



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 12th
International Scientific
and Practical Conference

**CHALLENGES IN SCIENCE
OF NOWADAYS**

Washington, USA
6-8.12.2023

Scientific Collection
INTERCONF

Scientific Collection «InterConf»

No 181

December, 2023

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 12th International
Scientific and Practical Conference

**CHALLENGES IN
SCIENCE OF NOWADAYS**

WASHINGTON, USA

December 6–8, 2023



WASHINGTON
2023

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf»*, (181): with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference «Challenges in Science of Nowadays» (December 6-8, 2023; Washington, USA) / comp. by LLC SPC «InterConf». Washington: EnDeavours Publisher, 2023. 461 p.
ISBN 979-1-293-10109-3 (series)

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

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

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;

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

Elise Bant (LL.D.),
The University of Sydney; Australia;

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

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

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

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;

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

Dr. Albenia Yaneva (DSc. in Sociology
and Antropology),
Manchester School of Architecture; UK;

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
mcgrown.geor@gmail.com;

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

Larysa Kupriianova (PhD in Medicine)
Humanitas University, Italy

Please, cite as shown below:

1. Surname, N. & Surname, N. (2023). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf»*, (181), 21-27. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding...>

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 Google Scholar

© 2023 Authors
© 2023 EnDeavours Publisher
© 2023 LLC SPC «InterConf»

TABLE OF CONTENTS

BUSINESS ECONOMICS

	Demir Ş.Ş. Demir M.	EXPLORING DIGITAL AUDIO TOUR GUIDES FROM VISITORS' PERSPECTIVE: BENEFITS AND CHALLENGES	9
	Kulzhambekova B.S. Tashenova L.V.	INDUSTRY4.0: DIGITALIZATION AND ROBOTIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF KAZAKHSTAN	18
	Özkurt Çokgüngör H.	FROM INDUSTRIAL SOCIETY TO INFORMATION SOCIETY AND A COMPARISON OF VALUES	27
	Salimli A.	ESG REPORTING IN BANKING: FOSTERING SUSTAINABLE AND EFFICIENT ECONOMY	35

REGIONAL ECONOMY

	Amirov A.İ. Rzayeva T.R. Mammadli G.A. Ismayilova M.R. Mammadova E.M.	THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF TOURISM	40
	Rustamov K.G.	DEVELOPMENT STRATEGIES AND SPECIFIC FEATURES OF RURAL AREAS IN AZERBAIJAN	44
	Жарська І.О. Марчук І.С. Орловська С.С.	ЛОГІСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ СТАЛОГО МІСТА	49

INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS

	Шпак О.В. Белікова С.С.	АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УКРАЇНІ	55
---	----------------------------	---	----

MANAGEMENT

	Yokhna V. Naskalnyı S. Stadnyk V.	DIGITIZATION AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATION PROCESSES IN THE ENTREPRENEURIAL SECTOR OF THE NATIONAL ECONOMY	63
	Гетьман О.О. Парфенюк А.М. Неделчев І.Ю.	ФУНКЦІОНУВАННЯ КЕРУЮЧИХ КОМПАНІЙ НА РИНКУ ЖИТЛОВИХ ПОСЛУГ: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ	72
	Заяц О.В. Федорець Є.В.	БЕКГРАУНД «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ДЛЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ В УКРАЇНСЬКИЙ БІЗНЕС	79

FINANCE AND CREDIT

	Ситник Н.С. Міщенко К.С.	УПРАВЛІННЯ МІСЦЕВИМИ ФІНАНСАМИ В УМОВАХ ВІЙНИ	84
---	-----------------------------	--	----

PEDAGOGY AND EDUCATION

	Abdol E.D. Nurlanova Z.N.	THE EXPERIENCE OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE CONSUMING THE CASE-STUDY METHOD ON PRACTICAL LESSONS TO STUDENTS OF SENIOR CLASSES	87
	Burdujan R.	USING THE TASK-BASED APPROACH IN DEVELOPING STUDENTS' CITIZENSHIP COMPETENCE	96
	Demir M. Demir Ş.Ş.	INCORPORATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO TOURISM EDUCATION AT UNIVERSITIES: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	106
	Kononets N.V. Nestulya S.I.	ONLINE CLASSES FOR DISTANCE EDUCATION (METHODOLOGY AND IMPLEMENTATION)	115
	Mikhailik K. Shevchenko A.	PODCASTING AS A TOOL FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE TRADITIONAL MODEL OF TEACHING UKRAINIAN AND RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE	120
	Sengirbek N.M.	FEATURES OF THE FORMING STUDENTS' FUNCTIONAL LITERACY DURING KAZAKH HISTORY LESSONS	128
	Балаева П.	РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТРУДА В УПРАВЛЕНИИ	135
	Жорабекова А.Н. Лензат А.Қ.	ИНТЕРАКТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН БОЛАШАҚ ШЕТ ТІЛІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ МӘДЕНИАРАЛЫҚ КОММУНИКАТИВТІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ	144
	Жорабекова А.Н. Махмутова А.Ж.	ШЕТ ТІЛДІК КОММУНИКАТИВТІ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ	157
	Підмурняк О.О.	ЕРГОТЕРАПІЯ – МЕТОД ВІДНОВНОГО ЛІКУВАННЯ В СИСТЕМІ КЛІНІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У НЕВРОЛОГІЇ	164
	Попова О.І. Сапранкова К.В.	АКАДЕМІЧНА КУЛЬТУРА ЯК СИСТЕМА ЦІННОСТЕЙ ТА НОРМ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	170
	Разумовська Н.Р.	ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ– ПЕДАГОГІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	173
	Ярова О.А. Бондаренко А.В.	РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ	180

POLITICAL SCIENCE AND PUBLIC ADMINISTRATION

	Онуфрієнко В.М. Онуфрієнко О.В.	КОМЕНСАЛІЗМ У ВЗАЄМОДІЇ МІЖ КОМПОНЕНТАМИ ТРИАДНОЇ МОДЕЛІ ПУБЛІЧНОЇ СЛУЖБИ	183
---	------------------------------------	--	-----

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

	Баротова Г.Ю.	ИНКЛЮЗИВНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	188
	Луцик Г.О.	КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ ЗІ СХИЛЬНИМИ ДО ДЕВІАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ ПІДЛІТКАМИ	193
	Підгірна К.В.	СИНДРОМ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ: ЕТІОЛОГІЯ, СТАДІЇ РОЗВИТКУ, КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ, ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА	197
	Чернякова О.В. Вашішвіна А.Р.	ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОЦІАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ЮНАКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	203
	Шандигаєва К.Р.	ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ІГРИ: МИСТЕЦТВО РОЗВИТКУ ТА ЗМІНИ СВІДОМОСТІ	206

PHILOLOGY AND LINGUISTICS

	Sivokin D.O. Vanenko Y.Y.	FORMATION OF PHRASEOLOGICAL UNITS BASED ON PROVERBS AND «WINGED» EXPRESSIONS	210
	Кривенчук В.М.	МЕТОДОЛОГІЯ КОНЦЕПТОСФЕРИ МОВОТВОРЧОСТІ СТАНІСЛАВА ШУМИЦЬКОГО	219
	Кривенчук В.М. Голобородько К.Ю.	КОНЦЕПТИ МОВНОГО ФІЛОСОФСЬКО- АКСЕОЛОГІЧНОГО БАЧЕННЯ КАРТИНИ ХУДОЖНЬОГО СВІТУ СТАНІСЛАВА ШУМИЦЬКОГО	227

LITERARY STUDIES

	Zhamalbek D.K.	STYLISTIC ANALYSIS OF JANE AUSTEN`S NOVEL «NORTHANGER ABBEY»	234
	Лазаренко І.В. Євтушенко М.І.	ФАТУМ ТА ІРРЕАЛЬНІСТЬ ЯК ОСНОВА КОНФЛІКТУ П'ЄС Р. ШІММЕЛЬПФЕННІГА «ВІЧНА МАРІЯ» ТА «АРАБСЬКА НІЧ»	238

LAW AND INTERNATIONAL LAW

	Gorlova L.	PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF FUTURE LAWYERS' READINESS	243
	Satimova A.S.	«LABOR MIGRATION» AS A CONCEPT IN THE HISTORY AND LEGISLATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	247
	Баймуратов М.О. Кофман Б.Я. Бобровник Д.О.	МУНІЦИПАЛЬНЕ ПРАВО: СИМБІОЗ НАЦІОНАЛЬНОГО ТА МІЖНАРОДНОГО ПРАВОПОРЯДКІВ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИХ ПРАВ ЛЮДИНИ	250
	Мілімко Л.І. Гамера О.А.	ДОКАЗУВАННЯ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ ЩОДО НЕПОВНОЛІТНІХ	260

HISTORY AND ARCHEOLOGY, ARCHIVAL STUDIES

	Корсак К.В.	СТРАТЕГІЯ ПРОГРЕСУ ІСТОРІЇ Й АРХЕОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ДОСЯГНЕНЬ НООНАУК І НООТЕХНОЛОГІЙ XXI СТОЛІТТЯ	263
---	-------------	--	-----

ASTRONOMY, SPACE AND AVIATION

	Arazov G.T.	ABOUT THE VARIABILITY OF OBSERVED NATURAL PHENOMENA	272
---	-------------	--	-----

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

	Saidova D.E.	MICROFLORA OF DAIRY PRODUCTS	277
---	--------------	------------------------------	-----

MEDICINE AND PHARMACY

	Kebekova A.A. Gulam Ahmed Raza Quadri	HYPERTENSION	280
	Khalmatova B.T.	FEATURES OF PSYCHOSOMATIC STATE OF CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA	290
	Mammadov E.A. Mammadova K.S.	PREVALENCE OF HIGH-RISK HUMAN PAPILLOMAVIRUS GENOTYPES IN GENITAL CLINICAL SAMPLES	292
	Nasibova T. Zeynalova G. Huseynova N. Pashayeva S.	IN SILICO PREDICTION OF ADVERSE EFFECTS OF PASSIFLORA INCARNATA ALKALOIDS	294
	Samadov S.K. Hajiyeva G.M. Fatullayeva S.F. Aliyeva N.V. Islamzade I.F.	SOME HYGIENIC ASPECTS OF THE COMBINED EFFECT OF RADIATION AND CHEMICAL SUBSTANCES IN AREAS CONTAMINATED WITH OIL WASTE	296
	Usmonov F. Khabilov N.	CREATION OF BIOACTIVE COMPOSITE FOR DENTAL IMPLANTS	299
	Гаркуша М.А. Фадеев О.Г. Лахно М.В. Зейдан А.І.	СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ГОСТРИЙ КОМПАРТМЕНТ- СИНДРОМ ТА ЙОГО ДІАГНОСТИКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	301
	Лебедюк В.В.	ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ КРОВОВТРАТИ ПРИ АКУШЕРСЬКИХ КРОВОТЕЧАХ	306
	Попович Ю.Г. Темирханова Р.Б. Алдиярханова М.С.	АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ УСЛОВИЯХ	311

GEOLOGY, MINERALOGY AND SOIL SCIENCE

	Крупко Г.Д. Романова С.А. Грищенко О.М.	ОЦІНЮВАННЯ ЯКІСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ РАДИВИЛІВСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	315
---	---	--	-----

ENERGETICS

	Білюк І.С. Савченко О.В. Костенко Ю.О. Мухін О.А. Камишанов О.М. Катарамма В.О.	АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЗВАРЮВАЛЬНОГО ТРАКТОРА	330
	Білюк І.С. Савченко О.В. Ростовцев К.І. Кветка К.М. Попов Ю.О. Кулик М.А.	СПОСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОВОРОТУ ПОРТАЛЬНОГО КРАНА	336

PHYSICS AND MATHS

	Həsənov A.İ.	DİFERENSIAL HESABININ TEOREMLƏRİNİN TƏTBİQİ İLƏ TƏNLIKLƏRİN HƏLLİNİN ARAŞDIRILMASI	344
	Starodub Yu. Veseliivskyy R. Smolyak D. Hushchak R.	ECOLOGY–GEOPHYSICAL ENVIRONMENT EEXPERIMENTAL STUDIES OF THE COATING BASED ON POLYSILOXANE FOR STEEL BUILDING STRUCTURES	354
	Кондратенко П.О.	КВАЗІПЕРІОДИЧНІ КАТАСТРОФІЧНІ ЯВИЩА НА ЗЕМЛІ	361

AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

	Бутенко А.О. Кривошей Д.В. Міщенко К.О. Кравець В.В.	СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ЛІНІЙ І ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО ХВОРОБ	370
	Пелехата Н.П. Карплюк І.В.	ТОВАРНІ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ПЕРСПЕКТИВНИХ ФОРМ ВЕДМЕЖОГО ГОРІХА	375
	Пелехатий В.М. Перцевой Д.Д.	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН НА КЛОНОВІЙ ПІДЩЕПІ ЗА РІЗНИХ СХЕМ САДІННЯ	377

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

	Гороховський В.О. Гордеев А.І. Самарук Н.М.	СПОСІБ СТАТИЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ТОКАРНИХ ПРИСТРОЇВ ІЗ ВСТАНОВЛЕНОЮ ЗАГОТОВКОЮ В ПРОЦЕСІ ЇХ ПРОЄКТУВАННЯ	380
	Ядулла Г.А. Мамедова У.Д.	ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	390

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

	Khudoyberdiev A.N.	BLOCKCHAIN APPLICATIONS IN REAL ESTATE	396
	Гудима К.В.	ВАЖЛИВІСТЬ ДОСТУПНОСТІ В СУЧАСНОМУ ДИЗАЙНІ ЗАСТОСУНКІВ	399

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND DESIGN

	Nesterenko V.	PECULIARITIES OF URBAN SPACE FACILITIES PERCEPTION	402
	Ассакунова Б.Т. Болотов Т.Т.	РАСШИРЕНИЕ ВЫПУСКА МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	408
	Турчина А.С. Лежнев О.О.	ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФІРМОВИХ СТИЛІВ ТУРИСТИЧНИХ БРЕНДІВ УКРАЇНИ	414

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

	Володченко О.А. Бузов В.О.	РОЗВИТОК ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК УДАРНИХ РУХІВ БОКСЕРІВ	419
	Садриев А.Т.	ЗНАЧЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ИГР ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	421
	Тихорський О.А. Христосов І.В.	ЗАСТОСУВАННЯ ПІДВОДЯЧИХ ВПРАВ БОКСЕРАМИ-РОЗРЯДНИКАМИ У БАЗОВОМУ МЕЗОЦИКЛІ	426

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

 	Kupriianova L. Kupriianova D.	DAR MULTILINGUA AS A PREREQUISITE OF SUSTAINABLE SOCIETAL AFTER-WAR INCLUSION OF EX-COMBATANTS	428
	Poplavets S. Hatchenko Y. Rybkin O. Zlyvka H. Lukianov S. Drol O. Miroshnichenko P. Deineko S.	APPROACH TO DETERMINING THE VOLUME OF GEOSPATIAL DATA OF THE NOMENCLATURE SHEET OF THE TOPOGRAPHIC MAP	440
	Poplavets S. Huzchenko S. Kushpeta R. Medinets I. Sharapa I. Kholodniak M.	A POSSIBLE APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF GEOSPATIAL DATABASES IN THE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR MILITARY PURPOSES	448
	Науменко І.В. Кузнецов В.В.	КОНТРБАТАРЕЙНА БОРОТЬБА ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ	456

ENERGETICS

Автоматизація електропривода зварювального трактора

**Білюк Іван Сергійович¹, Савченко Олег Валерійович²,
Костенко Юрій Олександрович³, Мухін Олег Алімович⁴,
Камишанов Олексій Миколайович⁵, Катарама Владислав Олексійович⁶**

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. В представленій роботі розглянуто варіант модернізації асинхронного електропривода переміщення супорту автоматичного зварювального трактору А6 TFE1 з використанням системи скалярного керування.

Ключові слова: електропривод, зварювальний трактор, система керування.

Метою роботи є розробка асинхронного електропривода переміщення супорту, який використовується у складі автоматичного зварювального трактору. Відповідно до поставлених задач:

- обґрунтувати актуальність поставленої задачі;
- розглянуті опис та технічні характеристики автоматичного зварювального трактору А6 TF1;
- виконати розрахунок двигуна та його характеристик;
- проаналізувати існуючі системи керування електроприводом та обрати спосіб керування;
- обрати частотний перетворювач;

ENERGETICS

- провести моделювання в програмі *MATLAB* та визначити основні показники якості системи.

A6 TF1 – автоматичний зварювальний трактор з чотирма приводними колесами, призначений для зварювання під флюсом стикових і кутових з'єднань[1].

Якість процесу зварювання суттєво залежить від дотримання технологічних параметрів процесу, одним із важливіших серед яких є величина зварювального стуму. Вона має бути постійною увесь період зварювання. На величину зварювального стуму безпосередньо впливає відстань від зварювальної головки до шва. Одним з засобів підтримання стабільності струму є регулювання положення зварювальної головки, за допомогою привода супорту, на якому вона закріплена.

Враховуючі те, що не усі зварювальні трактори *A6 TF1* комплектуються електроприводами переміщення супорту та на них регулювання положення зварювальної головки здійснюється в ручному режимі, метою роботи є аналіз можливості автоматизації електропривода переміщення супорту на основі асинхронного електродвигуна з частотним керуванням.

В якості базового електродвигуна використовується асинхронний двигун захищеного виконання *AIP71B4*, потужністю 0,75 кВт і частотою обертів 1390 об/хв[2].

Його характеристики зведено у таблицю 1.

Таблиця 1

Технічні дані двигуна *AIP71B4*

Серія електродвигуна	<i>AIP71B4</i>
Потужність, Вт	750
Частота обертання, об/хв	1390
Номинальний струм	2,05
ККД, %	73
cosφ	0,72
I_{Π}/I_H	6
M_{Π}/M_H	2.3
$M_{\text{мин}}/M_H$	2,3
Номинальний крутний момент, Нм	5,306
Момент інерції двигуна, кг*м ²	0,0015
Кількість пар полюсів	2

Механічні характеристики двигуна при частотному керуванні приведено на рис. 1, де $M_{\text{max}} = 11,5$, а $M_{\Pi} = 10,46$.

ENERGETICS

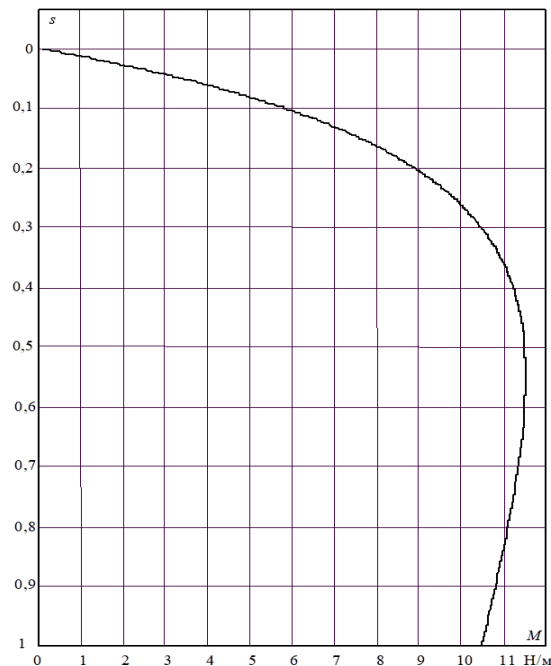


Рисунок 1
Механічні характеристики двигуна

Вибір перетворювача частоти робимо виходячи із наступних умов:

$$I_{\text{вих.пч}} \geq I_{1\text{н}};$$

$$U_{\text{вих.пч}} \geq U_{1\text{н}}.$$

Даним умовам задовольняє перетворювач частоти *ATV312HU11N4(5)* [3], який відрізняється надійністю та компактністю, простотою введення в експлуатацію. Вбудовані функції адаптовані для застосування в простих виробничих механізмах.

Перетворювач *ATV312HU11N4(5)* легко вбудовується в більшість систем автоматизації завдяки додатковим комунікаційним картам.

В якості керування системою приводу супорта була обрана скалярна система. Принцип скалярного керування базується на зміні частоти та поточних значень модулів змінних асинхронних двигунів[4, 5].

У таблиці 2 зведено розрахункові параметри структурної схеми[5, 6] для дослідження динаміки системи керування. Моделювання виконувалося у середовищі програми *Simulink*,

ENERGETICS

схема показана на рисунку 2, а отримані перехідні характеристики зображено на рис. 3 та рис. 4.

Таблиця 2

Розрахункові параметри регуляторів							
β	T_e	$k_{ПЧ}$	$T_{ПЧ}$	$k_{зз}$	$k_{рш}$	$T_{рш}$	T_M
0,471	0,00993	15,708	0.00125	0.069	0,043	0,282	0.063694

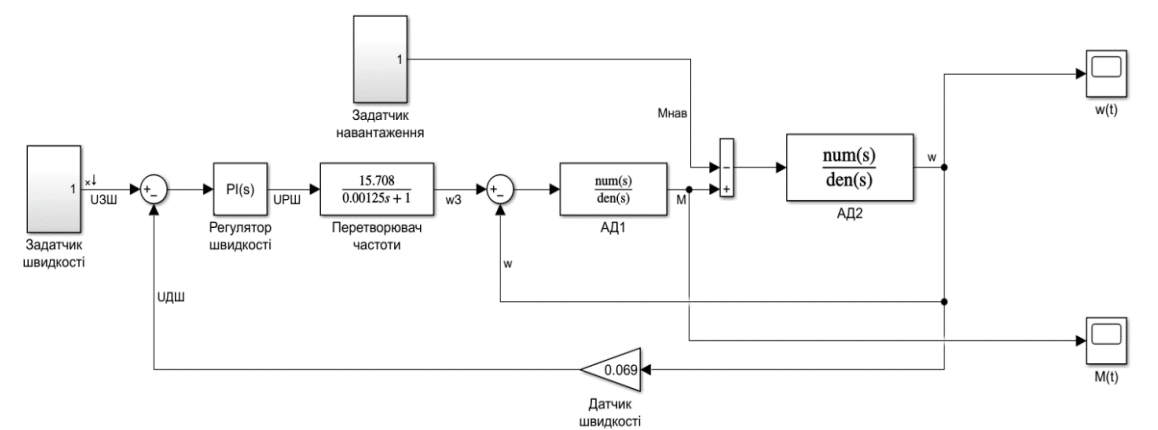


Рисунок 1
 Схема системи керування

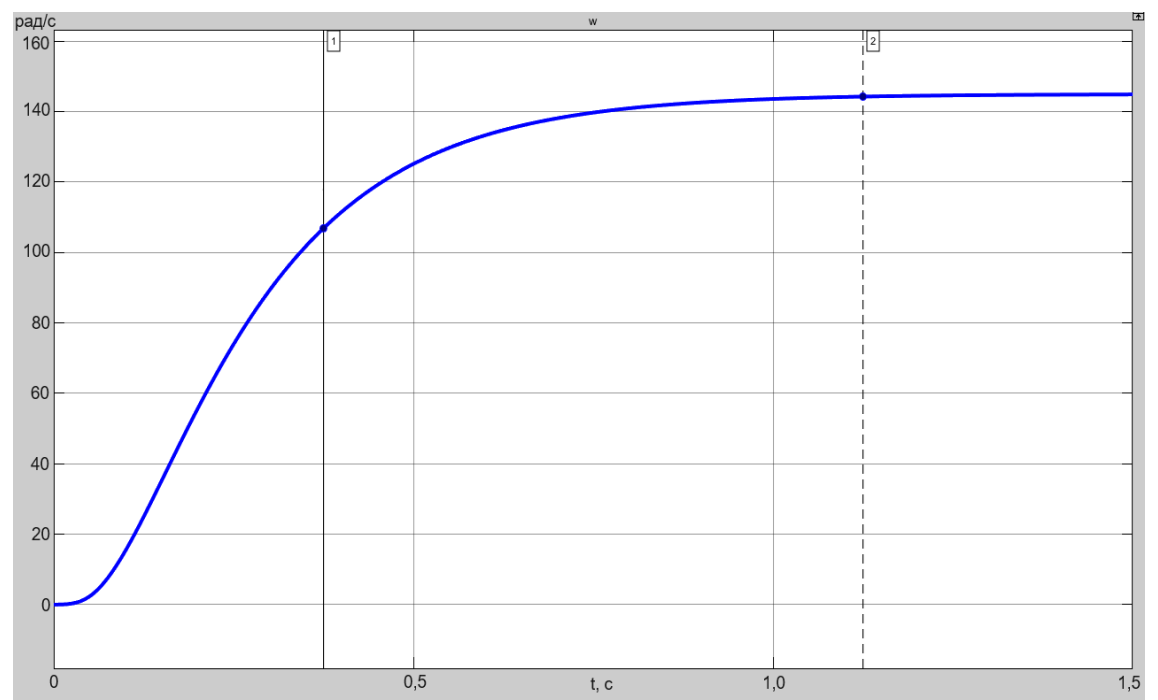


Рисунок 3
 Перехідна характеристика кутової швидкості електродвигуна

ENERGETICS

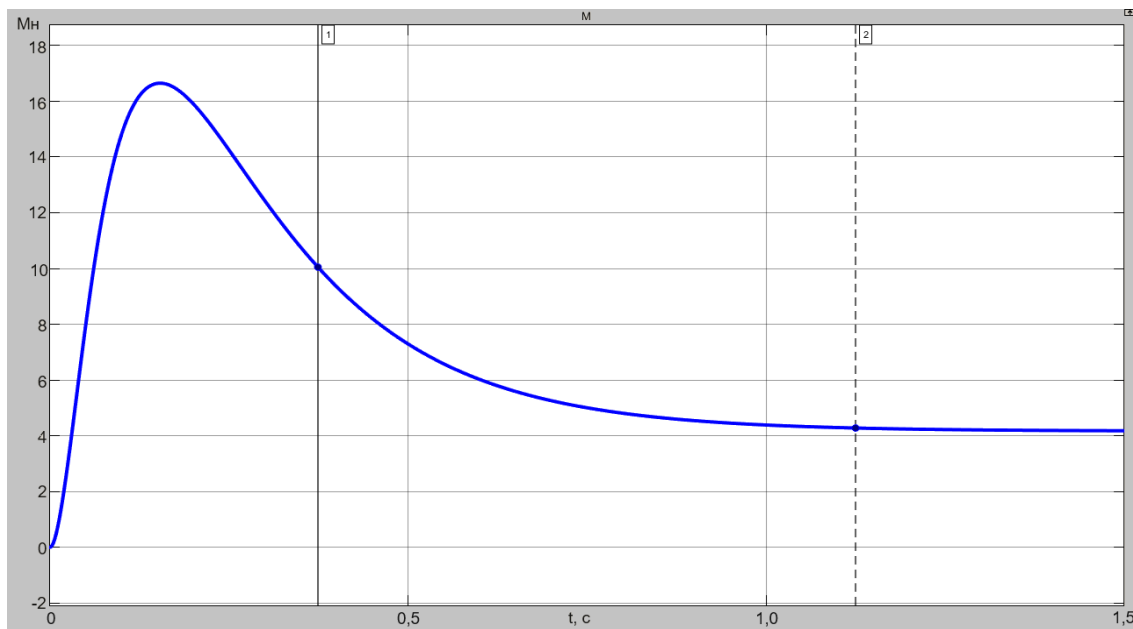


Рисунок 4
Перехідна характеристика моменту електродвигуна

На перехідній характеристиці за швидкістю перерегулювання не має, оскільки спостерігається плавний пуск, а час перехідного процесу становить 1,13 с, після чого система виходить на номінальний режим.

Висновок

Метою роботи була розробка асинхронного частотно-регульованого електропривода [7, 8] переміщення супорту зі скалярним керуванням, який використовується у складі автоматичного зварювального трактору.

Відповідно до поставленої задачі в роботі було зроблено наступні етапи:

- розглянуті опис і технічні характеристики автоматичного зварювального трактору А6 TF1;
- на основі аналізу способів регулювання асинхронних електроприводів обґрунтовано вибір скалярної системи керування;
- обґрунтовано вибір асинхронного електродвигуна та частотного перетворювача ATV312HU11N4 (5);
- розрахована механічна характеристика електродвигуна;
- сформована динамічна структурна схема системи керування та розраховані її параметри.

Отже, змодельована система повністю відповідає поставленій задачі, а отримані результати відповідають поставленій задачі [9].

ENERGETICS

References:

- [1] Трактор-автомат А6 ТF1/ электронный ресурс:. режим доступа: <https://svarcom.net/>
- [2] ЭЛЕКТРОДВИГУН АИР71В4/ электронный ресурс:. режим доступа: https://xn--80a9y.com.ua/katalog_elektrodvigateli_air/air71v4-elektrodvigatel-0-75-kvt-1500-ob-min/
- [3] Altivar 312 (ATV 312) - частотный перетворювач для 3-х фазних асинхронних електродвигунів потужністю від 0.18 до 15 кВт, Manual / электронный ресурс:. режим доступа: https://www.altivar.com.ua/pdf/atv312_installation_guide_ru.pdf
- [4] Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами.-Л.: Энергоиздат, 1982. - 391с.
- [5] Терехов В.М. Системы управления электроприводов: Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 304 с.
- [6] Герман-Галкин С. Г. MatLab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С. Г. Герман-Галкин. - СПб.: КОРОНА-Век, 2008. - 368 с.
- [7] Biliuk, I., Shareyko, D., Savchenko, O., Havrylov, S., Mardziavko, V., & Fomenko, A. (2022, October). Increasing of the Elevator Noria Efficiency. In *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)* (pp. 1-5). IEEE.
- [8] 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.
- [9] 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).

SCIENTIFIC EDITION

SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF»

№ 181 | December, 2023

The issue contains:

Proceedings of the 12th International
Scientific and Practical Conference

**CHALLENGES IN
SCIENCE OF NOWADAYS**

Washington, USA
6-8.12.2023

*All materials are reviewed.
The editorial office did not always agree with the position of authors.*

Signed for online publication: December 8, 2023.

Printed: January 6, 2024. Circulation: 200 copies. Format 60×84/8.
Batang & Courier New typefaces. Offset paper 100gsm. Digital color printing.

Contacts of the editorial office:

LLC Scientific Publishing Center «InterConf»

✉ info@interconf.center

🌐 <https://www.interconf.center>

✔ Certificate on the entry of publishing business subject in the State Register of Publishers,
Manufacturers and Distributors of Publishing Products of Ukraine: ДК № 7882 of 10.07.2023.