

Висновки. Процес накопичення забруднень в моторному мастилі описується зростаючою експоненціальною функцією. Наявність періоду стабілізації значень є основною передумовою і умовою тривалої роботи. Отримані теоретичні залежності підтверджуються експериментальними дослідженнями.

Список літератури

1. Григорьев М.А. Качество моторного масла и надежность двигателей / М.А. Григорьев, Б.М. Бунаков, В.А. Долецкий. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 232 с.

УДК 631.354.2.028

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ЧАСТОЧКИ ОБЧІСАНОГО ВОРОХУ ЗЕРНОВИХ

Леженкін О.М., д.т.н., проф., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна,

Рубцов М.О., к.т.н., доц.

Мелітопольський державний педагогічний університет

м. Мелітополь; Україна

Головльов В.А., асп., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Summary: The construction method of the mathematical model based on the speed of movement of grain after stripper module particles in the air flow is presented implicitly presented in explicit form.

Keywords: Combed grain heap; mathematical model; pneumatic transport.

Для визначення енергозатрат на транспортування обчисаного вороху у причеп возник необхідно знати швидкість руху часточки вороху. Швидкість руху часточки вороху можна визначити з математичної моделі:

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{2} \ln \left| u^2 - 2uV_n + V_n^2 + \frac{g m \cos \alpha}{k r_n F} \right| - \frac{1}{2} \ln \left| u^2 - 2u_n V_n + V_n^2 + \frac{g m \cos \alpha}{k r_n F} \right| + \\
 & + \frac{V_n}{\sqrt{\frac{g m \cos \alpha}{k r_n F}}} \times \arctg \frac{u - V_n}{\sqrt{\frac{g m \cos \alpha}{k r_n F}}} - \frac{V_n}{\sqrt{\frac{g m \cos \alpha}{k r_n F}}} \times \arctg \frac{u_n - V_n}{\sqrt{\frac{g m \cos \alpha}{k r_n F}}} = \frac{k}{m} r_n F \times S \quad (1)
 \end{aligned}$$

де k – коефіцієнт опору повітря;

r_n – щільність повітря, $\text{кг} / \text{м}^3$;

F – площина проєкції тіла на площину, перпендикулярну до напрямку дії повітряного потоку (міделевий переріз тіла), м^2 ;

V_{Π} – швидкість повітряного потоку, м/с;

g – прискорення вільного падіння, $\frac{M}{c^2}$

u_B – швидкість частинки в точці вильоту з пневмотранспортеру, м/с.

a – кут між віссю S і вектором сили тяжіння частинки (визначається експериментально);

S – довжина шляху який проходить часточка, м.

Для спрощення загального вигляду математичної моделі (1) введемо позначення

$$a = \frac{k}{m} r_n F \quad (2)$$

$$b = V_{\Pi}^2 + \frac{g m \cos a}{k r_n F}$$

Помножимо ліву та праву частину виразу(1) на 2 та одночасно підставимо позначення(2), в результаті отримаємо вираз:

$$\ln|u^2 - 2uV_{\Pi} + b| - \ln|u^2 - 2uV_{\Pi} + b| + \frac{2V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \times \arctg \frac{u - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} - \frac{2V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \times \arctg \frac{u_B - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} = 2aS \quad (3)$$

Потім використовуючи властивості логарифмів можемо записати виразу вигляді [1]

$$\ln \left| \frac{u^2 - 2uV_{\Pi} + b}{u_B^2 - 2u_B V_{\Pi} + b} \right| = 2aS - \frac{2V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \times \arctg \frac{u - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} - \arctg \frac{u_B - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \quad (4)$$

Пропотенціюємо вираз (4)

$$\frac{u^2 - 2uV_{\Pi} + b}{u_B^2 - 2u_B V_{\Pi} + b} = e^{2aS - \frac{2V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \times \arctg \frac{u - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} - \arctg \frac{u_B - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}}} \quad (5)$$

Помножимо обидві частини рівняння (5) на вираз $(u_B^2 - 2u_B V_{\Pi} + b)$, тоді:

$$u^2 - 2uV_{\Pi} + b = (u_B^2 - 2u_B V_{\Pi} + b) e^{2aS - \frac{2V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} \times \arctg \frac{u - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}} - \arctg \frac{u_B - V_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2}}} \quad (6)$$

Оскільки змінні u і V_{Π} входять до різних функцій, то виразити їх одне через друге явно, неможливо.

Для того, щоб можна було це зробити застосуємо розкладання відомих функцій в степеневі ряди (ряди Маклорена):

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots, \quad (7)$$

$$\arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots \quad (8)$$

Зробимо грубу оцінку, взявши з цих розкладів лише лінійні члени. Спочатку застосуємо формулу (8):

$$u^2 - 2uV_{\Pi} + b = \left(u_b^2 - 2u_b V_{\Pi} + b\right) e^{2aS \cdot \frac{2V_{\Pi} \frac{\partial \gamma}{\partial \xi} - \chi_{\Pi} - u_{\Pi} + \chi_{\Pi}}{\sqrt{b - V_{\Pi}^2} \frac{\partial}{\partial \xi}}}, \quad (9)$$

або

$$u^2 - 2uV_{\Pi} + b = \left(u_b^2 - 2u_b V_{\Pi} + b\right) e^{2aS \cdot \frac{2V_{\Pi}(u - u_b)}{b - V_{\Pi}^2}}. \quad (10)$$

Отримано квадратне рівняння (10) розв'язок, якого дає нам можливість отримати залежність швидкості руху часточки від швидкості повітряного потоку.

$$u_1 = V_{\Pi} \frac{\partial \gamma}{\partial \xi} - \frac{p}{b - V_{\Pi}^2} \frac{\ddot{\theta}}{\partial} + \sqrt{V_{\Pi}^2 \frac{\partial \gamma}{\partial \xi} - \frac{p}{b - V_{\Pi}^2} \frac{\ddot{\theta}}{\partial} + \frac{2V_{\Pi} u_b p}{b - V_{\Pi}^2} + p + 2aSp - V_{\Pi}^2 - \frac{gm \cos a}{k r_{\Pi} \times F}}. \quad (11)$$

$$u_2 = V_{\Pi} \frac{\partial \gamma}{\partial \xi} - \frac{p}{b - V_{\Pi}^2} \frac{\ddot{\theta}}{\partial} + \sqrt{V_{\Pi}^2 \frac{\partial \gamma}{\partial \xi} - \frac{p}{b - V_{\Pi}^2} \frac{\ddot{\theta}}{\partial} + \frac{2V_{\Pi} u_b p}{b - V_{\Pi}^2} + p + 2aSp - V_{\Pi}^2 - \frac{gm \cos a}{k r_{\Pi} \times F}}. \quad (12)$$

Вибір робочої залежності можливо отримати після підстановки в них числових значень параметрів.

Висновки.

1. Вперше отримана математична модель швидкості руху часточки обчесаного вороху у повітряному потоці, яка у явному вигляді встановлює залежність між швидкістю руху часточки та швидкістю повітряного потоку.

2. Аналіз отриманої моделі дозволить в подальшому визначити раціональні кінематичні параметри вентилятору, які дозволять знизити витрати енергії при транспортуванні обчесаного вороху у причеп–воток

Список літератури

1. *Выгодский М.Я.* Справочник по элементарной математике / М.Я. Выгодский; издание десятое, стереотипное. М., Государственное идательство технико–теоретической литературы, 1957.–412с.

УДК 637.03

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ПТАХІВНИЦТВА

Болтянский Б.В., к.т.н., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Мовчан С.І., к.т.н., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Дереза С.В., інж., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Summary: The materials of the thesis consider the use of waste animal and poultry.

Keywords: Cattle, pigs, poultry, livestock wastes, manure, litter, composting, biogas.