

УДК 621. 86. 067.2 :621. 565:664. 8. 037

ОБГРУНТУВАННЯ КУТІВ РОЗТАШУВАННЯ КРАЙОК ЗАВАНТАЖУВАЛЬНОГО, НАГНІТАЛЬНОГО І РОЗВАНТАЖУВАЛЬНОГО ВІКОН.

Ломейко О.П., асистент

Таврійська державна агротехнічна академія

Тел.: (806192) 2-13-06

Анотація - Робота присвячена визначенню оптимальних кутів розташування крайок завантажувального, нагнітального і розвантажувального вікон, необхідних при конструюванні живильника флюїдизаційного апарата при заморожуванні плодоовочевої або ягідної продукції.

Ключові слова - живильник, флюїдизаційний апарат, крайка, завантажувальне, нагнітальне, і розвантажувальне вікна.

При конструюванні живильника флюїдизаційного апарата при заморожуванні плодоовочевої або ягідної продукції необхідно точно знати місця установки завантажувального бункера трубопроводу для відводу повітря і розвантажувального рукава.

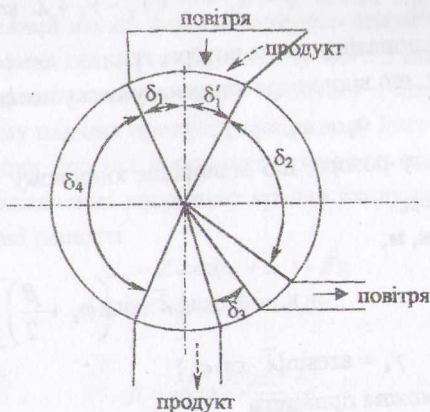


Рис. 1- Куті відсічних крайок розвантажувального, нагнітального і завантажувального вікон

Для визначення положення крайок завантажувального, нагнітального і розвантажувального вікон складемо розрахункову схему (рис. 1) фаз газорозподілу запропонованого живильника.

Верхня крайка усмоктувального вікна (точка А) при радіальному розташуванні лопат визначається кутом δ_1 , у рад

$$\delta_1 = 0,5 \cdot \beta \cdot (1 + \bar{\lambda}). \quad (1)$$

де β - кут між двома радіальними лопатями, рад.

$\bar{\lambda}$ - відносний ексцентриситет, $\bar{\lambda} = e/R$

e - ексцентриситет ротора, м.

R - радіус кожуха живильника, м

Проте процес усмоктування повітря не розглядається в роботі запропонованого живильника. Томові верхня крайка завантажувального вікна (т. A_1') з умови самопливного завантаження плодоовочевий ягідної продукції, а також її найменшого травмування визначиться кутом δ_1' , усунутим до вікна нагнітання повітря

$$\delta_1' = -\delta_1 \approx 0,5 \cdot \beta (\bar{\lambda} - 1). \quad (2)$$

Верхня крайка нагнітального вікна (точка Б) визначається кутом δ_2 , у рад:

для радіальних лопатів

$$\delta_2 = \varphi_k + \frac{\beta}{2} + \gamma_0 = \alpha_k + \frac{\beta}{2} + \gamma_0 - \gamma_k, \quad (3)$$

для похилих лопатів

$$\delta_2 \approx \varphi_k + \frac{\beta}{2} + \gamma_0 + \bar{\lambda} \cdot \psi = \alpha_k + \frac{\beta}{2} + \gamma_0 - \gamma_k + \bar{\lambda} \cdot \psi \quad (4)$$

де ψ - кут нахилу лопатів у пазах ротора, град;

α_k - кут стиску, що відповідає кінцевому тиску повітря в комірці P_k

$$\alpha_k = \varphi_k + \gamma,$$

де φ_k - кут повороту ротора, що відповідає кінцевому тиску повітря в комірці, рад,

r - радіус ротора, м;

$$\gamma_0 = \arcsin \left[\bar{\lambda} \cdot \sin \left(\varphi_k + \frac{\beta}{2} \right) \right]; \quad (5)$$

$$\gamma_k = \arcsin [\bar{\lambda} \cdot \sin \varphi_k]. \quad (6)$$

Приблизно можна прийняти

$$\delta_2 \approx \alpha_k + (0,3 \dots 0,5) \cdot \beta, \quad (7)$$

Нижня крайка нагнітального вікна (точка В) визначається кутом δ_3 . При куті $\varphi = 180^\circ$ комірця має мінімальний об'єм і може бути від'єднана від розвантажувального вікна, тобто можна прийняти

$$\delta_3 = 0,5 \cdot \beta. \quad (9)$$

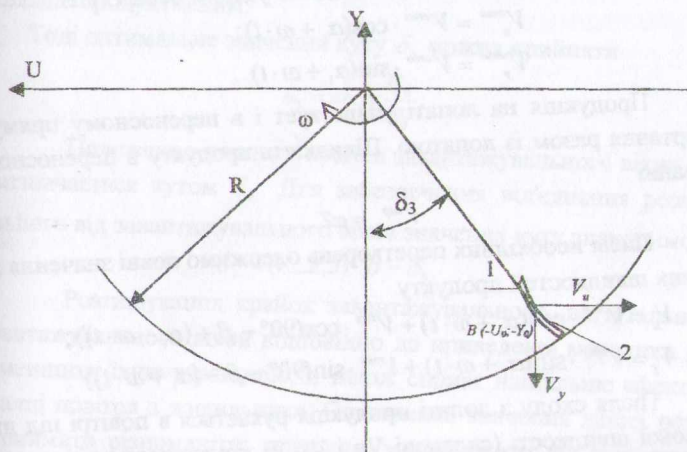


Рис.2- Розрахункова схема падіння продукту після сходу з лопаті: 1- лопать; 2- траєкторія шляху.

Крім того, кут δ_3 розташований між нижньою крайкою нагнітального вікна і верхньої крайки розвантажувального вікна (точка Г).

Для рішення питань, пов'язаних із компонуванням живильника і конструкцією улаштування для розвантаження продукції безпосередньо на перфорований жолоб флюїдизаційного апарата, необхідно розрахувати прямуювання продукту після сходу його з лопаті. Для визначення координат точки початку сходу продукту з лопаті складаємо розрахункову схему падіння продукту після сходу його з лопаті (рис.2)

За умови, що осі координат проходять через центр вала обертання для визначення координат точки сходу продукту з лопаті були визначені такі рівності

$$U_0 = Z \cdot \cos(\alpha_1 + \omega \cdot t + \beta); \quad (10)$$

$$Y_0 = Z \cdot \sin(\alpha_1 + \omega \cdot t + \beta); \quad (11)$$

де

$$\beta = \arctg \frac{R \cdot \sin r + r}{\sin \beta}; \quad (12)$$

$$Z = \frac{R \cdot \sin r + r}{\sin r}. \quad (13)$$

Відносна швидкість прямуювання продукту в точці сходу з лопаті, відповідно до проведених теоретичних досліджень, визначається

$$V^{om} = h_1 \cdot \omega_1 \cdot C_1 \cdot e^{h_1 \omega t} + h_2 \cdot \omega \cdot C_2 \cdot e^{h_2 \omega t} + \omega \cdot k_2 \cdot \cos(\alpha_1 + \omega \cdot t) - \omega \cdot k_3 \cdot \sin(\alpha_1 + \omega \cdot t) \quad (14)$$

Відносну швидкість розкладемо уздовж осей U і Y :

$$V_u^{omh} = V^{omh} \cdot \cos(\alpha_1 + \omega \cdot t); \quad (10)$$

$$V_y^{omh} = V^{omh} \cdot \sin(\alpha_1 + \omega \cdot t). \quad (11)$$

Продукція на лопаті учавствуєт і в переносному прямованні обертання разом із лопатою. Швидкість продукту в переносному прямованні

$$V^{nep} = \omega Z. \quad (12)$$

Після необхідних перетворень одержимо повні значення відносних швидкостей продукту

$$V_u = V^{omh} \cdot \cos(\alpha_1 + \omega \cdot t) + V^{nep} \cdot \cos(90^\circ - \beta + (\alpha_1 + \omega \cdot t)); \quad (13)$$

$$V_y = V^{omh} \cdot \sin(\alpha_1 + \omega \cdot t) + V^{nep} \cdot \sin(90^\circ - \beta - (\alpha_1 + \omega \cdot t)). \quad (14)$$

Після сходу з лопати продукція рухається в повітрі під дією шкатувкової швидкості (складові V_u і V_y) і прискорення вільного падіння. Падіння продукту описує система рівнянь

$$\begin{cases} U_j = -U_0 - V_u \cdot t; \\ Y_j = -Y_0 - V_y \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}. \end{cases} \quad (15)$$

Виспochaючи t і преутворити цю систему, одержимо рівняння параболы, по якій падає продукція з лопати через вивантажувальні рукав на жолоб флюїдизаційного апарата

$$Y_j = a_1 \cdot U_j^2 + b_1 \cdot U_j + C_1, \quad (16)$$

де a_1, b_1, C_1 - коефіцієнти параболы - траєкторії прямовання продукту

$$a_1 = \frac{g}{2 \cdot V_y^2}; \quad (17)$$

$$b_1 = \frac{g}{V_u^2} + \frac{V_y}{V_u}; \quad (18)$$

$$C_1 = -Y_0 + \frac{V_y}{V_u} \cdot U_0 - \frac{g}{2 \cdot V_u^2} \cdot U_0^2. \quad (19)$$

Теоретичні дослідження процесу розвантаження продукції показали, що, використовуючи формули (10) і (11) можна одержати координати U_0 і Y_0 точки Г, у якій продукт покидає лопату, і a_1, b_1, C_1 - коефіцієнти параболы - траєкторії його прямовання. Якщо прийняти частину вивантажувального рукава виконати в точній відповідності з

параболою, по якій падає продукт, то процес розвантаження буде найбільше продуктивним.

Тоді оптимальне значення куту δ_3 можна прийняти

$$\delta_3 = \arctg \frac{U_0}{Y_0}; \quad (26)$$

Положення нижньої крайки завантажувального вікна (крапка Д) визначається кутом δ_4 . Для забезпечення від'єднання розвантажувального від завантажувального вікна значення куту знаходимо в межах

$$\delta_4 = (1 \dots 2,5) \cdot \beta - \delta_3. \quad (27)$$

Розташування крайок завантажувального, нагнітального і розвантажувального вікон відповідно до приведеної методики дозволить зменшити їхню взаємодію, а також сприяє найбільше ефективній відкачці повітря з живильника. Оптимальні значення даних рогів будуть приймати різноманітні значення, у залежності від технічної характеристики флюїдизаційного апарата, для якого проектується живильник.

Литература.

1. Автоматизированная загрузка машин. Справочник (И.С.Бляхеров, Т.М.Вирьям, А.А.Иванов и др.; под общей ред. И.А.Клусова.): Машиностроение, 1990.- 400 с.

2. Механические вакуумные насосы / Е.С.Фролов, В.И.Васильев и др. - М: Машиностроение, 1989. - 288 с.

3. В.В.Красников. Подъемно-транспортные машины - М: Колос, 1981 - 263 с

JUSTIFICATION OF ANGLES OF A DISPOSITION OF CRIMPS OF LOAD, FORCING AND UNLOADING WINDOWS.

Lomeyko A.

Summary

The summary - Operation is devoted to definition of optimum angles of a disposition of crimps of load, forcing and unloading windows necessary at constructing of feeder fluidization of a means at quiescing fruit, vegetable or berry production.