



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95336

(13) U

(51) МПК

B65G 67/60 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 05854**

(22) Дата подання заявки: **30.05.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2014, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Хобін Віктор Андрійович (UA),
Басараб Олександр Васильович (UA)**

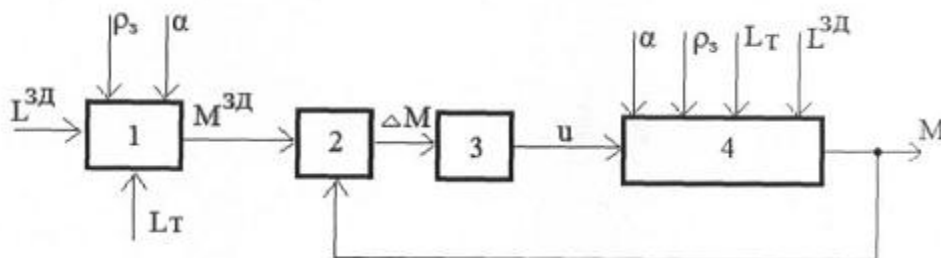
(73) Власник(и):

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)**

(54) СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА НА СУДНО ЧЕРЕЗ ГРАВІТАЦІЙНУ ТРУБУ

(57) Реферат:

Спосіб управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу включає регулювання швидкості потоку зерна змінням положення засувки на кінці гравітаційної труби. Крім цього додатково вимірюють фактичне значення маси гравітаційної труби з зерном і стабілізують значення цієї маси на рівні її заданого значення розрахунком керуючої дії на зміну положення засувки подачі зерна на судно.



Фіг. 1

UA 95336 U

Корисна модель належить до технології перевантаження зерна з місць зберігання та транспортування, зокрема до автоматичного управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу. Запропонований спосіб знайде використання при перевантаженні зернових культур на зернових терміналах.

Відомий спосіб управління процесом завантаження зерна на судно, завдяки звичайному жолобу, з'єднаному з люком трюму та елеватором [Патент России № 35677, МПК В63В25/06, С.В. Андреева, Устройство для загрузки зерном трюма судна, 1993].

Недоліком цього способу є те, що в ньому не регулюють швидкість потоку зерна, що призводить до великого стирання зерна і матеріалу жолобу, а також великого виділення пилу при ударі зерна в трюм судна, а також підвищення кількості пошкоджених зерен.

Найбільш близьким до пропонованого, який вибраний як прототип, є спосіб управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу, який включає регулювання швидкості потоку зерна на виході з труби змінення положення засувки на кінці гравітаційної труби [Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию, NEUERO K100001 НИБУЛОН Николаев, Украина, 2001].

Відповідно до даного способу, здійснюється регулювання швидкості витоку зерна з гравітаційної труби, за рахунок змінення положення засувки на кінці гравітаційної труби.

Недоліком цього способу є те, що він не дозволяє мінімізувати швидкість руху зерна у самій гравітаційній трубі і витоку зерна з труби. Це може призвести до підвищеного зношення внутрішньої поверхні гравітаційної труби, з якою контактує зерно, підвищеного зношення зерна з виділенням пилу, підвищеною швидкістю витоку зерна з гравітаційної труби і його падінням в трюм судна, яке супроводжується підвищеним виділенням пилу, погіршенням екологічної ситуації, а також підвищення кількості пошкоджених зерен.

Заявлений спосіб має задачу створити запропонований спосіб управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу, у якому, шляхом виконання додаткових операцій, а саме вимірювання фактичного значення маси гравітаційної труби з зерном, яке може бути враховане за величиною натягу троса, що тримає гравітаційну трубу, і стабілізації цієї маси на рівня її заданого значення, забезпечити підвищення якості зерна та зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій.

Поставлена задача вирішена в запропонованому способі управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу, що включає мінімізацію швидкості потоку зерна в трубі шляхом змінення положення засувки на кінці гравітаційної труби, згідно з корисною моделлю, додатково вимірюють фактичну масу гравітаційної труби з зерном. Задане значення маси гравітаційної труби з зерном задають, виходячи з умов мінімізації швидкості витоку зерна - максимальної завантаженості труби зерном.

Задане значення маси гравітаційної труби з зерном може бути розраховано за формулою 1:

$$M^{зд} = \frac{F_1 \cdot L_1 + F_2 \cdot L_2 + F_3 \cdot L_3}{L_n \cdot 2 \cdot g \cdot \cos \alpha} + L^{зд} \cdot \rho_3 \cdot S \quad (1),$$

де F_1 , F_2 , F_3 - вага пустої гравітаційної труби на трьох розбитих ділянках;

L_1 , L_2 , L_3 - відстань до їх центра мас, які необхідні для подальшого розрахунку сумарного моменту;

L_n - відстань до місця закріплення троса, який тримає гравітаційну трубу;

g - прискорення вільного падіння;

α - кут нахилу гравітаційної труби;

$L^{зд}$ - заданий рівень зерна у гравітаційній трубі;

ρ_3 - насипна густина зерна;

S - площа поперечного перерізу гравітаційної труби для руху зерна;

$$F_1 = (L_T + k_1) \cdot \rho_c \cdot g \cdot S_1 \quad (2)$$

$$F_2 = (k_2 - L_T) \cdot \rho_c \cdot g \cdot S_2 \quad (3)$$

$$F_3 = (L_T + k_3) \cdot \rho_c \cdot g \cdot S_3 \quad (4)$$

$$L_1 = (L_T + k_1) \cdot 0.5 \cdot \cos \alpha \quad (5)$$

$$L_2 = (k_4 - (k_1 - L_T) \cdot 0.5) \cdot \cos \alpha \quad (6)$$

$$L_3 = ((L_T + k_3) \cdot 0.5 + k_4) \cdot \cos \alpha \quad (7),$$

де: L_T - довжина висунутого телескопа;

5 k_1, k_2, k_3 - поправочні коефіцієнти;

S_1, S_2, S_3 - площа поперечного перерізу сталі гравітаційної труби на трьох розбитих ділянках.

Приклад реалізації, запропонований спосіб управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу ілюструється структурною схемою, показаною на Фіг. 1 та Фіг. 2.

10 На Фіг. 1 зображені наступні вузли й елементи:

1 - блок розрахунку заданого значення маси $M^{зд}$;

2 - суматор;

3 - регулятор;

4 - гравітаційна труба.

15 Послідовний ланцюг з'єднується зліва направо складовими: блок розрахунку заданого значення маси $M^{зд}$ 1, суматор 2, регулятор 3, гравітаційна труба 4; Зворотній ланцюг з'єднується справа наліво складовими: гравітаційна труба 4, суматор 2;

20 Фіг. 2 ілюструє зміну швидкості руху зерна в гравітаційній трубі по її довжині, а також завантаженість гравітаційної труби зерном для двох варіантів управління завантажувальною засувкою.

Управління процесом завантаження зерна на судно здійснюється наступним чином. Фактичне значення маси M гравітаційної труби з зерном, яке вираховують за величиною сили натягу тросу, який тримає гравітаційну трубу, вимірюють та подають на вхід у суматор 2, куди також надходить сигнал заданого її значення $M^{зд}$. Далі в результаті операції віднімання в суматорі 2, сигнал похибки регулювання ΔM подають на регулятор 3, який формує керуючу дію і яка надходить до засувки гравітаційної труби 4, і тим самим максимально завантажує трубу зерном. На виході труби формується поточне значення маси M .

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30

1. Спосіб управління процесом завантаження зерна на судно через гравітаційну трубу, який включає регулювання швидкості потоку зерна змінням положення засувки на кінці гравітаційної труби, який **відрізняється** тим, що додатково вимірюють фактичне значення маси гравітаційної труби з зерном і стабілізують значення цієї маси на рівні її заданого значення розрахунком керуючої дії на зміну положення засувки подачі зерна на судно.

35

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що задане значення маси гравітаційної труби з зерном задають, виходячи з умов мінімізації швидкості витoku зерна - максимальної завантаженості труби зерном.

40

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що задане значення маси гравітаційної труби з зерном, розраховують за формулою:

$$M^{зд} = \frac{F_1 \cdot L_1 + F_2 \cdot L_2 + F_3 \cdot L_3}{L_n \cdot 2 \cdot g \cdot \cos \alpha} + L^{зд} \cdot \rho_3 \cdot S,$$

де F_1, F_2, F_3 - вага пустої гравітаційної труби на трьох розбитих ділянках;

L_1, L_2, L_3 - відстань до їх центра мас, які необхідні для подальшого розрахунку сумарного моменту;

45

L_n - відстань до місця закріплення тросу, який тримає гравітаційну трубу;

g - прискорення вільного падіння;

α - кут нахилу гравітаційної труби;

$L^{зд}$ - заданий рівень зерна у гравітаційній трубі;

ρ_3 - насипна густина зерна;

50

S - площа поперечного перерізу гравітаційної труби для руху зерна.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що фактичне значення маси гравітаційної труби з зерном вираховують за величиною сили натягу тросу, який тримає гравітаційну трубу.

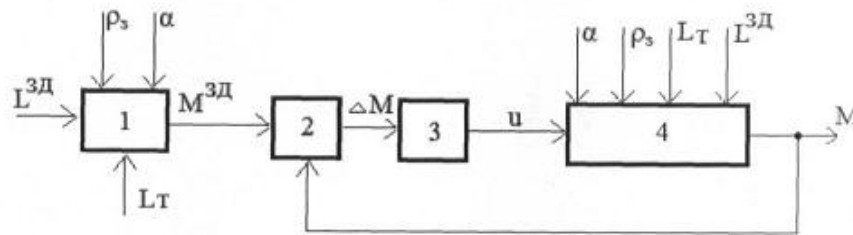


Fig. 1

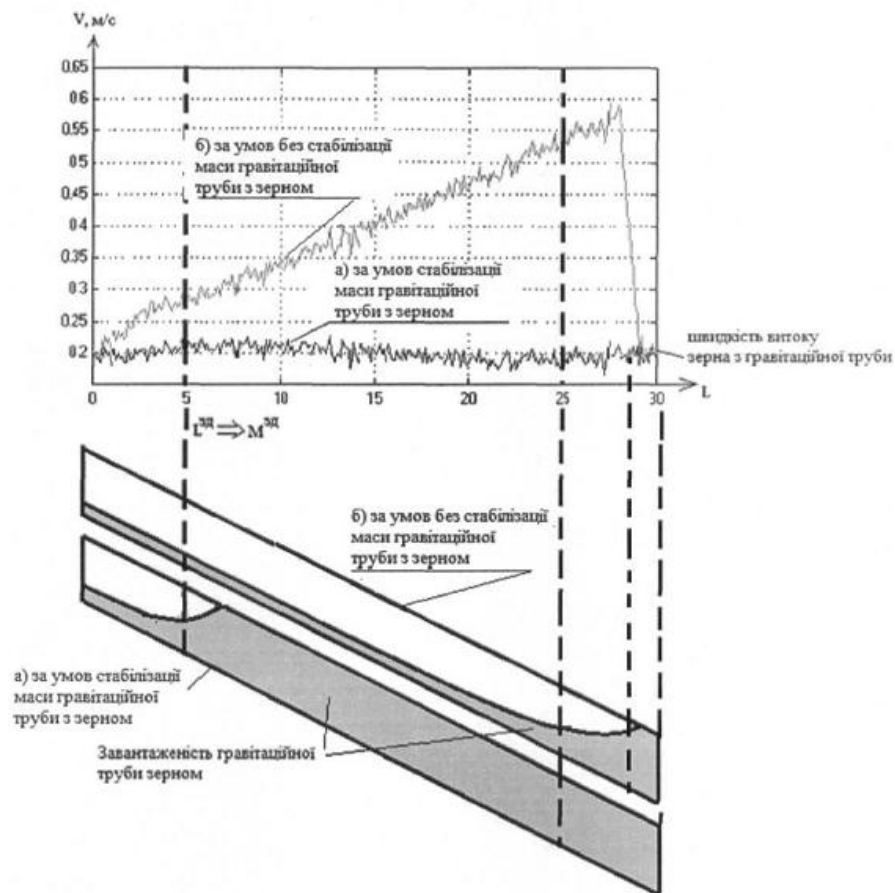


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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