

УДК 631.356.22

Т. А. Довбуш к.т.н., доцент; В. П. Олексюк к.т.н., доцент; В. В. Чомко; І. М. Данчук
 (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

НЕДОПУСТИМІСТЬ РЕЗОНАНСНИХ КОЛИВАНЬ ПРИСТРОЮ ПАСИВНОГО НОЖА ДООБРІЗУВАЧА ГИЧКИ

T. A. Dovbush, Ph.D.; V. P. Oleksyuk, Ph.D.; V. V Chomko; I. M. Danchuk

INADMISSION OF RESONANT OSCILLATIONS OF THE DEVICE OF THE PASSIVE KNIFE OF THE CUTTER OF SUGAR BEET LEAVES

Під час виконання технологічного процесу по дообрізанню гички цукрових буряків пасивним ножом, схематизація елементів якого показана на рисунку 1, елементи конструкції зазнають динамічних навантажень. Одне з них це – коливання, яке впливає на збільшення напружень в елементах пристрою.

Насамперед, недопустимо щоб частота власних коливань конструкції ω_0 пристрою не збігалася з частотою власних коливань ω , $\omega_0 \neq \omega$. Частота власних коливань системи:

$$\omega_0 \approx \sqrt{\frac{g}{\delta_{ст.}}},$$

де g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81 \frac{м}{с^2}$;

$\delta_{ст.}$ – лінійне переміщення перетину до якого прикладена сила F від її статичної дії, $\delta_{ст.} = \Delta\varphi \cdot l$;

$\Delta\varphi$ – кутова деформація стержня CT ;

$$\Delta\varphi = \frac{F \cdot L \cdot l \cdot \cos \alpha}{\beta \cdot k \cdot G \cdot b^4},$$

k, β – коефіцієнти, які залежать від геометрії

поперечного перетину елемента CT пристрою;

G – модуль зсуву, $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$.

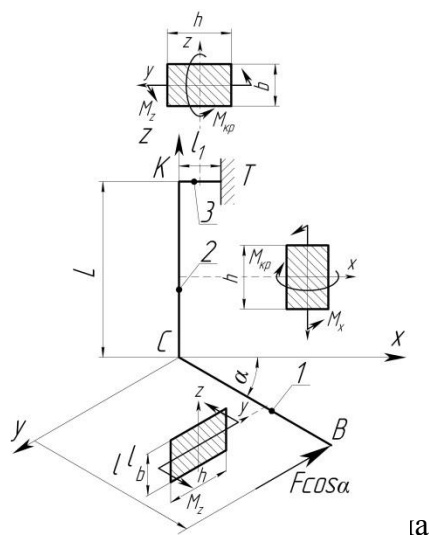
отже

$$\omega_0 \approx \sqrt{\frac{g \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos^2 \alpha}}.$$

Переміщення перетину до якого прикладена сила F від дії інших силових факторів нехтуємо.

Циклічна частота елементів пристрою від зовнішніх збуджень, тобто сили F .

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f,$$



доочисного пристрою пасивного
 ножа з навантаженнями та схеми
 переміщень

де f – частота коливань елементів пристрою, від збуджуючої сили F $f = \frac{1}{T}$;

T – період коливання, $T = \frac{a}{v}$, a – відстань між буряками в рядку;

v – лінійна швидкість агрегату.

Таким чином

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{a}.$$

Для безпечної роботи пристрою, щоб уникнути явище резонансу, необхідно забезпечити виконання умови:

$$\omega_0 \neq \omega, \text{ або } \sqrt{\frac{g \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos^2 \alpha}} \neq \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{a}, \text{ або } \frac{v}{a} \neq \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos^2 \alpha}}.$$

Література

1. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
2. Хомик Н. І. Основи агрономії: навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, Н. А. Антончак. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. – 320 с.
3. Evaluation technique of frame residual operational life. Taras Dovbush, Nadia Khomyk, Anatolii Dovbush, Bogdan Dunets. Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2019. Vol 93. No 1. P. 61–69. (Manufacturing engineering and automated processes).
4. Вступ до фаху: навчальний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, І. Й. Блозва, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 348 с.
5. Гевко Р. Б. Деталі машин та основи автоматизованого конструювання : навчальний посібник до лабораторних робіт / Р. Б. Гевко, Н. І. Хомик, О. С. Жаровський, Т. А. Довбуш. – Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. – 256 с.
6. Babii A., Dovbush T., Khomuk N., Dovbush A., Tson A., Oleksyuk V. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor Procedia Structural Integrity, 2022. No 36, 203-210. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.025>
7. Dovbush T., Dovbush A., Khomyk N., Tson H. (2021) Substantiation of flexible screw conveyor metal consumption under productivity maintenance conditions. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 103, no 3, pp. 33-42.
8. Довбуш Т.А., Довбуш А.Д., Хомик Н.І. Аналітичне дослідження напруженодеформованого стану складних конструктивних систем з довільним зовнішнім навантаженням. «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві» Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Х.: ХНТУСГ. – 2015. – Вип. 158, С.44-50.
9. Dovbush T., Khomyk N., Dovbush A., Palyukh A. (2022) Estimation of the load capacity and the strain-stress state of rod transporters. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 108, no 4, pp. 5-15.
10. Навчальна практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 140 с.
11. Гевко Р.Б. Опір матеріалів. Конкурсні задачі, приклади розв'язування : навчальний посібник / Р. Б. Гевко, Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. Д. Довбуш. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.М, 2020. – 160 с.
12. Dovbush T., Khomyk N., Tson H. (2024) Obgruntuvannya sylovykh parametriv pasyvnogo nozha dlia doobrizuvannya holovok korenoplodiv tsukrovyykh buriakiv [Justification of the power parameters of the passive knife for trimming the heads of sugar beet]. Proceeding of I -st International Conference "Applied Mechanics" (Tern., 6-7 June 2024), pp. 174-177 [in Ukrainian].