

УДК 004.923:65.011.56

І. Т. Стрепко, Я. О. Меденець, Я. М. Кавин

Українська академія друкарства

ПРОЦЕДУРА НАЛАШТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРИКЛАДІ РУЛОННОЇ РОТАЦІЙНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ

Здійснюється огляд системи прямого регулювання натягу. Проводиться комп'ютерне моделювання системи засобами програмного пакета MATLAB. Отримуються оптимізовані параметри рулонної ротаційної машини.

Оптимізація, параметри, моделювання, стрічковий матеріал, натяг, намотувальний рулон, блок регулювання

Сьогодні рулонні ротаційні друкарські машини (РРМ) є найбільш використовуваними у технологічному процесі поліграфії. Стабільно висока якість віддрукованої продукції забезпечується завдяки налаштуванню відповідних параметрів друкарської машини відповідно до технологічного процесу.

Розробка складних програмних комплексів, що розв'язують фундаментальні та практичні завдання РРМ за допомогою високопродуктивних обчислень є актуальною у наш час. У результаті отримуємо підвищення продуктивності рулонної ротаційної машини й ефективності використання її ресурсів.

Метою роботи є здійснити огляд системи регулювання натягу рулонної ротаційної друкарської машини, виконати моделювання системи регулювання натягу рулонної друкарської машини у системі MATLAB, отримати оптимізовані дані параметрів, що є визначальними при технологічному процесі друкування.

Розглянемо процедуру налаштування параметрів технологічного процесу на основі системи прямого регулювання натягу стрічкового матеріалу. Вимірювання натягу здійснюється давачем, вихідний сигнал якого на вході порівнюється з заданим значенням замкнутої системи. На електропривод діє від'ємний зв'язок, який змінює швидкість обертання намотувального пристрою для забезпечення стабільного значення натягу стрічки.

На рис. 1. наведено функціональну схему системи прямого регулювання натягу, що складається з тиристорного перетворювача *ТП*, який керує двигуном *Д* приводу рулону. Двигун через редуктор, що характеризується передавальним числом *i*, зв'язаний з віссю намотувального рулону [1].

Ця система керує натягом стрічки лише в зоні розміщення вимірювача натягу *ДН*. Вимірювач натягу потрібно розміщувати безпосередньо перед намотувальним рулоном. У системі проводки стрічки є можливість додаткового включення обвідних валиків. Перший валик доцільно виконати з індивідуальним приводом, що забезпечить зменшення впливу друкарської пари на величину натягу.

На основі функціональної схеми (рис. 1) складено структурну схему моделі (рис. 2):

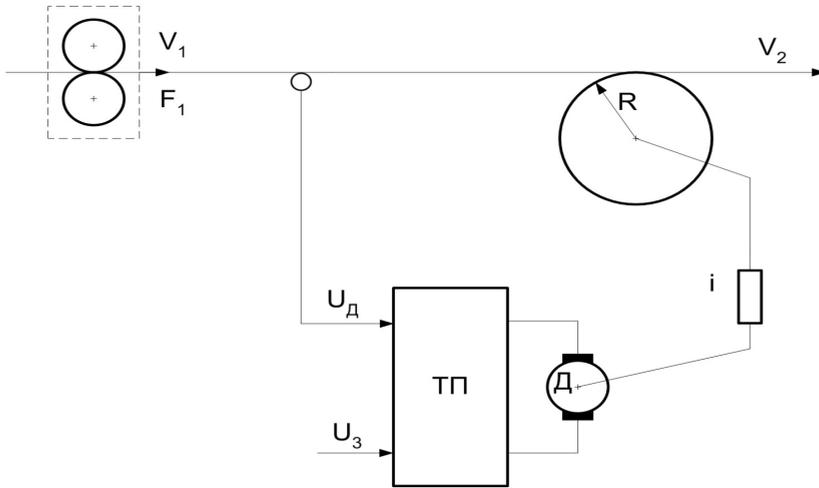


Рис. 1. Функціональна схема системи прямого регулювання натягу

де $k_{ТП}$ — коефіцієнт передачі тиристорного перетворювача; T_ϕ — стала часу фільтра; $R_я$ — опір якоря двигуна; $T_я$ — стала часу якоря двигуна; c — стала двигуна; i — передаточне число редуктора; R — радіус намотувального рулону; k_c — коефіцієнт передачі стрічкопровідної ділянки; T_c — стала часу стрічкопровідної ділянки; $k_{дн}$ — коефіцієнт передачі давача натягу; T_M — електромеханічна стала часу двигуна.

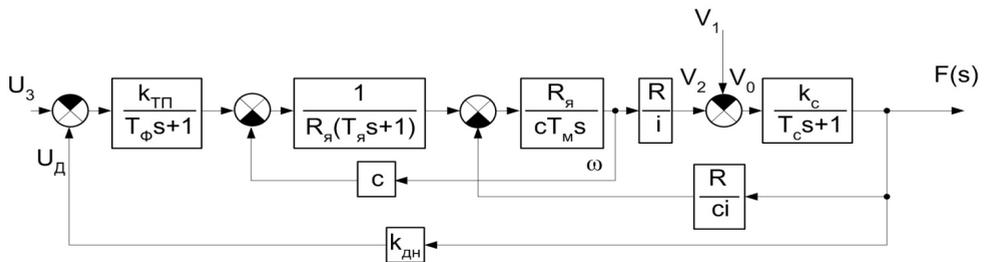


Рис. 2. Структурна схема системи прямого регулювання натягу

Дослідження системи регулювання натягу (рис. 2) здійснюємо шляхом моделювання в середовищі Matlab [3] для типових значень параметрів системи. Схема моделювання у Matlab Simulink наведена на рис. 3.

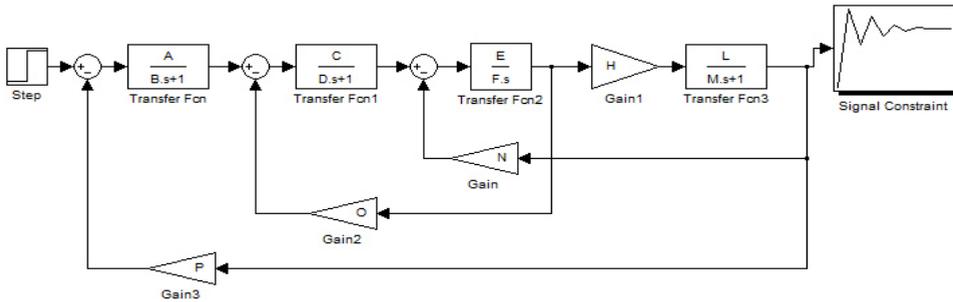


Рис. 3. Схема моделювання системи прямого регулювання натягу в Matlab Simulink

З практичного погляду та технологічних даних обладнання, для цієї системи типовими є такі значення:

$A=250$; $B=0,6$; $C=200$; $D=0,6$; $E=50$; $F=0,01$; $H=0,02$; $L=50$; $M=1$; $N=0,03$; $O=0,65$; $P=0,009$.

Прописуємо параметри у вікні Matlab.

Для оптимізації параметрів користуватимемося блоком регулювання *Signal Constraint* з відповідно налаштованими бажаними значеннями меж виходу системи (рис. 4).

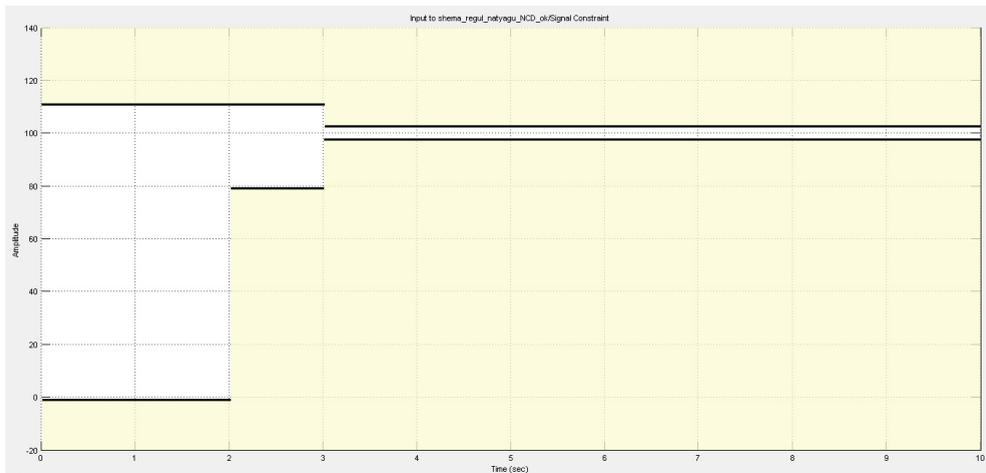


Рис. 4. Схема налаштування меж параметрів *Signal Constraint* в Matlab Simulink

Вибір параметрів здійснюється у відповідному контекстному вікні Optimization вікна *Signal Constraint* [2].

У результаті залежно від досліджуваних параметрів обираємо необхідні з попередньо заданих (рис. 5).

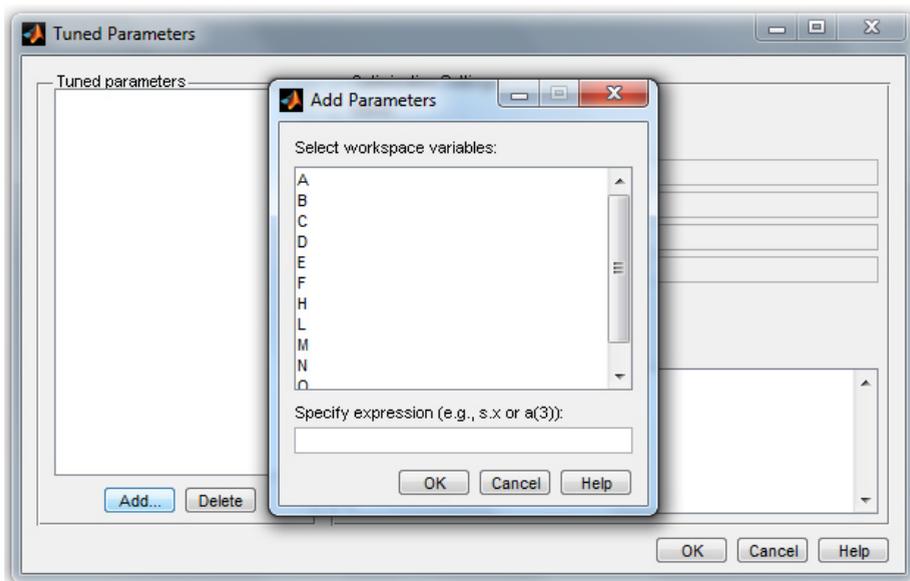


Рис. 5. Вікно вибору параметрів оптимізації Signal Constaint

У вікні налаштування симуляції визначаємо час, точність, крок моделювання (рис. 6).

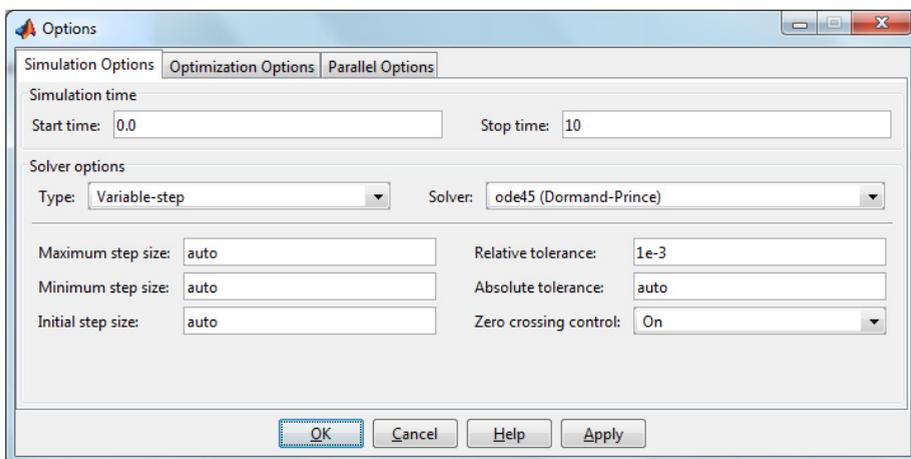


Рис. 6. Вікно налаштування оптимізації Signal Constaint

Вказуємо також кількість ітерацій та значення стійкості системи (рис. 7) [4].

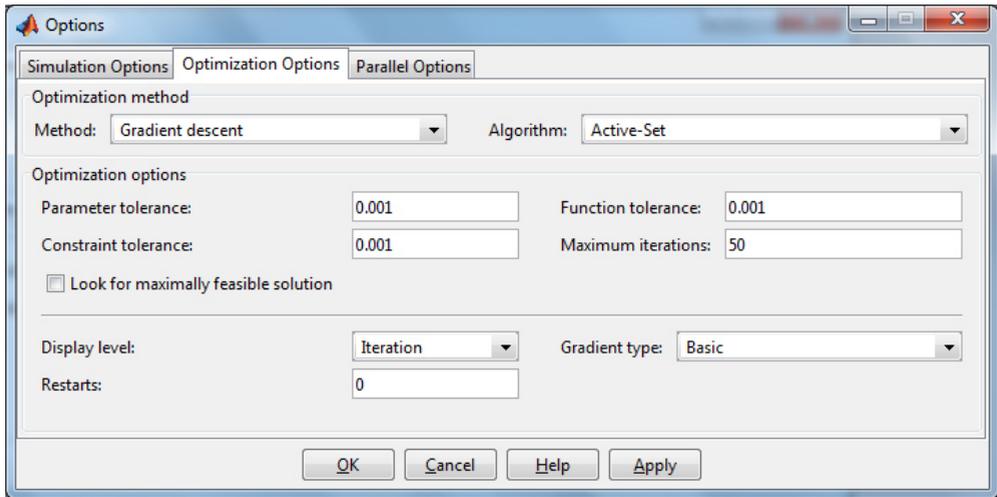


Рис. 7. Вікно налаштування оптимізації Signal Constaint

При зміні радіуса намотувального рулону натяг майже не залежить від радіуса рулону. Зі збільшенням коефіцієнта передачі давача змінюється лише швидкодія системи та значення перерегулювання (рис. 8).

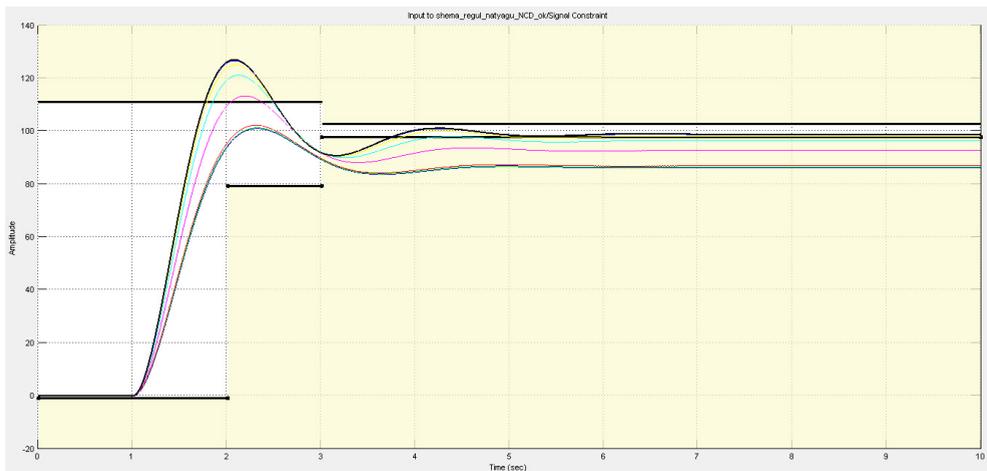


Рис. 8. Зміна натягу $F(U_2)$ при зміні радіуса намотувального рулону R

При зміні коефіцієнта передачі тиристорного перетворювача не спостерігається суттєвих змін натягу (рис. 9).

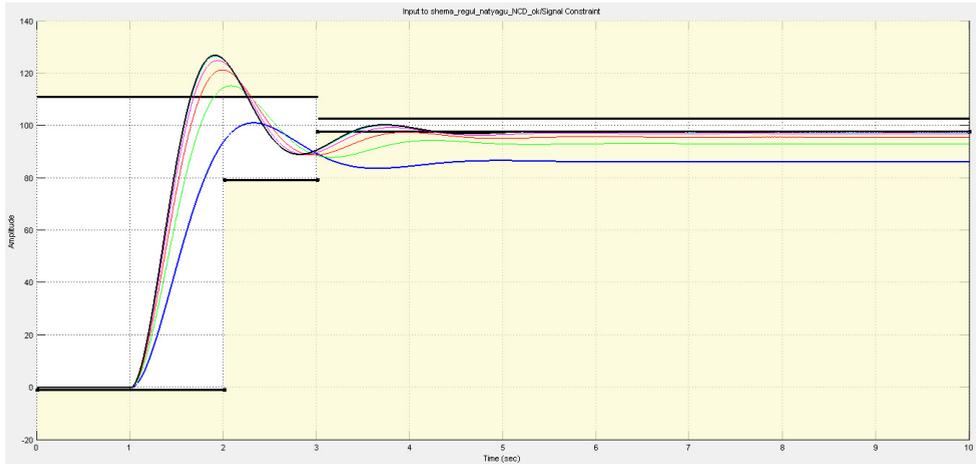


Рис. 9. Зміна натягу $F(U_3)$ при зміні коефіцієнта передачі тиристорного перетворювача $k_{\pi\pi}$

Однак при зміні коефіцієнта передачі давача натягу $k_{дн}$ абсолютне значення натягу змінюється (рис. 10), що вказує на необхідність проектування давачів зі стабільними характеристиками.

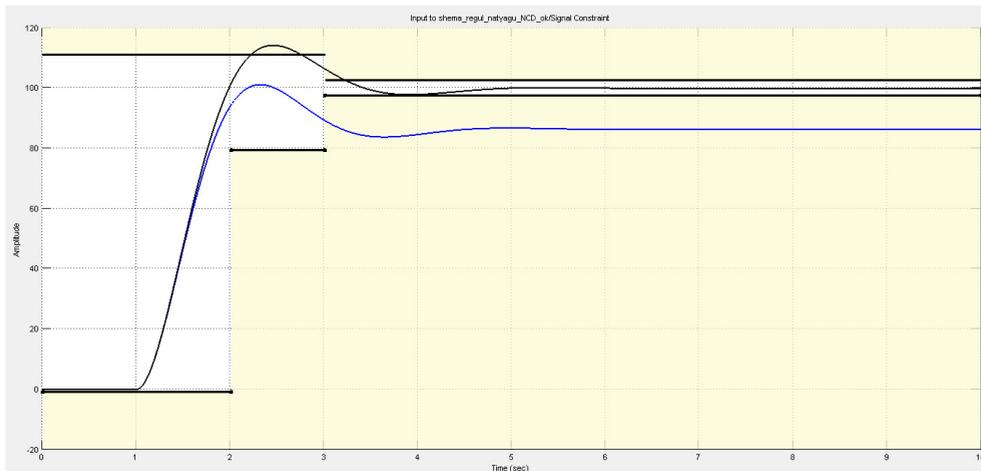


Рис. 10. Зміна натягу $F(U_3)$ при зміні коефіцієнта передачі давача натягу $k_{дн}$

На рис. 11. зображено вплив випадкових збурень швидкості переміщення стрічкового матеріалу на натяг. Значення натягу змінюється зі зміною радіуса ролону. Залежність натягу від зміни швидкості зменшується при збільшенні радіуса. На рис. 11 показано, що потрібно забезпечити заданий натяг при малих радіусах.

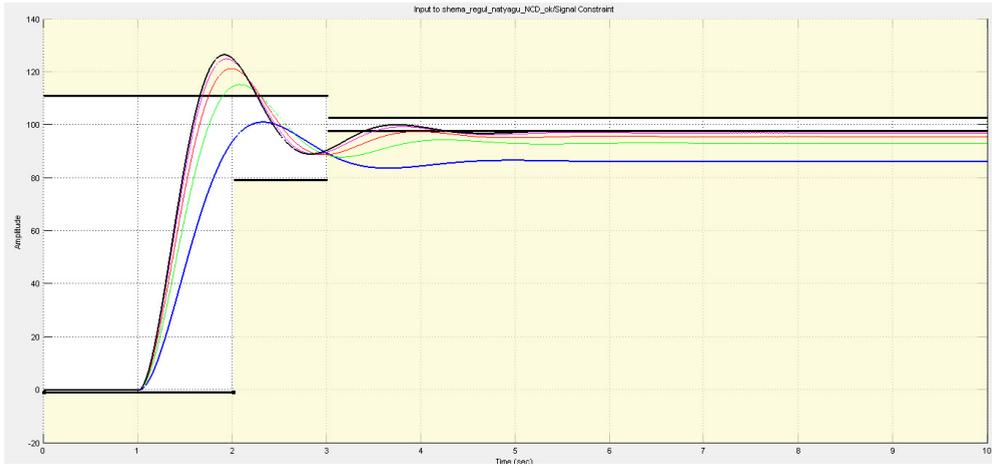


Рис. 11. Зміна натягу $F(\Delta V)$ при зміні швидкості роботи машини

Після проведення оптимізації параметрів системи отримуємо бажану залежність зміни натягу від зміни завдання (рис. 12).

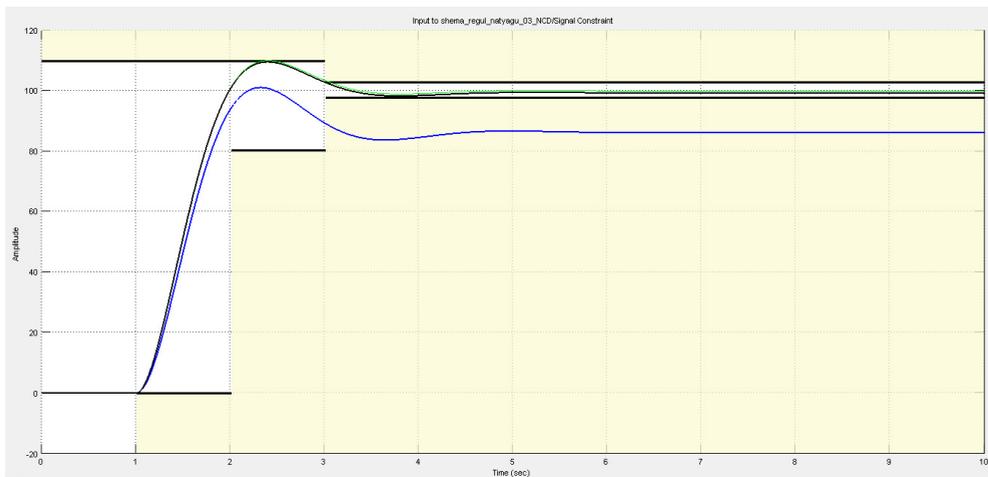


Рис. 12. Зміна натягу від зміни завдання $F(U)$ після оптимізації

Оптимізація пройшла успішно, про що свідчить вікно результатів оптимізації (рис. 13).



The screenshot shows a window titled "Optimization Progress" with a table of iteration data and a list of parameter values. The table has columns for Iteration number, S-count, f(x), constraint, Step-size, Directional derivative, First-order optimality, and Procedure. The iteration process ends at iteration 2 with a "Hessian modified" procedure. Below the table, the text "Successful termination. Found a feasible or optimal solution within the specified tolerances." is displayed. A list of parameters (A through P) is shown with their corresponding values.

Iter	S-count	f(x)	constraint	Step-size	Directional derivative	First-order optimality	Procedure
0	1	0	20.71				
1	50	0	0.006051	0.161	0	5.11	
2	75	0	2.492e-005	0.00529	0	3.29e-006	Hessian modified

Successful termination.
Found a feasible or optimal solution within the specified tolerances.

A =
250.0000

B =
0.4538

C =
200.0000

D =
0.5999

E =
50.0000

F =
0.0106

H =
0.0171

L =
50.0000

M =
0.9473

N =
0.0296

O =
0.6493

P =
0.0070

Рис. 13. Вікно результатів оптимізації параметрів

Оптимальними для цієї системи будуть такі параметри: $A = 250,0000$; $B = 0,4538$; $C = 200,0000$; $D = 0,5999$; $E = 50,0000$; $F = 0,0106$; $H = 0,0171$; $L = 50,0000$; $M = 0,9473$; $N = 0,0296$; $O = 0,6493$; $P = 0,0070$.

Отже, порівнюючи дані досліджень рис. 12 з рис. 6 можна дійти висновку про високу ефективність використаного програмного забезпечення моделювання, що дозволило досягнути поліпшення параметрів системи без застосування складного математичного аналізу.

Однак, варто зазначити, що на практиці налаштування параметрів окремо розроблених елементів (двигуни, друкарські пари, тиристорні перетворювачі, фільтри) та матеріалів (фарба, зволожувальний розчин, стрічка) є складним етапом. У цьому разі ми отримали потрібні результати налаштування при найкращих (еталонних) параметрах. З огляду на велику кількість виробників не завжди можна підібрати обладнання та матеріали з необхідними для нас параметрами. У цьому разі доцільно використовувати ПІД-регулятор, що дозволить нівелювати розбіжності між бажаними та наявними параметрами та забезпечити необхідні якісні результати.

1. Дурняк Б. В. Математичне моделювання і реалізація систем керування стрічкопровідними системами / Б. В. Дурняк, О. В. Тимченко. — К.: Просвіта, 2003. — 232 с. 2. Дьяконов В. Simulink4: спец. справ. / В. Дьяконов. — СПб: Питер, 2002. — 528 с. 3. Иглин С. П. Математические расчеты на базе MATLAB / С. П. Иглин. — СПб.: БХВ – Петербург, 2005. — 640 с. 4. Яковлев Ю. П. Контролинг на базе информационных технологий / Ю. П. Яковлев. — К.: ЦНЛ, 2006. — 318 с.

ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРИМЕРЕ РУЛОННОЙ РОТАЦИОННОЙ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ

Осуществлен обзор систем прямого регулирования натяжения. Проведено компьютерное моделирование системы средствами программного пакета MATLAB. Получены оптимизированные параметры рулонной ротационной машины.

PROCEDURE OF TUNING OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS IS ON EXAMPLE OF ROLL ROTARY PRINTING PRESS

The review of the direct tension adjusting system had been made. The computer simulation of the tension system is offered by the MATLAB software. The optimized parameters of the rotary printing press had been received.

Стаття надійшла 08.05.2012

УДК 655.422+004.77

Ю. А. Ших, І. В. Огірко

Українська академія друкарства

ВІРТУАЛЬНЕ ПАЛОМНИЦТВО — ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАДОВОЛЕННЯ ДУХОВНИХ ПОТРЕБ

Досліджується віртуальне паломництво, що є однією з новітніх можливостей для задоволення духовних потреб. Розглядається доцільність кіберпростору у разі обмежених життєвих умов.

Віртуальне паломництво, Інтернет-технології, соціологія релігії, кіберпростір

Паломництво у житті адепта релігійного вчення — важлива практика, символічне ядро якої розташоване посеред шляхів задоволення духовних потреб віруючого. Можна очікувати індивідуальних деструктивних проявів стану відносної депривації, якщо виникають перешкоди у досягненні бажаного релігійного екстазу. У ключі переваги практичної мультиметодологічності у соціальних науках, виникає ідея потреби якісного медіатора, боротьбу за втілення якої на лінії авангарду впевнено веде медіа (важливо, що не у тотожному трактуванні Маклуена, тобто медіа — медіатор, а радше як комунікативні канали для трансляції інформації). Акцентувати увагу на духовних потребах як потенційних складниках щасливого життя дозволяють результати дослідження Київського міжнародного інституту соціології (вибірка — 2037 респондентів, похибка вибірки — 2,2%), згідно з якими духовні потреби становлять сегмент обсягом 10% від сукупності факторів щасливого життя [1].

Іншою важливою тенденцією сучасності є збільшення протяжності у часі віртуалізації щоденних практик. Звісно, дуже важливу роль у цьому процесі відіграє впровадження інформаційних технологій у різноманітні галузі суспільного життя. Можна припустити, що з уведенням нової технології створюється нова інформаційна фаза, у межах якої індивіди зможуть використовувати створені технологічні умови для задоволення нових/наявних потреб. Отже, найважливішою функцією віртуальної реальності слід вважати експресивне самовизначення особистості, вільний вибір координат соціального простору, які найкраще відповідають її світогляду, ціннісним установам тощо [2].

Важливо, що слова «паломництво» та «віртуальний» впевнено ввійшли у сучасну англійську лексику (щодо розгляду української — немає відповідної опції на Інтернет-ресурсі). Сервіс «Google Books Ngram Viewer» дозволяє вибудувати графіки динаміки зустрічі слів (які задані користувачем програми) у книгах, виданих протягом 1800–2008 рр. На рис. 2 наведено графік, що підкреслює зростання кількості згадок про віртуальність та умовну стабільність кількості згадок про паломництво [4].