

Корисна модель належить до сільськогосподарської техніки, зокрема до сепараторів для розділення сипких зернових матеріалів, а саме для очищення і сортування зерна повітряним потоком, і може бути використана в інших областях для вказаних цілей.

Загальним недоліком пневмосепараторів є зниження якості сепарації внаслідок неоднорідності зерноsumіші, яка містить основне зерно, легкі і крупні домішки, що призводить до погіршення умов взаємодії повітряного потоку з компонентами [1, 2].

Часткове вирішення зазначеної проблеми реалізоване у пневматичному сепараторі з вертикальним повітрогравітаційним каналом, в нижній частині якого розміщені жалюзі [3, 4], що дозволяє створити рівноцінні умови взаємодії повітряного потоку з зерною сумішшю по всій площі поперечного перерізу пневмогравітаційного каналу.

Найближчим аналогом є конструкція пневматичного сепаратора [5], де за рахунок концентричного завантаження матеріалу до вертикального пневмогравітаційного каналу конусом-розподільником реалізовано створення умов рівномірного розподілу зерноsumіші при завантаженні.

Проте, недоліком найближчого аналога є те, що крупна фракція, яка є одним з компонентів зерноsumіші, при її русі у пневмогравітаційному каналі і в місці дії повітряного потоку на рівні розміщених жалюзі викликає ефект "затінення" для легких домішок, перекриваючи можливість якісної взаємодії повітряного потоку з легкою фракцією. Таким чином, знижується загальна ефективність аеродинамічної сепарації.

Задачею корисної моделі є підвищення якості розділення зерноsumіші за аеродинамічними властивостями за рахунок зменшення навантаження на пневмосепараційну систему шляхом попереднього усунення крупних домішок із зерноsumіші.

Поставлена задача вирішується тим, що у пневматичному сепараторі, що містить бункер, конус-розподільник, пневмогравітаційний канал круглого перерізу, вакуум-камеру кільцевого перерізу, циклонний пилоочисник, вентилятор, електродвигун, регульовальну заслінку повітряного потоку, фільтр, згідно з корисною моделлю, поверхня конуса-розподільника виконана решітною прутковою типу з розширенням щілин до периферії.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому приведена схема пневматичного сепаратора.

Пневматичний сепаратор складається з бункера 1, в нижній частині якого встановлено конус-розподільник 8, поверхня якого виконана прутковою. Переміщуючись по конусу-розподільнику, матеріал потрапляє до кільцевого пневмогравітаційного каналу 4, в нижній частині якого розміщено жалюзі повітрозабірника 3, які виконані з можливістю регулювання кута їх нахилу у вертикальній площині. Пневмосистема містить центральний вакуум-канал 2, циклонний пилоочисник 5 з вентилятором 6, який в рух приводиться від електродвигуна. З метою регулювання швидкості повітряного потоку встановлено регульовальну заслінку 7. Легка фракція осаджується у фільтрі 9.

Сепаратор працює таким чином. Після встановлення відповідної подачі шляхом переміщення конуса-розподільника 8 по вертикалі, відкривається заслінка бункера 1. Зерновий матеріал переміщується по напрямній конуса-розподільника 8 вздовж щілин, утворених прутками. Тут відбувається сепарація за розмірами: крупні домішки йдуть сходом і виводяться за межі сепаратора, інші компоненти зерноsumіші потрапляють до вертикального кільцевого пневмогравітаційного каналу 4, де відбувається їх вільне падіння, визначене висотою H . В нижній частині каналу на матеріал починають діяти струмені повітряного потоку висотою L , який проходить через жалюзі повітрозабірника 3. Внаслідок різниці аеродинамічного опору часток зерноsumіші під час вільного падіння спостерігається розшарування зернового матеріалу з набуттям частками різної швидкості. Частки легкої фракції, які мають меншу, порівняно з частками важкої, інерційність при вертикальному переміщенні, під час взаємодії з повітряним потоком в зоні L повітрозабірника пневмогравітаційного каналу, будуть спрямовуватись крізь отвори жалюзі 3 до пилоочисника 5. При цьому траєкторія вертикального переміщення часток важкої фракції не зазнає суттєвих змін і вони будуть потрапляти до нижньої частини сепаратора і вивантажуватись.

Легкі частки, які винесені повітряним потоком до пилоочисника 5 циклонного типу, осаджуються в його нижній частині та накопичуються у фільтрі 9. Очищене повітря виходить через центральну трубу та вентилятор назовні.

Виконання поверхні конуса-розподільника прутковою з розширенням щілин до периферії, тобто за напрямком руху зерноsumіші, сприяє усуненню явища забивання решіт частками, розміри яких ідентичні розміру щілин.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити ефективність пневмосепарації зерна за рахунок попереднього видалення крупних домішок з зерноsumіші та створення рівноцінних умов взаємодії повітряного потоку з матеріалом по всій глибині пневмогравітаційного каналу кільцевого перерізу. Це суттєво підвищить ефективність розділення матеріалу за аеродинамічними властивостями і дозволить збільшити питомі навантаження на пневмоканал.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Аналіз одношарового руху зернового матеріалу у вертикальному пневмосепараційному каналі /

О.В. Нестеренко, О.М. Васильковський, Р.В. Кісільов, В.М. Сало // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки: зб. наук. пр. - Кропивницький: ЦНТУ, 2024. - Вип. 9(40). - Ч. 2. - С. 31-40.

2. Оцінка рівномірності розподілу та засміченості зерна при його багаторівневому введенні в пневмосепаруючий канал / О.В. Нестеренко, С.М. Лещенко, О.М. Васильковський, Д.І. Петренко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. - Кропивницький: ЦНТУ, 2021. - Вип. 51. - С. 111-116.

3. Мехатронний аналіз роботи пневмогравітаційного сепаратора зернових сумішей / Д.С. Недельський, Д.І. Петренко, С.М. Лещенко, О.М. Васильковський. Збірник наукових праць "Центральноукраїнський науковий вісник: технічні науки". 2025. - Вип. 12(43). Ч. 1. - С. 245-252. [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).1.245-252](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).1.245-252).

4. Патент на корисну модель (Україна) № 153219; МПК В07В 4/02 (2006.01), В07В 7/01 (2006.01). Пневмогравітаційний сепаратор. / Петренко Д.І., Лещенко С.М., Васильковський О.М., Нестеренко О.В., Недельський Д.С., Шепілова Т.П. Власник: Центральноукраїнський національний технічний університет. - № U202203732, заявл. 08.06.2023; опубл. 07.06.2023, бюл. № 23/2023.

5. Патент на корисну модель (Україна) № 158613; МПК В02В 1/00 В07В 9/00. Пневматичний сепаратор. / Петренко Д.І., Лещенко С.М., Васильковський О.М., Шепілова Т.П., Недельський Д.С., Нетеса В.Є. Власник: Центральноукраїнський національний технічний університет. № U202404009, заявл. 09.08.2024; опубл. 26.02.2025, бюл. № 9/2025.

