



Рис. 1. Середня НВЧ-потужність $B_{0,23}In_{0,77}N-InN$ та InN приладів.

Список використаних джерел

1. Стороженко І. П. Огляд досягнень в терагерцових комунікаційних системах / І. М. Майборода, І. П. Стороженко, В. П. Бабенко, М. В. Кайдаш // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – 2016, – Т. 1, № 27. – С. 45 – 48
2. Стороженко І. П., Сіренко П. О. Терагерцова спектроскопія харчових продуктів. Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми енергоефективності та якості в процесах сушіння харчової сировини». 8 червня 2023 р. Держ. біотехнол. ун-т. – Х. : ДБТУ, 2023. – С. 57.
3. P. O. Sirenko, I. P. Storozhenko, J. Zidens, A. Zusa, O. P. Yuzyk, D. Lietuviute, T. V. Kolesnyk, "Functional testing of the lower extremity muscles," *Medicini perspektivi*, Vol. 28, No 2, 2023. – С. 150–163.
4. V. Zozulia, O. Botsula, K. Prykhodko, S. Sanin, G. Katrich and S. Fedosova, "Planar GaAs-InGaAs Heterostructure for Generation in Long Wave Part of Terahertz Range," 2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2022, pp. 1 – 4.
5. Esther Marley Conwell. High Field Transport in Semiconductors, 1967.

УДК 631.362

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПРОЦЕСІВ СЕПАРАЦІЇ ПРИ ЧАСТИННОМУ КОВЗАНІ

Завгородній О.І. д.т.н., професор, Сіняєва О.В. ст.викл.,
Бакум М.В. к.т.н., доцент, Крекот М.М. к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

У роботі наведено результати математичного моделювання процесів сепарації з наявним частинним ковзанням при ударі часточки по робочій площині.

Найбільші складності виникають при дослідженні процесу удару. Для

оцінки ударного ефекту можливо використовувати дослідні коефіцієнти, при визначенні величин яких до цих пір застосовується гіпотеза, яку ввів І. Ньютон. Згідно цієї гіпотези відношення величин швидкості тіла після удару U і до удару N є постійна величина, яка не залежить ні від швидкості удару, ні від розмірів, а лише від матеріалу співударяння. Таким чином отримуємо: $U/N = R$. Позитивну величину R , яка характеризує наскільки відновлюється швидкість тіла після удару називають коефіцієнтом відновлення. Для реальних фізичних тіл коефіцієнт відновлення завжди $0 \leq R \leq 1$. В задачах руху твердого тіла зазвичай приймається, що тіла, які ударяються, в точці контакту не деформуються. В.Ю. Плявнієкс розглянув косий удар абсолютно твердого тіла загальної форми об перешкоду. У своїх роботах автор розглянув повне ковзання в одному напрямку, частинним ковзанням 1, частинним ковзанням 2, повне ковзання в обох напрямках.

Розглянемо рух матеріальної точки при повному ковзанні в одному напрямку. Якщо величина дотичної швидкості точки співударяння на початку удару досить велика, то в процесі удару виникаючий дотичний імпульс може бути недостатнім для припинення ковзання, і ковзання буде відбуватись протягом усього часу удару, коли $U_0 = 0$. Це і є повне ковзання в одному напрямку. Для визначення стану руху тіла в момент закінчення удару маємо рівняння:

$$m(\vartheta' - \vartheta_0) = S' \quad (1)$$

$$m(u' - u_0) = J' \quad (2)$$

$$m\rho^2(\omega' - \omega_0) = aJ' - bS' \quad (3)$$

$$U' = u' + \omega'a = 0 \quad (4)$$

$$S' = -fJ' \overleftrightarrow{\epsilon} \overleftrightarrow{\epsilon} \text{sign } \tilde{V} \quad (5)$$

Розв'язавши рівняння (1-5) В.Ю. Плявнієкс отримав формули, які визначають стан руху тіла в момент закінчення удару, для випадку повного ковзання в одному напрямку:

$$J = -mU_0(1 + e) \frac{\rho^2}{g^2}; \quad (6)$$

$$S = mU_0f(1 + e) \frac{\rho^2}{g^2} \text{sign } \tilde{V}; \quad (7)$$

$$u = u_0 - U_0(1 + e) \frac{\rho^2}{g^2}; \quad (8)$$

$$\vartheta = \vartheta_0 + U_0f(1 + e) \frac{\rho^2}{g^2} \text{sign } \tilde{V}; \quad (9)$$

$$\omega = \omega_0 - U_0(1 + e) \frac{a+fb \text{sign } \tilde{V}}{g^2}. \quad (10)$$

Тепер розглянемо випадок частинного ковзання, коли ковзання пов'язано з U_0 і при недостатньо великій величині дотичної швидкості точки співударяння на початку удару ковзання точки співударяння може припинитись у процесі удару. Якщо при цьому не відбувається ковзання, пов'язаного з положенням, то протягом часу удару що залишився тіло не ковзає. При достатньо малій величині U_0 ковзання може припинитись до моменту настання максимальної деформації.

Визначимо стан руху тіла в момент припинення ковзання. Маємо рівняння:

$$m(\vartheta_1 - \vartheta_0) = S_1 \quad (11)$$

$$m(u_1 - u_0) = J_1 \quad (12)$$

$$m\rho^2(\omega_1 - \omega_0) = aJ_1 - bS_1 \quad (13)$$

Стан руху тіла в момент закінчення удару визначається рівняннями (1, 4) і $V_1 = \vartheta_1 \omega_1 b = 0$, (14). Розв'язуючи рівняння (1-4) і (14) отримуємо формули, які визначають стан руху тіла в момент закінчення удару, для випадку частинним ковзанням:

$$J = \frac{m(1+e)}{d^2} [U_0(\rho^2 + b^2) + V_0 ab] \quad (15)$$

$$S = \frac{m}{d^2} \left[U_0(1+e)ab + V_0 \frac{\rho^2 d^2 + (1+e)a^2 b^2}{\rho^2 + b^2} \right]; \quad (16)$$

$$u = u_0 - \frac{1+e}{d^2} [U_0(\rho^2 + b^2) + V_0 ab]; \quad (17)$$

$$\vartheta = \vartheta_0 - \frac{1}{d^2} \left[U_0(1+e)ab + V_0 \frac{\rho^2 d^2 + (1-e)a^2 b^2}{\rho^2 + b^2} \right]; \quad (18)$$

$$\omega = \omega_0 + \frac{1}{d^2} \left[V_0 \frac{b(\rho^2 - e a^2 + b^2)}{\rho^2 + b^2} - U_0(1+e)a \right]. \quad (19)$$

Ці формули можемо застосовувати в наукових розрахунках процесів сепарації, у яких є вагомим і враховується вплив частинного ковзання при ударі часточки по робочій площині.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. - 552 с.
2. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 3, розділ 7. Очистка сортування насіння. – Х.: Око: 2006.-408 с.
3. Бакум М.В. Дослідження впливу параметрів вібро-пневматичного сепаратора на якісні показники його роботи / М.В. Бакум, М.М. Кречот, О.В. Сіняєва, І.С. Сільонов. Технічний прогрес в АПВ: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9-10 травня 2023 року / Державний біотехнологічний університет. Харків, 2023. с. 60-61
4. Підвищення якості сепарації пневматичними сепараторами / М.М. Кречот, О.В. Сіняєва, А.О. Животченко, В.М. Немашкало // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 листоп. 2021 р.