

## PERFEKTION TEHNIGUE – ECONOMICS INDEX OF PUMP PLANT BY USING THEM ON WATERING SMALL FARM

A. Savchenko

### Summary

Activity is dedi caled to perfektion tehniq ue – economics index of pump plant by using them on watering small farm.

УДК 621.86.067.2:621,565:664.8.037

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИВИЛЬНИКА ФЛЮЇДІЗАЦІЙНОГО АПАРАТУ

Ломейко О.П., асистент.

Таврійська державна агротехнічна академія.

Тел. 2-25-85

**Анотація** – робота присвячена вивченню процесу лопастно-ексцентрикового живильника флюїдизаційного апарату. Обґрунтована теоретична швидкість дії і зміна об'єму робочої комірки з різними типами лопатей при повероті ротору живильника. Встановлені залежності термодинамічних величин від конструктивних параметрів пристрою.

**Ключові слова** – живильник, ексцентриситет, лопать, комірка, ротор, всмоктування, стискання, нагнетання, тиск.

В живильник флюїдизаційного апарату при завантаженні плодово-ягодної сировини потрапляє атмосфери повітря, яке негативно впливає на якість заморожувальної продукції і енергоємність машини. Пропонуємий живильник лопатево-ексцентрикового типу, окрім завантаження сировини, витискує атмосферне повітря через випускний патрубок.

В нерухомому корпусі обертається ротор, в пази якого вільно встановлені лопаті. При обертанні ротора лопоті під дією відцентрованої сили припускаються до внутрішньої поверхні корпусу.

Всмактування, стискання і нагнетання повітря здійснюється при зміні об'ємів комірок, утворених ексцентрично розташованим ротором, лопатями, корпусом і торцевими кришками. Між ротором і корпусом, а також між ротором і торцевими кришками передбачені мінімально можливі зазори.

В живильник повітря потрапляє з завантажувального бункеру разом з плодовою або ягідною продукцією окремими порціями, тому швидкість дії живильника треба розглядати як сумарний об'єм повітря, відкачуємий окремими порціями за одиницю часу. Тоді теоритична швидкість дії визначається, у  $\text{м}^3/\text{с}$

$$S_r = z \cdot F_h \cdot L \cdot n \quad (1)$$

де  $z$  - число лопатів;

$F_h$  - максимальна площа комірки при куті повороту ротора  $\varphi = 0$  (рис.1),  $\text{м}^2$ ;

$L$  - довжина ротора, м;

$n$  - частота обертання ротора,  $\text{с}^{-1}$ .

Максимальна площа комірки, утворена радіальними лопотями,  $\text{м}^2$

$$F_h = \int_{-0,5\beta}^0 \rho^2 \cdot d\varphi - r^2 \cdot \frac{\beta}{2} \quad (2)$$

де  $\rho$  - поточний радіус-вектор,  $\rho = O_2A$ , м;

$r$  - радіус ротора, м;

$\beta$  - кут між двома радіальними лопотями, рад.

Поточний радіус-вектор, тобто відстань від вісі обертання ротора до циліндру, м

$$\text{при } \varphi = 0 \quad \rho_{\max} = R \cdot (1 + \bar{\lambda}) \quad (3)$$

$$\text{при } \varphi = 180^\circ \quad \rho_{\min} = R \cdot (1 - \bar{\lambda}) \quad (4)$$

де  $R$  - радіус корпусу, м;

$\bar{\lambda}$  - відносний ексцентриситет,

$$\bar{\lambda} = e/R \quad (5)$$

де  $e$  - ексцентриситет, м.

Після ряду спрощень і перетворень в результаті інтегрування отримуємо теоретичну швидкість дії живильника,  $\text{м}^3/\text{с}^2$

$$S_r = C \cdot e \cdot R \cdot L \cdot n \quad (6)$$

де  $C$  - коефіцієнт, урахувуючий вплив чисел лопатів  $z$  і відносного ексцентриситета  $\bar{\lambda}$ ,

$$C = z \left( \beta + 2 \cdot \sin \frac{\beta}{2} + \frac{\bar{\lambda}}{2} \cdot \sin \beta - \frac{\bar{\lambda} \cdot \beta}{2} \right) \quad (7)$$

Враховуючи, що число лопатів пропонуємого живильника  $z \leq 8$  (це оптимальний параметр (2)) товщина лопаті не суттєво впливає на геометричну швидкість дії.

В процесі роботи живильника об'єм комірки  $V_\varphi$  з радіальними лопотями постійно змінюється в залежності від повороту ротору,  $\text{м}^3$

$$V_\varphi = F_\varphi \cdot L \quad (8)$$

Враховуючи, що усі комірки живильника мають однакову довжину  $L$ , то зміна об'єму комірки буде прямо пропорційно зміні

площі її поперечного перерізу. На рис.1 площа комірки  $F_\varphi$  заштрихована і позначена цифрами 1234.

Максимальна площа  $F_h$  і мінімальна площа комірки  $F_0$ , згідно проведених теоретичних досліджень, можна визначити при відповідно  $\varphi = 0$  та  $\varphi = 180^\circ$ , а також враховуючи, що  $\bar{\lambda} \leq 0,10$  (при збільшенні відносного ексцентриситета, як показали експериментальні дослідження, спостерігається змінання плодової та ягідної сировини),  $\text{м}^2$

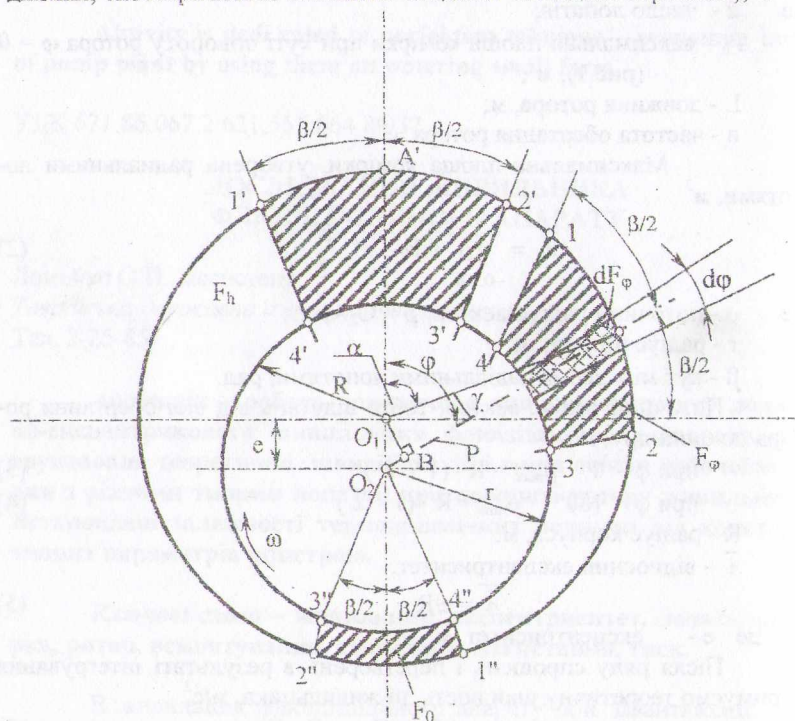


Рис.1 — Зміна площі поперечного перерізу комірки з радіальними лопотями при повороті ротора на кут  $\varphi$

$$F_{h,0} = \frac{\bar{\lambda} \cdot R^2 \cdot C}{z} \quad (9)$$

Оптимальне число лопатів живильника, з урахуванням їх товщини  $\delta$ , можна визначити

$$z_{opt} = \pi \cdot \sqrt[3]{\frac{R \cdot (2\bar{\lambda} + 1)}{3\delta}} \quad (10)$$

Формула (10) по визначенню оптимального числа лопатів не враховує зміну внутрішніх перетикань повітря і потужності тертя при різних числах лопатів.

При теоретичних дослідженнях зміни об'єму робочої комірки з похилими лопотями при повороті ротору була зроблена відносна поправка різниці площі комірок  $\Delta F_{\varphi} / F_{\varphi}$

$$\frac{\Delta F_{\varphi}}{F_{\varphi}} = \frac{\bar{\lambda} \cdot \operatorname{tg} \psi}{2} \cdot \frac{2 \cdot \sin \varphi + \sin 2\varphi}{1 + \cos \varphi + \frac{\bar{\lambda}}{2} \cdot \cos 2 - \frac{\bar{\lambda}}{2}} \quad (11)$$

де  $\psi$  - кут нахилу лопотей, град.

Проведений аналіз показав, що максимальні об'єми комірок з радіальними та похилими лопотями практично однакові. При стисканні і нагнітінні повітря ( $0 < \varphi < \pi$ ) об'єм комірки з похилими лопотями дещо менше порівнянно з радіальними лопотями при одному і тому же куті поворота ротора, тому що  $\Delta F_{\varphi} > 0$ . Отже, витискання повітря з коморок з похилими лопотями буде проходити більш ефективно.

#### Література

1. Автоматизированная загрузка малин. Справочник (И.С. Блехеров, Т.М. Вирьям, А.А. Иванов и др.; под общей ред. И.А. Клусова): Машиностроение, 1990. - 400с.
2. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины - М: Колос, 1981 - 263с.
3. Механические вакуумные насосы / Е.С. Фролов, В.И. Васильев и др. - М: Машиностроение, 1989 - 288с.

## STUDY OF A LOADER FLUIDIZATION OF THE VEHICLE

A. Lomeyko

### Summary

Operation is devoted to study of the process blande eccentric loader fluidization of the vehicle. The idealized speed of an operation and variation of bulk of a working cell with different types of lobes is justified at rotational displacement of a rotary table loader. The dependences of thermodynamic magnitudes on design parameters of the device are established.