєра.

Така конструкція конвеєра дозволяє різнонаправлене транспортування трьома суміжними лотками за протилежними напрямками. Використання проміжної маси як транспортуючої, з двома транспортуючими елементами (лотками) дозволяє значно підвищити ефективність конвеєра, оскільки для транспортування використовуються дві коливальні маси з трьох віброуючих.

Застосування для горизонтальних коливань пакетів плоских пружин, з'єднаних стяжками, і спосіб їх закріплення до робочої та проміжної мас, а також встановлення стяжок між коливальними масами в зонах поперечних пружин, де відсутні горизонтальні коливання, дозволять з'єднати ці зони з кінцями чотирьох поздовжніх пакетів вертикальних пружин, інші кінці пакетів поздовжніх пружин з'єднані з реактивною масою, яка за горизонтальних антифазних коливань робочої та проміжної мас не коливатиметься в горизонтальному напрямку, а отже витрати на потужність горизонтальних коливань зменшуються. Встановлення чотирьох віброізоляторів під стяжками поздовжніх пружин в зонах, де відсутні вертикальні коливання, дозволить повністю віброізолювати конвеєр, оскільки горизонтальні коливання на

цих пружинах також відсутні. Розроблена пружна система горизонтальних коливань не допускає виникнення антифазних додаткових коливань робочої та проміжної мас, а загалом з'єднання трьох коливальних мас пружними системами горизонтальних і вертикальних коливань у запропонованій комбінації дозволяє забезпечити однакову швидкість вібротранспортування в еліптичних режимах трьома транспортуючими лотками.

Вібраційний конвеєр зображений на фіг. 1, поздовжній розріз А-А; фіг. 2 - горизонтальний розріз Б-Б; фіг. 3 - попередній розріз В-В; фіг. 4 - конструктивна схема пружинного блока, вигляд зверху; фіг. 5 - конструктивна схема пружинного блока конвеєра, розріз А-А. На фіг. 1, 2, 3 позначено 1 - лоток транспортуючий середній; 2 - кронштейн лотка 1; 3 - електромагніт горизонтальних коливань; 4 - якорь вертикальних коливань; 5, 6 - лотки бокові проміжної маси, 7 - пластина; 8 - кутник з'єднувальний; 9 - якорь горизонтальних коливань; 10 - кронштейн бокових лотків 5, 6; 11 - поперечна пружина горизонтальних коливань; 12 - тяжка пружин 11; 13 - корпус реактивної маси; 14 - електромагніт вертикальний; 15 - поздовжня пружина вертикальних коливань; 16 - тяжка пружин 11, 15; 17 - тяжка пружин 15; 18 - підкладка; 19 - віброізолятор; 20 - основа.

Робочий орган конвеєра масою m_1 містить середній транспортуючий лоток 1 з привареними двома кронштейнами 2 і закріпленими до них двома електромагнітами 3, а якорь 4 закріплений знизу до лотка 1.

Проміжна маса містить два бокові лотки 5 і 6, жорстко з'єднані між собою через приварені до лотків пластина 7 двома кутниками 8; до кутників закріплені два якорі 9 горизонтальних коливань, а до лотків 5, 6 знизу приварені чотири кронштейни 10 для кріплення поперечних пружин 11. Складові елементи проміжної маси, завдяки кріпильним з'єднанням, утворюють жорстку конструкцію з величиною маси m_2 . Маси m_1 і m_2 з'єднані між собою двома пакетами плоских поперечних пружин 11 горизонтальних коливань, які у пакетах з'єднані між собою через п'ять вставок 12. Середини пружин приєднані до кронштейнів 2 маси m_1 , кінці пружин приєднані до кронштейнів 10 маси m_2 .

В зоні найменших горизонтальних коливань пружини 11 з'єднані зі тяжками 16. Реактивна маса величиною m_3 містить корпус 13 з закріпленням до нього електромагнітом 14 вертикальних коливань. Маса m_3 за допомогою восьми поздовжніх пружин 15 вертикальних коливань (чотирьох пакетів) з'єднана з пружинами 11 через тяжки 16. Пружини 15 з'єднані у чотири пакети завдяки тяжкам 16, 17 та корпусу 13. Віброізолятори 19 через підкладки 18 розміщені в зонах тяжок 17. Конвеєр опирається на основу 20 через віброізолятори 19.

Конвеєр працює наступним чином. За подачі синусоїдальної напруги на пару електромагнітів 3 горизонтальних коливань (фіг. 1, 2) за двотактною схемою живлення створюються горизонтальні антифазні коливання робочої m_1 та проміжної m_2 мас, з амплітудами обернено пропорційними величинам коливальних мас. Реактивна маса m_3 не коливається оскільки вона приєднана за допомогою чотирьох пакетів поздовжніх пружин 15 до поперечних пружин 11 в зонах, де відсутні горизонтальні коливання, а жорсткість пакетів поздовжніх пружин у горизонтальному напрямку значна, що виключає горизонтальні коливання m_3 . За подачі синусоїдальної напруги на електромагніт 14 вертикальних коливань за одностактною схемою живлення створюються антифазні коливання маси m_3 і суми мас (m_1+m_2) , тому що жорсткість поперечних пружин (пакетів) у вертикальному напрямку прямує до ∞ , а прогини здійснюють поздовжні пружини вертикальних коливань. Оскільки за горизонтальних коливань маси m_1 і m_2 коливаються у протифазі, а за вертикальних коливань маси m_1 і m_2 коливаються у фазі, вектор вібрацій (коливань) мас m_1 і m_2 буде різнонаправлений, внаслідок чого напрям транспортування масами m_1 і m_2 буде протилежний (різнонаправлений), тобто на бокових 5, 6 лотках транспортування буде за одним напрямком, а на середньому лотку 1 у іншому напрямку.

За подачі напруги на горизонтальні і вертикальні електромагніти зі зсувом фаз між ними, реалізуються найбільш ефективні еліптичні коливання, а отже і ефективне вібротранспортування.

За зміни зсуву фаз на 180° здійснюється реверс вібротранспортування зі збереженням різнонаправленого вібротранспортування.

Пружна система конвеєра (фіг. 4, 5) працює наступним чином. За горизонтальних коливань, оскільки маси m_1 і m_2 коливаються у протифазі (прикладаються сили F), на пакетах поперечних пружин 11 є зони, в яких відсутні горизонтальні коливання. За $m_1=m_2$ вони знаходяться посередині половини пружин. Тому, встановивши тяжки 12 в цих зонах, горизонтальні коливання через пакети поздовжніх пружин на масу m_3 не передаватимуться, а отже і не буде витрат енергії на горизонтальні коливання маси m_3 . За вертикальних коливань кінці пакетів

поздовжніх пружин 15 коливатимуться у протифазі (прикладаються сили F), з амплітудами, обернено пропорційними коливальним масам.

Вертикальна амплітуда A_{v1+2} суми мас (m_1+m_2) є робочою вертикальною амплітудою транспортуючих мас, а маса m_3 коливається з вертикальною амплітудою A_{v3} . На пакетах поздовжніх пружин є зони, де відсутні вертикальні коливання, і в цих зонах встановлені стяжки 16 і віброізолятори 19. В зонах стяжок 16 відсутні як вертикальні, так і горизонтальні коливання, тому розміщення під ними чотирьох віброізоляторів 19 забезпечує повну віброізоляцію конвеєра.

За рівності мас $m_1=m_2$ швидкість транспортування масами, а, відповідно, і трьома транспортуючими лотками буде однаковою, оскільки горизонтальні і вертикальні коливання мас будуть однаковими. За $m_1 \neq m_2$ швидкості будуть різними, оскільки горизонтальні амплітуди мас A_{v1} і A_{v2} рівні.

Для забезпечення рівномірного транспортування за довжиною конвеєра центри мас m_1 і m_2 мають бути суміщені. Конструювання пружної системи з пакетів поперечних і поздовжніх пружин унеможливить виникнення антифазних додаткових кутових коливань m_1 і m_2 і кутових коливань маси m_3 відносно мас m_1 і m_2 .

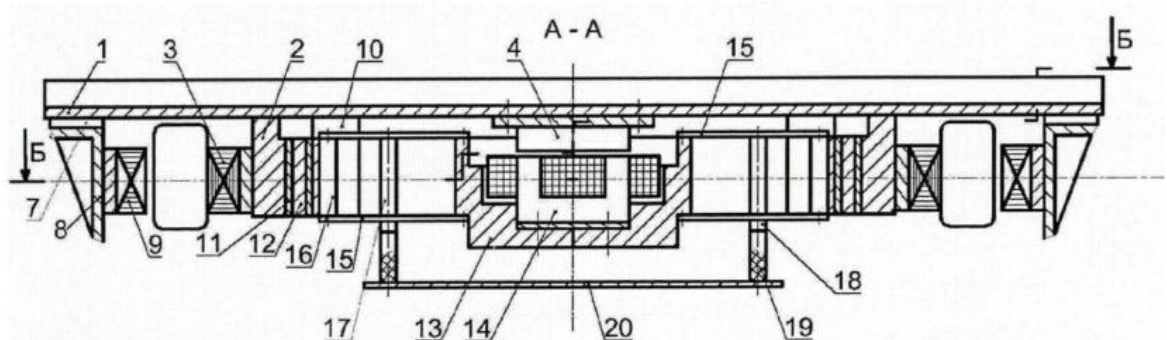
Запропонована нова конструкція конвеєра з використанням проміжної маси як транспортуючої з двома лотками і новою побудовою пружної системи горизонтальних і вертикальних коливань дозволяє створити конвеєр з різнонаправленим транспортуванням трьома транспортуючими лотками і забезпечити стабільну швидкість вібротранспортування вздовж транспортуючих лотків та повну віброізоляцію конвеєра.

Джерела інформації:

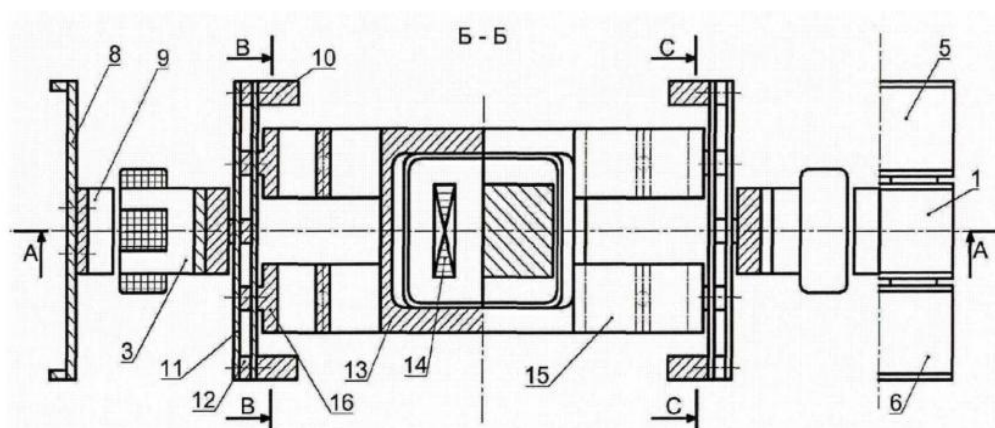
1. Авторське свідоцтво № 205 679, Вибрационный лоток-транспортер Повидайло В.А., Щигель В.А., заяв. 14.10.1966, опубл. 13.11.1967, Бюл. 23.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

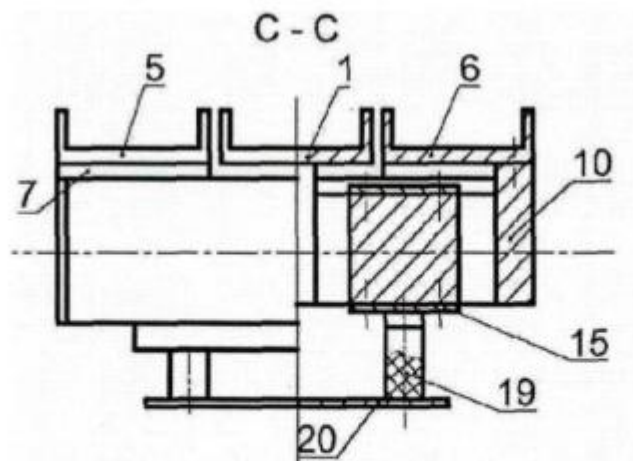
Вібраційний різнонапрямний конвеєр, що містить робочу, проміжну і реактивну коливальні маси, віброзбудники горизонтальних та вертикальних коливань, плоскі поперечні пружини горизонтальних коливань, які з'єднують робочу і проміжну маси, плоскі поздовжні пружини вертикальних коливань, які з'єднують проміжну і реактивну маси, та віброізолятори, який **відрізняється** тим, що проміжна маса складається з двох симетрично розміщених відносно поздовжнього перерізу конвеєра транспортуючих елементів, поперечні пружини горизонтальних коливань складаються з двох пакетів плоских пружин, з'єднаних у пакети п'ятьма стяжками, кінці пакетів з'єднані з різними транспортуючими елементами проміжної маси, середини пакетів через стяжки з'єднані з робочою масою, поздовжні пружини вертикальних коливань складаються з чотирьох пакетів плоских пружин, одні кінці пакетів стяжками з'єднані з пакетами поперечних пружин в зонах, де відсутні горизонтальні коливання конвеєра, інші кінці пакетів з'єднані з реактивною масою, а віброізолятори встановлені під стяжками поздовжніх пружин в зонах, де відсутні вертикальні та горизонтальні коливання конвеєра.



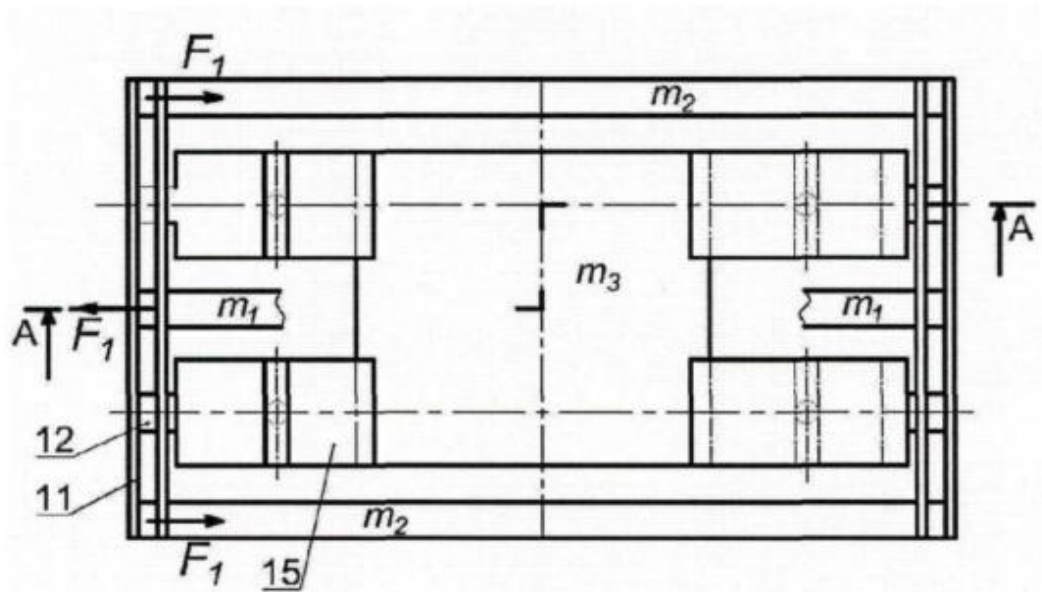
Фіг. 1



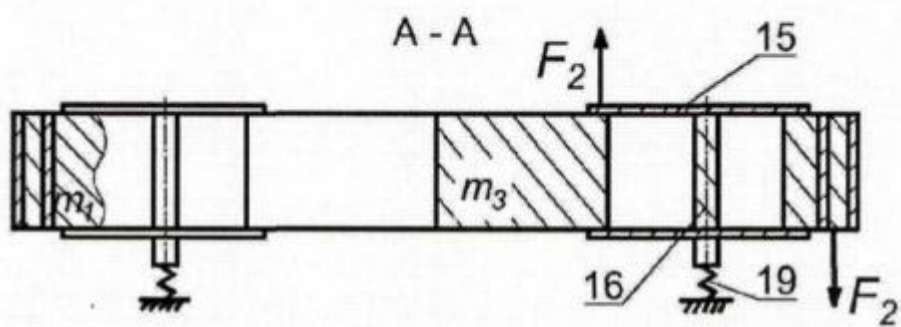
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5