

33. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины / М. Н. Летошнев. – Л., 1949. – 856 с.

DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF COMBINED TILLAGE MACHINES FOR SURFACE TILLAGE AND SOWING

N. Khramov

Analyzed the physical and mechanical properties of the soils as a result of the interaction of working organs of tillers, offer combined machine for surface tillage and sowing.

УДК 664.3.032.1: 664.3.032.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОМБІНОВАНОГО ШНЕКОВОГО ПРЕСУ З МАТЕРІАЛОМ

В.В. Стрельцов, асистент

Миколаївський національний аграрний університет

У статті досліджено умови захвату частинок (соняшникового насіння) вальцями запропонованого комбінованого преса.

Ключові слова: прес, вальці, м'ятка, коефіцієнт тертя ковзання, модуль пружності.

В статье исследованы условия захвата частиц (подсолнечных семян) вальцами предложенного комбинированного преса.

Ключевые слова: пресс, вальцы, мятка, коэффициент трения скольжения, модуль упругости.

Розвиток виробничої бази масложирової промисловості відбувається в даний час як за рахунок реконструкції діючих великих маслоекстракційних виробництв, так і створення малих переробних підприємств, наближених до виробників сільськогосподарської сировини. Ефективність переробки олійної сировини в обох випадках залежить від використання досконалої техніки і технології на виробництві, що при переході до ринкових відносин дуже важливо.

За діючою, стандартною технологією олієвмісний матеріал перед подачею в прес спеціально підготовляють. Підготовка полягає в тому, що насіння або ядро насіння подрібнюють, добиваючись якомога більшої руйнації клітинної структури і максимального переведення олії на зовнішню поверхню частинок.

Дослідження проблемних елементів роботи пресового обладнання дало можливість запропонувати технічне рішення комбінованого преса (рис. 1), який пропонується для впровадження в технологічну лінію.

В основу технічного рішення поставлено завдання створення такого шнекового преса для віджиму олії, в якому здійснення попереднього

подрібнення ядра насіння до стану м'ятки дозволяє інтенсифікувати процес відділення олії під час пресування.

Поставлене завдання вирішується тим, що в приймальному бункері встановлена пара вальців, які отримують обертальний рух від шнекового вала через клинопасову передачу. У приймальному бункері ядро насіння попередньо подрібнюється, переходячи до стану м'ятки.

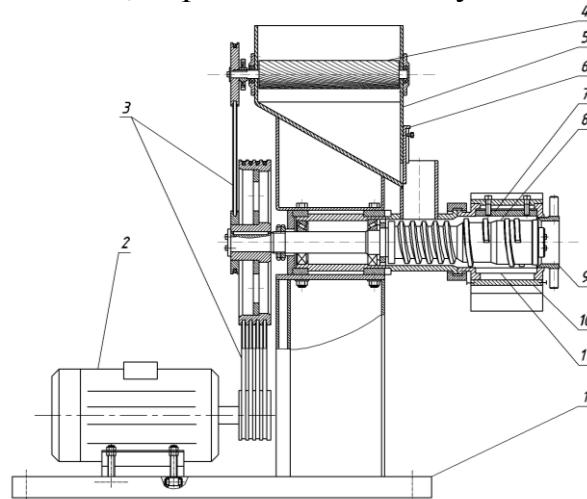
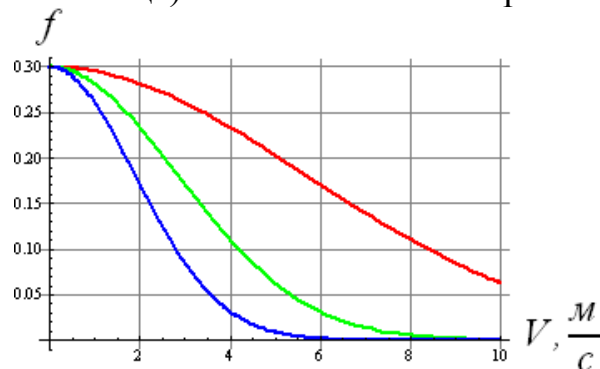


Рис. 1. Комбінований шнековий прес для отримання рослинної олії:
 1 - станина; 2 - електродвигун; 3 - клинопасова передача; 4 - вальці;
 5 - приймальний бункер; 6 - заслінка; 7 - клин; 8 - шнековий вал;
 9 - регулювальна гайка; 10 - зерний циліндр; 11 - зерні планки.

Таким чином, в результаті попереднього подрібнення ядра насіння інтенсифікується процес пресування, підвищується ефективність використання зерного циліндра, який забезпечує збільшення виходу олії, а також зменшується зношування тертьових поверхонь шнекового валу і деталей зеєра, і тим самим збільшується термін служби преса.

Для визначення умов, при яких частинка (ядро насіння) буде зтягнута в зазор між вальцями розмірів (діаметрів) D_1 і D_2 , які обертаються з різними кутовими швидкостями ω_1 , ω_2 необхідно визначити умову зв'язку кінематики руху вальців і параметрів їх розстановки і геометричних розмірів з властивостями поверхні (величиною зовнішнього тертя поверхні частинки по поверхні вальця) частинки і її геометричними розмірами.



$k \rightarrow 2$; $a = 0.125 \rightarrow \text{Red}$, $a = 0.250 \rightarrow \text{Green}$, $a = 0.375 \rightarrow \text{Blue}$

Рис. 2. Залежність коефіцієнта тертя ковзання

Залежність коефіцієнта тертя ковзання може бути в загальному вигляді представлена залежністю:

$$f = f_{ct} \left(\Gamma^{-(av)^k} \right),$$

де f_{ct} - коефіцієнт тертя спокою (статичний), v - швидкість руху тіла по поверхні, a, k - емпіричні коефіцієнти, що підлягають визначенню в експерименті.

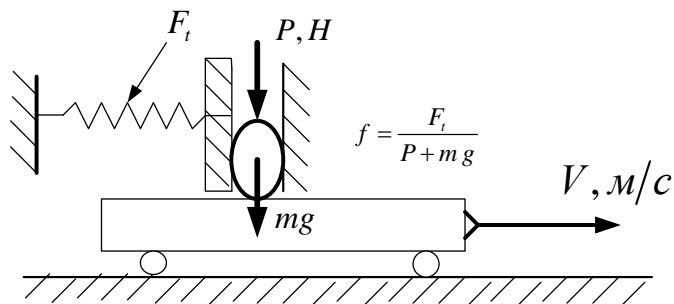


Рис. 3. Схема для визначення коефіцієнта тертяковзання

Схема до визначення умов защемлення частинки між вальцями представлена на рис. 4.

Для визначення цих кутів запишемо рівняння радіусів вальців плюс половина діаметра частинки в системі координат xy :

$$\begin{aligned} (x_1 + d/2)^2 + (y_1 + d/2)^2 &= (D_1/2 + d/2)^2; \\ (x_1 + d/2 - (D_1/2 + D_2/2))^2 + (y_1 + d/2)^2 &\rightarrow (D_2/2 + d/2)^2. \end{aligned} \quad (1)$$

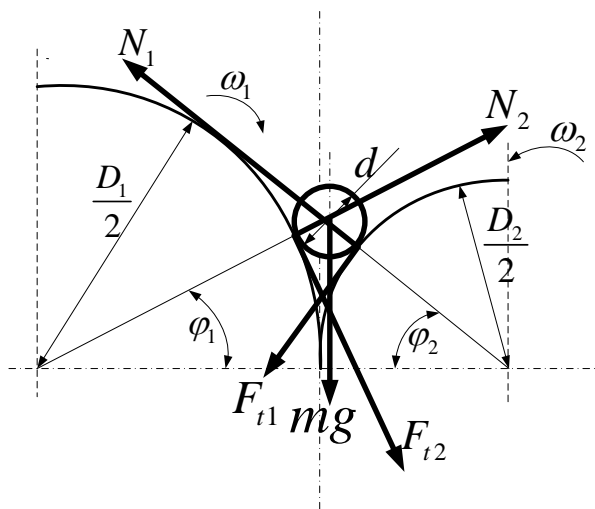


Рис. 4. Схема до визначення умов защемлення частинки між вальцями: D_1 і D_2 - діаметри вальців; ω_1, ω_2 - кутові швидкості обертання вальців; mg - вага частинки, Н; N_1, N_2 - нормальна реакція поверхонь вальців на частинку, Н; F_{t1}, F_{t2} - сили тертя по поверхнях частинка-валець для першого і другого вальців відповідно, Н; ϕ_1, ϕ_2 - кути нормалей до точок контакту поверхні вальців з частинкою; d - діаметр частинки.

Зв'язок кутів з координатами:

$$\begin{aligned}
 x_1 &= (D_1/2 + d/2) \cos[\varphi_1]; \\
 (x_1 + d/2 - (D_1/2 + D_2/2)) &= (D_2/2 + d/2) \cos[\varphi_2].
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Перевірка рівнянь (1) y_1, y_2 :

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \frac{1}{2} \left(-d + 2D_1/2 \sqrt{d D_1/2 + D_1/2^2 - d x_1 - x_1^2} \right); \\
 y_2 &= \frac{1}{2} \left(-d + 2 \sqrt{d D_1/2 - D_1/2^2 + 2D_2/2 d - D_1/2 D_2/2 - d x_1 + 2D_1/2 x_1 + 2D_2/2 x_1 - x_1^2} \right).
 \end{aligned}$$

Прирівнювання координат y_1 і y_2 двох рівнянь дозволяє визначити x_1 (точку перетинань траєкторій) точку центру частинки при її контакті з двома вальцями:

$$x_1 = \frac{D_1/2^2 - d D_2/2 + D_1/2 D_2/2}{D_1/2 + D_2/2}
 \tag{3}$$

З рівнянь (2), (3) визначаються кути φ_1, φ_2 :

$$\varphi_1 = \arccos \left[\frac{2(-d + D_1/2 + \frac{d D_1/2}{r_1 + r_2})}{d + D_1} \right]; \quad \varphi_2 \rightarrow \pi - \arccos \left[\frac{d - D_2/2 - \frac{d D_2/2}{D_1/2 + D_2/2}}{d + D_2} \right].$$

ЛІТЕРАТУРА

1. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел / В.А. Масликов. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 439 с.
2. Кошевой Е.П. Оборудование для производства растительных масел / Е.П. Кошевой. — М.: Агропромиздат, 1991. — 208 с.
3. Скипин А.И. Непрерывнодействующиешнекпрессы / А.И. Скипин. — Л.: ВНИИЖ, 1952.
4. Голдовский А.М. Теоретическиеосновыпроизводства растительных масел / А.М. Голдовский. — М.: Пищепромиздат, 1958. — 446 с.
5. Масликов В.А. Исследование процесса прессования подсолнечной мезги на прессе типа ФП: Дис. канд. техн. наук. — Краснодар, 1955. — 205 с.
6. Масликов В.А. Некоторые вопросы конструкции шнековых прессов // Маслобойно-жировая промышленность. — 1953. № 6. С. 11—15.
7. Масликов В.А. Примеры расчетов оборудования производства растительных масел / В.А. Масликов. — М.: Пищепромиздат, 1959. — 224 с.
8. Патент UA №49079, В30В9/12. Комбінований шнековий прес для отримання рослинної олії / В.В. Стрельцов, О.А. Горбенко, О.О. Катрич; Заявлено 30.11.2009. Опубліковано 12.04.2010.

STUDY OF THE INTERACTION OF WORKING COMBINED WITH MATERIAL SCREW PRESS

V. Streltsov

We studied the conditions of particle capture (sunflower seeds) proposed a combined press rollers.