

УДК 621.928.15

## **ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ЗНОШУВАННЯ КОНТАКТУЮЧИХ ПОВЕРХОНЬ ФІКСУЮЧИХ КОЛІС ТА СОРТУВАЛЬНОГО СТОЛУ ПАДДІ-МАШИНИ НА ПРОЦЕС ВІБРОУДАРНОГО СЕПАРУВАННЯ**

Кошулько В.С., к.т.н.

*Дніпропетровський державний аграрний університет*

Тел. (056) 713-51-46

**Анотація** – у статті представлено основні наслідки зношування робочих поверхонь фіксуєчих коліс та сортувального столу падді-машини та основні способи їх усунення .

**Ключові слова** – вівсяна крупа, виробництво, лущені зерна, падді-машина, віброударне сепарування, зношування опорних поверхонь.

*Постановка проблеми.* При виробництві вівсяної крупы найбільш складним процесом є розділення основних продуктів лущення на лущені і нелущені зерна в зв'язку з незначною різницею їх фізичних ознак, таких як: різниця розмірів, густина, стан поверхні.

*Аналіз останніх досліджень.* Процес круповідокремлення у більшості випадків забезпечується використанням падді-машин. Як свідчить досвід експлуатації падді-машин для сепарування різних сипучих продуктів, їх робота завжди супроводжується інтенсивним зношуванням контактних поверхонь столу та фіксуєчих коліс. [1]

*Постановка завдання.* Для з'ясування причин, що приводять до зношування, необхідно було провести ряд досліджень.

*Основна частина.* До задач досліджень входило вивчення характеру зношування поверхні, якою прокочуються фіксуєчі колеса, здійснювалося моделювання зношування опорної поверхні рами шляхом стиску закріплених на рамній конструкції пластин товщиною 0,1 мм кожна.

На кожній зі сторін рами, під кожним з чотирьох коліс була можливість збільшення зазору, моделюючого зношування, до 1 мм.

Під час налаштування установки на стабільний режим роботи були відрегульовані опорні колеса та опорна рама, якою здійснювалося переміщення робочого каналу. Коливання здійснювалися за визначеною частотою та амплітудою в установленому режимі. Характер розподілу зерна при сепаруванні,

біля зигзагоподібних стінок і за шириною каналу при вибраних параметрах також був стабільним.

При «зношуванні» на кожній з чотирьох опорних поверхонь у 0,1 мм принципово характер переміщень робочого столу практично не змінюється, система продовжує працювати в стійкому режимі. Збільшення «зношування» до 0,2 мм викликає появу деякої нестійкості роботи системи, з'являється додатковий шум при зворотньо-поступальних рухах робочого столу, однак помітного погіршення процесу сепарування вівса в робочому каналі не спостерігається. Зі збільшенням зазору до 0,3 мм реєструвалися погіршення процесу сепарування зерен вівса, збільшення кількості зерен, що не виділяються із суміші та потрапляють у луцені зерна, технічно з'являються додаткові коливання, що характеризують нерівномірну роботу робочого каналу столу.

Як видно з експериментальних даних (рис. 1), зниження ефективності сепарування починається при зношуванні 0,25 мм. За подальшим збільшенням зношування опорних поверхонь погіршення процесу сепарування підвищується більш інтенсивно. Крім викладеного, різко погіршуються експлуатаційні характеристики установки, підвищується шум, з'являється биття рами та робочого столу, виникає проковзування коліс, і, головне, порушується рівномірний, якісний процес сепарування суміші вівса на луцені та нелуцені зерна. Звідси можна зробити висновок, що зношування опорних поверхонь робочого столу не може перевищувати більш ніж 0,25 мм.

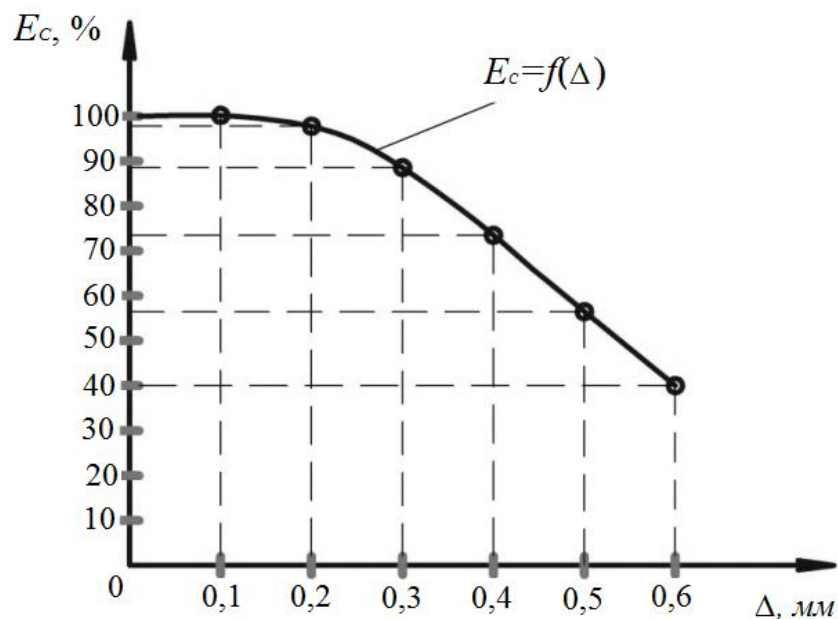


Рис. 1. Графік впливу ступеня зношування опорної поверхні на ефективність процесу сепарування  $E_c$ .

Для усунення цього недоліку в конструкції падді-машини було вирішено створити такий притискний пристрій, який би надавав можливості повної взаємодії (контакту) колеса і стола як на етапі розбігу, так і на етапі гальмування столу. Для цього запропоновано конструктивно надати початковий натяг  $N_0$ , притискуючи контактну поверхню столу до фіксуючих коліс стисненими пружинами, як показано на рис. 2. Пружини підбираються таким чином, щоб

$$C \cdot \Delta = N_0, \quad (1)$$

де  $C$  – сумарний коефіцієнт жорсткості пружин;  
 $\Delta$  – деформація пружин.

Початковий натяг  $N_0$  пропонується визначити за рівнянням

$$N_0 = \frac{m_\phi r_\phi \ddot{x}_{\max}}{2(r_\phi f - \delta)}, \quad (2)$$

де  $\ddot{x}_{\max}$  – максимальне прискорення столу в процесі його роботи.

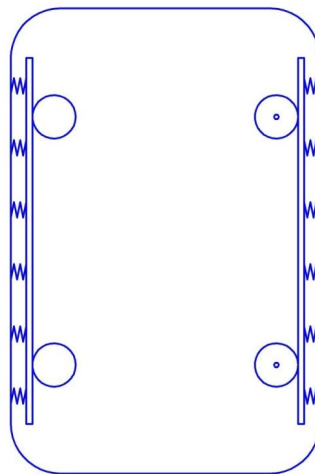


Рис. 2. Схема конструкції столу до забезпечення умови не проковзування фіксуючих коліс.

Такий механізм забезпечуватиме безперервний контакт притискання колеса до контактної поверхні столу, при якому проковзування колеса виключається.

Після проведення відповідних розрахунків було визначено початковий натяг, який становить 105,62 Н. Розрахунок проводився для діючої машини «МСХ-М», привід якої здійснюється двигуном АИР 100L6.

*Висновки.* На основі аналізу взаємодії елементів падді-машини, а саме, фіксуючих коліс та сортувального столу, з'ясована основна

причина інтенсивного зношування контактуючих поверхонь коліс і столу. Удосконалення конструкції механізму підтискання фіксуємих коліс, яке можливе на підставі проведених досліджень, дозволить суттєво зменшити інтенсивність зношування і значно скоротити витрати часу, пов'язані з необхідністю періодичного відновлення стабільності динамічного режиму роботи столу підтисканням фіксуємих коліс.

#### Література:

1. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / Дацишин О. В., Ткачук А. І., Гвоздев О. В. та ін. // За редакцією О. В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 488 с.

2. Кошулько В.С. Динаміка руху вібраційного столу при сортуванні круп / В. С.Кошулько, М. М.Науменко, Ю. О.Чурсінов // Хранение и переработка зерна. Декабрь № 12 (138) 2010 г.

3. Деклараційний патент на корисну модель «Круповідокремлююча машина» (падді-машина) № u 2011 01636. Науменко М. М., Чурсінов Ю. О., Кошулько В. С.

4. Кошулько В. С. Кінематика руху вібраційного столу / В. С. Кошулько, М. М.Науменко, Ю. О.Чурсінов // Хранение и переработка зерна. Февраль № 2 (140) 2011 г.

### **ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИЗНАШИВАНИЯ КОНТАКТИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФИКСИРУЮЩИХ КОЛЕС И СОРТИРОВОЧНОГО СТОЛА ПАДДИ-МАШИНЫ НА ПРОЦЕСС ВИБРОУДАРНОЙ СЕПАРАЦИИ**

Кошулько В. С.

**Аннотация - в статье представлены основные последствия изнашивания рабочих поверхностей фиксирующих колес и сортировочного стола пaddy-машины и основные способы их устранения.**

### **INFLUENCE OF SIZE OF WEAR OF CONTACTING SURFACES OF FIXATIVE WHEELS AND SORTING TABLE OF PADDY MACHINES IS ON PROCESS OF VIBROSHOCK SEPARATION**

V. Koshulko

#### *Summary*

**The basic consequences of wear of working surfaces of fixative wheels and sorting table of paddy machines and basic methods of their removal are presented in the article.**