

УДК. 631.362.3:631.1

## МЕХАНІЗМ КЕРУВАННЯ НАПРАВЛЯЮЧИХ ЛОПАТОК ПНЕВМОРЕШІТНОГО СЕПАРАТОРА

Михайлов Є. В., д.т.н.,

Задосна Н. О., інженер,

Афанасьєв О. О., аспірант\*,

Довгополий Ю. Б., інженер

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (067) 613-45-97, e-mail: evgenii19508v@gmail.ru

**Анотація** – в роботі представлено вдосконалення процесу роботи пневморешітного сепаратора за рахунок встановлення механізму керування направляючих лопаток у пневмосепаруючій камері.

**Ключові слова** – пневмосепарація, направляючі лопатки, ефективність, повітрявідокремлюючі домішки, повітряний потік.

*Постановка проблеми.* Зерновий ворох, який надійшов на післязбиральну обробку, крім біологічно повноцінного зерна містить також щупле, подрібнене і бите зерно, насіння бур'янів, органічні, мінеральні та повітрявідокремлюючі домішки. Засміченість зернового вороху бур'янами і зерновими домішками є сприятливим середовищем для розвитку і розмноження мікроорганізмів, які погіршують насінневі, продовольчі, кормові та технічні якості зерна. Тому зерновий ворох, доставлений від комбайнів, необхідно відразу ж очистити від домішок [1].

Оперативне очищення від домішок значно підвищує стійкість зерна до факторів псування. При цьому вже на стадії попередньої обробки ефективне очищення зернового вороху з інтенсифікацією процесів пневмосепарації і фракціонуванням повітряних відходів по аеродинамічним властивостям. Внаслідок своєчасного і якісного виконання даної технологічної операції сприятиме підвищенню насінневих та продовольчих якостей зерна, зниженню його втрат і збільшенню пропускної спроможності поточних ліній [2].

*Аналіз останніх досліджень.* Значна кількість наукових досліджень в області інтенсифікації процесів очищення зернових матеріалів від домішок направлена на розробку нових конструктивно-технологічних схем сепарації з обґрунтуванням окремих парамет-

---

© Михайлов Є. В., Задосна Н. О., Афанасьєв О. О., Довгополий Ю. Б.

\* Науковий керівник – д.т.н., доц. Михайлов Є. В.

рів [3]. При цьому визначення якісних показників в більшості випадків зводиться до експериментального дослідження по встановленню раціональних параметрів запропонованих схем. Досить складним завданням залишається теоретичне визначення якісних показників пневмосепарації, що є особливо актуальним при розробці нових конструкцій пневмосистем зерноочисних машин загального призначення.

У похилому повітряному потоці компоненти зернового матеріалу, які мають більшу критичну швидкість, відхиляються повітряним потоком від вертикалі на менший кут, ніж легкі домішки що мають меншу критичну швидкість. Знаючи параметри компонентів зернового матеріалу та повітряного потоку можна розташувати приймачі зерна та домішок таким чином, щоб розділяти зерновий матеріал за фракціями [4, 5].

*Мета дослідження.* Підвищення ефективності процесу роботи пневморешітного сепаратора шляхом встановлення механізму керування направляючих лопаток у пневмосепаруючій камері.

*Основна частина.* Умови, які забезпечують ефективність пневмосепарації:

- підтримання постійної швидкості повітря;
- поле швидкостей достатньо вирівняне по перетину;
- суміш, яка сепарується, подається з постійною швидкістю та рівномірно розподілена по перетину [6].

Виконавши аналіз роботи пневморешітного сепаратора, було зроблено висновок, що підвищення ефективності його процесу роботи можливе шляхом встановлення механізму керування направляючих лопаток у пневмосепаруючій камері. Таким чином можливо змінювати кут нахилу направляючих лопаток, в результаті чого змінюється напрямок повітряного потоку та формується поле швидкостей у перетинах.

Робочий процес пневморешітного сепаратора здійснюється наступним чином [7].

Повітряний потік, створений діаметральним вентилятором 1 (рис. 1), направляється до повітряроздавального каналу 3, де перерозподіляється до жалюзі 5 та циліндричного решета 7, або до лотка-інтенсифікатора 8 стінкою розподільчою 6. Зерновий ворох, що надійшов до лотка-інтенсифікатора 8, під дією повітряного потоку переводиться у псевдозріджений стан, за рахунок чого пил, солома, збірна та деякі великі домішки, що мають значно більший коефіцієнт парусності ніж повноцінне зерно, а також легкі і повітрявідокремлюючі домішки переміщуються у верхній шар, а повноцінне зерно і дрібні важкі домішки – в нижній. Великі домішки відокремлюються решетом 7, поверхня якого очищується щітковим очисником 12. Зерно та дрібні

важкі домішки просипаються крізь решето і виводяться із машини через клапан 20. Крупні домішки (солома, недомолочений колос, та інші) за рахунок обертання циліндричного решета переміщуються в зону щіткового очисника 12 і через клапан 19 виводяться з машини. Повітряний потік проходить крізь жалюзійний повітрярозподільник 5 та циліндричне решето 7, підхоплює легкі і повітрявідокремлюючі домішки, переміщуючи їх до пневмосепаруючої камери 13, де рівномірно розподіляється направляючими лопатками 21, а далі – в осадову камеру 15. Механізм керування направляючих лопаток, який складається з консолі 22 і важеля 23, змінює кут нахилу направляючих лопаток 21. Зміна кута нахилу відображається на секторі керування 24. Повітрявідокремлюючі домішки осаджуються в осадовій камері 15 та виводяться з неї пристроєм 16. За рахунок зменшення робочого тиску повітряного потоку в осадовій камері 15 повітряний потік має умови перетворюватися на зворотній і надходить в зону горловини 14 всмоктуючого каналу 18, направляючи його до діаметрального вентилятора 1.

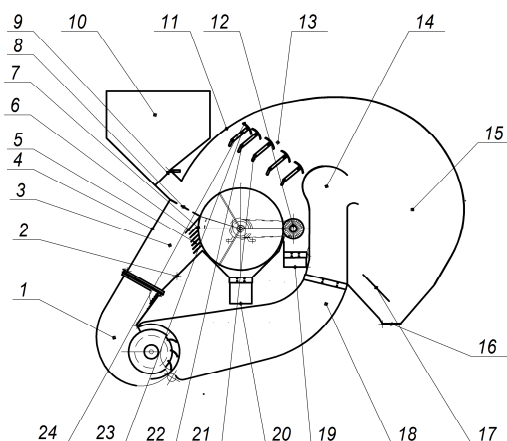


Рис. 1. Схема конструктивно-технологічна пневморешітного сепаратора із замкненою повітряною системою: 1 – діаметральний вентилятор; 2 – нижня стінка жалюзійного повітрярозподільника; 3 – жалюзійний повітрярозподільник; 4 – верхня стінка жалюзійного повітрярозподільника; 5 – жалюзі; 6 – стінка розподільча; 7 – циліндричне решето; 8 – лоток-інтенсифікатор; 9 – заслінка; 10 – бункер; 11 – обичайка; 12 – щітковий очисник; 13 – пневмосепаруюча камера; 14 – горловина; 15 – осадова камера; 16 – клапан виводу легких домішок; 17 – відбійна площа; 18 – всмоктуючий канал; 19 – клапан виводу крупної фракції; 20 – клапан виводу чистого зерна; 21 – направляючі лопатки; 22 – консоль; 23 – важіль; 24 – сектор керування

Таким чином, здійснюється замкнений цикл роботи пневморешітного сепаратора, регулюється кут нахилу направляючих лопаток, для більш рівномірного розподілу поля швидкостей повітряного потоку в пневмосепаруючій камері та формування його напрямку [8].

Для більш рівномірного розподілу поля швидкостей та формування напрямку повітряного потоку необхідно встановити направляючі лопатки під правильним кутом атаки. Для вирішення цієї задачі встановлено механізм керування направляючих лопаток (рис. 2), який складається з консолі 22, важеля 23 і сектору керування 24.

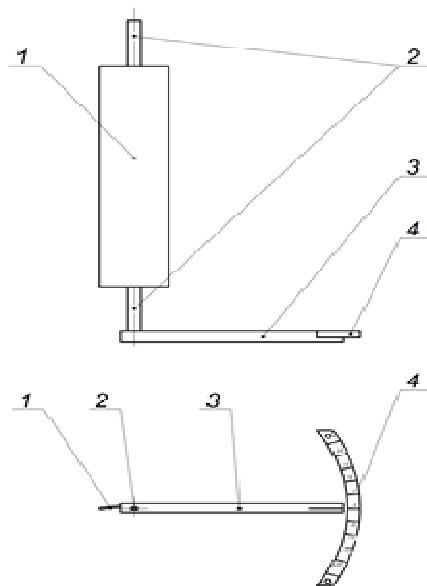


Рис. 2. Схема конструктивна механізму керування направляючих лопаток: 1 – направляюча лопатка; 2 – консоль; 3 – важіль; 4 – сектор керування

Таким чином можливо змінювати кут нахилу направляючих лопаток. Величина кута нахилу відображається на секторі керування 24.

*Висновок.* Підвищення ефективності процесу роботи пневморешітного сепаратора можливо за рахунок встановлення механізму керування направляючих лопаток у пневмосепаруючій камері. Це дозволить змінювати кут нахилу направляючих лопаток для більш рівномірного розподілу поля швидкостей по перетину пневмосепаруючої камери, в результаті чого підвищується ефективність пневмосепарації.

#### *Література*

1. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б. С. Окнин и др. – Агропромиздат, 1987. – 238 с.

2. Нелюбов А. И. Пневмосепарирующие системы сельскохозяйственных машин / А. И. Нелюбов, Е. Ф. Ветров. – М.: Машиностроение, 1977. – 192 с.

3. Аналітична оцінка якості пневмосепарації на основі алгоритму функціонування зерноочисних машин / С. М. Лещенко та ін. // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград, 2012. – Вип. 25, ч. 1. – С. 68-73.

4. Лещенко С. М. Теоретичне дослідження якості пневмосепарації зернових сумішей в похилому повітряному потоці / С. М. Лещенко та ін. // Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Луцьк, 2011. – Вип. 21, том 1. – С. 249-254.

5. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку / Д. Г. Войтюк та ін. – Суми: Університетська книга, 2005. – 446 с.

6. Идельчик И. Е. Методы оценки влияния степени неравномерности распределения скоростей потока на эффективность работы промышленных аппаратов / И. Е. Идельчик // Теплоэнергетика. – 1962. – №5. – С. 73-76.

7. Пат. 94716 U Україна, МПК В 07 В 1/28. Пневморешітний сепаратор / Є. В. Михайлов, Н. А. Задосна, О. О. Білокопитов. – №u201406765; заявл. 16.06.2014; опубл. 25.11.2014, бюл. № 22.

8. Михайлов Є. В. Методика встановлення та визначення параметрів і режимів роботи пневморешітного сепаратору зернового вороху / Є. В. Михайлов, Н. О. Задосна, О. О. Білокопитов // Інженерія природовикористання. – 2015. – №1(3). – С. 44-49.

## МЕХАНІЗМ УПРАВЛЕННЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ ЛОПАТОК ПНЕВМОРЕШЕТНОГО СЕПАРАТОРА

Михайлов Е. В., Задосная Н. А., Афанасьев О. О., Довгопольный Ю. Б.

**Аннотация** – в статье представлено усовершенствование процессарботы пневморешетного сепаратора за счет установки механизма управления направляющих лопаток в пневмосепарирующей камере.

## MECHANISM OF CONTROLLING GUIDES OF THE PNEUMATIC SEPARATOR

E. Mikhailov, N. Zadosnaya, O. Afanasyev, U. Dovgopoliy

### *Summary*

**The paper presents an improvement in the operation of a pneumatic screen separator by installing a control mechanism for the guide vanes in a pneumatic separating chamber.**