



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 11th
International Scientific
and Practical Conference

**THEORY AND PRACTICE OF
SCIENCE: KEY ASPECTS**

Rome, Italy
19-20.04.2025

Scientific Collection
INTERCONF+

No 56 (244)
April, 2025



Scientific Collection «InterConf+ »

№ 56(244)

April 2025

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 11th International
Scientific and Practical Conference

THEORY AND PRACTICE OF
SCIENCE: KEY ASPECTS

ROME, ITALY

April 19–20, 2025



ROME
2025

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf+»*, 56(244): with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (April 19–20, 2025; Rome, Italy) / comp. by LLC SPC «InterConf». Rome: Dana, 2025. 494 p.

ISSN 2709-4685

DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2025

EDITOR

Anna Svoboda

Doctoral student
University of Economics;
Czech Republic
annasvobodaprague@yahoo.com

COORDINATOR

Mariia Granko

Coordination Director
LLC Scientific Publishing Center
«InterConf»; Ukraine
info@interconf.center

EDITORIAL BOARD

Dmytro Marchenko (PhD in Engineering)
Mykolayiv National Agrarian University
(MNAU); Ukraine;

Mariana Vereskliia (PhD in Pedagogy)
Lviv State University of Internal Affairs;
Ukraine

Dan Goltsman (Doctoral student)
Riga Stradiņš University;
Republic of Latvia;
goltsman.dan@inbox.lv

Katherine Richard (DSc in Law),
Hasselt University; Kingdom of Belgium
katherine.richard@protonmail.com;

Bashirov Ansar (Doctor of Medicine),
EMIH of Almaty region, Republic of Kazakhstan

Stanyslav Novak (DSc in Engineering)
University of Warsaw; Poland
novaks657@gmail.com;

Kanako Tanaka (PhD in Engineering),
Japan Science and Technology Agency; Japan;

Vagif Sultanly (DSc in Philology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Davit Tchiotashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Richard Brouillet (LL.B.),
University of Ottawa; Canada;

Kamilə Əliağa qızı Əliyeva (DSc in Biology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Giuli Giguashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Tamar Makasarashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Khaliana Chitadze (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Svitlana Lykholat (PhD in Economics),
Lviv Polytechnic National University; Ukraine

Viktor Yanchenko (PhD in Pharm. Sc.),
T.H. Shevchenko National University
«Chernihiv Colehium»; Ukraine

Rakhmonov Aziz Bositovich (PhD in Pedagogy)
Uzbek State University of World Languages;
Republic of Uzbekistan;

Asta Marija Inkėnienė (Doctor of Pharm. Sc.),
Lithuanian University of Health Sciences,
Republic of Lithuania;

Vera Gorak (PhD in Economics)
Karlovarská Krajská Nemocnice; Czech Republic
veragorak.assist@gmail.com;

Polina Vuitsik (PhD in Economics)
Jagiellonian University; Poland
p.vuitsik.prof@gmail.com;

Alexander Schieler (PhD in Sociology),
Transilvania University of Brasov; Romania
alexanrds.schieler@protonmail.ch

George McGrown (PhD in Finance)
University of Florida; USA
mcgown.geor@gmail.com;

Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology)
University of Vienna; Austria
mw6002832@gmail.com;

Larysa Kupriianova (PhD in Medicine)
Humanitas University, Italy

Temur Narbaev (DSc in Medicine)
Tashkent Pediatric Medical Institute,
Republic of Uzbekistan;
temur1972@inbox.ru

Nataliia Mykhalitska (PhD
in Public Administration)
Lviv State University of
Internal Affairs; Ukraine

Please, cite as shown below:

1. Surname, N. & Surname, N. (2025). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf+»*, 56(244), 21–27. <https://doi.org/10.1080/interconf...>

This issue of Scientific Collection «InterConf+» contains the materials of the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

Scientific Collection «InterConf+» and its content are indexed in:

Index Copernicus; Google Scholar; WorldCat; OUCI (Open Ukrainian Citation Index); CrossRef; Semantic Scholar; Mendeley; Scilit; OpenAIRE (pan-European research information system), etc.

© 2025 Authors

© 2025 Dana

© 2025 LLC SPC «InterConf»

	Білюк І.С. Савченко О.В. Колодій В.С. Лукіяненко Д.М. Філін Д.О. Шматко В.В.	УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГІЛЬЙОТИННИХ НОЖИЦЬ З ПОХИЛИМ НОЖЕМ	342
	Білюк І.С. Савченко О.В. Палій О.О. Новосад М.О. Хороший Д.В. Плис І.С.	МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРДЛИЛЬНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ 2Н118-1	349

PHYSICS AND MATHS

	Шульга А.В.	ПРОЦЕСИ У ЧОРНІЙ ДІРІ ТА ДЗЕТА-ФУНКЦІЯ РІМАНА	356
	Шульга А.В.	РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ РІВНОСТІ КЛАСІВ P ТА NP	361

CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE

	Zakharova N. Iefimov M. Muzyka O. Goncharuk V.	THE EFFECT OF MICROALLOYING AND HEAT TREATMENT TYPE ON THE CORROSION RESISTANCE OF HIGH-STRENGTH AL-ZN-MG-CU ALLOYS	368
---	---	--	-----

AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

	Исмаилов М.Т. Махмудов С.Г.	ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА САХАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНА	378
---	--------------------------------	---	-----

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

	Yesakova S.	EXPERIMENTAL DETERMINATION OF SLIDING PLANES IN MULTILAYER FOUNDATION UNDER SURFACE LOAD	386
	Мельянцов П.Т. Лосіков О.М. Сидоренко В.К.	МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО- ДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРИ РЕМОНТІ ОВ'ЄМНИХ АГРЕГАТИВ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ ЗА ЇХ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ	389

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

	Барило Г.І. Кобик Ю.М. Павленко М.В. Шкрібинець В.В. Шлюсар Ю.А.	МЕТОД ВБУДОВАНОЇ ДІАГНОСТИКИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ РЕЛАКСАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ СЕНСОРІВ	406
---	--	--	-----

ENERGETICS



DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2025.038

Удосконалення системи керування гільйотинних ножиць з похилим ножем

**Білюк Іван Сергійович¹, Савченко Олег Валерійович²,
Колодій Віталій Сергійович³, Лукіяненко Дмитро Миколайович⁴,
Філін Даниїл Олександрович⁵, Шматко Вероніка Володимирівна⁶**

¹ кандидат технічних наук, доцент;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

² завідувач лабораторіями кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

³ студент кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁴ студент кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁵ студент кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁶ студент кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

Анотація.

Розглянуто модернізацію автоматизованого електропривода гільйотинних ножиць з похилим ножем на основі електродвигуна з короткозамкнутим ротором за допомогою частотного перетворювача.

Ключові слова:

скалярне керування
система автоматичного регулювання
гільйотинні ножиці
математичне моделювання

ENERGETICS

Мета роботи. Заміна застарілої релейно-контакторної системи керування на сучасний частотний перетворювач зі скалярним керуванням. Також провести синтез системи керування асинхронним двигуном з короткозамкнутим ротором привода ножиць. Щоб досягти поставленої мети, слід розв'язати наступні завдання:

- розглянути компоновання, технічні характеристики, а також електрообладнання гільйотинних ножиць моделі НД3314Г [1];

- скласти функціональну схему системи керування електропривода гільйотинних ножиць. Обґрунтувати вибір елементів системи керування;

- побудувати структурну схему системи керування електропривода ножиць та виконати розрахунок параметрів її елементів;

- провести моделювання системи керування електропривода головного руху ножиць в *MATLAB* та дослідити вплив параметрів регуляторів на якість керування.

Кривошипні листові ножиці (гільйотинні) з похилим ножом НД3314Г призначені для холодного різання листового матеріалу з межею міцності $\sigma_{ВР} \leq 500$ МПа (50 кгс/мм²) та з найбільшими розмірами поперечного перерізу 2,5х1600 мм. Поперечне різання листа товщиною і шириною відповідно до технічної характеристики ножиць проводиться за один хід ножа, поздовжнє різання – поруч повторних різів при просуванні листа вздовж лінії різі.

Загальний вигляд верстата наведено на рис. 1.

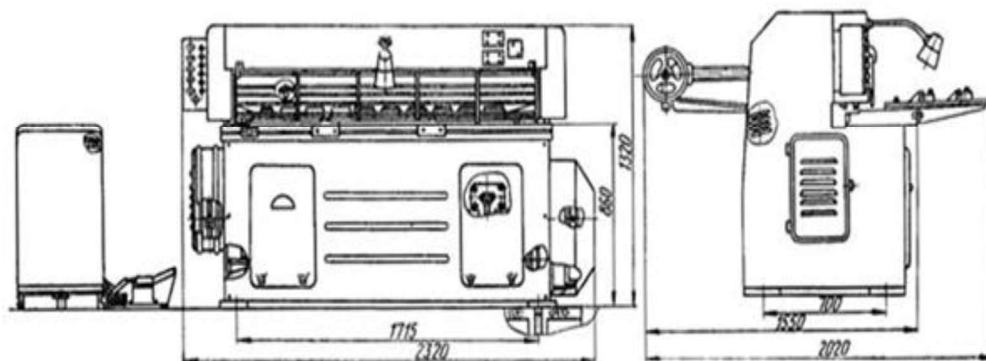


Рисунок 1

ENERGETICS

Можливе різання неметалічних листових матеріалів, що виключають швидке затуплення ріжучих кромок ножів і розтріскування заготовки, що вирізається. Ножиці НД3314Г знаходять широке застосування у заготівельних цехах підприємств машинобудування, автотракторобудування, авіабудування, суднобудування, сільгоспмашинобудування та інших галузях промисловості.

Для модернізації верстата було обрано скалярне керування електроприводом, яке є одним з найпростіших методів керування. Воно базується на зміні частоти та амплітуди напруги, які подаються на двигун для регулювання швидкості його обертання. Для підтримки оптимального співвідношення напруги до частоти (U/f) напруга змінюється пропорційно частоті. Це забезпечує стабільну роботу двигуна без насичення магнітопроводу або втрати моменту. Скалярне керування не враховує динаміку двигуна (поточний стан ротора чи магнітного поля), що спрощує алгоритми керування. Частотний перетворювач (інвертор) використовується для формування змінної напруги та частоти, які подаються на обмотки статора двигуна.

Тож, врахувавши всі параметри системи керування, було обрано частотний перетворювач *DELIXI CDI-E100G3R7T4B* [2], який має характеристики, зведені в таблицю 1.

Таблиця 1

Пункт	Специфікація	
Спосіб контролю	Контроль V/F Векторне керування з відкритим контуром (SVC) Векторне керування із закритим контуром (VC) (не діє для серій E100/E102)	
Точність частоти	Цифрова величина: 0.02% Аналогова величина: 0.1%	
Крива V/F	Лінійність, квадратна, довільна V/F	
Перевантажувальна здатність	Тип G: 150% номінального струму 60; 180% номінального струму 3 с Тип P: 120% номінального струму 60; 150% номінального струму 3 с	
Пусковий момент	Тип G: 0,5 Гц/150% (SVC); 0Hz/180% (VC) Тип P: 0.5 Гц/100%	
Межі регулювання швидкості	1:100 (SVC)	1:1000 (SVC)

ENERGETICS

Продовження табл. 1

Точність стабілізації швидкості	$\pm 0.5\%$ (SVC)	$\pm 0.02\%$ (SVC)
Точність регулювання крутного моменту	$\pm 5\%$ (VC)	
Компенсація крутного моменту	Компенсація крутного моменту ручної дії ($0.1\% \sim 30.0\%$), компенсація крутного моменту автоматична	

Для розрахунку параметрів системи[3], потрібно врахувати параметри двигуна, які зведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Параметр	Значення
Номінальна потужність двигуна	$P_H = 3000 \text{ Вт}$
ККД	$\eta_H = 82,6$
Коефіцієнт потужності	$\cos \varphi_H = 0,82$
Відношення критичного моменту до номінального	$m_K = 2, 3$
Відношення пускового моменту до номінального	$M_H = 2, 3$
Відношення пускового струму	$K_i = 7,0$
Момент інерції двигуна	$J_{ДВ} = 0,010 \text{ кгм}^2$
Номінальна частота обертання	$n_H = 1410 \text{ об/хв}$
Номінальний струм	$I_H = 6,9 \text{ А}$
Номінальна частота мережі	$f_H = 50$
Кількість пар полюсів	$p = 2$

Після визначення всіх параметрів системи керування[4, 5], було проведено розрахунок та отримано коефіцієнти для моделювання, які зведено в таблицю 3.

Таблиця 3

β	T_e	$k_{ПЧ}$	$T_{ПЧ}$	$k_{зз}$	$k_{РШ}$	$T_{РШ}$	T_M
11.1	0,0311	15,708	0,00125	0,065	0,055	0,722	0,18018

На підставі структурної схеми системи[6], для дослідження динамічних характеристик системи керування електроприводу, та відповідно до математичного опису будуюмо імітаційну модель системи керування електроприводу з використанням пакету програм MATLAB. Імітаційна модель системи керування в

ENERGETICS

середовищі *MATLAB* показано на рис. 2.

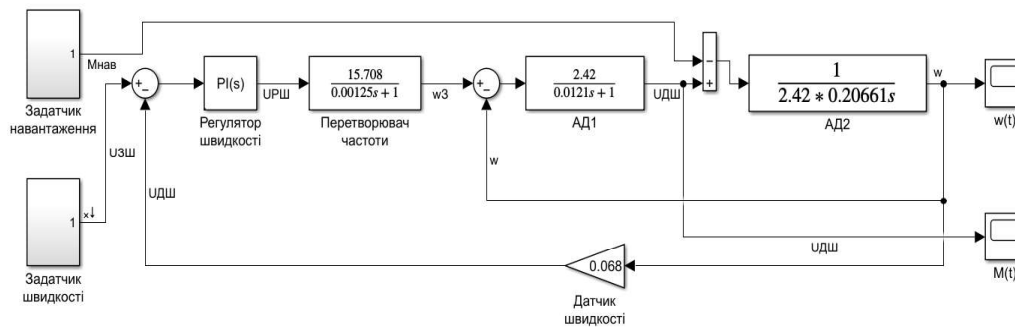


Рисунок 2

У результаті моделювання були отримані перехідні характеристики автоматизованого електропривода, які представлені на рисунку 3 та 4.

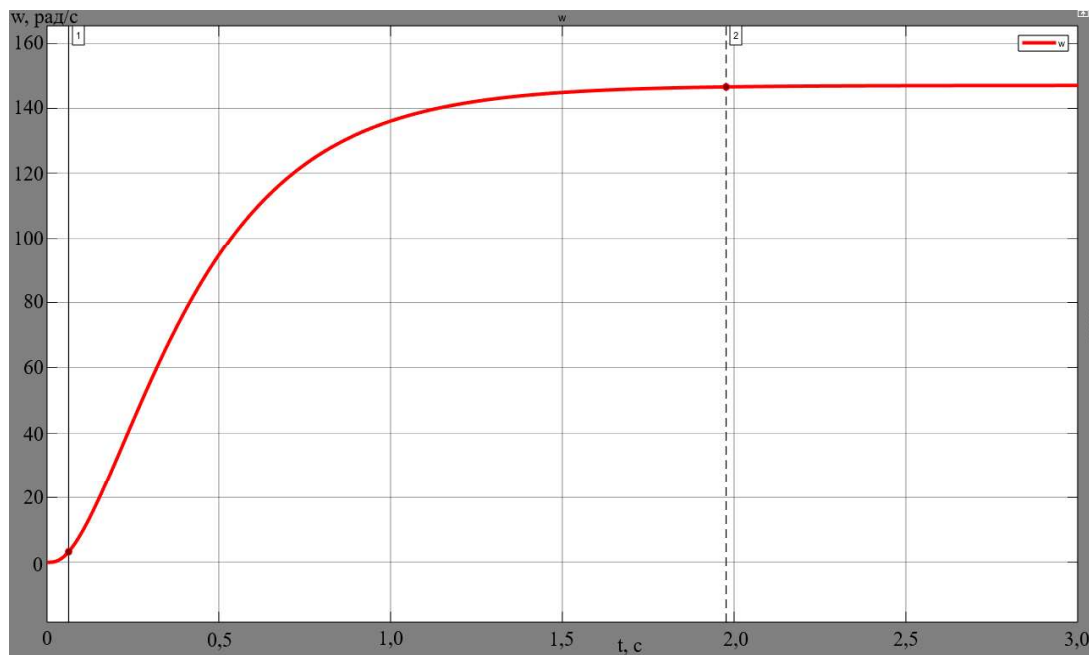


Рисунок 3

ENERGETICS

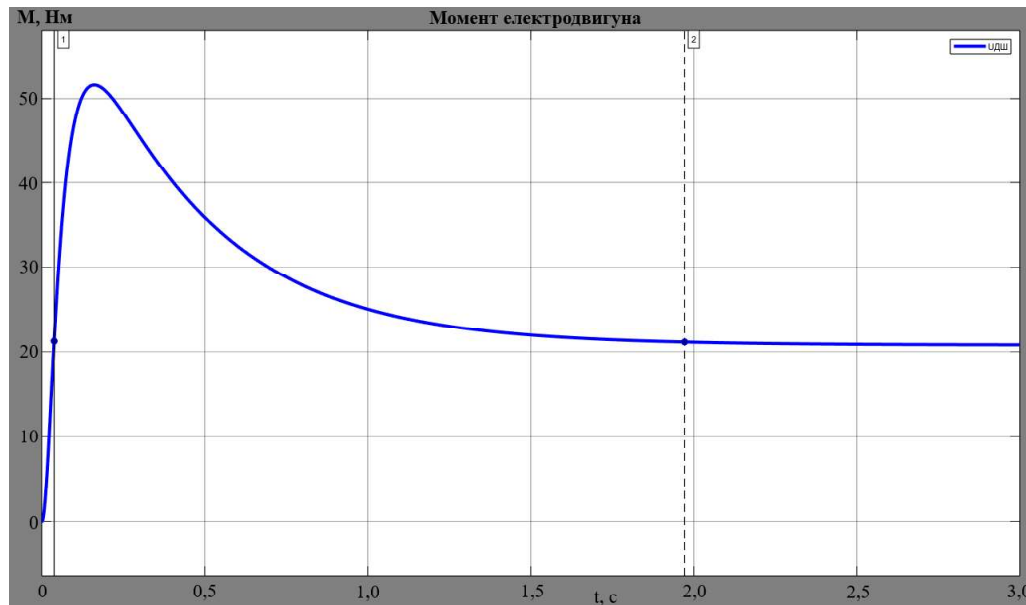


Рисунок 4

Для оцінки якості керування за рисунком 4.4 визначимо наступні показники якості:

- час перехідного процесу системи керування $t_{пп} = 1.95$ с;
- перерегулювання системи керування $\sigma = 0\%$.

Висновок

В роботі було замінено застарілу релейно-контакторну систему керування на сучасний частотний перетворювач із скалярним керуванням. В ході роботи було розглянуто компонування, технічні характеристики та електрообладнання гільйотинних ножиць. Було складено функціональну схему системи керування електропривода головного руху. Обґрунтовано вибір елементів системи керування електропривода, а також побудовано структурну схему системи керування електропривода ножиць та виконано розрахунок параметрів її елементів. В роботі виконано моделювання системи керування електропривода головного руху гільйотинних ножиць в *MATLAB* та досліджено вплив параметрів регуляторів на якість керування[7]. Для оцінки якості керування було визначено наступні показники якості:

- час перехідного процесу $t_{пп} = 1.95$ с;
- перерегулювання $\sigma = 0\%$.

ENERGETICS

Дана модернізація забезпечила більш швидку та ефективну роботу обладнання, а також було зменшено енергоспоживання. Отже, отримані характеристики задовольняють вимоги роботи.

References:

- [1] Ножницы кривошипные листовые. Модель НД3314Г. Паспрт. Руководство по эксплуатации, 1971.
- [2] Частотний регулювальник швидкості серії CDI-E. Інструкція з експлуатації, Hangzhou Delixi Group Co., Ltd., 2015. – 269 с.
- [3] Білюк, І. С., Гуров, А. П., Савченко, О. В., Майборода, О. В., & Марченко, А. В. (2022). СПОСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИВОДА ПОДАЧ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА. Trends in science and practice of today, 29, 306.
- [4] Терехов В.М. Системы управления электроприводов : [учебник для студ. высш. учеб. заведений] / В.М. Терехов, О.И. Осипов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 304 с.
- [5] Білюк, І. С., Шарейко, Д. Ю., Фоменко, А. М., & Савченко, О. В. (2018). Комплектні електроприводи. Ч. 3. Сервоелектроприводи.
- [6] Герман-Галкин С.Г., Кардонов Г.А. Электрические машины: Лабораторные работы на ПК. – СПб.: КОРОНА принт. 2003. – 256 с.
- [7] Білюк, І. С., Савченко, О. В., Шарейко, Д. Ю., Гаврилов, С. О., & Фоменко, А. М. (2022, December). МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ГОЛОВНОГО РУХУ ПЛОСКОШЛІФУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА. In The 13th International scientific and practical conference "Implementation of modern technologies in science" (December 20–23, 2022) Varna, Bulgaria. International Science Group. 2022. 574 p (p. 510).