

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ШВИДКОСТІ ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ ШАРУ НАСІННЕВОЇ СУМІШІ ПО ПОВЕРХНІ РОТОРА НАСІННЕОЧИСНОЇ ПНЕВМОВІБРОЦЕНТРИФУГИ

Малюта С.І., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Тел. (0619) 42 – 21 – 52*

**Анотація** – Наведена методика експериментального визначення середньої швидкості поступального руху шару насінневої суміші по поверхні ротора насіннеочисної пневмовіброцентрифуги. Доведена адекватність аналітичної моделі згаданого руху.

**Ключові слова** - насіння, пневмовіброцентрифуга, швидкість, модель, адекватність, усталений рух, час.

*Постановка проблеми.* В комплексі агротехнічних заходів з підвищення урожайності сільськогосподарських культур одним з найважливіших є підготовка високоякісного насіння. При цьому особливе місце відводиться очищенню його від важковідділюваних домішок та сортуванню за щільністю. Використовуючи вказану властивість можна відібрати для посіву найбільш достигле, не пошкоджене хворобами та шкідниками насіння, яке має більш високу схожість, енергію проростання; отримані з такого насіння рослини краще протистоять несприятливим умовам розвитку, що призводить до суттєвої прибавки урожаю.

*Аналіз останніх досліджень.* Відома машина для очищення насіння за комплексом фізико – механічних властивостей, переважно за щільністю [1, 2], а також аналітична модель руху часток насінневої суміші по поверхні ротора пневмовібровідцентрового сепаратора [3], де встановлені умови стійкого утримання шару на поверхні робочого органа, переміщення часток шару вгору та вниз, а також величини відносної швидкості та переміщення часток. Це дає можливість використовувати їх при розрахунку кінематичних параметрів робочого органа пневмовіброцентрифуги.

*Формування цілей статті (постановка задачі).* Мета статті – розкрити методику експериментального визначення середньої швидкості поступального руху шару насінневої суміші по поверхні ротора

насіннеочисної пневмовіброцентрифуги та підтвердити адекватність аналітичної моделі.

*Основна частина.* Визначення середньої швидкості поступального руху шару насінневої суміші визначалось за допомогою пристрою (рис.1), який забезпечував вимірювання часу  $t_k$  усталеного руху шару на контрольній ділянці поверхні  $L_k = 0,55$  м. Пристрій включає затискач 1 та контактну шину 2, встановлені над сепаруючою поверхнею; перфорований гетинаксовий диск 3, до нижнього боку якого з метою забезпечення надійного зчеплення з шаром насінневої суміші приклеєні зерна пшениці, а до верхнього – припаяний контактний штир висотою 50 мм; механічну систему приводу затискача; електросекундомір ПВ-53Л; реле РЭС – 9; блок живлення реле. Диск 3 приєднаний до струмознімача 5 за допомогою багатожильного проводу типу ЛЭШО. В цьому випадку жорсткістю провідника та його масою, що майже в сто разів менше маси диска 3 можна знехтувати.

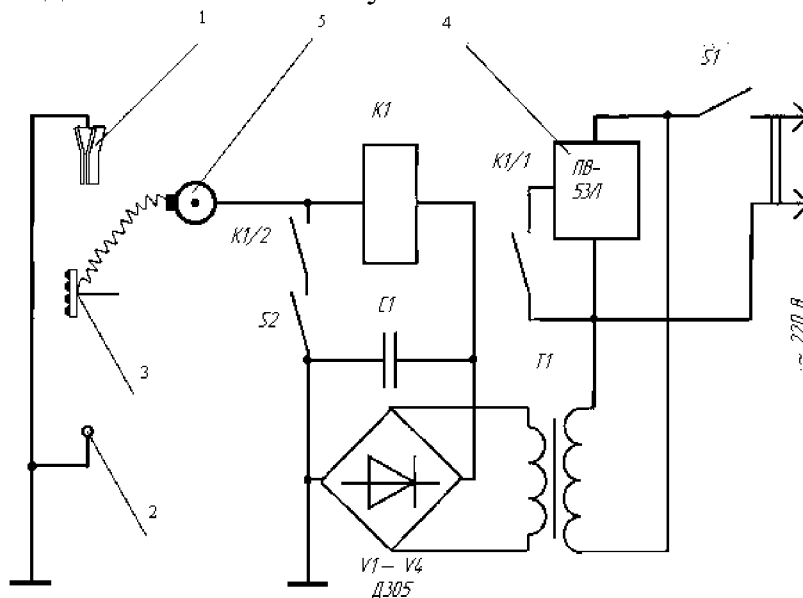


Рисунок 1 – Принципова схема пристрою для вимірювання часу усталеного руху шару на контрольній ділянці сепаруючої поверхні: 1 - затискач; 2 – контактна шина; 3 – диск; 4 – електросекундомір; 5 - струмознімач.

Вимірювання проводились в такій послідовності. Диск 3 (рис.1) встановлювався в затискач 1, після чого за допомогою вимикача  $S1$  вмикалось живлення пристрою. Пневмовіброцентрифуга пускалась в дію та відкривався клапан подачі вихідного матеріалу. Після виходу установки в усталений режим роботи (не менше десяти секунд після відкриття клапану подачі вихідного матеріалу) диск 3 за допомогою механічної системи звільнявся від затискача 1 та з висоти бли-

зко 5 мм падав на поверхню шару, що рухався. В момент падіння диска 3 мережа живлення реле **K1** розмикалась і за допомогою контактів **K1/1** включався електросекундомір 4. Після початку відліку часу електросекундоміром включався вимикач **S2**. Диск 3, рухаючись разом з шаром насіння, в кінці контрольної ділянки **L<sub>к</sub>** доторкався штирем до контактної шини 2, в результаті чого електросекундомір 4 виключався. Контакти **K1/2** реле **K1** замикаючись, блокували мережу живлення реле, що гарантувало надійне виключення електросекундоміра при першому дотику штиря диска 3 до контактної шини 2.

При проведенні експерименту вивчався вплив на швидкість руху шару таких факторів: кутової швидкості обертання вала вібратора  $\omega_1$  та середньої швидкості повітряного потоку  $V_{\Pi}$ , що пронизував шар насінневої суміші на сепаруючій поверхні. Кутова швидкість обертання вала вібратора  $\omega_1$  змінювалась в діапазоні 60 - 120 рад/с, а швидкість повітряного потоку  $V_{\Pi}$  – в діапазоні 0 – 1,5 м/с. Коефіцієнт відцентрової дії  $\kappa_{\Pi}$  [3] дорівнював 6, а амплітуда коливань ротора  $r$  – біля 0,004 м. Результати експерименту оброблені методом дисперсійного аналізу і дозволяють оцінити ефекти та значимість факторів, їх взаємодію, а також помилку досліду. Найбільший вплив на швидкість руху шару насінневої суміші має кутова швидкість обертання вала вібратора  $\omega_1$ . Частка вказаного фактора складає 84,0 % від суми всіх врахованих та неврахованих факторів. Швидкість повітряного потоку  $V_{\Pi}$  має значно менший вплив, який оцінюється часткою в 11,1 %. Найменший вплив має взаємодія факторів  $\omega_1 \times V_{\Pi}$ , частка якого складає 2,9 %.

Перевірка значимості факторів, проведена за критерієм Фішера  $F_{0.05}$  показала, що вплив факторів та їх взаємодія значимі, а помилка досліду складає не більше 1,98 %. Результати експерименту апроксимовані лінійними рівняннями, які для кожного з рівнів фактора  $V_{\Pi}$  мають вид ( $V_{\text{CP}}^*$  в мм/с):

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{CP}}^* &= 2,77 \omega_1 - 178,33 \text{ при } V_{\Pi} = 0, \\ V_{\text{CP}}^* &= 3,72 \omega_1 - 218,68 \text{ при } V_{\Pi} = 0,9 \text{ м/с}, \\ V_{\text{CP}}^* &= 3,89 \omega_1 - 227,0 \text{ при } V_{\Pi} = 1,2 \text{ м/с}, \\ V_{\text{CP}}^* &= 4,14 \omega_1 - 1235,79 \text{ при } V_{\Pi} = 1,5 \text{ м/с}. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Приклади графіків аналітичних [3] та експериментальних залежностей середньої швидкості  $V_{\text{CP}}^*$  поступального руху шару по сепаруючій поверхні пневмовіброцентрифуги наведені на рис. 2. Вказані залежності свідчать про те, що зі збільшенням кутової швидкості обертання вала вібратора  $\omega_1$  середня швидкість руху шару зростає. Зростає вона і при збільшенні швидкості повітряного потоку  $V_{\Pi}$ . Перевірка адекватності моделі [3] та рівнянь регресії (1) показала, що вони адекватні проце-

су, що вивчався, на рівні значимості 0,05. Більші значення швидкості за аналітичною моделлю при відсутності повітряного потоку і менші при його максимальному значенні  $V_{\Pi} = 1,5$  м/с можна пояснити тим, що в аналітичній моделі для розрахунку  $V_{\text{CP}}^*$  значення коефіцієнта кінематичного тертя шару приймалось на рівні  $f_{\text{K}} = 0,35$  для всього діапазону зміни кутової швидкості обертання вала вібратора  $\omega_1$ , хоча коефіцієнт кінематичного тертя шару  $f_{\text{K}}$  функціонально пов'язаний з середньою швидкістю  $V_{\text{CP}}^*$  його поступального руху. Із сказаного можна зробити висновок, що діапазон використання моделі [3] можна суттєво розширити у випадку використання в ній значень коефіцієнта кінематичного тертя шару  $f_{\text{K}}$ , що відповідають кожному конкретному значенню  $V_{\text{CP}}^*$ .

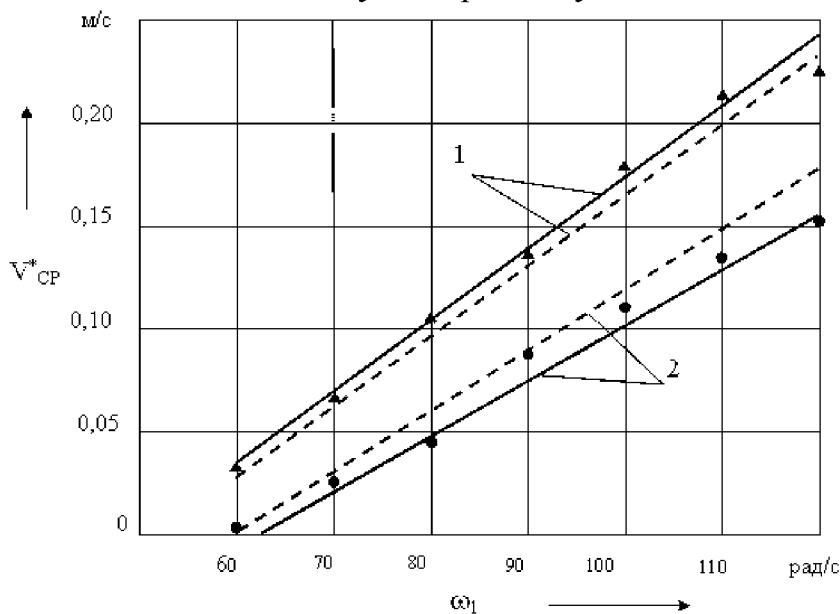


Рисунок 2 – Графіки залежності середньої швидкості поступального руху шару  $V_{\text{CP}}^*$  від кутової швидкості обертання вала вібратора  $\omega_1$ :  
1 –  $V_{\Pi} = 1,5$  м/с; 2 –  $V_{\Pi} = 0$ .

#### Висновки.

1. Аналітична модель [3] адекватно описує процес руху шару насінневої суміші по поверхні робочого органа і може бути використана при розрахунку насіннеочисних пневмовіброцентрифуг.

2. В досліджених раціональних діапазонах зміни  $\omega_1$  та  $V_{\Pi}$  їх збільшення призводить до збільшення середньої швидкості поступального руху шару  $V_{\text{CP}}^*$ , при цьому частка впливу суттєвих факторів на  $V_{\text{CP}}^*$  розподіляється таким чином: кутова швидкість обертання вала вібратора  $\omega_1$  – 84,0%; швидкість повітряного потоку  $V_{\Pi}$  – 11,1%; взаємодія згаданих факторів – 2,9%. Керувати швидкістю руху шару доцільно за рахунок зміни кутової швидкості обертання вала вібратора  $\omega_1$ .

3. Наведена методика експериментального визначення серед-

ньої швидкості поступального руху шару насінневої суміші по сепаруючій поверхні пневмовіброцентрифуги забезпечує отримання достовірних значень швидкості та може бути використана при дослідженні таких та подібних робочих органів.

#### Література

1. Пат. 41158 Україна, МПК<sup>9</sup> В 07 В 1/18. Машина для очищення насіння / Малюта С.І. (Україна). - № u200813544; заявл.24.11.08; опубл. 12.05.09, Бюл. №9.
2. Гончаров Є.С., Малюта С.І. Універсальна пневмоцентрифуга / Є.С. Гончаров, С.І. Малюта // Агропром України. – 1989. - № 12. – С. 64 – 65.
3. Гончаров Е.С., Малюта С.И. Механико – математическая модель движения частиц семенной смеси по поверхности ротора пневмовиброцентробежного сепаратора /Е.С. Гончаров, С.И. Малюта// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – Выпуск 64. – С. 24 – 29.

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ СЛОЯ СЕМЕННОЙ СМЕСИ ПО ПОВЕРХНОСТИ РОТОРА СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНОЙ ПНЕУМОВИБРОЦЕНТРИФУГИ**

**Малюта С.И.**

#### *Аннотация*

**В статье приведена технология экспериментального определения средней скорости поступательного движения слоя семян по поверхности ротора семяочистительной пневмовиброцентрифуги. Доказана адекватность аналитической модели указанного движения.**

### **TECHNOLOGY OF EXPERIMENTAL IDENTIFICATION OF AVERAGE SPEED OF RECIPROCATING MOVEMENT OF SEED STRATUM ON THE ROTOR SURFACE OF SEED CLEANING PNEUMOVIBROCENTRIFUGE**

**S. Maliuta**

#### *Summary*

**Technology of experimental identification of average speed of reciprocating movement of seed stratum on the rotor surface of seed cleaning pneumovibrocentrifuge is given. the identity of analytical model of the described movement proved.**