

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРИ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ ПРИ ПСЕВДОЗРІДЖЕННІ НА ПОВІТРОПРОНИКНИХ ПОВЕРХНЯХ ПНЕВМОСЕПАРУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Борщ Ю.П., інженер, Абдуєв м.м., к.т.н., доцент,
Семенов В.І., к.т.н., доцент, Зінченко Г.Т.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

В статті визначені методи і представлені результати експериментальних досліджень щодо визначення параметрів при яких починається псевдозрідження зернової суміші під дією повітряного потоку

Постановка проблеми. Пневмосепаруючі канали комплексних барабанних сепараторів типу КБС [1] призначені для очищення зернових сумішей у повітряному потоці від легких домішок. Подальше збільшення продуктивності сепараторів призводить до зниження якості очищення зернових сумішей та повторності пропусків, що в свою чергу веде до підвищення експлуатаційних витрат. Тому є необхідність інтенсифікації процесу очищення зернових сумішей (ЗС) від легких домішок з удосконалення пневмосепаруючих каналів та пневмосепараторів. Розділення компонентів ЗС повітряним потоком ґрунтується на відмінностях аеродинамічних властивостей компонентів насінневої суміші (паруєності, розмірів, маси, стану і формі поверхні та ін.). Відділення легких домішок на початковому етапі розвантажує решітні блоки та підвищує ефективність сепараторів. Поставлене завдання вирішується шляхом встановлення повітропроникного розшаруючого пристрою, який забезпечує попереднє розшарування потоку ЗС [2]. Так після пристрою у верхній частині шару знаходяться більшість легких домішок, а у нижньому зерно основної культури. Такий шар ЗС значно ефективніше розділюється у подальшому вертикальному пневмоканалі зернових сепараторів.

Одержані результати теоретичних досліджень [3-5] у виді рівнянь динаміки псевдозріженої ЗС на повітропроникному розшаруючому пристрої пневмоканалу потребують експериментальне визначення та уточнення деяких параметрів, підтвердження розроблених положень.

Мета роботи: визначення параметрів при яких настає псевдозрідження ЗС під дією повітряного потоку для подальшої оптимізації розробленого пневмосепаруючого пристрою зернових сепараторів.

Основний матеріал.

Для підвищення ефективності процесу очищення ЗС пропонується розшаруючий повітропроникний пристрій (рис.1). Для цього в аспіраційній камері серійного сепаратора КБС [1], а саме у пневмосепаруючому пристрої, встановлено скатну поверхню 6 та повітропроникну поверхню 7. При проходженні повітряного потоку через зернову суміш, яка рухається по поверхні 7, частинки

легких домішок перерозподіляються у верхні підшари. Таким чином, у вертикальний пневмосепаруючий канал 1 надходить двошарова зернова суміш, в якій зверху знаходяться легкі домішки. При розділенні у пневмосепаруючому каналі легкі домішки виносяться з зернової суміші та осаджуються у пилоосаджувачі 5.

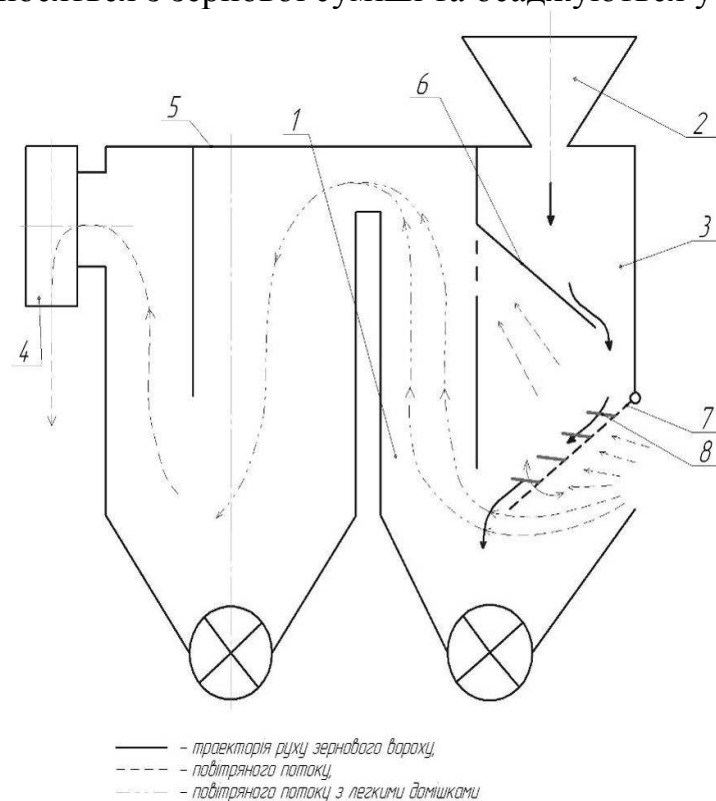


Рисунок 1 - Пневмосепаруючий пристрій: 1 – пневмосепаруючий канал; 2 – завантажувальний бункер; 3 – накопичувальна камера; 4 – вентилятор; 5 – пилоосаджувальна камера; 6 – скатна поверхня; 7- повітропроникна поверхня; 8 – розпушувачі

Ефективність перерозподілу легких домішок в шарі зернової суміші залежить від її властивостей. Максимальний ефект досягається при псевдозрідженні суміші (закипання), яка залежить від параметрів зернової суміші та швидкості повітряного потоку. З метою зниження енергоємності процесу завдання стоїть у фіксуванні лише початку псевдозрідження ЗС.

Параметри зернової суміші що впливають на перерозподіл легких домішок: висота шару; питома вага; вологість.

Питома вага зернових культур та вологість під час післязбиральної обробки є загальновідомими даними [6-8].

Труднощі виникають при визначенні висоти шару та швидкості повітряного потоку, при яких зернова суміш основних культур (пшениця, кукурудза та соняшник) псевдозріджується.

Для досліджень було використано парусний класифікатор ротаметричний порційно-парусний класифікатор РПК-30 [9], який знаходиться в лабораторії вібраційних зерноочисних машин ім. О.Й. Петрусова ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Методика проведення досліджень наступна. Для дослідів брали наважку зернової суміші і засипали у бокс класифікатора з відповідною висотою шару, яку визначали за допомогою лінійки (рис.2). Днище боксу виготовлено з тонкої сітки та має майже 100% повітропроникність.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Наважки зернових сумішей: а) – соняшник; б) – пшениця; в) - кукурудза

Зернову суміш для різних культур набирали в бокс з різною висотою: 10мм, 20мм, 40мм.

За допомогою зміни числа обертів вентилятора класифікатора пристроєм «ЛАТР» встановлювали необхідну швидкість повітряного потоку у вертикальному пневмосепаруючому каналі. Фіксували швидкість при якій відбувалося псевдозрідження зернової суміші (її кипіння).

Перед дослідженням проведено тарування шкали парусного класифікатора, щоб уникнути похибки (рис.3). Для цього використано мікроманометр і трубку Піто.



Рисунок 3 – Тарування шкали парусного класифікатора

Результати досліджень представлено у табл.1.

Таблиця 1 - Параметри псевдозрідження зернової суміші

Культура	Висота шару, мм	Швидкість повітряного потоку*, м/с
кукурудза	10	3
	20	3,5
	40	4
пшениця	10	3
	20	3
	40	3,6
соняшник	10	0,8
	20	1,7
	40	2,6

Слід також зауважити, що дослідження проведено для статичної суміші (та що не рухається) при динаміці суміші одержану швидкість повітряного потоку треба скорегувати на коефіцієнт 0,8...0,9.

Висновки. Таким чином, для псевдозрідження зернової суміші необхідна наступна швидкість повітряного потоку: кукурудза – 2,5...3,5 м/с; пшениці – 2...3 м/с; соняшника – 0,6...2 м/с. Це дозволяє зробити висновок, що для серійного запровадження розробленого пневмосепаруючого пристрою необхідно максимально урахувати швидкості повітряного потоку для різних культур. Тому необхідно забезпечити регулювання повітряного потоку на повітропроникній поверхні розробленого пневмосепаруючого пристрою з діапазоном 0,6...3,5 м/с, та розробити відповідний пристрій.

Список використаних джерел

1. <http://kmzindustries.ua/catalog/read/syeparatory-kbs>.
2. Способ повышения эффективности пневмосепарирования зерновых смесей в пневмосепарирующих устройствах / Тищенко Л.Н., Харченко С.А., Борщ Ю.П., Абдуев М.М. // Вісник ХНТУСГ «Механізація сільськогосподарського виробництва», 2014. – Вип.148. – С.150-159.
3. Харченко С.А. Моделирование динамики псевдоожигенной зерновой смеси по наклонной чешуйчатой поверхности пневмосепарирующих устройств / Харченко С.А., Борщ Ю.П. // Вестник БГАТУ: МНПК «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК», 2014. – секция.2. Инновационные технологии в АПК. – С. 239 - 251.
4. Харченко С.А. К моделированию процесса расслоения псевдоожигенной зерновой смеси на воздухопроницаемой скатной плоскости типа “чешуйчатое” решето / Харченко С.А., Борщ Ю.П. // MOTROL «Motorization and power industry in agriculture». – Poland: Lublin-Kharkiv, 2014. – Vol.16, №7. – С.17 - 23.
5. Харченко С.А. Математическая модель расслоения псевдоожигенной зерновой смеси на воздухопроницаемой скатной плоскости типа “чешуйчатое” решето / Харченко С.А., Борщ Ю.П. // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2014. – Вип.14. Т.2. - С.86 - 91.
6. Бушуев Н.М. Семеочистительные машины. Теория, конструкция и расчет / Н.М. Бушуев. – Москва-Свердловск: Машгиз, 1962. – 238 с.
7. Теленгатор М.А., Уколов В.С., Цециновский В.М. Обработка семян зерновых культур / М.А. Теленгатор, В.С. Уколов, В.М. Цециновский – М.: Колос, 1972. – 271 с.
8. Гортинский В.В. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / В.В. Гортинский, А.Б. Демский, М.А. Борискин. - М.: Колос, 1980. - 304 с.
9. Ротаметрический порціонно- парусный классификатор РПК-30. Краткое руководство по сборке, эксплуатации и обслуживанию.. – М.: ВГМ, 1971. – 15с.

Аннотация

Экспериментальное определение параметров зерновой смеси при псевдоожигении на воздухопроницаемых поверхностях пневмосепарующих устройств

Борщ Ю.П., Абдуев М.М., Семенцов В.И., Зинченко Г.Т.

В статье определены методы и представлены результаты экспериментальных исследований по определению параметров при которых начинается псевдоожигение зерновой смеси под действием воздушного потока.

Abstract

Experimental determination of the parameters of grain mixture in an air fluidization on surfaces pneumo separating devices

Y. Borsch, M. Abduev, V.Semensov, G. Zinchenko

The article defines the methods and results of experimental researches on determination of parameters in which fluidization begins grain mixture under the influence the air flow.