

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

удари зерен об кільце відбуваються по всій його висоті, а за рахунок обертання кільця – по всій його поверхні. Така конструкція є простою та надійною.

Слід відмітити, що деякі іноземні конструкції являють собою поєднання луцильника й аспіраатора, причому ротор луцильника одночасно виконує функцію вентилятора.

На жаль, конструкції вітчизняних луцильників не мають варіаторів частоти обертання ротора, що негативно впливає на ефективність луцення зерна.

Підвищенню ефективності луцильників може сприяти розробка раціональних розмірів і форми ротора, підвищення зносостійкості робочих органів, підвищення надійності варіаторів частоти обертання ротора тощо.

УДК.631.632

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДЦЕНТРОВО-ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ

Д. І. ПЕТРЕНКО, доц., канд. техн. наук,
В. Є. НЕТЕСА, аспірант

*Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна,
E-mail: petrenko.dimitriy@gmail.com*

Сучасні вимоги до якості очищення зернового матеріалу потребують пошуку нових напрямів використання можливостей повітряного сортування. Одним з перспективних напрямів створення високопродуктивних зерноочисних машин є застосування повітряного потоку у поєднанні з дією на матеріал інерційних сил. Таким вимогам задовольняє конструкція відцентрово-пневматичного сепаратора [1] в якому запропоновано використовувати в якості інтенсифікатора циліндричний барабан із прутковою поверхнею [2], що дозволить оптимізувати аеродинамічний опір повітряного каналу та буде сприяти орієнтації зерна вздовж отворів.

Для визначення параметрів швидкохідних циліндричних решіт з прутковою поверхнею знайдемо закон руху частки по зовнішній поверхні такого решета. Для вирішення цієї задачі прийнято припущення:

- матеріал рухається по барабану в один шар;
- коефіцієнт тертя часток f по робочій поверхні циліндра не залежить від швидкості їх руху і залишається постійним по величині в будь-якій точці його кола;
- сума сил, які діють на частку зліва і справа, а також спереду і позаду по ходу її руху, рівна нулю.

На частку масою m при русі по зовнішній поверхні циліндричного решета радіусом R будуть діяти сила ваги G , сила тертя F , сила лобового повітряного опору P_0 , тангенційна C_t і нормальна C_n складові сили інерції (рис.1, а).

Проектуючи сили на обрані координатні вісі x і y (рис.3) отримаємо:

$$\sum x = 0; F = C_t + P_0 - G \cdot \sin\alpha; \quad (1)$$

$$\sum y = 0; N = G \cdot \cos\alpha - C_n; \quad (2)$$

З врахуванням пруткового профілю поверхні решета (рис.1, б), вирішуючи систему рівнянь (1), (2) маємо:

$$2 \cdot f \cdot \left(\frac{G \cdot \cos\alpha - C_n}{\sin\beta} \right) = C_t + P_0 - G \cdot \sin\alpha; \quad (3)$$

де β – кут контакту частки з прутками.

$$\sin\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{d_{np} + l}{d_e} \right)^2} \quad (4)$$

d_{np} – діаметр прутка; d_e – еквівалентний діаметр частки; l – зазор між сусідніми прутками.

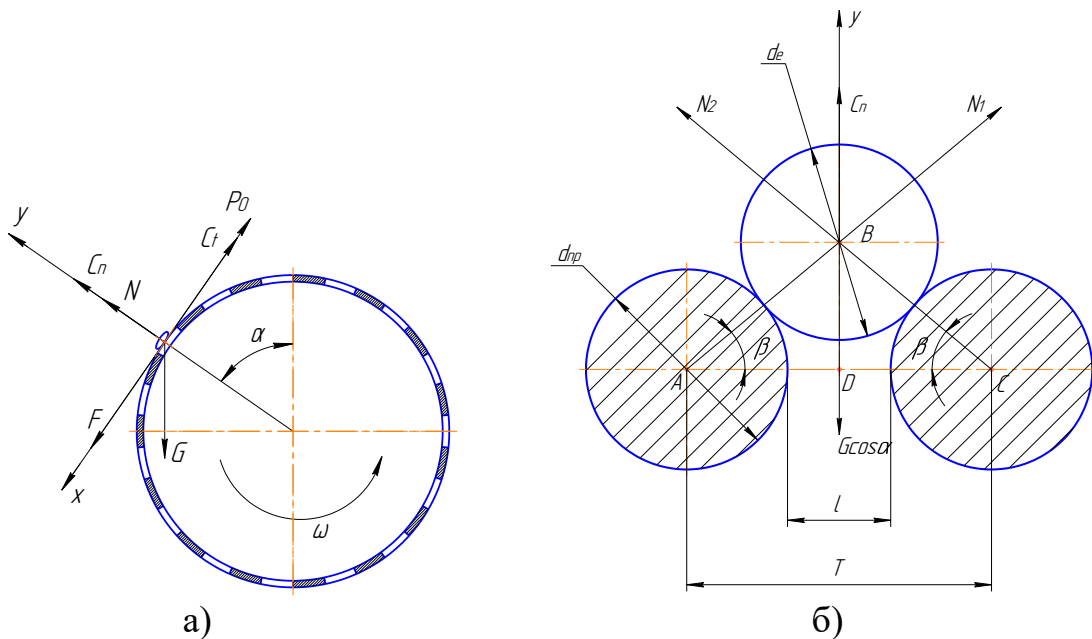


Рис. 1 – Схема сил, які діють на частку при її русі по зовнішній поверхні циліндричного барабану (а) та у поперечному перерізі (б).

Підставляємо у рівняння (3) значення сил і отримане значення $\sin\beta$:

$$2 \cdot f \cdot \left(\frac{m \cdot g \cdot \cos\alpha - m \cdot R \cdot \omega^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{d_{np} + l}{d_e} \right)^2}} \right) = m \cdot R \cdot \frac{d\omega}{dt} + m \cdot k_n \cdot \omega^2 \cdot R - m \cdot g \cdot \sin\alpha; \quad (5)$$

Позначимо: $B = \frac{f}{\sqrt{1 - \left(\frac{d_{np} + l}{d_{np} + d_e}\right)^2}}$, і після зведення подібних і ділення обох

частин рівняння (5) на mg матимемо:

$$\frac{R}{g} \cdot \frac{d\omega}{dt} + (2 \cdot B + k_n) \cdot \frac{\omega^2 \cdot R}{g} = \sin\alpha + 2 \cdot B \cdot \cos\alpha. \quad (6)$$

де k_n – коефіцієнт парусності.

Позначимо: $2 \cdot B + k_n = L$ і $k = \frac{\omega^2 \cdot R}{g}$ – показник кінематичного режиму.

Тоді рівняння (6) матиме вигляд:

$$\frac{R}{g} \cdot \frac{d\omega}{dt} + L \cdot k = \sin\alpha + 2 \cdot B \cdot \cos\alpha \quad (7)$$

Після вирішення даного диференційного рівняння отримаємо наступні залежності:

$$k = \frac{4 \cdot (B + L)}{(4 \cdot L^2 + 1)} \cdot \sin\alpha + \frac{(8 \cdot B \cdot L - 2)}{(4 \cdot L^2 + 1)} \cdot \cos\alpha + C_1 \cdot e^{-2 \cdot L \cdot \alpha} \quad (8)$$

де C_1 – постійна інтегрування, яка визначає початкові умови руху частки.

З аналізу залежності (8) видно, що зміна швидкості руху матеріалу по дузі кола пруткового циліндра, що обертається залежить від ряду факторів: фрикційних властивостей робочої поверхні решета і матеріалу f , геометричних параметрів отворів пруткового решета d_{np} і l , кута подачі на решето α_0 , початкового кінематичного режиму матеріалу k_0 , показника кінематичного режиму барабану k_p і також коефіцієнту парусності частки k_n .

При цьому параметри α_0 і k_0 неявно виражені у рівнянні (8) постійною інтегрування C_1 . Параметр k_p пов'язаний із показником кінематичного режиму матеріалу умовою $k_p \geq k_1$, оскільки матеріал рухається з ковзанням по дузі кола циліндричної поверхні від місця подачі до місця відриву від поверхні. При цьому фаза ковзання обумовлена прискоренням оброблюваного матеріалу до величини її переносної швидкості.

Список використаних джерел

1. Васильковський О.М., Петренко Д.І. Аналіз закономірності руху частки по прутковому барабану відцентрово-пневматичного сепаратора зерна. – Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Вип. 37, 2007.

2. Відцентрово-пневматичний сепаратор / О.М. Васильковський, Д.І. Петренко. – Пат. 24546 У Україна, МПК В 07 В 4/00 (Україна). – №24546; Заявл. 18.12.06; Опубл. 10.07.2007. – Бюл. 10.

3. Обґрунтування геометричних параметрів пруткового циліндричного барабана відцентрово-пневматичного сепаратора / Д. І. Петренко, О. М. Васильковський, С. М. Лещенко та ін. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. - Кіровоград: КНТУ, 2012. - Вип. 42, ч. 1. - С. 140-145.

4. Васильковський О. М., Лещенко С. М., Мороз С. М., Нестеренко О. В. До створення концепції «ідеального» решета зернового сепаратора.

Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 50. 2020. С. 52–58.

УДК 631.333

ОБГРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ КУЛЬТУР

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор
В. В. ГУЛЯНСЬКИЙ, студент магістратури
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: vtesluk@ukr.net

Ранньовесняне вирівнювання і розпушування ґрунту не завжди забезпечує вирішення усіх поставлених вище завдань у системі допосівного обробітку. Значну частину їх доцільніше і краще вирішувати за рахунок другого етапу — передпосівного обробітку. Під час підготовки ґрунту до сівби встановлюють відповідну послідовність виконання окремих агротехнічних заходів чи комплексно, підбирають певні знаряддя і необхідні для них робочі органи.

Система і прийоми обробітку ґрунту в сучасному землеробстві удосконалюються в декількох напрямках: мінімізація, створення оптимальних агрофізичних параметрів кореневого шару, поліпшення водяного режиму, боротьба з бур'янами, боротьба з переущільненням, або машинною деградацією ґрунту. Провідне місце належить обробітку, що забезпечує створення ерозійно стійкої поверхні ґрунту в період сівби і проростання насіння, і на протязі всього циклу вегетації сільськогосподарських культур.

Науково-дослідними установами розроблена і рекомендована до впровадження система обробітку ґрунту, що базується на широкому застосуванні комплексу машин і знарядь безполицевого типу. Переваги її перед традиційною полицевою обробкою наступні: змив ґрунту поталими водами зменшується в 6...8 разів, а зливовими опадами - у 2...2,5 рази; видування мілкозему скорочується в 10...11 разів; накопичення вологи в осінньо-зимовий період (у сніжні зими) зростає на 10...25 %; врожайність польових культур у звичайні і сприятливі роки не змінюється, у посушливі збільшується на 8...10%; витрати праці зменшуються на 16...17%; прямі експлуатаційні витрати скорочуються на 8...10 %; питомі капітальні вкладення зменшуються на 5...9 %; витрата паливно - мастильних матеріалів зменшується на 20...26 %.

Поряд з тим рекомендовано особливу увагу приділяти комбінованим агрегатам, укомплектованими обґрунтованими удосконаленими робочими органами. Застосування таких агрегатів зменшує витрати на обробку ґрунту,