



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 99566

(13) U

(51) МПК

B28C 5/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 14200**

(22) Дата подання заявки: **31.12.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.06.2015**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.06.2015, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Коробко Богдан Олегович (UA),  
Васильєв Олексій Сергійович (UA),  
Рогозін Іван Анатолійович (UA)**

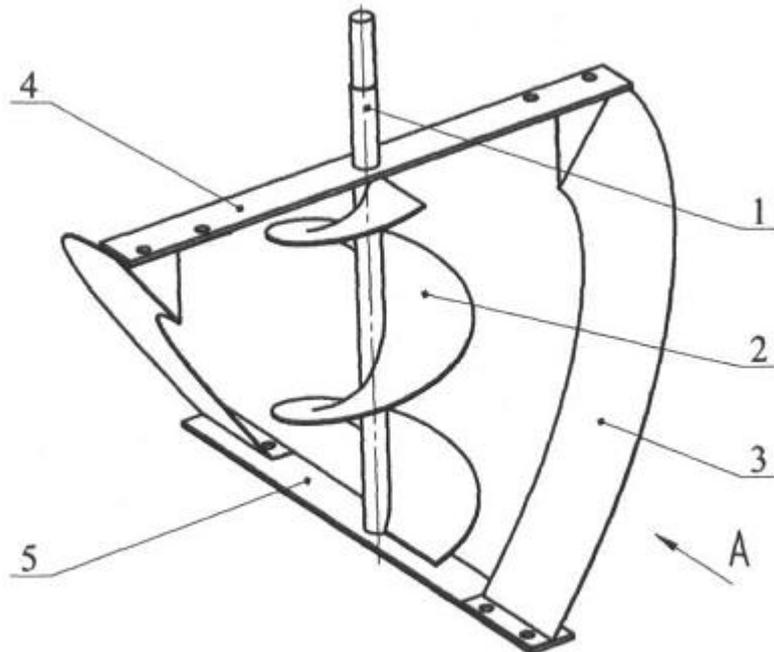
(73) Власник(и):

**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ  
КОНДРАТЮКА,  
пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, 36011  
(UA)**

## (54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ ЗМІШУВАЧ ІЗ ШНЕКОВОЮ СТРІЧКОЮ ЗІ ЗМІННОЮ ТВІРНОЮ

(57) Реферат:

Вертикальний змішувач із шнековою стрічкою зі змінною твірною, що містить вертикально розташований вал із шнеком у внутрішній частині та двома шнековими стрічками у зовнішній частині, причому зовнішні шнекові стрічки мають змінні твірні по висоті, котрі в найнижчій частині шнекової стрічки мають перпендикулярну до осі шнека твірну, а з рухом угору по шнековій стрічці твірна поступово збільшує свій кут нахилу вгору від осі шнека до периферії у вертикальній площині та сягає свого максимального значення в найвищій частині, за рахунок чого забезпечується доцентрова складова руху суміші.



Фіг. 1

UA 99566 U



Корисна модель належить до пристроїв, призначених для приготування та перемішування будівельних розчинних та цементобетонних сумішей, і може бути використана в складі змішувальної установки в будівництві та промисловості виробництва будівельних матеріалів.

Відомий аналог - шнековий змішувач [1]. У даній конструкції змішувач має циліндричний корпус. На вертикально розміщеному валу змішувача закріплені дві зовнішні та одна внутрішня шнекові стрічки, які мають перпендикулярну до осі обертання твірну. Таким чином поверхні шнекових стрічок є прямим гелікоїдом. Це забезпечує підйом часток суміші та інтенсивний рух по колу циліндричного корпуса змішувача, але й зумовлює створення потоків суміші тільки у відцентровому напрямі при взаємодії з будь-якою шнековою стрічкою. Недоліком цієї конструкції є відсутність сили, яка б спрямовувала потоки суміші до його осі обертання в центральну зону корпуса.

Відомий прототип - лопатевий апарат роторного змішувача [2]. У даній конструкції лопаті закріплені у кронштейнах ротора, причому кут атаки лопатей дозволяє забезпечувати рух суміші у різних напрямках. Тобто існують умови для спрямування потоків суміші у вертикальному напрямі та руху по колу циліндричного корпуса змішувача у тангенсійному напрямі. Разом з цим є можливість здійснювати переміщення часток суміші з центральної зони назовні у відцентровому напрямі, а із зовнішнього радіуса корпуса змішувача до центральної зони - реалізується доцентрова складова руху. Недоліком даної конструкції є те, що рух мас розчину відбувається, в основному, в горизонтальній площині, у вертикальній же суміш може підніматися лише на незначну висоту лопатки. Відповідно висота заповнення сумішшю корпуса змішувача теж є невеликою, а сам корпус у діаметрі в декілька разів більший за свою висоту [3].

Задача корисної моделі - підвищення інтенсивності та якості перемішування вертикальним змішувачем зі шнековими стрічками шляхом зміни геометричних параметрів зовнішніх шнекових стрічок для забезпечення примусової доцентрової складової руху часток суміші.

Указана задача вирішується в результаті того, що запропонований змішувач містить вертикальний вал із шнеком з поверхнею прямого гелікоїда у внутрішній частині та дві шнекові стрічки зі змінними твірними в зовнішній частині.

На фіг. 1 і 2 зображений загальний вигляд вертикального змішувача.

Змішувач складається з вертикального вала 1, котрий нижньою частиною опирається на підшипниковий вузол на дні бункера. На валу в центральній частині змішувача встановлено шнек 2 із поверхнею прямого гелікоїда. Така поверхня має постійну твірну, перпендикулярну до осі шнека. По зовнішньому радіусу змішувача на кронштейнах 4 та 5 встановлені дві шнекові стрічки 3 із змінними твірними по висоті таким чином, що в найнижчій частині шнекової стрічки твірна є перпендикулярною до осі шнека, а з рухом угору по шнековій стрічці твірна поступово збільшує свій кут нахилу вгору від осі шнека до периферії у вертикальній площині та сягає свого максимального значення в найвищій частині. Це максимальне значення дорівнює куту  $\alpha$ , під яким встановлені зовнішні шнекові стрічки до горизонтальної площини (фіг. 2). Змінна твірна по висоті зовнішньої шнекової стрічки забезпечується шляхом виконання її у вигляді плоскої поверхні. Ця плоска поверхня отримана на площині, котра проходить через вісь нижнього кронштейна 5 під кутом  $\alpha$  до горизонтальної площини, шляхом обмеження горизонтальними площинами кронштейнів 4 і 5 по висоті, циліндричною поверхнею корпуса змішувача зовні та циліндричною поверхнею з певним радіусом, який обирається конструктивно, по внутрішній частині. Це також покращує технологічність зовнішньої шнекової стрічки і дозволяє виготовляти її з листового матеріалу.

Вертикальний змішувач із зовнішніми шнековими стрічками зі змінною твірною працює таким чином. Від приводу установки обертається вертикальний вал 1 робочого органа разом зі шнеком 2 та шнековими стрічками 3. Шнек 2 у внутрішній частині змішувача виконує переміщення мас суміші за напрямом свого обертання, у вертикальному напрямі, підіймаючи їх, по поверхні прямого гелікоїда, та у відцентровому напрямі. Шнекові стрічки 3 також забезпечують рух компонентів суміші за напрямом свого обертання та догори у вертикальному напрямі. Радіальна складова руху змінюється по висоті контакту суміші із зовнішніми шнековими стрічками за наступною закономірністю. У найнижчій частині, де твірна шнекової стрічки є перпендикулярною до осі шнека та відповідно паралельною до горизонтальної площини, виникає максимальна відцентрова сила на частки суміші. Це зусилля притискає їх до стінок корпуса змішувача і сприяє руху догори. Піднімаючись вгору по поверхні шнекової стрічки, в результаті поступового збільшення кута нахилу її твірної вгору від осі шнека до периферії частки суміші зазнають меншої дії відцентрового зусилля. І чим більший кут нахилу, тим менша величина відцентрового зусилля. При певному значенні кута, який залежить від геометричних та швидкісних параметрів змішувача, частки суміші не зазнають радіального зусилля. А з подальшим підйомом по стрічці виникає, збільшується і досягає свого

максимального значення у найвищій частині змішувача доцентрове зусилля через збільшення кута нахилу твірної шнекової стрічки. Отже, при взаємодії із зовнішньою шнековою стрічкою в нижній частині змішувача маси суміші інтенсивно зміщуються назовні та піднімаються вгору, а у верхній частині - чим вище вони піднімаються, тим інтенсивніше зміщуються до центра в зону між внутрішнім шнеком і зовнішніми шнековими стрічками, де відбувається рух вниз.

Таким чином покращується циркуляція суміші по всьому об'єму корпусу змішувача, створюються зустрічні потоки, що робить рух суміші більш складним, загалом підвищується інтенсивність та якість перемішування.

Запропонована корисна модель дає змогу створити примусову доцентрову складову руху часток суміші при взаємодії із верхніми частинами зовнішніх шнекових стрічок зі змінною твірною. Це дозволить підвищити інтенсивність та якість перемішування суміші вертикальним змішувачем зі шнековими стрічками.

Джерела інформації:

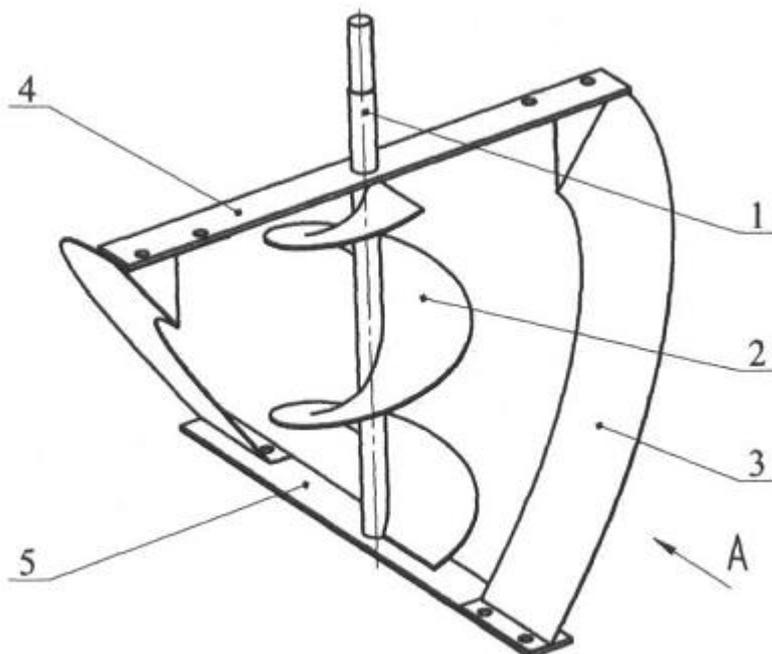
1. Деклараційний пат. на корисну модель 81413 Україна. МПК (2006.01) В28С 5/16. Установка розчинозмішувальна з вертикальним шнеком / Б.О. Коробко, О.С. Васильєв, І.А. Рогозін (Україна). - № u 201301300; заявл. 04.02.2013; опубл. 25.06.2013. - 2013. - Бюл. № 12.

2. Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів: підручник /І.І. Назаренко. - К.: КНУБА, 1999. - 488 с.

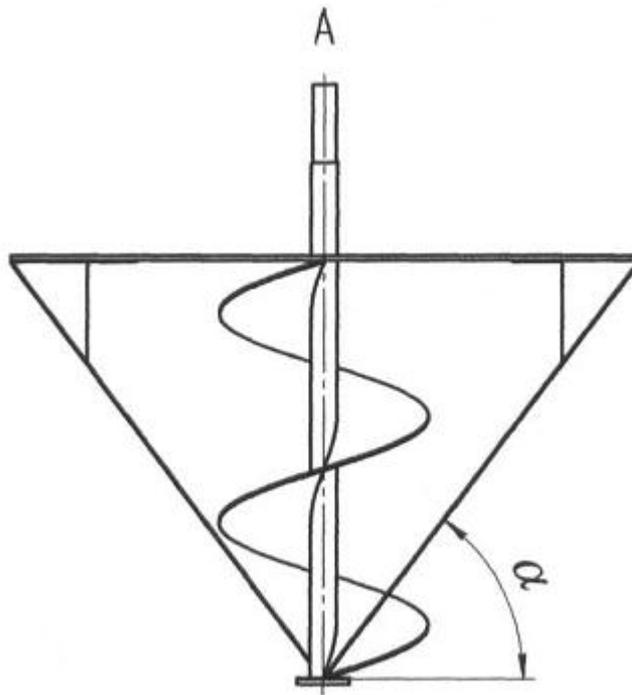
3. Коробко Б.О. Аналіз конструктивних особливостей та шляхів вдосконалення змішувачів будівельних машин / Б.О. Коробко, І.А. Рогозін // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Интенсификация рабочих процессов строительных и дорожных машин. Серия: Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование": Сб. научн. тр. № 66. Ответственный редактор д.т.н., профессор Л.А. Хмара. - Днепропетровск: ГВУЗ "ПГАСА", 2012. - С. 274-280.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вертикальний змішувач із шнековою стрічкою зі змінною твірною, що містить вертикально розташований вал із шнеком у внутрішній частині та двома шнековими стрічками у зовнішній частині, який **відрізняється** тим, що зовнішні шнекові стрічки мають змінні твірні по висоті, котрі в найнижчій частині шнекової стрічки мають перпендикулярну до осі шнека твірну, а з рухом угору по шнековій стрічці твірна поступово збільшує свій кут нахилу вгору від осі шнека до периферії у вертикальній площині та сягає свого максимального значення в найвищій частині, за рахунок чого забезпечується доцентрова складова руху суміші.



Фіг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601