

Список літератури

1. Макхамов К.Х. Расчёт износостойкости машин/ К.Х. Макхамов//Ташкент. ТашГУ,2002. – 144 с.
2. Дідур В.А. Вплив забрудненості дизельного палива на ефективність використання машинно-тракторних агрегатів (МТА) / В.А. Дідур, В.В. Дідур, І.Б.Вороновський // Праці ТДАТА. – Мелітополь, 2005 – Вип. 33.- 194с.
3. Сухарев Э.А. Теория эксплуатационной надёжности машин /Э.А.Сухарев//– Ровно: Изд-во РГГУ. – 2000. – 164 с.
4. Икрамов У.А. Расчет абразивного износа сопряжения плунжер втулка топливopодающей аппаратуры дизелей/ У.А.Икрамов, М.М.Тамкулашов, К.Х. Макхамов //Проблемы трения и изнашивания. Вып.17. – Киев: Техника,1980. – С. 75-78.

Д.П. Журавель

Прогнозування ресурсу плунжерних пар паливних насосів

Робота присвячена прогнозуванню ресурсу плунжерних пар паливних насосів за характеристиками матеріалів деталей трибоспряджень та режиму роботи.

D. Juravel

Prediction of resource plunger fuel pump

The work is devoted to the prediction of the resource plunger fuel pumps on the characteristics of the material details of interface and operation.

Одержано 20.03.12

УДК.631.632

О.В. Нестеренко, ас., О.М. Васильковський, канд. техн. наук., С.М. Лещенко, канд. техн. наук., Д.І. Петренко, канд. техн. наук., Д.В. Богатирьов, канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Перспективний напрямок інтенсифікації повітряної сепарації зерна

Стаття присвячена огляду живильних пристроїв для повітряної сепарації зерна. Запропоновано перспективний напрямок інтенсифікації пневмосепарації зерна та нову конструкцію живильного пристрою пневмосепаруючого каналу (ПСК), яка дозволить підвищити продуктивність, зменшити енергоємність та покращити ефективність процесу сепарації.

зерноочисна машина, сепарація, повітряний потік, зерновий матеріал, багаторівневий живильний пристрій, пневмосепаруючий канал (ПСК), багаторівневе введення зерна

Тенденція збільшення вирощування зерна в Україні потребує використання високопродуктивних зерноочисних машин для швидкої та своєчасної обробки, що забезпечить збереження продовольчих та посівних кондицій зернового матеріалу при відповідних нормах вологості та чистоти.

© О.В. Нестеренко, О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко, Д.В. Богатирьов, 2012

Зерноочисні машини, які використовуються для очищення зерна мають як правило комбіновану схему, повітряну та решітну очистки. Але незадовільні показники якості їх роботи, які в виробничих умовах зменшуються до 35-15% [1], стримують продуктивність повітряного очищення та негативно впливають на якісні та кількісні показники решітної очистки.

Однією з головних причин погіршення ефективності повітряної сепарації при підвищенні питомого навантаження є негативний перерозподіл швидкостей повітряного потоку в робочій зоні пневмосепаруючого каналу (ПСК), що значно зменшує повноту розділення зернової суміші та збільшує виніс повноцінного зерна в відходи [2,3].

Вирішення цієї проблеми можна досягнути за рахунок рівномірної подачі та розподілення зернового матеріалу в робочій зоні ПСК, що значно зменшить взаємодію компонентів та відповідно, покращить структуру та ефективність дії повітряного потоку [4,5,6,7].

Для цього використовуються живильні пристрої, які встановлюються безпосередньо перед введенням зернової суміші в ПСК та дозволяє значно покращити рівномірність розподілу зернового матеріалу та зменшити енергоємність пневмосепарації. Класифікація живильників приведена на рис.1.

Основні вимоги, які пред'являються до живильних пристроїв [8]:

- конструктивне виконання і швидкісний режим його роботи повинні забезпечувати рівномірну подачу зернового матеріалу по ширині і глибині каналу;
- швидкісний режим живильника вибирається з урахуванням сил, які діють на насінину в зоні контакту з елементами живильника, які забезпечують мінімальне травмування зерна і раціональну траєкторію польоту з мінімальними витратами енергії;
- потужність приводу живильника повинна бути по можливості мінімальною;
- конструкція і режим роботи живильника повинні бути такими, щоб забезпечити необхідні якісні і кількісні показники роботи пневмосепаратора.

В пневмосепараторах використовуються вальцеві, лопатеві, стрічкові, аераційні, дискові, гравітаційні, вібраційні живильники, а також гравітаційні, з подачею матеріалу самопливом по похилій поверхні.

Стрічкові живильники з прямолінійною стрічкою не можуть забезпечити розгін компонентів до високої швидкості через аеродинамічний опір повітряного середовища, внаслідок чого швидкість руху важких компонентів не перевищує швидкості їх витання і виникає порційна подача [9,10].

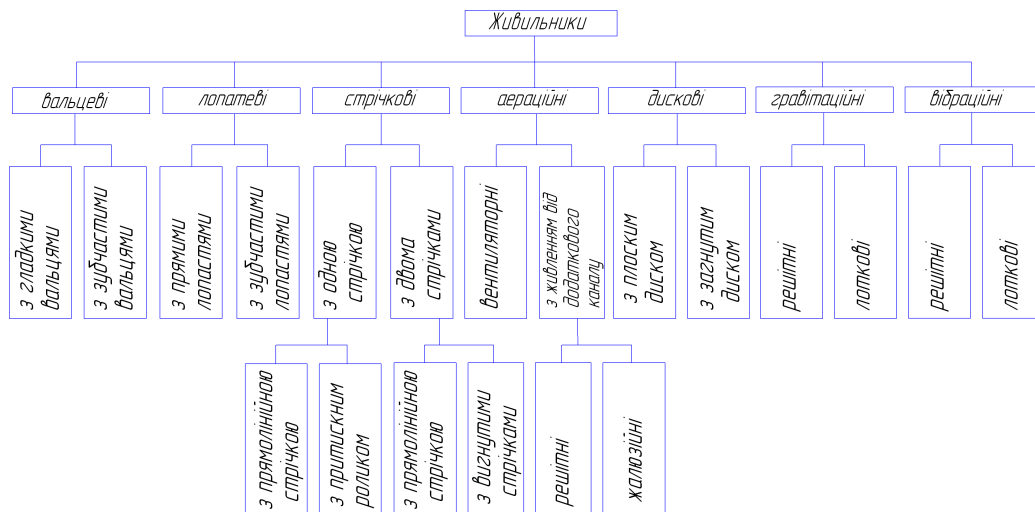


Рисунок 1 – Класифікація живильних пристроїв пневмосепараторів зерна.

Перевагою аераційних живильників є те, що зерновий матеріал вводиться фракціоновано, відповідно з аеродинамічними властивостями компонентів по висоті ПСК. Їх недоліком є підвищені витрати енергії за рахунок додаткових повітряних каналів.

Результати досліджень аераційних живильників [5,6,7] підтверджують що використання додаткових елементів, які змінюють структуру повітряного потоку перед введенням зернової суміші в ПСК, дозволяють підвищити ефективність пневмосепарації.

Вентиляторний живильник призначений для розгону зернових матеріалів під дією повітряного потоку, який створюється вентилятором перед їх вкиданням в нерухоме повітряне середовище. А одним з основних недоліків живильника-вентилятора є низький коефіцієнт корисної дії, оскільки для розгону важких компонентів зернового матеріалу необхідна значна висота ПСК. Інакше компоненти вилітатимуть з живильника із швидкістю значно меншою, ніж швидкість повітряного потоку в ПСК.

До переваг вальцевих живильників можна віднести компактність і простоту конструкції. А до недоліків - вірогідність травмування зерна у разі перевантаження і відхилення від необхідної швидкості вкидання.

Лопатеві живильники мають ряд істотних переваг (простота конструкції, технологічна і конструктивна надійність, невеликі габаритні розміри). Такий живильник може вкидати компоненти сировини, як в рухомий, так і в нерухомий повітряний потік.

Недоліком даного типу живильника є те, що він подає зерновий матеріал порціями, а не безперервним потоком. Зерновий матеріал, викинутий з лопатевого живильника, має досить великий кут розсіювання.

Крім того, лопатевий живильник не здатний викидати з одним і тим же кутом і з однаковою швидкістю компоненти зернового матеріалу, які значно відрізняються по об'ємній вазі і аеродинамічними властивостям, що обумовлює значну нерівномірність розподілу по поперечному перерізу ПСК.

Найбільш прості та малоенергоємні гравітаційні живильні пристрої, де зерновий матеріал вводиться в ПСК під дією власної сили тяжіння.

Основними перевагами гравітаційних живильних пристроїв пневмосепараторів є простота конструкції, налагоджуваність, надійність в роботі і порівняно невелика металоємність. Тому їх використання підвищує загальну технологічну ефективність пневмосепараторів.

Нами було запропоновано нову конструкцію живильного пристрою з багаторівневим введенням зернової суміші в ПСК [11] (рис.2).

Така конструкція забезпечує розділення зернового матеріалу на декілька обмежених за продуктивністю потоків, які поступають в різні робочі зони по висоті ПСК та дозволяє рівномірно розподіляти матеріал в зоні сепарації ПСК. Це сприяє зниженню опору повітряному потоку в зоні введення і виведення зернового матеріалу та вирівнюванню епюри швидкостей.

Живильний пристрій 3 складається з направляючих поверхонь 9, встановлених одна над одною, верхні кінці яких з'єднано з розподільчою пластиною 9, в якій виконано отвори прямокутної форми, а їх нижні кінці з'єднані з передньою стінкою пневмосепараційного каналу 4.

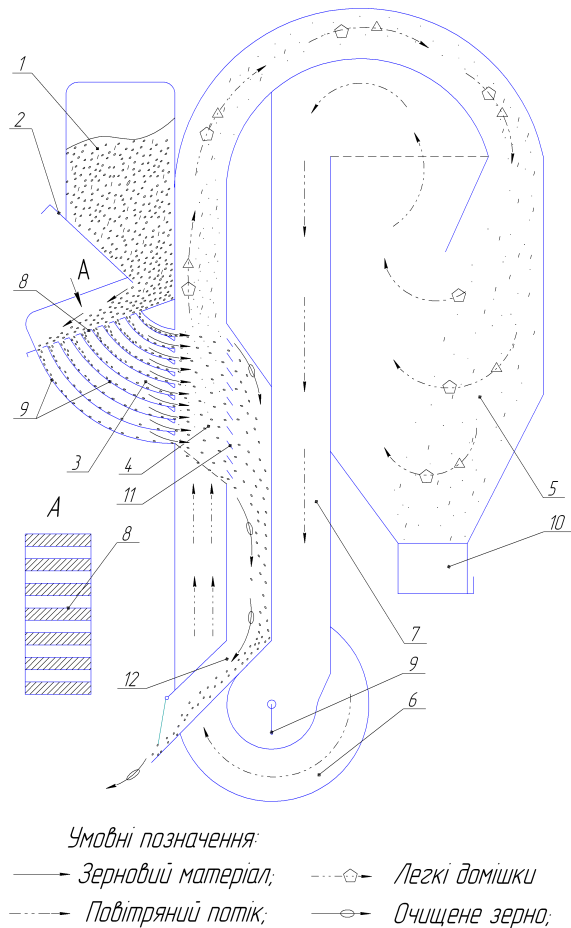


Рисунок 2 – Схема та загальний вигляд пневмосепаратора з живильним пристроєм для багаторівневого введення зернового матеріалу.

Живильний пристрій працює таким чином. Вихідний матеріал з бункера 1 поступає на розподільчу пластину 9 живильного пристрою 3, яка встановлена під кутом до горизонту, що дозволяє зерновій суміші рухатись з достатньою швидкістю. Далі зерновий матеріал просипається в отвори в пластині та потрапляє на направляючі поверхні живильного пристрою 8, які встановлені одна над одною, і тонкими шарами вводиться в робочу зону ПСК 4. Продуктивність пневмосепаратора регулюється заслінкою 2.

Під дією повітряного потоку зерновий матеріал розліюється на дві фракції, легкі домішки виносяться в осадову камеру 5, і видаляються через приймальник 11, а очищене зерно через жалюзійну стінку 10 поступає в герметичну камеру 12, і також виводиться з пневмосепаратора.

Результати експериментальних досліджень [12] підтверджують, що використання запропонованої конструкції живильного пристрою з багаторівневим введенням зернового матеріалу дозволяє зменшити опір повітряному потоку в 1,8-2 рази, збільшити його рівномірність в зоні сепарації, та відповідно покращити умови для видалення легких домішок, що підвищить ефективність повітряної сепарації порівняно з іншими існуючими ПСК.

Таким чином, в результаті проведеного аналізу визначено:

1. Застосування живильних пристроїв дозволяє покращити рівномірність розподілення робочої зони ПСК зерновим матеріалом, що сприяє вирівнюванню епюри швидкостей повітряного потоку та зменшенню втрат зерна в відходи.

2. Серед живильних пристроїв які використовуються, гравітаційні мають нескладну конструкцію, мало енергоємні та достатньо надійні і прості в обслуговуванні.

3. Запропоновано конструкцію гравітаційного живильного пристрою з багаторівневим введенням зернової суміші, використання якого дозволяє зменшити опір повітряному потоку в 1,8-2 рази, збільшити його рівномірність в зоні сепарації, та відповідно покращити умови для видалення легких домішок.

Список літератури

1. Подоляко В.И. Исследование процесса пневмокласификации зерна как основы технологической настройки пневмосепарирующих устройств зерноочистительных машин. Дис. канд. техн.наук, Новосибирск, 1981. -20 с.
2. Гортинский В.В., Демский А.Б., Борискин М.А. Процессы сепарации на зернообработывающих предприятиях. – М., Колос. 1980 г.– С. 103-140.
3. А.Я.Малис,А.Р. Демидов. Машины для очистки зерна воздушным потоком, М., Машгиз, 1962, 176 с.
4. Веденьев В.Ф. Исследования процесса пневмосепарирования продуктов шелушения проса: Автореф. дис. Канд. техн. наук – МТПП, 1972.
5. Туров А.К. Пневмосепаратор зерна с предварительной подготовкой в плоско-паралельном воздушном поле //Сибирский весник с-х науки.-1984. - №2, стр.86-90.
6. Сабашкин В.А. Разделение зернового вороха в струйном потоке//Интенсификация процес сов послеуборочной обработки зерна: ВАСХНИЛ. Сиб. отд.- Новосибирск, 1985, С. 101-106.
7. Корнеев С.В. Интенсификация рабочего процесса зерноочистительной машины предварительной очистки путём фракционирования зернового материала: Дис....канд. техн. наук. Киров, 2002 – 185с.
8. Аристов С.А., Косилов Н.И. Исследование затрат мощности на привод ленточных питающих устройств пневмоинерционных сепараторов //Повышение производительности в качестве работы зерноуборочных и зерноочистительных машин: Науч.тр./ЧИМЭСХ. - Челябинск, 1984.– С.22-24.
9. Тельманов Н.И. Исследование работы зернопульта в лабораторных условиях //Труды /ЧИМЭСХ. - Челябинск, 1956. Вып.6.– С. 55-60.
10. Терсков Г.Д. Оптимальная скорость воздушного потока в сортировках и построение траектории движения зерна // Сельхозмашина, 1956. №2. – С. 18-21.
11. Васильковський М.І., Васильковський О.М., Мороз С.М., Лещенко С.М., Нестеренко О.В. Спосіб введення зернового матеріалу в пневмосепаруючий канал повітряного сепаратора.- Пат. (11) 9586 А Україна, МКИ В 02 В 1/00 (Україна).- № а200500209; Заявл. 10.01.05; Опубл. 17.10.2005.- Бюл. №10.
12. Дослідження роботи пневмосепаруючого каналу на фізичній моделі / М.І. Васильковський, О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, О.В.Нестеренко// Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград, 2006. – Вип.17. – С. 44–48.

А. Нестеренко, А. Васильковський, С. Лещенко, Д.Петренко, Д. Богатырев

Перспективное направление интенсификации воздушной сепарации зерна

В статье приведен обзор питательных устройств для воздушной сепарации зерна. Предложено перспективное направление интенсификации пневмосепарации зерна и новую конструкцию питательного устройства пневмосепарирующего канала, позволяющего увеличить производительность, уменьшить энергоёмкость и повысить эффективность процесса пневмосепарации.

O. Nesterenko, O. Vasilkovsky, S. Leshchenko., D. Petrenko, D. Bohatyrov

Promising direction intensification for pneumatic seed separation

This article provides an overview of nutrient devices for pneumatic seed separation. Proposed promising area intensifying of for pneumatic seed separation and new construction of the device pneumatic nutrient canal, which allows to increase productivity, reduce energy capacity and increase the efficiency of the process for pneumatic seed separation.

Одержано 06.04.12