УДК 004.923:65.011.56
© Я. Меденець[1], 2012

ПОКРАЩЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУЛОННОЇ РОТАЦІЙНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ ЗА НАТЯГОМ ТА ШВИДКІСТЮ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ СТРІЧКИ

Проведено моделювання роботи рулонної ротаційної друкарської машини при дії збурення по завданню для різних типів стрічки у середовищі Matlab Simulink. Отримано перехідні характеристики натягу та швидкості по збуренню за завданням для різних варіантів стрічки при включенні у систему ПІД-регулятра

Computer simulation of the rotary printing press on the task perturbation of various tapes has been made in Matlab Simulink. The computer simulation results of tension and speed received with the task perturbation for various tapes with PID controller using.

1. ВСТУП

Рулонні ротаційні друкарські машини (РРМ) характеризуються коливними стрічкопровідними системами.

Значних коливань система зазнає під час збурень по завданні. Перехідні характеристики натягу та швидкості стрічки вказують на те, що під час таких збурень система може піти у розніс, що призведе до обиву стрічки.

Вирішенням даної проблеми є використання пропорційно-інтергально-диференціальних (ПІД) регуляторів.

Проаналізуємо перехідні характеристики швидкості та натягу для різного типу стрічки: обгорткового, газетного, журнального паперу.

2. ПЕРЕХІДНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАТЯГУ ТА ШВИДКОСТІ РРМ

Досліджується РРМ з чотирма друкарськими парами та одним рулоном (рис.1). Система модернізована включенням до складу пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) регулятора.

Налаштування роботи РРМ зі збуренням по завданню проводилось для задруковуваного матеріалу з наступними характеристиками:

– обгортковий папір. Даній стрічці відповідає значення Transfer FCN [1000/(s+1)] у Matlab;

[1] Українська академія друкарства

– газетний папір зі значенням Transfer FCN [3000/(s+1)];
– журнальний папір зі значенням Transfer FCN [5000/(0.5s+1)].

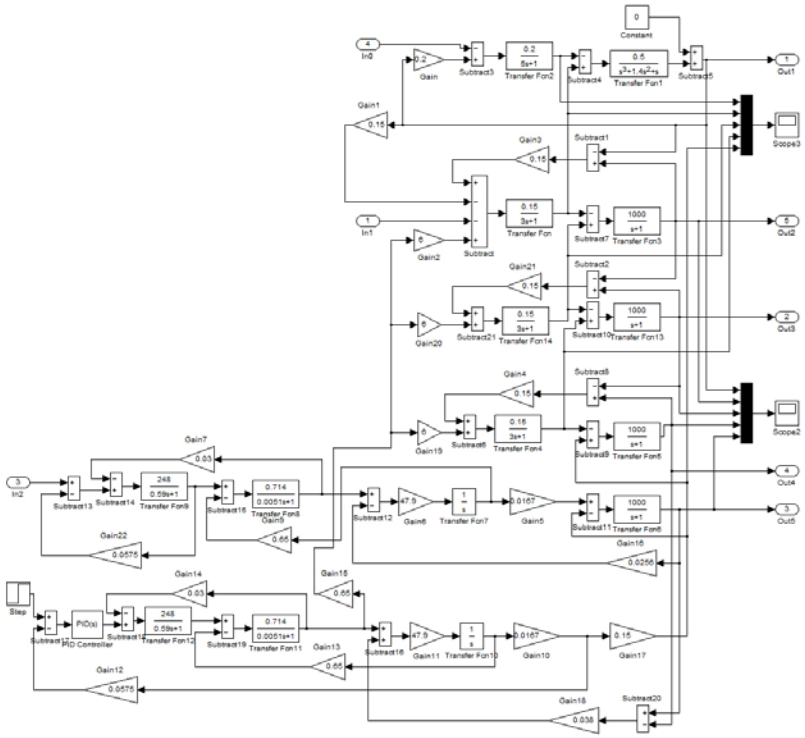
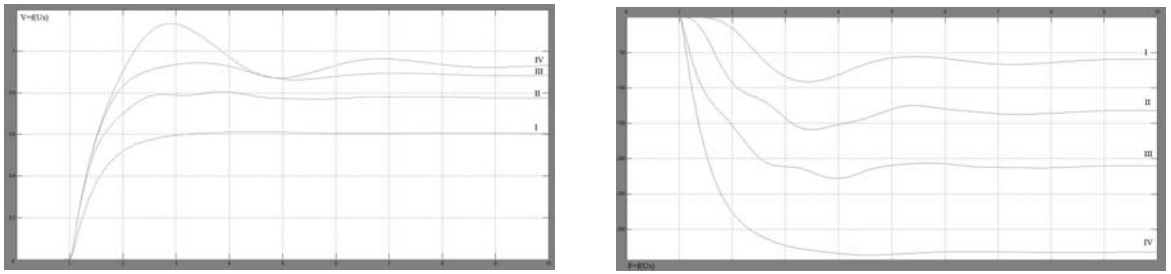


Рис. 1. Схема моделювання системи РРМ з ПІД-регулятором

У процесі комп'ютерного симулювання встановлено, що найкращим перехідним характеристикам відповідають значення коефіцієнтів ПІД- регулятора: *Kp*=0.2, *Ki*=0, *Kd*=0.1.

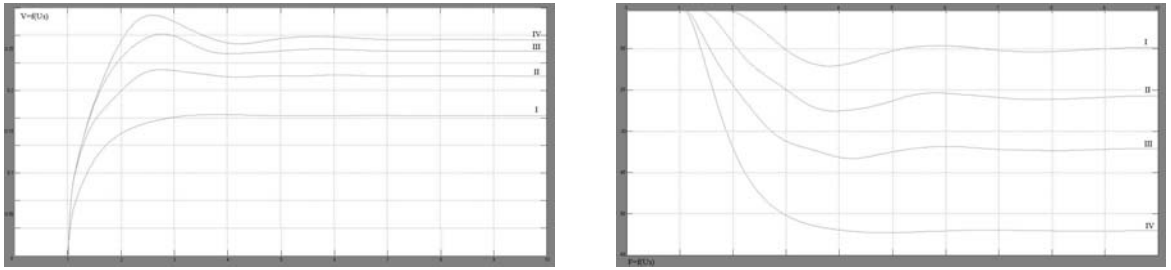
Залежності зміни натягу та швидкості паперового полотна на наведених графіках відповідають перехідним характеристикам даних параметрів на відповідних ділянках РРМ:

I – перша друкарська пара;
II – друга друкарська пара;
III – третя друкарська пара;
IV – четверта друкарська пара.



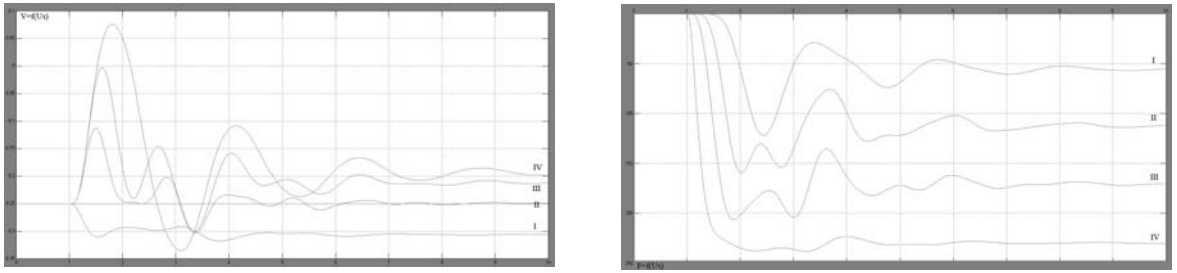
а) *б)*

Рис. 2. Залежність параметрів обгорткового паперу на друкарських парах від збурення по завданню до оптимізації: а) швидкості; б) натягу



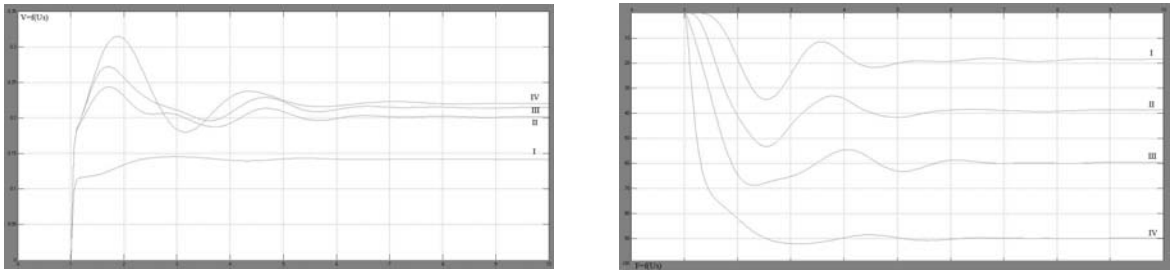
а) *б)*

Рис. 3. Залежність параметрів обгорткового паперу на друкарських парах від збурення по завданню після оптимізації: а) швидкості; б) натягу



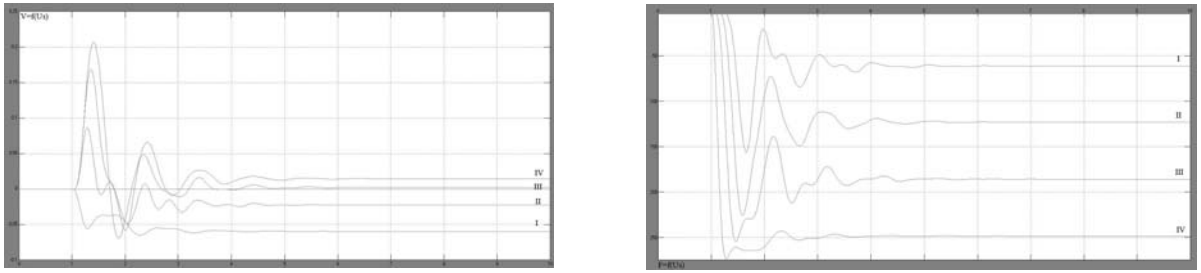
а) *б)*

Рис. 4. Залежність параметрів газетного паперу на друкарських парах від збурення по завданню до оптимізації: а) швидкості; б) натягу



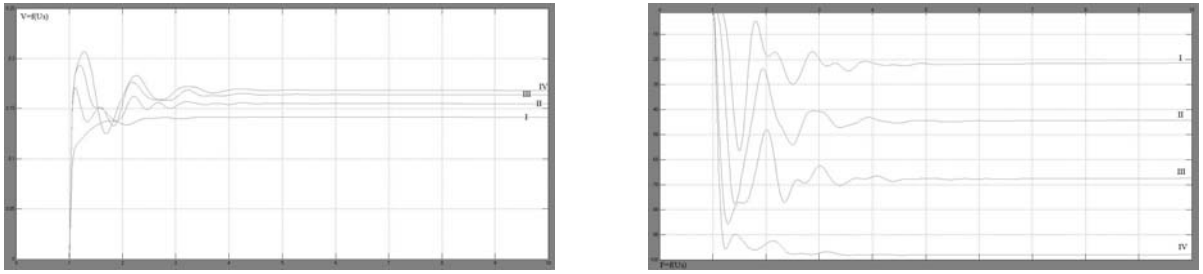
а) *б)*

Рис. 5. Залежність параметрів газетного паперу на друкарських парах від збурення по завданню після оптимізації: а) швидкості; б) натягу



а) *б)*

Рис. 6. Залежність параметрів журнального паперу на друкарських парах від збурення по завданню до оптимізації: а) швидкості; б) натягу



а) *б)*

Рис. 7. Залежність параметрів журнального паперу на друкарських парах від збурення по завданню після оптимізації: а) швидкості; б) натягу

Моделювання показує, зі збільшенням жорсткості стрічки, збільшуються коливання перехідних характеристик натягу (рис. 2а, рис. 4а, рис. 6а) та швидкості (рис. 2б, рис. 4б, рис. 6б). Для виходу на усталений режим система з стрічкою, що володіє жорсткими характеристиками потребує тривалого часу.

Велика граматуру паперу впливає на еластичність стрічки, що у свою чергу збільшує імовірність обриву паперового полотна .

3. ВИСНОВОК

Увімкнувши у систему ПІД-регулятор, спостерігаємо зміну перехідних характеристик натягу та швидкості. Характеристики натягу не змінили істотно своєї природи, однак збурення зменшилось у 2.5 рази. Найкращий результат по збуренню натягу спостерігається для газетного паперу (рис. 5б).

Загалом, після оптимізації системи ПІД-регулятором, покращились характеристики зміни швидкості (рис. 3б, рис. 5б, рис. 7б), перехідні характеристика залежності натягу від збурення по завданню стали більш плавними (рис. 3а, рис. 5а, рис. 7б). Використання ПІД-регулятора дало можливість зменшити кількість коливань, отже, система стала більш стійкою, відповідно зменшується імовірність обриву стрічки.

1. Дурняк Б.В. Стрічкопровідні системи рулонних ротаційних машин: моделювання, управління. – К.:Афіша, 2012. –292с. 2. Дурняк Б.В., Тимченко О.В. Математичне моделювання і реалізація систем керування стрічкопровідними системами. – К.: Видавничий центр "ПРОСВІТА", 2003. – 232 с. 3. Яковлев Ю.П. Контролінг на базі інформаційних технологій. – К.: ЦНЛ, 2006. – 318с. 4. Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB.– СПб.: БХВ – Петербург, 2005. 640с. 5. Дьяконов В. Simulink4. Специальный справочник. – СПб: Питер, 2002. – 528 с.: ил.