

У процесі виконання роботи проведено аналіз систем автоматизованого проектування, проаналізовано методи розпізнавання образу криволінійної заготовки, розроблено алгоритм роботи програми для розпізнавання заготовок і переведення інформації у векторний вигляд, обґрунтовано системні вимоги для роботи програми, розроблено та відлагоджено програму перекладу растрового зображення у векторне, перевірено працездатність програми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шляхтер Л.М. Взаимозаменяемость, метрология, стандартизация на предприятиях бытового обслуживания. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 288 с.
2. Калита А.Н., Коробов А.И. Программированное проектирование обуви. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 47 с.
3. Зурабян К.П., Краснов Б.Я., Бернштейн И.М. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 416 с.

Надійшла 03.11.2009

УДК 687.31

СТАТИКА СИСТЕМ СТАБІЛІЗАЦІЇ НИТКОПОДАЧІ

В.А. ПОЛОНСЬКИЙ, В.Б. ДРОМЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Проведено дослідження статичного режиму основов'язального процесу, для управління яким призначені системи стабілізації ниткоподачі. Обґрунтовано структуру регулятора ниткоподачі, яка базується на новому варіанті вибору вектора інформативних параметрів об'єкта управління

Призначення систем стабілізації ниткоподачі – забезпечення в'язання полотен з чітким дотриманням значення довжини нитки у петлі. Особливістю таких систем є те, що досі не існує методів та засобів вимірювального перетворення цього головного технологічного параметра. Тому при створенні систем вдаються до стабілізації інших параметрів об'єкта, функціонально пов'язаних з довжиною нитки у петлі. Від вибору інформативних параметрів об'єкта залежать структура системи стабілізації та ефективність її роботи. Критерієм коректності такого вибору може служити оцінка спостережності об'єкта управління.

У роботі [1] досліджено спостережність основов'язального процесу для двох варіантів вибору вектора інформативних параметрів: ниткоподачі та натягу ниток основи. Доведено, що для обох варіантів не існує повної спостережності основов'язального процесу, як об'єкта автоматичного управління.

У цій роботі розглядається третій варіант вибору сукупності інформативних параметрів процесу: ниткоподача разом з натягом ниток основи.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єкт дослідження – математична модель системи стабілізації ниткоподачі, яка знаходиться у статичному режимі роботи.

Постановка завдання

Існує припущення [2], що для обґрунтування вибору вектора інформативних параметрів достатнім є дослідження лише статичних процесів, які відбуваються в об'єкті управління. Перед авторами стояло завдання перевірити коректність цього припущення.

Критерієм було обрано співвідношення між власною інерційністю об'єкта регулювання та інерційністю дестабілізуючих збурень. Планувалося у разі доведення слушності припущення обґрунтувати структуру та алгоритм дії засобів стабілізації параметрів основ'язального процесу, дослідивши статичний режим роботи об'єкта.

Результати та їх обговорення

Ниткоподача – це відношення швидкості V сходу ниток основи до швидкості N петлеутворення [1].

$$S = \frac{V}{N} \quad (1)$$

Швидкість сходу ниток знаходимо із формули: $V = \omega R$ де ω – кутова швидкість обертання навою; R – його радіус.

Основним збуренням основ'язального процесу, яке веде до відхилення ниткоподачі від заданого технологічним регламентом значення є зміна радіуса навою R . Спробуємо оцінити швидкість, з якою змінюється ниткоподача під впливом основного збурення.

Позначимо $n = \frac{\omega}{2\pi}$. Вважатимемо, що виток нитки має товщину θ . Якщо за час Δt навои зробить $n \cdot \Delta t$ обертів, то приріст радіуса навою становитиме $\Delta R = n\theta\Delta t$. Приріст ниткоподачі за цей проміжок часу визначимо за формулою:

$$\Delta S = \frac{2\pi\theta\Delta t n^2}{N} \quad (2)$$

А значення швидкості V_S , з якою змінюється ниткоподача:

$$V_S = \frac{\Delta S}{\Delta t} = 2\pi\theta i^2 N \quad (3)$$

де i – передаточне число механізму приводу навою.

Значення проміжку часу τ , за який некерований процес сягне межі допустимих значень S можна розрахувати, виходячи із значення h технологічного допуску довжини нитки у петлі основ'язаного полотна за формулою:

$$\tau = \frac{h}{V_S} \quad (4)$$

Розрахунки дали такі результати – відносна швидкість зміни ниткоподачі має порядок $10^{-3} - 10^{-4} \% / c$, а значення τ – порядок сотень або навіть тисяч секунд. Виходячи з того, що стала часу найінерційнішої ланки системи стабілізації ниткоподачі об'єкта управління має порядок одиниць секунд [2], зробимо висновок, що достовірне обґрунтування структури та параметрів системи управління таким об'єктом є можливим з огляду статички процесу.

Рівняння статички об'єкта управління основ'язального процесу одержимо, використавши математичну модель, яку розглянуто у роботі [3]. Воно має такий вид:

$$L = \frac{\omega R}{N} (1 + P\lambda). \quad (5)$$

де $\lambda = const$ – податливість нитки.

Виходячи з цього, можна зробити висновок, що при роботі у статичному режимі значення довжини нитки у петлі полотна визначається значеннями ниткоподачі $\frac{\omega R}{N}$ та натягу ниток P , а тому є всі підстави розраховувати на повну спостережність системи.

Авторами було запропоновано структуру системи стабілізації ниткоподачі у якій існують два контури зворотнього зв'язку – по ниткоподачі та по натягу ниток основи.

Структурну схему запропонованої системи наведено на рис. 1. На цій схемі позиційні позначення DR , DN , DP та $D\omega$ належать давачам відповідно радіуса навою, швидкості петлеутворення, натягу ниток та кутової швидкості обертання навою [3, 4].

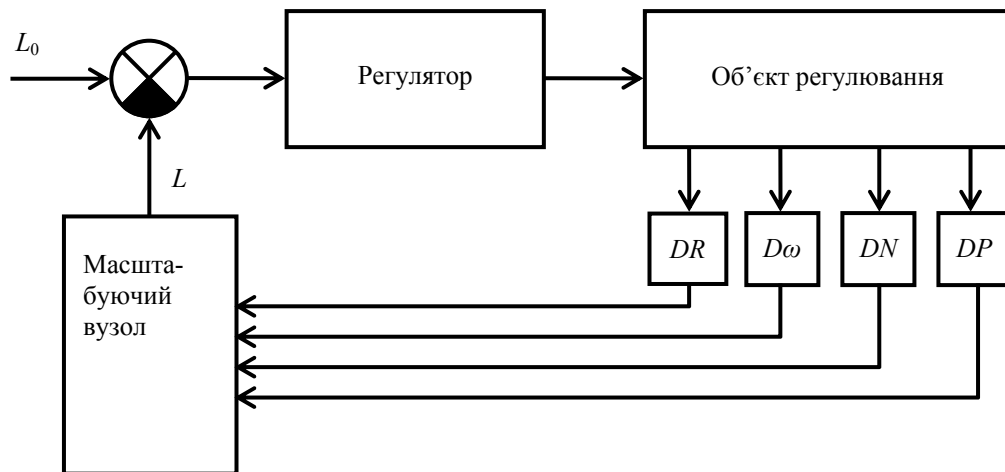


Рис. 2

Наявність у цій системі масштабуючого вузла дає можливість сформувати сигнал за алгоритмом, формула (5). Структурну схему одного з можливих варіантів цього вузла показано на рис. 2.

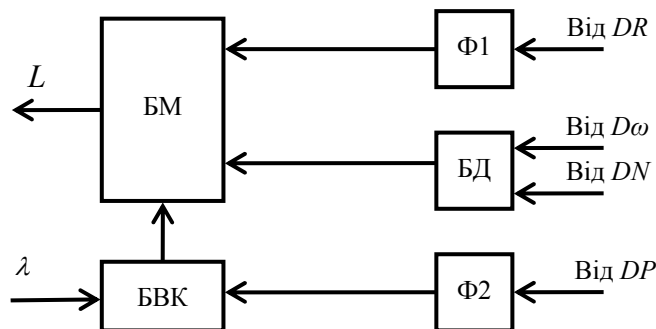


Рис. 3

Сигнал, який надійшов від давача необхідно фільтрувати, оскільки на вихідному сигналі давача натягу ниток присутній шум, який виникає у результаті зміни натягу ниток внаслідок петлеутворення.

Необхідно фільтрувати і вихідний сигнал давача радіуса навою, адже тут присутній шум пов'язаний з вібрацією навою. Для цього передбачено фільтри $\Phi 1$ та $\Phi 2$. Функціональні перетворення сигналів виконуються блоком ділення БД, блоком введення констант БВК та блоком множення БМ.

Висновки

Структуру та алгоритм роботи системи стабілізації ниткоподачі на основов'язальній машині можна обґрунтувати, обмежившись розглядом статичного режиму об'єкта управління. Авторами таке обґрунтування зроблено, запропоновано відповідні структурні схеми системи стабілізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Полонський В.А., Дроменко В.Б. Спостережність основов'язального процесу, як об'єкта автоматичного управління// Вісник КНУТД. – 2008. – №2, – 99 с.
2. Создание комплекса средств оперативного контроля длины нити в петле основовязаного полотна. Отчёт по НИР. КТИЛП. –1987. – 29 с.
3. Бондар В.М., Полонский В.А., Чефранов В.П. Средства автоматизации трикотажного производства. К.: Техніка. – 1989. – 31 с.
4. Храмов А.В. Первинні вимірювальні перетворювачі вимірювальних приладів та автоматичних систем. – К.: Вища школа. – 1998. – с. 162 – 176.

Надійшла 25.11.2009

УДК 677.85.55

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ ПРИ НЕУСТАЛЕНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

В.Г. ЗДОРЕНКО, В.Ю. САННИКОВ, В.К. ЧОРНОМОРЧЕНКО, В.П. ЧЕФРАНОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті приведено результати досліджень роботи механізмів подачі, відтяжки та накатки полотна основов'язальних трикотажних машин. Складено загальну динамічну модель основов'язальної трикотажної машини, а також динамічні моделі для пуску та зупинці, проведено їх аналіз. Показано, що причиною виникнення дефектів трикотажного полотна є недосконалість механізмів подачі основи, відтяжки та накатки трикотажного полотна

При перехідних режимах роботи основов'язальних машин (пуску та зупинці) має місце непогодженість роботи механізмів подачі сировини та відводу готового полотна [1,2]. Це призводить до зміни натягу ниток, що подаються у зону в'язання та появи дефектних ділянок готового полотна (поперечної смугастості та нерівномірності поверхневої щільності) готового трикотажного полотна.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження обрано процеси, які виникають у механізмах подачі, відтягування та накатки полотна основов'язальних трикотажних машин при неусталених режимах роботи (пуску та зупинці). Методи дослідження цих процесів ґрунтуються на аналізі відповідних динамічних моделей.

Постановка завдання

Визначення причин появи поперечної смугастості на трикотажному полотні та шляхи усунення цього дефекту на полотні.

Результати та їх обговорення

На рис.1 наведено динамічну модель основов'язальної машини [3]. Динамічна модель (рис.1а) відповідає періоду пуску основов'язальної машини, а динамічна модель (рис.1б) – періоду зупинки (вибігу). На цих схемах J_1 – приведений момент інерції головного вала, ротора електродвигуната приведених мас механізмів гольниць, замикачів, ушковин, гребінок; J_2 – приведений момент інерції навоїв та механізму подачі основи; J_3 – приведений момент інерції механізму відтяжки та накатки полотна; C_{12} – приведений коефіцієнт жорсткості передачі між навоями та головним валом машини;