

17. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. – М.: Наука, 1974. – 640 с.
 18. Лялин А.О. Исследования развития трещин в полипропилене и дифлоне под действием агрессивных сред / Ляшин А.О, Муров В.А., Степанов Р.Д // Химическое и нефтяное машиностроение, 1978. – № 7. – С. 23-24.

Надійшла 22.3.2009 р.

УДК 677.055

О.М. ХОМЯК, Б.Ф. ПІПА

Київський національний університет технологій та дизайну

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ РУКАВИЧНОГО АВТОМАТУ НА ДИНАМІЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ПІД ЧАС ЙОГО ПУСКУ

Представлено результати досліджень впливу параметрів приводу рукавичного автомату ПА-8-33 на динамічні навантаження, що виникають під час його пуску. Результати досліджень дозволяють вибрати раціональні параметри рукавичного автомату, які забезпечують ефективне зниження пускових динамічних навантажень.

he results of researches of influence of parameters of occasion are presented mitten the automat of PA-8-33 on the dynamic loadings which arise up during his starting. The results of researches allow to choose the rational parameters of mitten an automat, which provide the effective decline of the starting dynamic loadings.

Вступ

Одним із актуальних завдань трикотажного машинобудування є зниження пускових динамічних навантажень в механізмах в'язальних машин, що благотворно впливає на підвищення надійності та довговічності їх роботи. Зниження пускових динамічних навантажень в в'язальних машинах забезпечує також підвищення якості трикотажного полотна та готових виробів за рахунок підвищення стабільності їх петельної структури, що, наряду з підвищенням надійності та довговічності роботи в'язальних машин і автоматів, заслуговує особливої уваги.

Вирішення даної проблеми не можливе без аналізу впливу параметрів приводу в'язальної машини на величину динамічних навантажень, що виникають під час її пуску. Відомо ряд робіт [1], присвячених визначенню впливу основних параметрів приводу круглов'язальних машин (пусковий момент електродвигуна; моменти сил опору механізмів; моменти інерції обертальних мас машини; жорсткість пружних в'язей обертальних мас приводу) на пускові динамічні навантаження. Однак подібних досліджень стосовно плосков'язальних машин та автоматів, не дивлячись на їх актуальність, до цього часу не проводилося.

Дані дослідження присвячені аналізу впливу параметрів приводу рукавичного автомату типу ПА на динамічні навантаження, що виникають під час його пуску. Дослідження проведені на прикладі рукавичного автомату ПА-8-33.

Об'єктом досліджень обрано рукавичний автомат ПА-8-33 та вплив його параметрів на пускові динамічні навантаження. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії динаміки механічних систем з пружними в'язями.

Враховуючи доцільність підвищення ефективності роботи рукавичних автоматів шляхом зниження динамічних навантажень, що виникають під час їх пуску, стаття присвячена аналізу впливу параметрів одного із перспективних видів рукавичних автоматів, до яких відноситься рукавичний автомат ПА-8-33, на пускові динамічні навантаження.

Основний розділ

Аналіз конструктивних особливостей рукавичних автоматів типу ПА показує, що до основних його параметрів, які впливають на динамічні навантаження, що виникають під час пуску, слід віднести:

T_1 – пусковий момент електродвигуна приводу (тут і надалі враховані приведені величини параметрів);

T_3 – статичний момент сил опору механізмів рукавичного автомату;

J_1 – момент інерції ротора електродвигуна з урахуванням моменту інерції ведучого шківів першої клинопасової передачі;

J_2 – момент інерції обертальних мас веденого шківів першої клинопасової передачі, редуктора і ведучого шківів другої клинопасової передачі;

J_3 – момент інерції інших обертальних мас рукавичного автомату;

C_{12} – жорсткість пасів першої клинопасової передачі;

C_{23} – жорсткість пасів другої клинопасової передачі.

Беручи до уваги особливості реальної конструкції рукавичного автомату ПА-8-33 [2], можливості конструктивних змін його вузлів та механізмів, а також перспективи подальшого удосконалення рукавичних автоматів, у якості діапазону й інтервалу варіювання параметрів прийнято:

діапазон варіювання	інтервал варіювання
$T_1 = /3,0...12,0 / Нм;$	$T_1 = 0,5 Нм;$
$T_3 = /1,5...6,0 / Нм;$	$T_3 = 0,5 Нм;$
$I_1 = /0,00...0,020 / кгм^2;$	$I_1 = 0,001 кгм^2;$
$I_2 = /0,001...0,015 / кгм^2;$	$I_2 = 0,001 / кгм^2;$
$I_3 = /0,0001...0,0029 / кгм^2;$	$I_3 = 0,0002 кгм^2;$
$C_{12} = /500...5000 / Нм / рад;$	$C_{12} = 500 Нм / рад;$
$C_{23} = /1...50 / Нм / рад;$	$C_{23} = 5 Нм / рад.$

Розрахунки по визначенню максимальних динамічних навантажень (моментів сил пружності) T_{12max} і T_{23max} , що виникають у пружних в'язях привода C_{12}, C_{23} , були виконані за допомогою спеціально розробленої програми у відповідності з методикою і алгоритмом [3]. При цьому в якості нульових значень досліджуваних параметрів прийнято [3]:

$$T_1 = 6,14; T_3 = 2,5 Нм;$$

$$J_1 = 0,00246; J_2 = 0,00264; J_3 = 0,00038 кгм^2;$$

$$C_{12} = 736; C_{23} = 2 Нм / рад.$$

Результати розрахунків представлені на рис. 1...3.

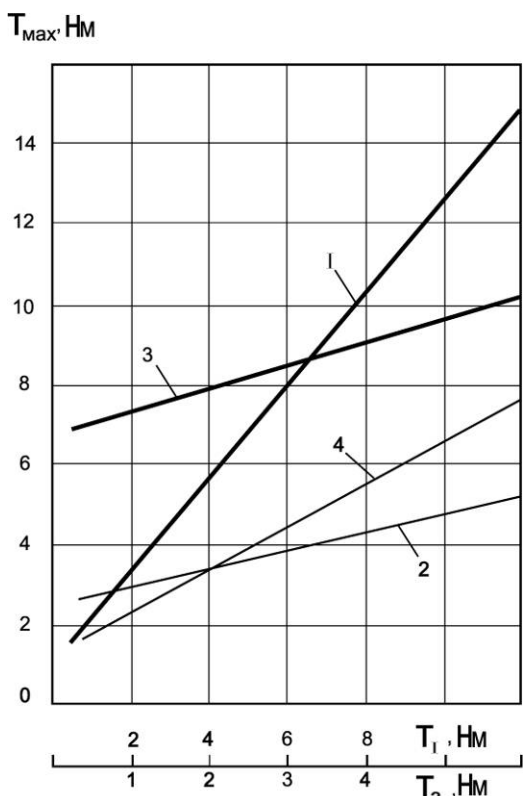


Рис. 1. Вплив моментів на динамічні навантаження в пружних в'язях C_{12}, C_{23} приводу:

$$1 - T_{12max} = f(T_1); \quad 2 - T_{23max} = f(T_1);$$

$$3 - T_{12max} = f(T_3); \quad 4 - T_{23max} = f(T_3)$$

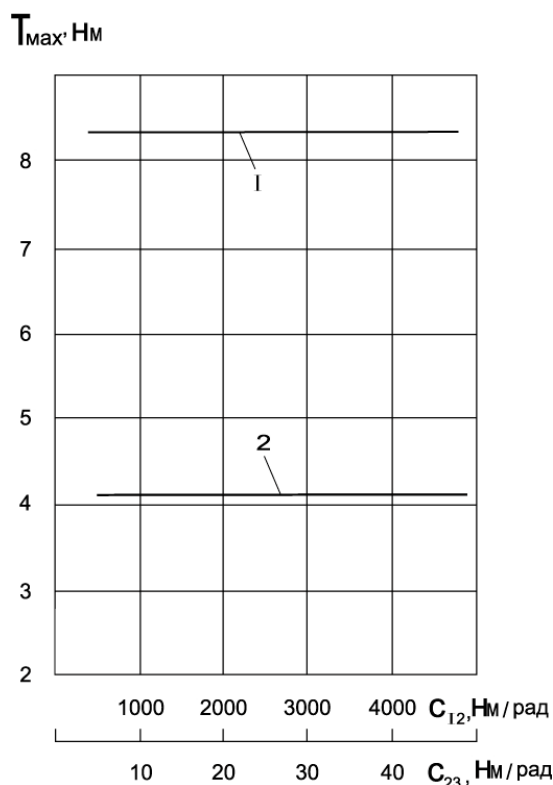


Рис. 2. Вплив жорсткості пружних в'язей приводу на динамічні навантаження:

$$1 - T_{12max} = f(C_{12}), \quad T_{12max} = f(C_{23});$$

$$2 - T_{23max} = f(C_{12}), \quad T_{23max} = f(C_{23})$$

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

- підвищення пускового моменту електродвигуна T_1 приводить до значного підвищення динамічних навантажень у рукавичному автоматі; при цьому інтенсивність росту динамічних навантажень (оцінювалося як тангенс кута нахилу відповідної прямої – рис. 1) у пружній в'язі C_{12} майже в 5,4 рази більше інтенсивності росту динамічних навантажень у пружній в'язі C_{23} ;

- підвищення статичного моменту сил опору механізмів рукавичного автомату T_3 має більш

суттєвий вплив на динамічні навантаження в пружній в'язі C_{23} ; інтенсивність росту динамічних навантажень у пружній в'язі C_{23} з підвищенням T_3 приблизно в 2 рази більше інтенсивності росту динамічних навантажень у пружній в'язі C_{12} ;

- підвищення моменту інерції ведучої маси приводу рукавичного автомату J_1 благодійно впливає на зниження динамічних навантажень у пружній в'язі C_{12} і практично не впливає на динамічні навантаження в пружній в'язі C_{23} ; при цьому більш ефективною областю підвищення моменту інерції J_1 , з метою зниження динамічних навантажень, є область зміни моменту інерції J_1 з 0,00246 до 0,01 кгм² (рис. 3);

- до зниження динамічних навантажень у приводі рукавичного автомату призводить зниження величини моменту інерції J_2 ; при цьому більш суттєво це впливає на динамічні навантаження, що діють у пружній в'язі C_{12} ; зміна моменту інерції J_2 суттєвого впливу на зниження динамічних навантажень у пружній в'язі C_{23} не дає (рис. 3);

- зміна моменту інерції J_3 суттєво впливає на величину динамічних навантажень в пружній в'язі C_{23} і практично не впливає на динамічні навантаження в пружній в'язі C_{12} ; зменшення моменту інерції J_3 призводить до зниження динамічних навантажень у пружній в'язі C_{23} (рис. 3);

- зменшення жорсткості пружних в'язей мас приводу в межах прийнятого діапазону не впливає на величину динамічних навантажень, що виникають у рукавичному автоматі при пуску (рис. 2).

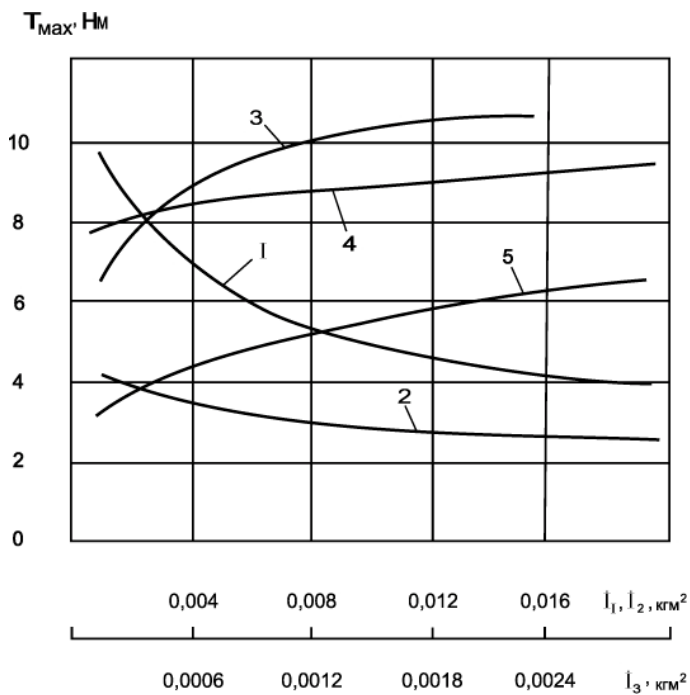


Рис. 3. Вплив моментів інерції обертальних мас приводу на динамічні навантаження:

$$1 - T_{12max} = f(J_1);$$

$$2 - T_{23max} = f(J_1), \quad T_{23max} = f(J_2);$$

$$3 - T_{12max} = f(J_2); \quad 4 - T_{12max} = f(J_3);$$

$$5 - T_{23max} = f(J_3)$$

Література

1. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Динаміка круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2005. – 294 с.
2. Автомат перчаточный марки ПА–8–33. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы: 1987, 89 с.
3. Хомяк О.М. Динаміка плосков'язальних машин та автоматів. – К: КНУТД, 2008. – 250 с.

Надійшла 12.3.2009 р.