

УДК 631.362

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СОРТУВАННЯ ПРОДУКТІВ ЛУЩЕННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ ПСЕВДОЗРІДЖЕНОГО ШАРУ

Бойко Т.Ю., аспірант,

Бойко В.С., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(0619) 42-13-06

Анотація – дана робота присвячена покращенню технологічного процесу сортування продуктів лушення насіння соняшника за допомогою апарату з псевдозрідженим шаром.

Ключові слова – зерно, соняшник, псевдозріджений шар, сепарація, робоча швидкість, лушпиння.

Постановка проблеми. Виявити закономірності процесу сортування в псевдозрідженому шарі продуктів лушення насіння соняшника в єдиному технологічному ланцюзі.

Формулювання цілей статті. Визначення оптимальних параметрів сортування продуктів лушення насіння соняшника в псевдозрідженому шарі.

Постановка завдання. Дослідження основних закономірностей процесу сортування продуктів лушення насіння соняшника в псевдозрідженому шарі. Обґрунтування раціональних режимів сушки сортування насіння в апараті з псевдо зрідженим шаром.

Основна частина. Післязбиральна обробка та зберігання зерна - найбільш трудомісткі операції у виробництві зерна, витрати на них становлять третину його собівартості.

Вимоги до сортувальної техніки у зв'язку з новими економічними ринковими умовами, змінилися в плані спрощення конструкцій і монтажу, економічності в експлуатації. Сортувальна техніка повинна мати продуктивність, при якій можлива поточна обробка зерна, забираємого комбайнами [1].

Дослідження процесів сортування зерна соняшника, спрямовані на вирішення проблеми енергозбереження, мають велике наукове і практичне значення.

Усі системи із зваженим шаром характеризуються двоякою функцією газу: з одного боку, він являється, технологічним агентом, що забезпечує псевдо зрідження, їх перемішування та рух, а з іншого

боку потік газу виносить легкі домішки за межі псевдозрідженого шару [2].

Зернистий матеріал, який складається з окремих близьких за розміром твердих частинок (зерен), здебільшого доводиться обробляти в газовому або рідкому середовищі. Таку обробку зернистого матеріалу доцільно проводити в так званому псевдозрідженому (завислому) стані, що утворюється при певних швидкостях подачі рухомого суцільного середовища (рис.1).

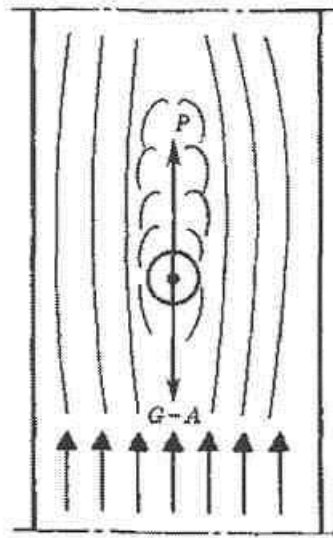


Рис. 1. Сили, які діють на завислу частинку

Для гідравлічного розрахунку апаратів з псевдозрідженим шаром використовують емпіричні критеріальні залежності. Найпоширеніші залежності базуються на числі Рейнольдса

$$R_e = \frac{\omega_{кр} d \cdot \rho_{\Pi}}{\mu_{\Pi}} \quad (1)$$

де R_e - значення числа Рейнольдса, при якому зернистий шар переходить

у легко рухомий завислий стан;

ρ_{Π} - густина повітря, кг/м³;

ω - швидкість газу, м/с;

μ - динамічна в'язкість повітря, Па·с.

Експериментальне визначення оптимальних параметрів сепарації насіння соняшника на установці з псевдозрідженим шаром проведено по слідкуючій методиці (рис.2).

Експериментальне визначення залежності витрати повітря від гідравлічного опору було проведено в слідкуючій послідовності.

Виконана таріровка діафрагми. Для цього за допомогою заслінки змінюємо поперечний переріз всмоктуючого каналу вентилятора.

При кожному положенні заслінки фіксуємо показники диференційного манометра діафрагми.

Щільність повітря $\rho = 1,121 \text{ кг/м}^3$ при температурі 23°C .

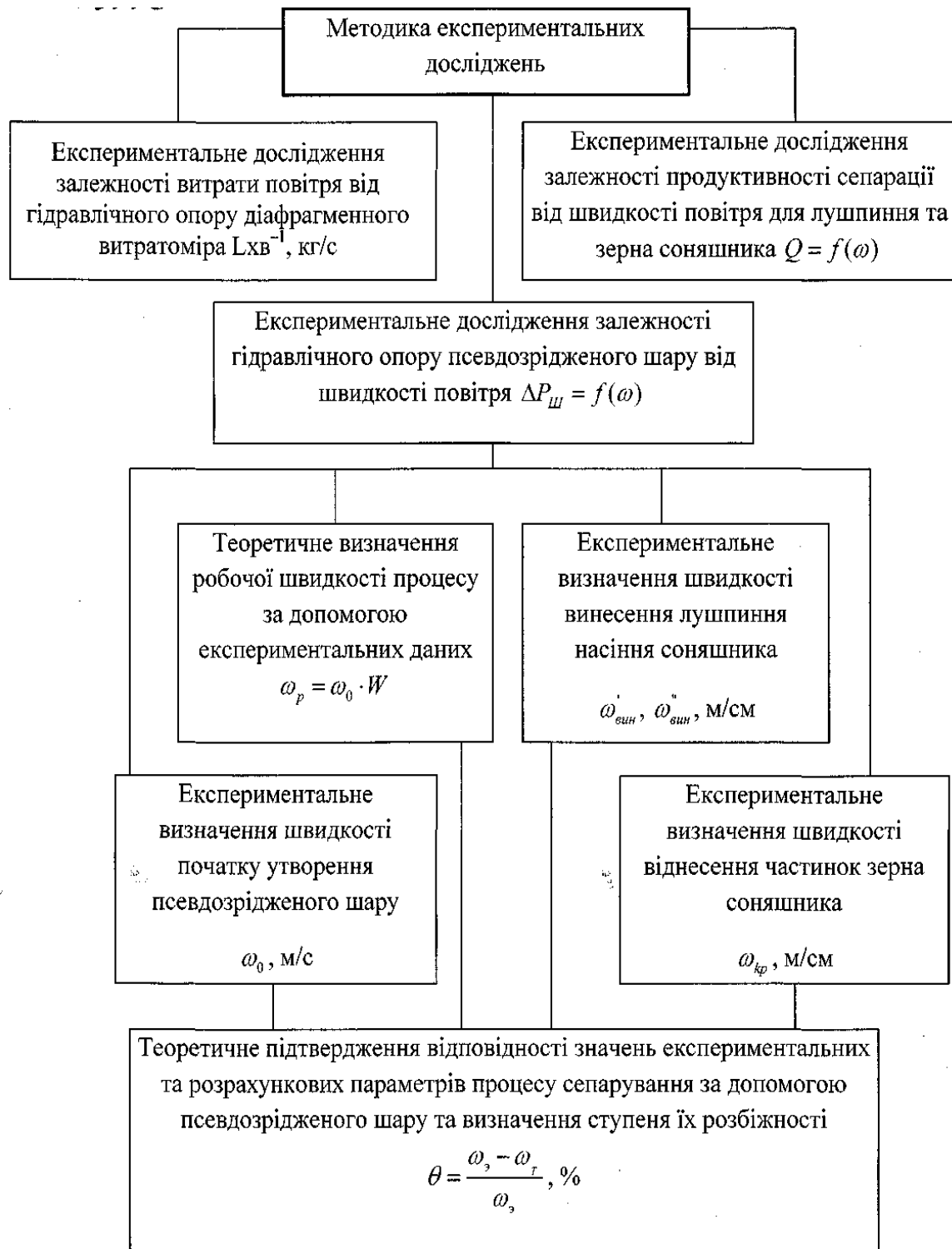


Рис. 2. Методика експериментальних досліджень

Витрата повітря V знаходиться по формулі:

$$V = \alpha \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P_d}{\rho_g}}, \quad (2)$$

де α - коефіцієнт витрати, який залежить від типу і розміру звужуючого пристрою і фізичних властивостей потоку, $\alpha = 0,6$;

ε - поправочний коефіцієнт розширення, який вводиться при вимірюванні витрати газів і парів, $\varepsilon = 1$;

d - діаметр звужуючого пристрою, $d = 25$ мм.

Отриманні експериментальні данні заносим в таблицю 1.

Таблиця 1- Експериментальні данні визначення витрат повітря за перепадом тиску на діафрагмі

Номер досліджу		1	2	3	4	5
ΔP	мм водяного стовпа	2	3,5	5,4	7,8	10
	Па	20	35	54	78	100
V	м ³ /с	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$8,9 \cdot 10^{-3}$	$11,6 \cdot 10^{-3}$	$14,3 \cdot 10^{-3}$

Розрахунок швидкостей та побудова графіку псевдозрідження проводиться в залежності з розробленою методикою.

Стан зернових частинок як нерухомого, так і зваженого шару характеризується величиною різниці ε шару, котру можна визначити із виразу [3,4].;

$$\varepsilon = \frac{H_C - H_{ТВ}}{H_C}, \quad (3)$$

де H_C - висота псевдозрідженого шару, м;

$H_{ТВ}$ - висота твердого шару, м.

Коли всі частинки шару перейдуть у зважений стан, тиск повітря під шаром ΔP_C повинен подолати вагу частинок, який на одиницю площі поперечного перерізу F апарата.

$$\Delta P_C = \frac{G_C}{F}, \quad (4)$$

де G_C - вага всіх частинок шару, кг;

F - площа поперечного перерізу колони апарату, м².

Таблиця 2 - Дослідні і рорахункові дані процесу псевдозрідження

Номер дослідження	Висота шару H , м	Гідралічний опір шару ΔP_c , Па	Гідралічний опір діафрагми ΔP_d , Па	Розхід повітря V , м ³ /с	Швидкість повітря ω , м/с	Характеристика стану шару
1	38	(14) 28	6,0	$0,97 \times 10^{-3}$	0,27	Шар знаходиться в нерухомих стані
2	38	(40) 80	11,0	$1,81 \times 10^{-3}$	0,505	Шар знаходиться в нерухомих стані
3	46	(58) 116	21,5	$3,24 \times 10^{-3}$	0,90	Шар набухає, збільшується по висоті
4	54	(72) 144	24,0	$3,6 \times 10^{-3}$	1,00	Насіння починають рух, шар трохи розпушується
5	68	(80) 160	32,0	$4,68 \times 10^{-3}$	1,30	Шар переходить в псевдозріджений стан, велике лушпиння підіймається над шаром
6	70	(73) 146	43,0	$6,48 \times 10^{-3}$	1,80	Частки активно рухаються, велике лушпиння виходить
7	71	(78) 156	57,0	$8,64 \times 10^{-3}$	2,40	Шар активно кипить, над шаром підіймається як велика так і маленьке лушпиння
8	71	(82) 164	67,0	$10,6 \times 10^{-3}$	2,95	З киллячого шару летить лушпиння соняшника
9	70	(76) 152	86,0	$12,9 \times 10^{-3}$	3,60	Процес сепарації продовжується як і в попередньому дослідженні
10	66	(78) 156	93,0	$14,0 \times 10^{-3}$	3,9	Разом з лушпинням починають відлітати маленькі зерна, шар розпушується тиск падає

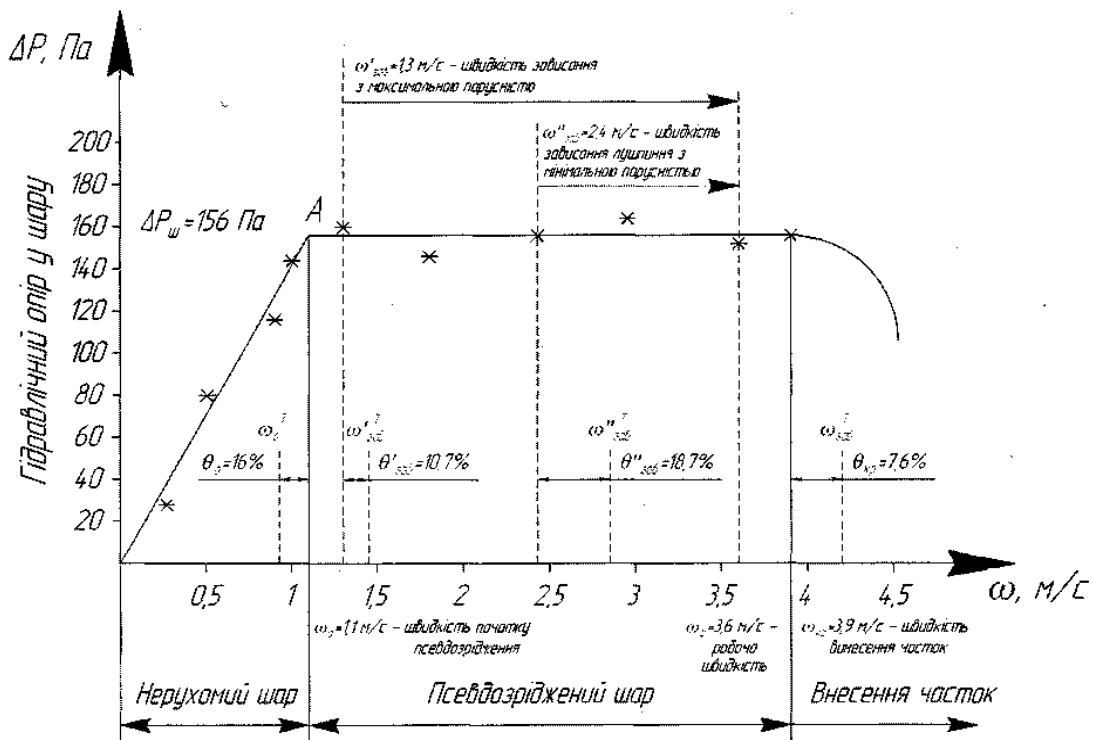


Рис. 3. Графік сепарації зерна і лушпиння соняшника за допомогою псевдозрідження

Було встановлено, що в період псевдозрідження гідралічний опір шару не залежить від швидкості повітря, і залишився практично

постійним на всьому діапазоні існування шару. Постійність значення гідравлічного опору шару пояснюється тим, що при підвищенні витрати повітря і його фіктивної швидкості одночасно збільшується об'єм зваженого шару і відстань між частинками, але дійсна швидкість повітря, від якої залежить гідравлічний опір шару, не змінюється.

Висновки. У результаті теоретичних досліджень процесів псевдозрідження були обрані основні закономірності та залежності для сепарування зерна. Визначені діапазони існування псевдозрідженого шару, які знаходяться ω від 1,1 до 3,9 м/с. Визначена робоча швидкість повітря в у псевдозрідженому шарі, яка складає 3,6 м/с та швидкість зависання лузги яка дорівнює $\omega_{зв1}$ — 1,3 м/с, $\omega_{зв2}$ = 2,4 м/с. Визначені залежності: витрат повітря за перепадом тиску на діафрагмі, продуктивності від швидкості повітря для лушпіння та зерна.

Література :

1. *Мирончук В. Г.* Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та інш.]. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 288 с.
2. *Кавецкий Г. Д.* Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. – М.: Колос, 1999. – 551 с.
3. *Поперечний А.М.* Процеси та апарати харчових виробництв / А.М. Поперечний, О.І. Черевко, В.Б. Гаркуша [та інш.]. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.
4. *Романков П. Г.* Сушка во взвешеном состоянии. / П. Г. Романков, Н. Б. Рашковская - 2-е изд., доп. – Химимя, 1968, 360 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СОРТИРОВКИ ПРОДУКТОВ ЛУЩЕНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНУХА С ПОМОЩЬЮ ПСЕВДООЖИЖЕННОГО СЛОЯ

Бойко Т.Ю., Бойко В.С.

Аннотация – данная работа посвящена улучшению технологического процесса сортировки продуктов лущения семян подсолнуха, с помощью аппарата с псевдоожигенным слоем.

DETERMINATION OF PARAMETERS OF PROCESS OF SORTING OF PRODUCT OF SHELLING OF SEED OF SUNFLOWER BY A VEHICLE WITH THE PSEUDOFLUIDIZED LAYER

T. Boiko, V. Boiko

Summary

This work is devoted the improvement of technological process of sorting of products of shelling of seed of sunflower, by a vehicle with the pseudofluidized layer.