

УДК 631.356.22

В. В. Мартинюк к.б.н.; Є. Б. Береженко к.т.н.; В. Л. Москаль

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ В ПРИСТРОЇ ПАСИВНОГО НОЖА ДООБРІЗАННЯ ГИЧКИ

V. V. Martyniuk, Ph.D.; E. B. Berezhenko, Ph.D.; V. L. Moskal

DETERMINATION OF DYNAMIC STRESSES IN THE PASSIVE KNIFE DEVICE FOR CUTTING SUGAR BEET LEAVES

В процесі виконання технологічного процесу пасивним ножом дообрізання гички (рисунок 1) елементи пристрою зазнають динамічних навантажень, а саме: ударних та коливних, які збільшують напружений стан елементів:

$$\sigma_{\text{dmax}} = k_{\text{d}y} \cdot \sigma_{\text{ст.мах}} + k_{\text{d}к} \cdot \sigma_{\text{ст.мах}} = \sigma_{\text{ст.мах}} \cdot (k_{\text{d}y} + k_{\text{d}к}),$$

де σ_{dmax} – максимальні динамічні напруження, що виникають від впливу удару та коливань в системі;

$\sigma_{\text{ст.мах}}$ – максимальні статичні напруження, що виникають в системі від дії статичного навантаження;

$k_{\text{d}y}$ – коефіцієнт динамічності при ударі;

$k_{\text{d}к}$ – коефіцієнт динамічності при коливаннях.

Коефіцієнт динамічності при ударах та коливаннях:

$$k_{\text{d}y} \approx \sqrt{\frac{v^2}{g \cdot \delta_{\text{ст.}}}}, \quad k_{\text{d}к} \approx \frac{\sqrt{\frac{v^2}{\omega^2}}}{\delta_{\text{ст.}}} = \sqrt{\frac{v^2}{\omega^2 \cdot \delta_{\text{ст.}}^2}},$$

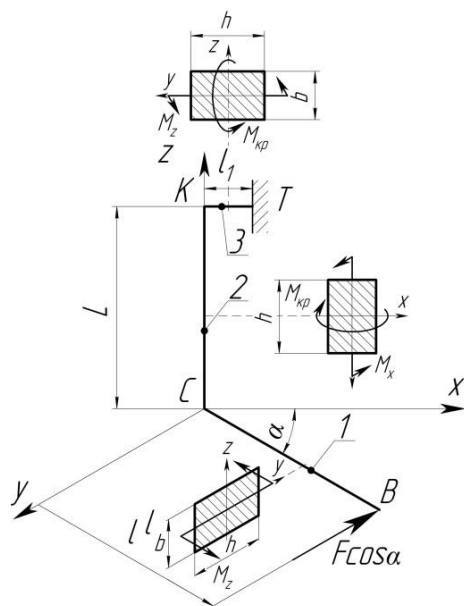
v – лінійна швидкість агрегату;

$\delta_{\text{ст.}}$ – лінійне переміщення елемента до якого

прикладена сила F від її статичної дії, $\delta_{\text{ст.}} = \Delta\varphi \cdot l$;

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

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



доочисного пристрою з навантаженнями та схеми переміщень

k, b – коефіцієнти, які залежать від геометрії поперечного перетину;

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

ω – циклічна частота від збуджуючої сили F ,

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$, $f = \frac{1}{T}$ – частота збуджень; T – період збудження, $T = \frac{v}{a}$,

a – відстань між головками буряків в рядку.

Отже

$$k_{\partial y} = \sqrt{\frac{v^2 \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos \alpha}}, \quad k_{\partial \kappa} = \frac{a \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos \alpha}.$$

Для забезпечення роботи елементів пристрою без руйнування, необхідно забезпечити умову:

$$\sigma_{\partial \max} = \sigma_{ст. \max} \cdot \left(\sqrt{\frac{v^2 \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos \alpha}} + \frac{a \cdot \beta \cdot k \cdot G \cdot b^4}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot L \cdot l^2 \cdot \cos \alpha} \right) \leq [\sigma]$$

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) Obgruntuvannia sylovykh parametriv pasyvnoho nozha dlia doobrizuvannia holovok koreneplodiv 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].