

УДК 677.055

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН З ЕЛЕМЕНТАМИ НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ

С.А. Плешко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ю.А. Ковальов, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: в'язальна машина, механізм в'язання, робочі органи механізмів в'язання, пружна основа робочих органів.

Перспективним напрямком підвищення ефективності роботи в'язальних машин є зниження динамічних навантажень, що виникають при взаємодії робочих органів (голок з клинами) [1, 2]. Як показують дослідження [1], одним із шляхів зниження ударних навантажень, що виникають при взаємодії голок з клинами, є зниження жорсткості робочої поверхні голки або клина. При цьому доцільно використовувувати клини з робочою поверхнею, встановлену на пружній основі.

Стаття присвячена розвитку теорії проектування клинів з робочими елементами, встановленими на пружній основі, та інженерних методів їх проектування.

Як показують дослідження [1], підвищення ефективності роботи клинів можна досягти шляхом зниження жорсткості його ділянки, розташованої в зоні взаємодії з голками.

Як відомо [1], при використанні клинів із пружною основою жорсткість c пари голка-клин може бути визначена з виразу:

$$c = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2}, \quad (1)$$

де c_1, c_2 - жорсткість робочих елементів відповідно голки та клина (пружного елемента).

Очевидно:

$$c_2 = F/\delta, \quad (2)$$

де F - сила удару голки об клин;

δ - деформація робочої поверхні клина (пружного елемента) в зоні удару голки.

З метою визначення δ скористаємося теорією деформації балки на пружній основі [3, 4]. Розрахункова схема для визначення деформації робочої грані клина представлена на рисунку 1.

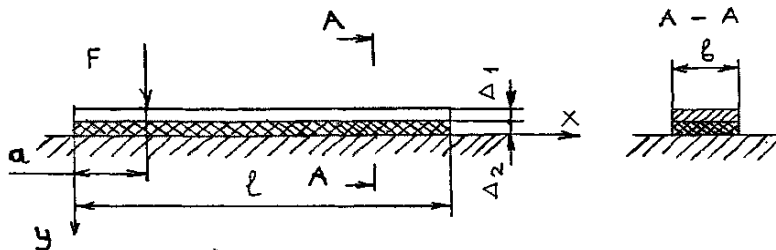


Рисунок 1 - Розрахункова схема для визначення деформації робочої грані клина

Розглянувши рівняння вигнутої осі балки (грань клина) на пружній основі вигляді [4], та після перетворень отримаємо:

$$C_2 = \frac{\alpha L}{\gamma Y_1 \left(\frac{a}{L}\right) + \beta Y_2 \left(\frac{a}{L}\right)}. \quad (3)$$

Оцінимо ефективність використання клинів з пружною основою для зниження динамічних навантажень в механізмі в'язання круглов'язальних машин типу КО. Враховані конструктивні особливості круглов'язальної машини КО-2 [5] та прийнято в якості пружної основи клина маслостійку гуму.

Використовуючи (3):

$$C_2 = 78,83 \cdot 10^3 \text{ Н/м.}$$

Враховуючи, що для круглов'язальної машини типу КО з голками поз. 0-388 $c_1 = 1379,3 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$ [1], жорсткість пари голка-клин із пружною основою згідно (1) буде дорівнювати: $C = 74,57 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$.

При цьому коефіцієнт n ефективності використання клинів із пружною основою (коефіцієнт зниження динамічного навантаження, зумовленого ударом голки об клин) становить [1, 2]:

$$n = \sqrt{\frac{C_1}{C}} = \sqrt{\frac{1379,3}{74,57}} = 4,3.$$

Висновки. Виконані дослідження дозволили:

- удосконалити теорію проектування робочих органів в'язальних машин з елементами, встановленими на пружній основі;
- розробити інженерний метод розрахунку клинів з робочими елементами з пружною основою;
- встановити, що використання у в'язальних системах круглов'язальних машин типу КО клинів з робочими елементами з пружною основою дозволяє знизити динамічні навантаження пари голка-клин в 4,3 рази.

Список використаних джерел

1. Піпа Б.Ф. Удосконалення робочих органів механізмів в'язання круглов'язальних машин / С.А. Плешко. – К.: КНУТД, 2012. – 470 с.
2. Піпа Б.Ф. Приводи в'язальних машин і автоматів з пристроями зниження динамічних навантажень (наукові основи та інженерні методи проектування) / О.В. Чабан, С.В. Музичишин. - К.: КНУТД, 2015. - 280 с.
3. Писаренко Г.С., Справочник по сопротивлению материалов / А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. - К.: Наукова думка, 1975. - 704 с.
4. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник. Т.1 /Под ред. Биргера Н.А. и Пановко Я.Г. - М.: Машиностроение, 1968. - 831 с.
5. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.