

ПРИВІД РУКАВИЧНОГО АВТОМАТА З ПРИСТРОЄМ ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Чабан О.В. аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Перспективним напрямком підвищення ефективності роботи в'язальних машин, в тому числі і рукавичних автоматів, є зниження динамічних навантажень, що виникають під час несталого режиму їх роботи (пуск, гальмування, перемикання механізмів та ін.). Дослідження [1-7] показують, що динамічні навантаження суттєво впливають як на довговічність роботи в'язальних машин та автоматів, так і на якість продукції, що випускається.

Аналіз існуючих конструкцій приводів рукавичних автоматів [1, 6, 7] показує, що з метою підвищення ефективності їх роботи доцільно оснастити привід пристроєм зниження динамічних навантажень (ПЗДН), що дасть можливість знизити динамічні навантаження і, таким чином, підвищити надійність та довговічність його роботи.

Автор пропонує нову конструкцію привода рукавичного автомата типу ПА з ПЗДН, що містить обгінну муфту та дротяну спіральну пружину (рис.).

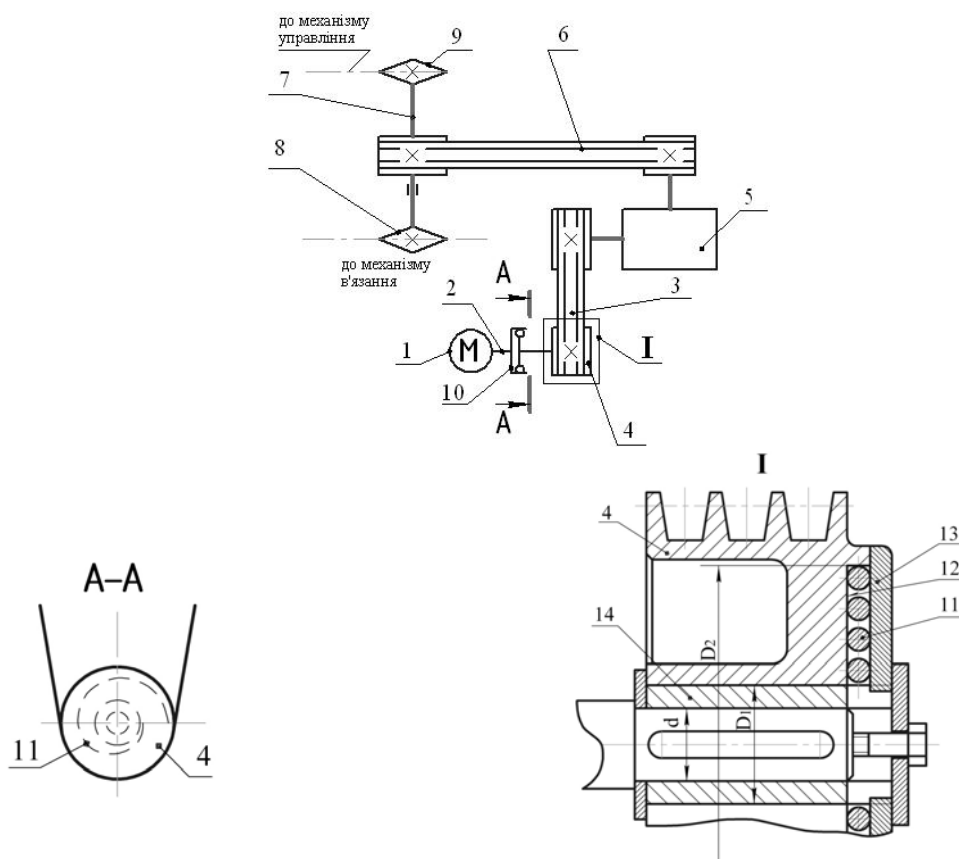


Рис. 1. Кінематична схема привода рукавичного автомата з ПЗДН

Привід містить електродвигун 1 з валом 2, клинопасову передачу 3 з ведучим шківом 4, з'єднаним з валом 2 електродвигуна 1, редуктор 5, другу клинопасову передачу 6, приводний вал 7 з жорстко закріпленими на його кінцях зірочками 8, 9 ланцюгових передач механізмів в'язання та управління відповідно, обгінну муфту 10, встановлену на валу електродвигуна, та дротяну спіральну пружину 11, встановлену в ведучий шків 4. Дротяна спіральна пружина 11

одним кінцем з'єднана з обгінною муфтою 10, а другим кінцем з'єднана з ведучим шківом 4. З метою забезпечення працездатності дротяної спіральної пружини зміщення її витків з одного боку обмежені площиною 12 ведучого шківа, а з другого боку шайбою 13, прикріпленою до втулки 14, встановленої всередині ведучого шківа 4.

Принцип роботи привода полягає в наступному. При вмиканні електродвигуна 1 обертання його вала 2 за допомогою обгінної муфти 10 передається дротяній спіральній пружині 11, що встановлена всередині ведучого шківа 4. Збільшенням кута повороту вала електродвигуна дротяна спіральна пружина 3 закручується. При цьому момент її пружності створює попереднє напруження пружних в'язей передач привода. Зі збільшенням часу повороту вала електродвигуна його пусковий момент зменшується від максимального значення до величини, що зумовлена жорсткістю дротяної спіральної пружини. При повному закручуванні дротяної спіральної пружини рух отримує ведучий шків 4 клинопасової передачі 3 та за допомогою пасів передає рух редуктору 5. Обертальний рух вихідного вала редуктора 5 за допомогою клинопасової передачі 6 передається приводному валу 7 із закріпленими на ньому зірочками 8 та 9, обертання яких приводить в рух відповідні механізми рукавичного автомата, що характеризує собою його пуск. Наявність в складі привода рукавичного автомата дротяної спіральної пружини сприяє виконанню наступних умов, що позитивно впливають на зниження пускових динамічних навантажень: обмеження величини пускового моменту електродвигуна; створення попереднього напруження пружних в'язей привода.

При зупинці рукавичного автомата момент сил пружності дротяної спіральної пружини 11 передається ротору електродвигуна 1 та змушує його обертатись в зворотному напрямі. Для того щоб при цьому не виникло закручування дротяної спіральної пружини в зворотному напрямі, що негативно впливає на її працездатність, передбачена обгінна муфта 10, яка відокремлює дротяну спіральну пружину від електродвигуна при його зупиненні.

В результаті виконаних досліджень авторами запропоновано метод знаходження раціональних параметрів основного елемента ПЗДН (дротяної спіральної пружини).

Використовуючи запропонований метод, знайдемо параметри дротяної спіральної пружини в разі використання її в якості ПЗДН привода рукавичного автомата ПА-8-33.

При цьому за вихідні дані приймаємо [3]: $T = 2,5 \text{ Нм}$; $T_1 = 1,2T = 3 \text{ Нм}$; $\omega = 292,17 \text{ с}^{-1}$; $J = 5,82 \cdot 10^{-3} \text{ кгм}^2$; $d = 20 \text{ мм}$; $E = 2,15 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ (де T - статичний момент сил опору механізмів рукавичного автомата; T_1 - пусковий момент – момент муфти ПЗДН; ω - кутова швидкість вала електродвигуна; J - сумарний приведений момент інерції обертальних мас рукавичного автомата; E - модуль пружності матеріалу пружини).

При використанні запропонованого ПЗДН в приводі рукавичного автомата ПА-8-33, як показують розрахунки, параметри пружини доцільно прийняти наступні: $D_1 = D = 40 \text{ мм}$; $d = 20 \text{ мм}$; $D_2 = 120 \text{ мм}$; $d_n = 3 \text{ мм}$, $i = 8$; $L = 1684 \text{ мм}$; $C_{np} = 0,508 \text{ Нм/рад}$ (де D_1 - внутрішній діаметр пружини; D - зовнішній діаметр втулки; d - діаметр вала електродвигуна; D_2 - зовнішній діаметр пружини; d_n - діаметр дроту, з якого виготовлена пружина; i - кількість витків пружини; L - довжина дроту пружини; C_{np} - необхідна жорсткість пружини).

При вказаних параметрах пружини час пуску рукавичного автомата збільшується до $t = 0,35 \text{ с}$, що забезпечує суттєве (практично в 2 рази) зниження пускових динамічних навантажень привода.

Виконані дослідження показують наступне:

- розрахунки підтверджують працездатність та доцільність використання привода рукавичного автомата з пристроєм зниження динамічних навантажень, що містить дротяну спіральну пружину та обгінну муфту;

- використання привода з ПЗДН в рукавичному автоматі ПА-8-33 дозволяє суттєво знизити пускові динамічні навантаження в пружних в'язях привода, що призводить до підвищення ефективності його роботи;

- результати досліджень можуть бути використані при удосконаленні діючих та при розробці нових типів рукавичних автоматів та інших видів в'язальних машин та машин загального призначення.

Литература:

1. Хомяк О.Н., Пипа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин.– М.: Легпромиздат, 1990, 208 с.
2. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Динаміка круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2005. – 294 с.
3. Хомяк О.М. Динаміка плосков'язальних машин та автоматів. – К: КНУТД, 2008. – 250 с.
4. Чабан В.В., Бакан Л.А., Піпа Б.Ф. Динаміка основов'язальних машин. – К.: КНУТД, 2012 - 287 с.
5. Кожевников С.Н. Динамика нестационарных процессов в машинах. – К.: Наукова думка, 1986. – 288 с.
6. Присяжнюк П.А. Наладка и эксплуатация плосковязальных трикотажных машин.– К.: Техніка, 1983, 136 с.
7. Шляхова Э.Н., Иванов Н.А., Исопенко Р.Н. Новое оборудование перчаточного производства.–Л.: Легкая индустрия, 1978, 96с.

Drive of the glove automat with decreasing dynamical loads device

Chaban O.V. postgraduate

Kyiv national university of technology and design

Increasing efficiency of work in knitting machines including glove automats is decreasing dynamical loads in it that arise during unsteady mode at theirs work (start, breaking, switching mechanisms etc.). Researches show that dynamical loads significantly affect as on durability then on quality of products that has been made. Results of the data can be used to improve active types of glove automats, development new types of glove automats and other types of knitting machines and machines of general purpose.