

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МОЛДОВИ
ВАРШАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ В КРАКОВІ
БІЛОРУСЬКА ДЕРЖАВНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАЗАХСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. С.СЕЙФУЛЛІНА
ПОМОРСЬКА АКАДЕМІЯ В СЛУПСЬКУ
НАУКОВИЙ КЛУБ «SOPHUS»

АГРАРНА НАУКА ТА ОСВІТА В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Збірник наукових праць
міжнародної науково-практичної
конференції

Частина 2

**Кам'янець-Подільський
2019**

СЕКЦІЯ 6
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОПРОМИ-
СЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

SECTION 6
ENGINEERING AND TECHNICAL
PROVISION OF AGRO-INDUSTRIAL
PRODUCTION

Афанасьєв Олег
аспірант

Михайлов Євген

д-р техн. наук, професор кафедри машиновикористання в землеробстві
Таврійський державний агротехнологічний університет
Мелітополь, Україна

**ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПРОЦЕСУ ПСЕВДОЗРІДЖЕННЯ ЗЕРНОВОГО
ВОРОХУ В ЛАБОРАТОРНО-ВИРОБНИЧОМУ СТЕНДІ ПОПЕРЕДНЬОГО
ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА**

Попереднє очищення зерна є одною з найважливіших технологічних операцій післязбирального обробітку зерна в системі підготовки насінневого матеріалу. Попереднє очищення зерна дозволяє виділити з зернового вороху грубі солонисті домішки, повітрявідокремлюємі домішки, бур'яни, що мають високу вологість, та знизити вологість зерна до сушки на 1...2 %. Тому інтенсифікація процесів попереднього очищення зерна є актуальною задачею.

Мета дослідження – підвищення продуктивності машини попереднього очищення зерна із замкненою повітряною системою шляхом визначення параметрів і режимів процесу псевдозрідження зернового вороху

Лабораторно-виробничий стендмістить встановлений під кутом 60°-70° до горизонтальної площини діаметральний вентилятор, до вихідної горловини якого приєднано повітрярозподільний канал, який у верхній частині перекрито лотком-інтенсифікатором [1, 2, 3]. Лоток-інтенсифікатор має перфоровану поверхню, а блок жалюзі повітрярозподільника має можливість змінювати «живий перетин» та кут нахилу жалюзі. Для очищення зовнішньої поверхні циліндричного решета встановлена очисна щітка з горизонтальною віссю обертання. Простір зверху циліндричного решета та очисної щітки, обмежений обичайкою, створює пневмосепаруючу камеру. Продовження пневмосепаруючої камери повільно переходить у двоступеневу осадову камеру. В верхній частині осадової камери встановлено горловину зворотного всмоктуючого каналу, з'єданого з діаметральним вентилятором.

Робочий процес здійснюється наступним чином [1, 2, 3].

Повітряний потік, створений діаметральним вентилятором, направляєється до повітряроздавального каналу, де перерозподіляється до блоку жалюзі повітрярозподільника та циліндричного решета, або до лотка-інтенсифікатора. Зерновий ворох, що надійшов до лотка-інтенсифікатора, під дією повітряного потоку переводиться у псевдозріджений стан, за рахунок чого пил, солома, збоїна та деякі великі домішки, що мають значно більшу площу опору 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 решето, поверхня якого очищується очисником щітковим. Зерно та дрібні важкі домішки просипаються крізь решето і виводяться із машини. Крупні домішки (солома, недомолочений колос, та інші) за рахунок обертання циліндричного решета переміщуються в зону щіткового очисника і виводяться з машини.

Повітрявідокремлюючі домішки осаджуються в осадовій камері. Повітряний потік має умови перетворюватися на зворотній і надходить в зону горловини всмоктуючого каналу, направляючи його до діаметрального вентилятора. За рахунок цього питома продуктивність стенду може збільшуватися майже у двічі.

Для переводу зернового матеріалу в псевдозріджений стан під перфорований лоток-інтенсифікатор подається стиснене повітря при визначеній подачі Q і тиску P (рис. 1) [1]. Зернова суміш рухається із середньою швидкістю V_c і висотою h . Поверхня лотка-інтенсифікатора нахилена до горизонталі під кутом α .

Аналізуючи умови переходу зернового вороху у псевдозріджений стан приймемо наступні допущення:

- висота псевдозрідженого шару зернового вороху в перерізі, де знаходиться точка M , постійна;
- взаємодія часток, що надійшли на поверхню лотка, не враховується;
- частки зернового матеріалу є абсолютно твердими тілами;
- коефіцієнт тертя точки об поверхню лотка-інтенсифікатора постійний і не залежить від швидкості її руху і тиску повітря;
- швидкість виходу струменів повітря з отворів лотка-інтенсифікатора постійна по довжині і ширині лотка.

При потраплянні зернової суміші у зону струменя повітря, що виходить із щілини лотка-інтенсифікатора, на її частку M будуть діяти сили (Рис. 1):

F – сила впливу повітряного потоку; $F_{оп}$ – сила опору повітряному потоку; $F_{тр}$ – сила тертя шару зерна об бічні стінки лотка; G – сила тяжіння.

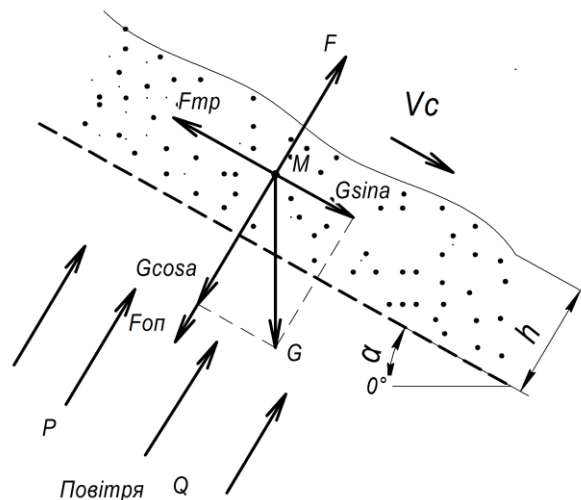


Рис. 1. Схема сил, діючих на частку зернової суміші при переході в псевдозріджений стан

Багато вхідних параметрів є випадковими і модель функціонування досліджуваного очисника вороху виявляється досить складною для аналізу, синтезу й оптимізації

технологічного процесу попереднього очищення зерна.

При проходженні повітря через шар зернового матеріалу його гідравлічний опір збільшується із збільшенням швидкості повітря, одночасно збільшується сила впливу повітряного потоку на частинки F . При певній швидкості повітря сила F зрівноважить зведену силу тяжіння частини $(G - A)$, тобто:

$$F = G - A, \quad (1)$$

де: G – вага твердих частинок зернистого матеріалу, Н;

A – Архімедова сила, Н.

При цьому втрата тиску при переході зернового матеріалу у псевдозріджений шар буде дорівнювати [4]:

$$\Delta P = \frac{G}{S}, \quad (2)$$

де S – площа поперечного перерізу псевдозрідженого шару, m^2 .

Тобто втрата тиску ΔP дорівнює сумарній вазі шару, віднесеній до площі поперечного перерізу S , незалежно від величини швидкості повітря.

На практиці використовується сепарація зернистих матеріалів, заснована на виносі з псевдозрідженого шару часток з більш низькими швидкостями витання. Процес проводиться при робочій швидкості повітря, проміжної між швидкостями витання компонентів.

Список використаних джерел

1. Пневморешітний сепаратор із замкнутою повітряною системою. Пат. №129349 Україна, МПК В 07В4/03. Михайлов Є.В., Задосна Н.О., Афанасьєв О.О. (Україна). – № у 2018 05086; Заявл. 08.05.2018.; Опубл. 25.10.2018. Бюл. №20.

2. Пневморешітний сепаратор із замкнутою повітряною системою. Пат. №126105 Україна, МПК В 07В4/03. /Михайлов Є.В., Задосна Н.О., Аюбов А.М., Мордарьов П.С., Довгополий Ю.Б., Афанасьєв О.О., (Україна). – № у 201712113; Заявл. 08.12.2017; Опубл. 11.06.2018. Бюл. №11.

3. Михайлов Є.В., Афанасьєв О.О., Задосна Н.О. Пневморешітний сепаратор із замкнутою повітряною системою. Пат. №116021 Україна, МПК В 07В4/03. (Україна). – № у 2016 09901; Заявл. 26.09.2016; Опубл. 10.05.2017. Бюл. №9.

4. Баскалов А.П., Лукачевский Б.П., Мухленов И.П. и др. Расчеты аппаратов кипящего слоя. Справочник. Львів : Химия, 1986. 352с.

