

**О.М. Васильковський, доц., канд. техн. наук, С.М. Лещенко, доц., канд. техн. наук, Д.І. Петренко, канд. техн. наук, С.М. Мороз, канд. техн. наук, А.С. Кожанова, інж.**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Обґрунтування параметрів аспірації відцентрового пневморешітного сепаратора зерна

Стаття присвячена вирішенню питання підвищення ефективності розділення зернових сумішей повітряним потоком. Авторами наведені результати експериментального дослідження аспірації відцентрового пневморешітного сепаратора зерна.

**зерно, аспірація, повітряний канал, ротор, повітряне очищення, пневморешітний сепаратор**

Очищення зернового вороху від домішок і розділення його на фракції – одна з основних операцій в післязбиральній обробці. Очищене і відсортоване зерно має відповідати встановленим стандартам. Для вирішення цих завдань було розроблено ряд способів розділення зернового вороху за допомогою: решіт, трієрів, повітряного потоку, електромагнітного поля, фотоелементів, пневматичних сортувальних столів тощо.

При виборі засобів розділення враховують використання різниці тих чи інших властивостей, на яких засновано принцип їх роботи. На решетах можливо розділити насіння тільки за розмірами (шириною і товщиною). Решітні зерноочисні машини, як правило, мають великі габарити. В електромагнітному полі добре відокремлюється шорстке насіння бур'янів. Фотоелементи застосовують лише при поділі насіння за кольором. В усіх цих принципах є один загальний недолік – використання лише одного критерію розділення і збільшення продуктивності лише за рахунок збільшення розмірів робочого органу.

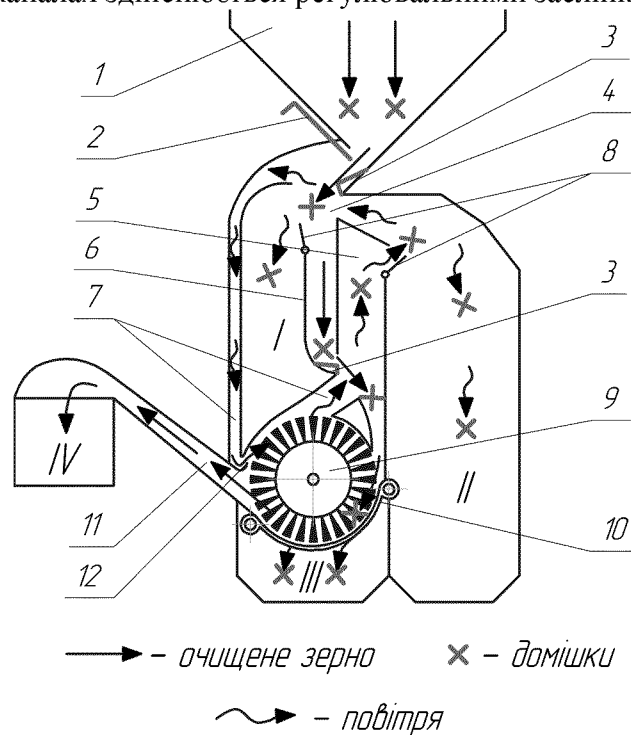
Застосовуючи комбіноване повітряно-решітне очищення насіння використовуються одночасно кілька критеріїв розділення, що дає змогу більш якісно і продуктивно очищати зерно від домішок.

На сьогоднішній день одним з найбільш ефективних сепараторів є створена на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету пневморешітна відцентрова машина (рис. 1) [1, 2], яка має в своїй конструкції багатофункціональний робочий орган – лопатевий ротор 9, що виконує функції вентилятора та прискорювача зерна.

Сепаратор складається з бункера 1, що має дозуючий пристрій 2, багатоструменевого ділильника 3, похилого пневмосепаруючого каналу (ПСК) 4 та вертикального ПСК 5, напрямника зернового матеріалу 6, повітропроводів 7, регулювальних заслінок 8, лопатевого ротора 9, підсівного решета 10, вивантажувального рукава 11, ежектора 12 та приймальних камер I і II – легких домішок, III – дрібних домішок, IV – очищеного зерна.

Технологічний процес роботи сепаратора наступний. Зерновий матеріал потрапляє з бункера 1 в похилий ПСК 4 першої аспірації, в якому відбувається виділення легких домішок в приймальну камеру I. Далі зерновий матеріал, що пройшов попередню обробку похилим повітряним потоком, напрямником 6 подається в

вертикальний ПСК другої аспірації 5. При цьому обмеження виносу повноцінного зерна у відходи в обох каналах здійснюється регулювальними заслінками 8.



- 1 – бункер; 2 – дозуючий пристрій; 3 – багатоструменевий ділильник; 4 – похилий ПСК;  
 5 – вертикальний ПСК; 6 – напрямник зернового матеріалу; 7 – повітропроводи; 8 – регулювальні заслінки; 9 – лопатевий ротор; 10 – решето; 11 – відвантажувальний рукав; 12 – ежектор;  
 I та II – приймальні камери легких домішок; III – приймальна камера дрібних домішок;  
 IV – приймальна камера очищеного зерна

Рисунок 1 – Схема повітряно-решітного сепаратора

Повітряний потік створюється щітками ротора 9 (рис. 1), який, окрім зазначеної функції, також захоплює очищений від легких домішок ворох, переміщує його по решету, вивантажує чисте зерно з машини, а також здійснює очищення робочих каналів решета від забивання.

Під час проходження зернового матеріалу по решету дрібні домішки просіваються крізь його отвори (канали) і потрапляють в приймальник дрібних домішок III. Повітряна сепарація має замкнений цикл циркуляції повітря для чого використовується ежектор 12, який дозволяє за рахунок різниці тисків спрямовувати відпрацьований повітряний потік в робочу зону ротора. Продуктивність сепаратора регулюється дозуючим пристроєм 2.

Перед введенням зернового матеріалу в ПСК встановлено пасивний багатоструменевий ділильник 3, який розділяє суцільний зерновий потік на декілька струменів і вводить в робочу зону каналу.

Ротор лабораторної експериментальної установки (рис. 2) приводиться в дію від електродвигуна через клинопасову передачу. Регулювання частоти обертання ротора здійснюється варіатором з діапазоном частот обертання  $500-3000 \text{ хв}^{-1}$ .

Решітна частина дослідної машини забезпечує питому продуктивність до  $1500 \text{ кг/год}$  і є достатньо вивченою. Найбільшу зацікавленість виявляє система аспірації машини, яка при високих питомих завантаженнях не забезпечує якісного видалення легких домішок, внаслідок невизначеності основних характеристик повітряного потоку та параметрів робочого органу, що його створює.

На підставі вказаного вище зазначимо, що актуальною задачею є визначення характеристик повітряного потоку у пневмоканалі в залежності від частоти обертання ротора, а також кількості лопаток на ньому та їх довжини.

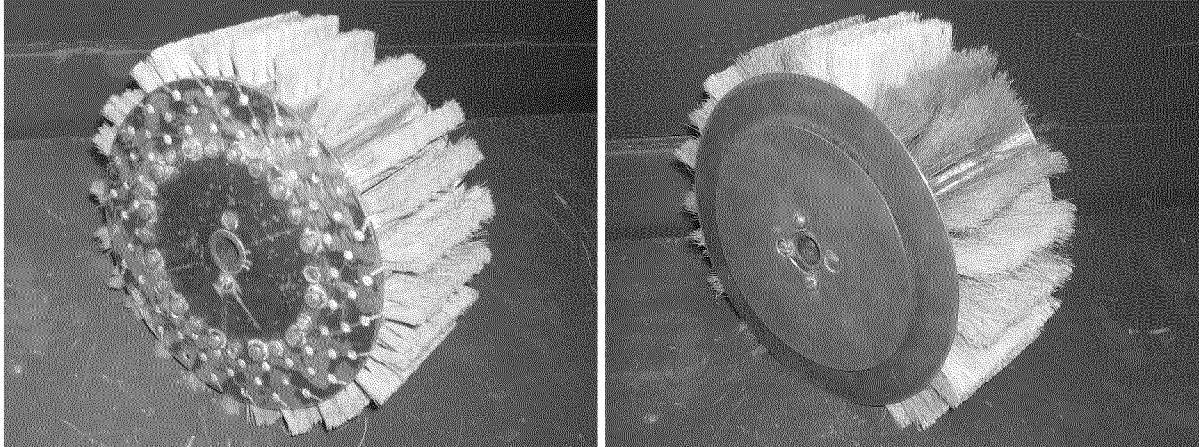


Рисунок 2 – Загальний вигляд дослідних роторів

Дану серію дослідів проводили на лабораторній установці (рис. 3) в режимі холостого ходу, без подачі зернового матеріалу. Ширина каналу становила 100 мм, висота – 50 мм. Діаметр лопатевого ротора становив 240 мм.

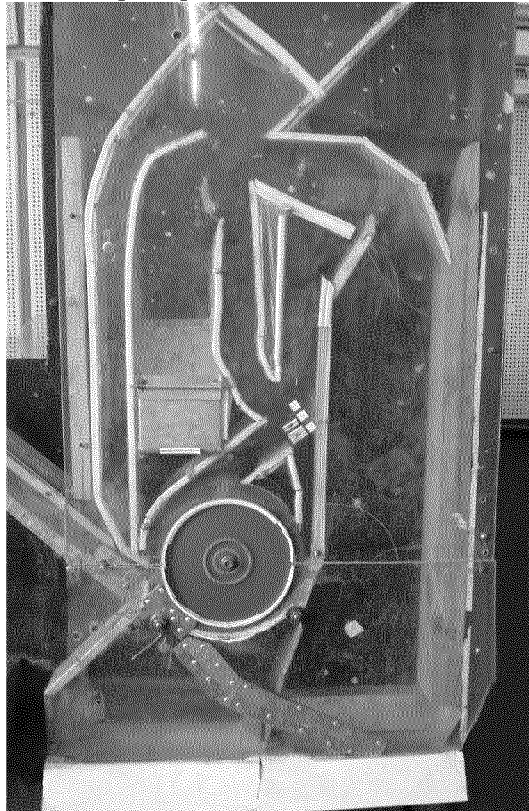


Рисунок 3 – Загальний вигляд лабораторної установки

Частоту обертання ротора змінювали за допомогою варіатора і вимірювали тахометром ІО-30.

Вимірювання тиску на виході з вентилятора по ширині і висоті каналу здійснювали за допомогою диференційного мікроманометру ММН-240.

При зміні кожного параметру кількість повторностей дослідів дорівнювала трьом. Параметри сепаратора у кожному досліді були сталими.

При проведенні дослідів у кожній точці значення тиску вимірювались, заносились до таблиці і розраховувалась швидкість. Результати експериментів наведені на рис. 4.

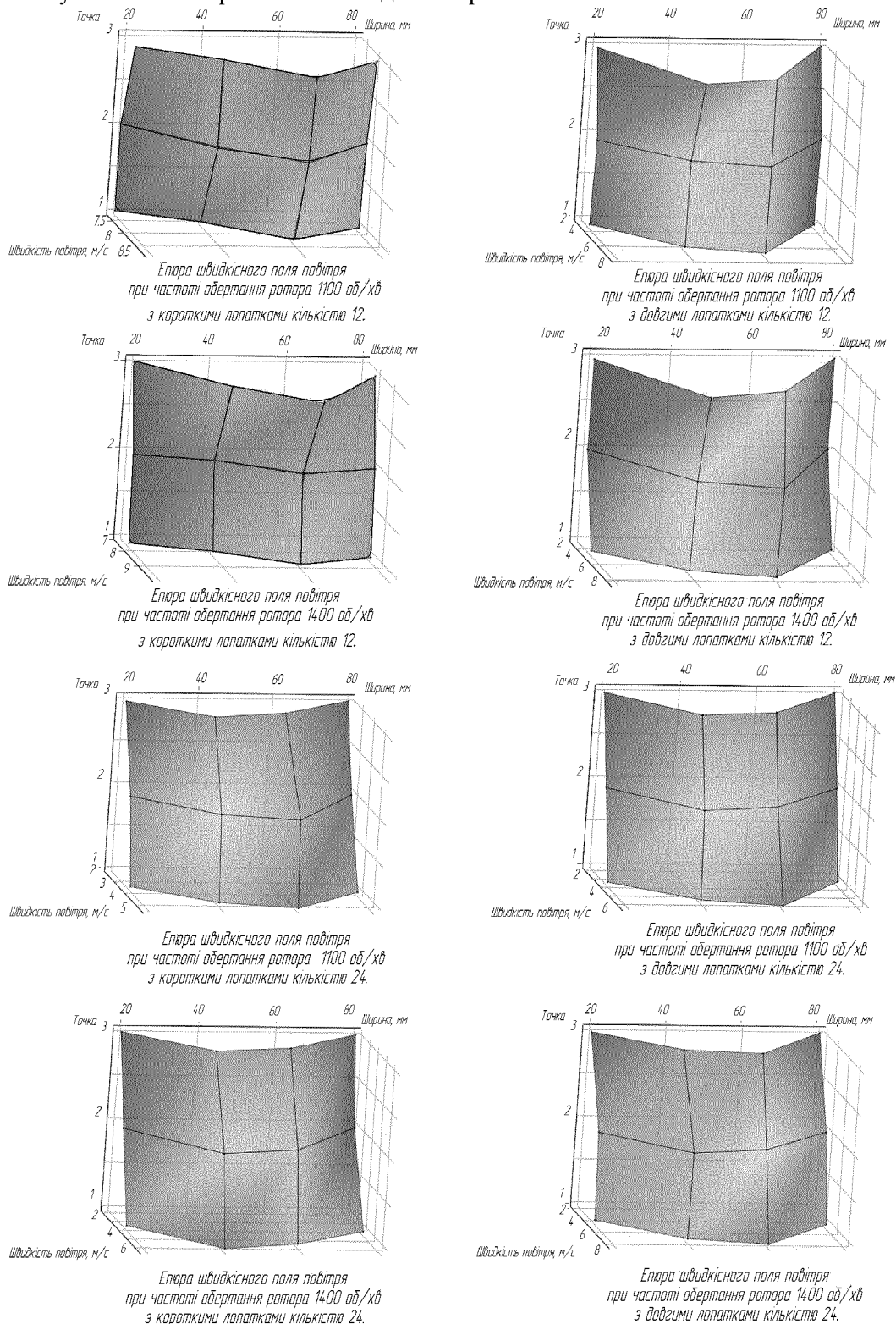


Рисунок 4 – Результати експериментальних досліджень впливу основних параметрів аспірації на швидкість повітряного потоку при виході з вентилятора

Аналізуючи отримані залежності слід зазначити, що швидкість повітря в каналі залежить від частоти обертання ротора, кількості лопаток ротора та їх довжини. Для

досягнення рівномірного потоку повітря по всій ширині каналу та максимальної швидкості 8,5 м/с необхідно застосовувати наступні параметри ротора: частота обертання – 1400 хв<sup>-1</sup>, кількість лопаток – 24, довжина лопаток – 45 мм.

## Список літератури

1. Васильковський О.М. Розробка конструкції та обґрунтування параметрів відцентрового решітного сепаратора зерна: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 «Машини та засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / Васильковський Олександр Михайлович — Кіровоград, 2001. – 18 с.
2. Лещенко С.М. Обґрунтування параметрів пневмосепаруючої системи інерційного прямоочного сепаратора зерна: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 «Машини та засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / Лещенко Сергій Миколайович — Кіровоград, 2010. – 20 с.

*О. Васильковський, С. Лещенко, Д. Петренко, С. Мороз, А. Кожанова*

### **Обґрунтування параметрів аспірації відцентрового пневморешітного сепаратора зерна**

Стаття посвячена решению вопроса повышения эффективности разделения зерновых смесей воздушным потоком. Авторами приведены результаты экспериментального исследования аспирации центробежного пневморешетного сепаратора зерна.

*O. Vasilkovskiy, S. Leschenko, D. Petrenko, S. Moros, A. Kozhanova*

### **Ground of parameters of aspiration of centrifugal пневморешітного separator of grain**

Article is devoted to the solution a question of increase efficiency of division a grain mixes by an air stream. Authors gave results of a pilot study of an air system of a centrifugal separator of grain.

Одержано 10.10.12