



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17360 (13) U
(51) МПК
B07B 1/54 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КУЛЬКОВИЙ ОЧИСНИК КРИВОЛІНІЙНИХ РЕШІТ

1

2

(21) u200603941

(22) 10.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Бакум Микола Васильович, Горбатовський Олександр Миколайович, Леонов Володимир Павлович

(73) Бакум Микола Васильович, Горбатовський Олександр Миколайович, Леонов Володимир Павлович

(57) Кульковий очисник криволінійних решіт, який містить решітний стан з криволінійним решетом, кульковий очисник решета, що складається з піддона, рухомої рамки з перегородками комірок та пружних кульок, а також інерційний віброзбудник та станину, який відрізняється тим, що перегородки комірок рамки виконані різної висоти, а кульки очисника різної пружності, причому їх пружність для кожної комірки визначають згідно з залежністю:

$$C_i = f(A_v, m_k, h_{n,i}),$$

де C_i - пружність кульки очисника для i -тої комірки, Н/мм;

ω - частота коливань решітного стану, рад/с;

A_v - вертикальна складова амплітуди коливань решітного стану, мм;

m_k - маса кульки, кг;

$h_{n,i}$ - висота перегородки для i -тої комірки рамки, яка дорівнює

$$h_{n,i} = h_{\min} - \delta + n_i \cdot B + A_r \cdot \sin \alpha, \text{ мм},$$

де h_{\min} - мінімальна відстань між решетом та піддоном, мм;

δ - мінімально допустимий зазор між решетом і верхньою крайкою перегородки решета, що приймається $\delta = \frac{d_k}{2}$, мм;

n_i - порядковий номер перегородки від h_{\min} в позовдовжньому напрямку решета;

B - ширина комірки рамки, мм;

A_r - горизонтальна складова амплітуди коливань решітного стану, мм;

α - кут нахилу ділянок робочої поверхні решета до горизонту, град.

Корисна модель має відношення до технічних засобів для очистки та сортування насіннєвих сумішей, а також інших сипких матеріалів за розмірами і може бути застосована в сільському господарстві, хімічній, гірничодобувній та харчовій промисловості.

Для розділення будь-яких сипких матеріалів за розмірами набули широкого поширення решітні стани з плоскими решетами, які здійснюють коливальний рух та мають позовдовжній нахил робочої поверхні решета. Проте їхнє застосування є мало-ефективним внаслідок нерівномірної швидкості руху матеріалу по решеті, що обумовлює неможливість просіювання часток проходимої фракції через отвори на окремих ділянках решета. Це знижує продуктивність сепаратора та погіршує якість розділення матеріалу по фракціях [1].

Перелічені недоліки частково усунені у решітних станах з криволінійним решетом [2], для яких робоча поверхня має вигнуту форму в напрямку руху матеріалу, що обробляється. Цим досягається рівномірна швидкість матеріалу по поверхні решета, що забезпечує підвищення якості його розділення. Основним недоліком конструкції решітних станів такого типу залишається великий відсоток забивання отворів решіт компонентами насіннєвих сумішей, розміри яких є близькими до розмірів зазначених отворів. В результаті заклинювання отворів суттєво погіршуються умови проходження вихідної суміші крізь решето, а відтак знижується якість розділення матеріалу [2].

Найбільш ефективним очисником для очищення плоских решіт є кульковий інерційний очисник. Він складається з піддону, рухомої рамки з

(13) U

(11) 17360

(19) UA

перегородками комірок та кульок однакової пружності [3].

Ефективна робота зазначених очисників плоских решіт можлива тільки за умови забезпечення сталої відстані між решетою та піддоном решітного стану [4]. Для криволінійного решета, кулькові очисники ефективно очищують решето лише на певних його секторах; на інших секторах - кульки або не долітають до решета, або спостерігається порушення періодичності в їхній роботі.

За технічним результатом та кількістю схожих ознак дана конструкція прийнята за найближчий аналог.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення очистки всієї поверхні криволінійного решета за рахунок вдосконалення конструкції кулькового очисника криволінійних решіт, який забезпечує одноударний періодичний режим роботи кульок по всій довжині решета.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому кульковому очиснику, який включає решітний стан з криволінійним решетою, кульковий очисник решета, що складається з піддону, рухомої рамки з перегородками комірок та пружних кульок, а також вібробуджувач та станину, у відповідності до корисної моделі, перегородки комірок рамки виконуються різної висоти, а кульки очисника - різної пружності, причому їх пружність для кожної комірки визначається з залежності:

$$C_i = f(\omega, A_v, m_k, h_{n,i}), \quad (1)$$

де C_i - пружність кульки очисника для i -тої комірки, Н/мм;

ω - частота коливань решітного стану, рад/с;

A_v - вертикальна складова амплітуди коливань решітного стану, мм;

m_k - маса кульки, кг;

$h_{n,i}$ - висота перегородки для i -тої комірки рамки, яка дорівнює

$$h_{n,i} = h_{\min} - \delta + n_i \cdot [B + A_r \cdot \sin(\alpha)], \quad (2)$$

де h_{\min} - мінімальна відстань між решетою та піддоном, мм;

δ - мінімально допустимий зазор між решетою і верхньою крайкою перегородки решета, приймається $\delta = \frac{d_k}{2}$, мм;

$$\delta = \frac{d_k}{2}, \text{ мм};$$

n_i - порядковий номер перегородки від h_{\min} , в позовдовжньому напрямку решета;

B - ширина комірки рамки, мм;

A_r - горизонтальна складова амплітуди коливань решітного стану, мм;

α - кут нахилу ділянок робочої поверхні решета до горизонту, град.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана конструктивна схема кулькового очисника решітного стану з криволінійним решетою, вид збоку.

Решітний стан 1 складається з корпусу 2, який змонтований на станині 3 за допомогою пружин 4. На внутрішніх боковинах стінок корпусу 2 решітного стану 1 закріплюється криволінійне решето 5. Під решетою встановлений кульковий очисник, який включає: піддон 6, рухому рамку з комірками 7, що утворюються перегородками 8, та пружні кульки 9.

Під піддоном 6 на внутрішніх боковинах корпусу 2 решітного стану 1 закріплена скатна дошка 10. До корпусу 2 прикріплені напрямні лотки 11 і 12, приймачі продуктів розділення 13 і 14 та завантажувальний бункер 15. Решітний стан приводиться в рух інерційним вібробудувником 16, який приводиться в дію від двигуна 17 за допомогою механізму приводу 18.

Піддон 6 кулькового очисника до корпусу 2 решітного стану 1 кріпиться з використанням регулювального механізму, який складається з кронштейнів 19 закріплених на піддоні 6, кронштейнів 20, встановлених на зовнішній стороні боковий корпусу 2, та гвинтового механізму 21.

Решітний стан працює наступним чином. Двигун 17, який змонтований на станині 3, за допомогою механізму приводу 18, приводить в коливальний рух інерційний вібробудувник 16 решітного стану 1. Рамка кулькового очисника з комірками 7 і кульками 9 приводиться в зворотно-поступальний рух за рахунок сили інерції, що виникає при вібраціях корпусу 2.

Зернова суміш, що подається на криволінійне решето 5 з бункера 15, під дією вібрацій переміщується по ньому та розділяється на дві фракції: сходову фракцію, компоненти якої більші за розміри отворів решета 4, та проходову фракцію. Перша фракція по лотку 11 надходить до приймача 13, а друга - просипається послідовно через отвори решета 5, піддону 6, і по скатній дошці 10 спрямовується на лоток 12, і далі до приймача 14.

Компоненти вихідного матеріалу, що заклинилися в отворах решета, в процесі роботи сепаратора виштовхуються пружними кульками 9, які розміщені в комірках 7 рамки очисника. Кульки 9, здійснюючи періодичний коливальний рух між решетою 5 та піддоном 6, очищують певні сектори решета 5, розміри кожного з яких визначаються внутрішніми розмірами комірок 6 рамки В, з врахуванням її відносного переміщення на величину A_r .

Щоб виключити можливість ударів рамки по решету, що спричинять його деформування та можуть призвести до пошкодження або до заклинювання рамки між решетою 5 та піддоном 6, необхідно забезпечити зазор між нижньою поверхнею решета 5 та верхньою частиною перегородки 8 рамки. Мінімально допустимий зазор 5 між решетою 5 та перегородками 8 рамки для криволінійного решета 5 має забезпечуватися в крайньому положенні рамки при її рухові в сторону відстані h_{\min} між решетою 5 та піддоном 6.

Зазор δ , який не дозволяє рамці заклинюватися і не дає кулькам 9 переміщуватися в інші комірки повинен бути:

$$\delta = \frac{d_k}{2}, \quad (3)$$

де δ - мінімально допустимий зазор між нижньою поверхнею решета та верхньою частиною перегородок рухомої рамки в крайньому положенні рамки при її рухові в сторону відстані h_{\min} між решетою та піддоном, мм; d_k - діаметр кульки, мм.

Якщо рухома рамка має плоску верхню крайку (однакову висоту перегородок 8), то при роботі решітного стану 1 з криволінійним решетою мають місце вільні переходи кульок 9 до сусідніх комірок

7. Щоб позбутися таких переходів необхідно для кожної ділянки решета 5 визначити висоту перегородок комірок 8 рамки за залежністю (2). При цьому профіль верхньої крайки комірок при поперечному перерізі рамки буде мати вигляд сходинок.

Якісне очищення решета 5 здійснюється за рахунок того, що кульки 9, які підбираються для окремих комірок 7, мають різну пружність, що визначається за виразом (1). Причому найбільш пружні кульки 9 розміщуються в комірках 7, для яких відстань $h_{n,i}$ від піддону 6 до решета 5 є найбільшою.

При підбиранні кульок для i -тої комірки, відповідно до залежності (1), необхідно враховувати, що з підвищенням частоти коливань ω для ефективної роботи очисника, яка забезпечується завдяки періодичному одноударному режиму руху кульок, необхідно зменшувати пружність кульок; при зменшенні вертикальної складової амплітуди коливань A_v решітного стану пружність кульок потрібно збільшувати. Збільшення маси m_k кульок теж потребує зменшення їх пружності.

Кульки, які мають незначну втрату пружних властивостей, підводяться до решета за рахунок підйому піддону 6 разом з рамкою регулювальним механізмом 21, в межах зазору δ між перегород-

кою 8 рамки та решетом 5. Якщо втрата пружності кульок не дозволяють проводити якісне очищення, а зазор між рамкою та решетом є мінімальним, то кульки замінюють. Перевірка пружності кульок здійснюється за їх відскоком на спеціальному приладі (наприклад, "REBOUND CHECK").

Таким чином, запропонована модифікація кулькового очисника решітного стану з криволінійним решетом підвищить продуктивність і якість розділення компонентів сумішей за рахунок ефективної їх очистки від компонентів, що забивають отвори решіт.

Джерела інформації:

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчет и проектирование. Изд. второе, перераб. - М.: Машиностроение, 1974. - С.5-16.
2. Заика П.М. Сортирование семян на вибросепараторах. Учебное пособие. - М.: МИИСП, 1987. - С.5-7.
3. Бушуев Н.М. Семечкоочистительные машины. Теория, конструкция и расчет - Свердловск: МАШ-ГИЗ, 1962. - С.74-75.
4. Заика П.М. Динамика вибрационных зерноочистительных машин. - М.: Машиностроение, 1977. - С.235-263.

