

**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+ »

---

No 56(244)

April 2025

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 11<sup>th</sup> International  
Scientific and Practical Conference

THEORY AND PRACTICE OF  
SCIENCE: KEY ASPECTS

ROME, ITALY

April 19–20, 2025



## UDC 001.1

**S 40** *Scientific Collection «InterConf+»*, 56(244): with the Proceedings of the 11<sup>th</sup> 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  
alexandrds.schieler@protonmail.ch

George McGrown (PhD in Finance)  
University of Florida; USA  
mcgrown.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 ОБ'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 СЕНСОРИВ	406
---	--	--	-----

## ENERGETICS

 DOI 10.51582/interconf.19-20.04.2025.039

### Модернізація системи керування вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н118-1

**Білюк Іван Сергійович<sup>1</sup>, Савченко Олег Валерійович<sup>2</sup>,  
Палій Олександр Олександрович<sup>3</sup>, Новосад Михайло Олегович<sup>4</sup>,  
Хороший Дмитро Вадимович<sup>5</sup>, Плис Ігор Сергійович<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

<sup>2</sup> завідувач лабораторіями кафедри автоматики;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

<sup>3</sup> студент кафедри автоматики;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

<sup>4</sup> студент кафедри автоматики;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

<sup>5</sup> студент кафедри автоматики;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

<sup>6</sup> студент кафедри автоматики;  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

#### **Анотація.**

Розглянуто модернізацію автоматизованого електропривода вертикально-свердлильного верстата на основі електродвигуна з короткозамкнутим ротором за допомогою частотного перетворювача.

#### **Ключові слова:**

скалярне керування  
система автоматичного регулювання  
свердлильний верстат  
математичне моделювання

## ENERGETICS

**Мета роботи.** Заміна застарілої релейно-контакторної схеми керування на сучасний частотний перетворювач зі скалярним керуванням. Щоб досягти поставленої мети, слід розв'язати наступні завдання:

- розглянути технічні характеристики і електрообладнання універсального вертикально-свердлильного верстата;

- скласти функціональну схему системи керування електропривода свердлильного верстата при скалярному керуванні;

- обґрунтувати вибір елементів системи керування електропривода;

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

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

**Методи дослідження.** Заміна застарілої системи керування на основі релейно-контакторної схеми на сучасний частотний перетворювач. Теоретичні дослідження виконані із залученням сучасної теорії електропривода, методів теорії автоматичного керування та комп'ютерного моделювання в *MATLAB*.

Вертикальний свердлильний верстат моделі 2Н118-1[1] з умовним діаметром свердління 18 мм призначений для виконання наступних операцій: свердління, розсвердлювання, нарізування різьблення та підрізування торців ножами (рис.1).

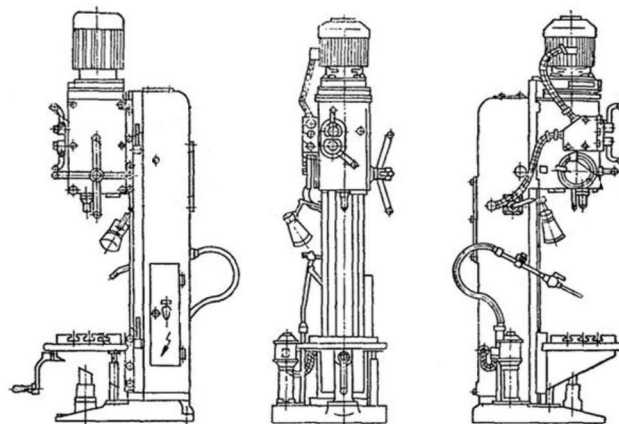


Рисунок 1

## ENERGETICS

Свердлильний верстат 2Н118-1 призначений для роботи в основних виробничих цехах, а також в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва в інструментальних, експериментальних, ремонтно-механічних та інструментальних цехах з індивідуальним та дрібносерійним випуском продукції. Верстат 2Н118-1 віднесений до умовного діаметру свердління 18 мм верстат допускає обробку деталей із зусиллям подачі до 560 кг і моментом, що крутить, до 880 кг-см.

На верстаті встановлено електродвигун головного приводу – АИР80В4[3]; 1,5 кВт, 1500 об/хв, основні параметри якого зведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Параметр	Значення
Номінальна потужність двигуна	$P_H = 1500$ Вт
ККД	$\eta_H = 78,5$
Коефіцієнт потужності	$\cos\varphi_H = 0,75$
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	$J_{ДВ} = 0,0034$ кгм <sup>2</sup>
Номінальна частота обертання	$n_H = 1400$ об/хв
Номінальний струм	$I_H = 3,39$ А
Номінальна частота мережі	$f_H = 50$
Кількість пар полюсів	$p = 2$

Для модернізації верстата було обрано частотний перетворювач WEG CFW500[2].

CFW500 – перетворювач частоти з високими експлуатаційними характеристиками, що забезпечує можливість керування частотою обертання та крутним моментом трифазних асинхронних двигунів. Цей частотний перетворювач надає користувачам параметри векторного (V/VW) або скалярного (V/f) керування з можливістю програмування відповідно до сфери застосування.

У векторному режимі робота оптимізується для двигуна, що забезпечує максимальну продуктивність з точки зору управління частотою обертання і крутним моментом. Функція «Самоналаштування», яка доступна для векторного керування, дозволяє виконувати автоматичне налаштування регуляторів та

## ENERGETICS

параметрів керування за результатами з'ясування параметрів двигуна (також автоматичного).

Скалярний режим (V/f) рекомендується для більш простих способів застосування, наприклад, активації більшості приводів головного руху верстатів, насосів і вентиляторів. У таких випадках можна зменшити втрати двигуна та перетворювача, налаштувавши криву V/f за допомогою параметрів шляхом наближення квадратичної кривої співвідношення V/f, що зумовить економію енергії. Режим V/f використовується за одночасної активації перетворювачем декількох двигунів (варіанти застосування з використанням декількох двигунів).

Для вирішення питань проектування асинхронного електропривода вертикально-сверлильного верстата і подальшого його дослідження обрана структурна схема с частотним перетворювачем та асинхронним електродвигуном з короткозамкненим ротором. Стійкість і динамічні показники якості регулювання швидкості АД визначаються вибором параметрів пропорційної і інтегральної складових передавальних функцій регуляторів А5 і А3. На рис. 2. представлена структурна схема лінійаризованої системи керування [4, 5].

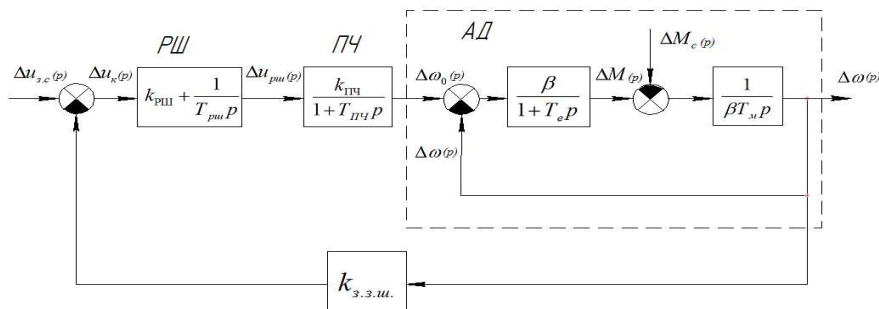


Рисунок 2

У відповідності із структурною схемою асинхронного двигуна, було проведено розрахунок, результати якого показано в таблиці 2.

Таблиця 2

$\beta$	$T_e$	$k_{ПЧ}$	$T_{ПЧ}$	$k_{зз}$	$k_{PI}$	$J_{мех}$	$T_{PI}$	$T_M$
1,5	0,011	15,708	0,00125	0,067	0,055	0,4	1,35	0,26667

## ENERGETICS

На підставі структурної схеми системи (рис. 2), для дослідження динамічних характеристик системи керування електроприводом, та відповідно до математичного опису будуємо імітаційну модель системи керування електроприводом з використанням пакету програм *MATLAB* [6]. Імітаційна модель системи керування в середовищі *MATLAB* показано на рис. 3.

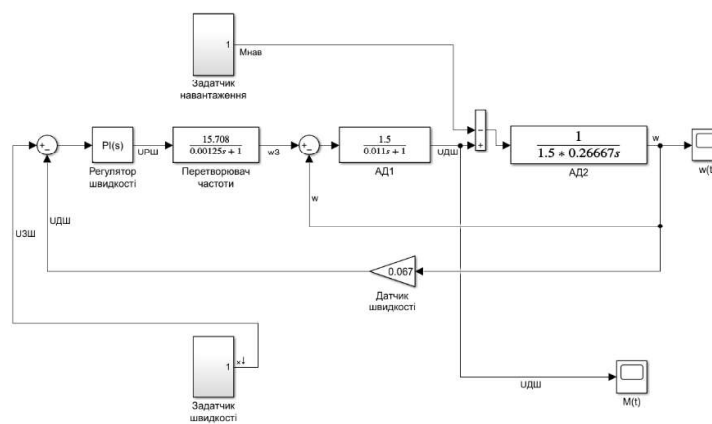


Рисунок 3

У результаті моделювання були отримані перехідні характеристики автоматизованого електропривода, які представлені на рисунку 4 та 5.

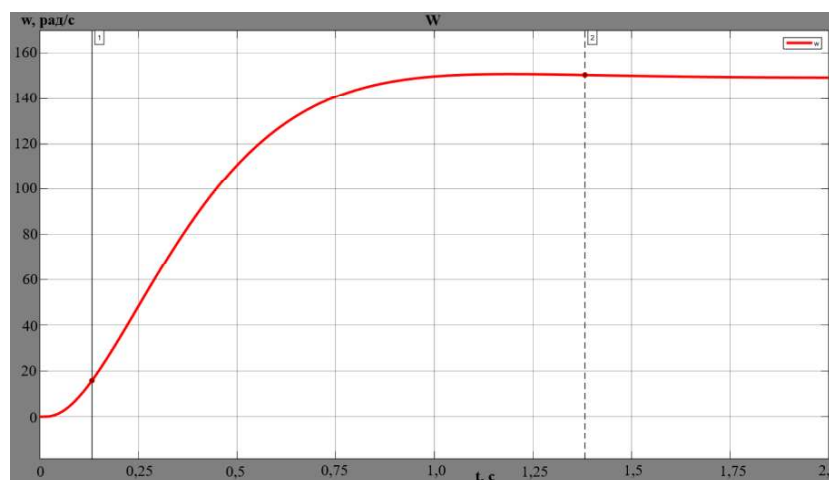


Рисунок 4

## ENERGETICS

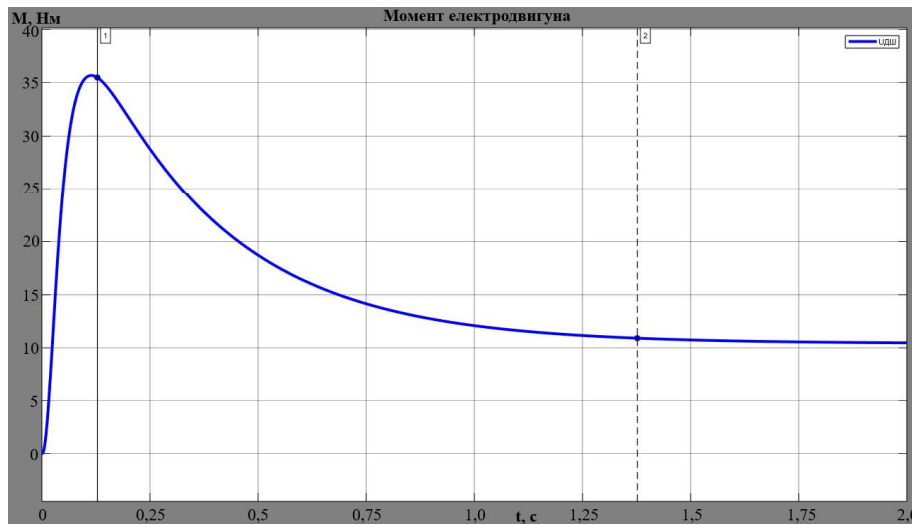


Рисунок 5

Для оцінки якості керування за рисунком 4 визначимо наступні показники якості:

- час перехідного процесу системи керування  $t_{\text{пп}} = 1.36$  с;
- перерегулювання системи керування  $\sigma = 0,2\%$ .

### Висновок

В роботі було замінено застарілу релейно-контакторну систему керування на сучасний частотний перетворювач із скалярним керуванням [7, 8]. В ході роботи було розв'язано наступні завдання:

- розглянуто технічні характеристики та електрообладнання свердильного верстата;
- складено функціональну схему системи керування електропривода головного руху. Обґрунтовано вибір елементів системи керування;
- побудовано структурну схему системи керування електропривода свердильного верстата та виконано розрахунок параметрів її елементів;
- проведено моделювання системи керування електропривода головного руху верстата в *MATLAB* та дослідити вплив параметрів регуляторів на якість керування.

Для оцінки якості керування було визначено наступні показники якості:

- час перехідного процесу  $t_{\text{пп}} = 1.36$  с;