



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 3rd
International Scientific
and Practical Conference

**SOCIETY AND SCIENCE:
INTERCONNECTION**

Porto, Portugal
16-18.11.2023

Scientific Collection
INTERCONF

No 178
November, 2023

Scientific Collection «InterConf»

No 178

November, 2023

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 3rd International
Scientific and Practical Conference

**SOCIETY AND SCIENCE:
INTERCONNECTION**

PORTO, PORTUGAL

November 16–18, 2023



PORTO
2023

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf»*, (178): with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Society and Science: Interconnection» (November 16-18, 2023; Porto, Portugal) / comp. by LLC SPC «InterConf». Porto: Kramer, 2023. 349 p.
ISBN 978-989-20-0402-0 (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;
temurl972@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;

Kamilə 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

Please, cite as shown below:
1. Surname, N. & Surname, N. (2023). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf»*, (178), 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

TABLE OF CONTENTS

REGIONAL ECONOMY

	Shirinzade N.A. Aliyev S.T.	DIRECTIONS OF AGRIBUSINESS DEVELOPMENT IN KARABAKH AND EAST ZANGAZUR	9
---	--------------------------------	---	---

INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS

	Parkhomchuk O. Koppel O.	GEOPOLITICS AND GLOBAL COMPETITION AS A MEGATREND OF GLOBAL DEVELOPMENT	16
	Тимощук О.О.	ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ КРАЇН СЕРЕДЗЕМНОМОР'Я НА РИНКУ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ	20

MANAGEMENT

	Мироненко М.А. Філіпенко В.П.	РОЗВИТОК НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ УСТАНОВИ ТА ВИРОБНИЧОЇ КОМПАНІЇ ЗА ПІДСУМКАМИ ПЕРШОГО ПІВРІЧЧЯ 2023 РОКУ	23
---	----------------------------------	---	----

FINANCE AND CREDIT

	Еренгайпова А.М. Кумарханова Н.Н. Еренгайпова А.М.	ПОСЛЕДСТВИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СРЕДЫ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	31
	Ситник Н.С. Болюх Д.А.	ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ	36

ACCOUNTING AND AUDITING

	Oromidinov M.	NAVIGATING CHALLENGES IN INTERNAL AUDITING: STRATEGIES FOR UZBEKISTAN'S COMMERCIAL BANKS	41
---	---------------	--	----

PEDAGOGY AND EDUCATION

	Abdulkasymova D.A. Ashok Kumar Mithun K. Sakthivel S.D.	DERMATITIS	49
	Gramatyk N.	CRITERIA AND LEVELS OF COMPETENCE IN BIOLOGY OF FUTURE BACHELORS OF NATURAL SCIENCES	56
	Hobozashvili A.	THE IDEOLOGUES OF THE THIRD REICH ON SCHOOL EDUCATION AND YOUTH UPBRINGING	60

	Kaikenov D.B. Kuandykova S.Zh. Akhmetova G.S.	THE CONCEPT AND ESSENCE OF ADAPTATION PROCESSES OF FOREIGN STUDENTS TO KAZAKHSTAN EDUCATIONAL SYSTEM	66
	Team Aishwarya Sridhar Abdulkasymova D.	AN AWARENESS ON VITILIGO	76
	Team Prakash Abdulkasymova D.	A DISCUSSION ON ROSACEA	79
	Vasylchikova L.V.	THE USE OF PODCASTING IN THE PRACTICE OF WORKING WITH FOREIGN STUDENTS AT THE PREPARATORY DEPARTMENT OF THE UNIVERSITY	82
	Головацька Ю.Б.	РАТТ-ПІДХІД У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ ДО ЛОКАЛІЗАЦІЇ	91
	Сльчанінова Т.І. Радченко В.В.	СУЧАСНА ВИЩА ОСВІТА В МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ	95
	Загорулько М.А.	ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ФАРМАЦІЯ» НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ III-IV РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ	100
	Молдахметова С.Ф. Байсалбаева Н.А.	МЕКТЕПТЕГІ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМ ДЕҢГЕЙІН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕСІ МЕН ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ	103
	Підмурняк О.О.	ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ	109
	Рамазанова А.С.	ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПСИХОЛОГОВ В РАБОТЕ С СЕМЬЕЙ	117
	Уалиева Ж.Б. Жумабаева С.Н. Аймаханова Э.Ж.	МЕКТЕПТЕГІ ОҚУШЫЛАРДЫҢ СЫНЫПТАН ТЫС ОҚЫТУДЫҢ АЛАТЫН ҮЛЕСІ	124

POLITICAL SCIENCE AND PUBLIC ADMINISTRATION

	Василенко О.М. Грищенко І.М.	ТЕРИТОРІАЛЬНІ ГРОМАДИ: АКЦЕНТ НА РЕІНТЕГРАЦІЮ ВЕТЕРАНІВ ТА УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ В ЦИВІЛЬНЕ ЖИТТЯ	128
---	---------------------------------	---	-----

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

	Дмитрієва І.В. Іваненко А.С.	ПРОБЛЕМА СІМЕЙНОГО ВИХОВАННЯ ПІДЛІТКІВ З ПОРУШЕННЯМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ У СПЕЦІАЛЬНІЙ ПСИХОЛОГІЇ	131
	Пашенко В.В.	КРЕАТИВНИЙ ПІДХІД У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНЬОГО ПСИХОЛОГА КОМПЕТЕНТНОСТІ СТВОРЕННЯ КОМАНДНО- ЦІЛЬОВОЇ МОТИВАЦІЇ ДЛЯ НОВИХ ЧЛЕНІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ГРУПИ	136

PHILOLOGY AND LINGUISTICS

	Дружинець М.Л. Ткаченко Є.Ю.	МОВЛЕННЄВА ПОВЕДІНКА ОСІБ ТА МІЖОСОВИСТИСНИЙ КОНФЛІКТ В ТЕЛЕВІЗІЙНОМУ ДИСКУРСІ	140
	Ибрагимова Р.А. Ибрагимова М. Юсупова М.	СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛАГОЛЬНЫХ СЛОВСОЧЕТАНИЙ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	147

LITERARY STUDIES

	Jaliev M.	SPECIFICS OF POST-DRAMATIC CONFLICT PLAYS BY ROLAND SCHIMMELPFENNIG	152
---	-----------	--	-----

LAW AND INTERNATIONAL LAW

	Бобров Ю.О. Боброва Ю.Ю.	ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ОБ'ЄДНАНОГО КЕРІВНИЦТВА СИЛАМИ ОБОРОНИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ В НАТО: РЕКТРОСПЕКТИВНИЙ ЕКСКУРС	161
	Діордіца І.В.	КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ КРИМІНАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ПОСОБНИЦТВО ДЕРЖАВІ, ВІД ЯКОЇ БЕЗПОСЕРЕДНЬО ВИНИКАЄ ЗАГРОЗА АГРЕСІЇ	165
	Нікітіна Л.О.	ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ РЕФОРМ В УКРАЇНІ	173
	Ніколаєнко Т.В. Куриляк В.Я.	СПОСОБИ ПОРУШЕННЯ ПОРЯДКУ ПЕРЕТИНАННЯ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	178

ARTS, CULTURAL STUDIES AND ETHNOGRAPHY

	Zhamalbek D.K.	SIMILARITY OF KAZAKH AND TURKISH FOLK TALES	181
	Славінська А.	ПАРЕМІЇ (ПРИСЛІВ'Я, ПРИКАЗКИ, ЗАГАДКИ) ПРИКОРДОННЯ ПОЛЬЩІ ТА УКРАЇНИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АСПЕКТ	185

HISTORY AND ARCHEOLOGY, ARCHIVAL STUDIES

	Турчина Л.В. Коломієць К.М.	DURA LEX, SED LEX	193
---	--------------------------------	-------------------	-----

MEDICINE AND PHARMACY

	Abdulkasymova D. Felbi T. Khan Shahbaz Mohammad Anwar Diksha Sabari S. Fathima K. Rani Mol Sangeetha Abhay Kasana Gouthami S. Choudhary Rishabh Kamal Bhoi Advaid A. Megha P.M. Majid Ali Muhammed Aminul S. Suraj Sahni	A DISCUSSION ON LICHEN SCLEROSUS	198
	Appadurai S. Kalimuthu K. Rethinakumar P. Shanmugam S.D. Thiyagarajan S. Abdulkasymova D.	VITILIGO	203
	Karan Karve Advait Makode Krushna Jagtap Vaibhav Kale Aniket Mahajan Abhijeet Gaike Chaitanya Gondkar Divya Sonje Kaveri Batwal Anisha Chaugale Kavita Choudhary Abdulkasymova D. Abdulazizovna M.	VITILIGO	212
	Mammadova S.N. Azizov A.P.	GENETIC SCREENING TEST DIAGNOSTICS OF PHENYLALANINE IN A BLOOD SAMPLE	220
	Shahali Samadov Khosakhan Hajiyeva G.M. Fatullayeva S.F. Abdullayeva A.A.	ENVIRONMENTAL MIGRATION OF OIL- ORIGINATED RADIONUCLIDES	224
	Sokolenko A.S. Daulet G.D.	USE OF IMMUNOMODULATORY DRUGS	227
	Буц О.Р. Корбут О.В. Юхименко Г.Г. Дмитрієва О.А. Щербакова Л.С.	ГЕМОЛІТИКО-УРЕМІЧНИЙ СИНДРОМ ЯК УСКЛАДНЕННЯ ГОСТРИХ КИШКОВИХ ІНФЕКЦІЙ У ДІТЕЙ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)	229

	Палатна Л.О. Дорошенко В.О. Васькевич А.Р.	КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК ЛІКУВАННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО МЕНІНГІТУ	232
	Погоріла В.Г. Дорошенко С.В.	СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	237
	Серякова І.Ю. Крамарьов С.О.	ПРОГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ НЕЙРОН- СПЕЦИФІЧНОЇ ЕНОЛАЗИ ПРИ COVID-19 У ДІТЕЙ	242

GEOLOGY, MINERALOGY AND SOIL SCIENCE

	Крупко Г.Д.	ОЦІНЮВАННЯ ЯКІСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ДУБЕНСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	246
	Степанюк Л.М. Висоцький О.В. Довбуш Т.І.	ПЕРВИННА ПРИРОДА ТА U-РВ ІЗОТОПНИЙ ВІК ЗА МОНАЦИТОМ ПЛАГІОГЕЙСУ КСЕНОЛІТУ В ГРАНІТАХ НОВОУКРАЇНСЬКОГО МАСИВУ	262

ENERGETICS

	Білюк І.С. Савченко О.В. Муштаєв М.Д. Уляновський Є.С. Данько О.О. Андреев П.С.	СПОСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИВОДА ПОДАЧІ ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ МА-655A8	266
---	--	---	-----

PHYSICS AND MATHS

	Бігар Н.М. Рего В.Л.	МОДУЛЬ ЧИСЛА У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ	274
	Тегза А.М. Підгірська М.І. Тодавчич М.І. Афанасенко Т.М.	МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ З МОДУЛЯМИ	276

AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

	Stepanenko S.P. Kalinichenko R.A. Trimbach S.P.	MATHEMATICAL MODELING OF THE GRANULATION PROCESS OF BULK MATERIALS AND ENERGY ASSESSMENT OF THE PROCESS	284
	Бурковецький О.О.	ФОРМУВАННЯ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УКРАЇНІ	291
	Бутенко А.О. Бутенко К.С. Буренко В.В. Йосипенко Б.М.	ВПЛИВ СПОСОБІВ ДОГЛЯДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ	295

LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

	Чорна Н.В. Тимчук М.І.	РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ КОМБІНОВАНИХ СІЧЕНИХ ВИРОВІВ З М'ЯСА ПТИЦІ	298
---	---------------------------	--	-----

	Чорна Н.В. Ткачова А.С.	ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ БОРОШНЯНОЇ СУМІШІ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗҐЛЮТЕНОВИХ ВІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	301
---	----------------------------	--	-----

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

	Глухов С.І. Козел В.В. Семеха С.М. Гальоса А.О.	ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	304
---	--	--	-----

MODELING AND NANOTECHNOLOGY

	Азарян А.А. Мойсеєнко В.В.	ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ УКРАЇНИ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ЗА РЕАЛІЗАЦІЄЮ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ	307
---	-------------------------------	---	-----

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

	Гаджиева Р.Д. Ахундова М.А.	ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА УНИВЕРСИТЕТА С ПРИМЕНЕНИЕМ С#	315
	Дузь М.С.	АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ДЛЯ СФЕРИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	318
	Єрьоміна Н.С. Шапошник М.С.	МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ	322
	Морозова А.В. Морозов К.В. Крайносвіт А.А.	ПРО МВР-МОДЕЛЬ ІЗ ДОДАТКОВИМИ РЕБРАМИ	326
	Федотова О.О.	НОВІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	329

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

	Грищук С.М. Макаров А.М.	СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ ПІСЛЯ МАКСИМАЛЬНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	333
---	-----------------------------	--	-----

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

	Ліцман А.М. Конвісар М.Г. Яворський Я.М.	РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОВІВ ЗАХИСТУ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРотьБИ	338
	Ярошенко О.В.	ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА В ОРГАНАХ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ	345

ENERGETICS

Спосіб модернізації привода подачі фрезерного верстата моделі MA-655A8

**Білюк Іван Сергійович¹, Савченко Олег Валерійович²,
Муштаєв Михайло Дмитрович³, Уляновський Євгеній Сергійович⁴,
Данько Олексій Олександрович⁵, Андрєєв Павло Сергійович⁶**

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 данній роботі здійснюється розробка привода подачі верстата на основі високомоментного електродвигуна. Застосування такого електродвигуна спрощує механічну частину привода, приводить до збільшення продуктивності і підвищує ККД електропривода.

Ключові слова: привод подач, фрезерний верстат, система керування, високомоментний електродвигун.

Метою роботи є розробка автоматизованого електропривода подачі верстату фрезерного вертикального з ЧПК, який призначений для обробки деталей складної криволінійної форми типу дисків, плит, важелів, корпусних деталей та інших зі сталей, титанових і легких сплавів.

Розглянути призначення, структуру і склад комплексу фрезерного верстата з ЧПК.

Здійснити розробку і вибір привода подачі на основі високомоментного двигуна та розглянути призначення, структуру та принцип роботи електроприводу типу ET2-2П.

Провести розрахунок параметрів регуляторів струму, швидкості. Дослідити вплив параметрів регулятора на показники

ENERGETICS

якості перехідних процесів.

Опис верстата.

Верстат фрезерний вертикальний з ЧПК та автоматичною зміною інструмента моделі MA-655A8 призначений для обробки деталей складної криволінійної форми. На верстаті можна робити фрезерування площин і пазів, зовнішніх фасоних контурів і виїмок. Обробка здійснюється по трьох координатах[1]. Верстат забезпечує від програми переміщення столу, салазок і фрезерної голівки, переключення чисел обертів шпинделя і вимикання шпинделя, вибір і зміну інструмента.

Автоматичне керування верстатом по програмі здійснюється від пристрою числового програмного керування H33-2M чи Курс-332.

ЧПК може нормально функціонувати при впливі на нього вібрації частотою до 25 Гц і амплітудою не більш 0,1 мм.

Привод подач по координатах X,Y,Z.

Подовжнє переміщення столу (X) і поперечне переміщення салазок (Y) здійснюється від електродвигуна постійного струму з тиристорним перетворювачем БИ2613.

По координаті Z переміщення каретки з фрезерною голівкою здійснюється від електродвигуна БИ3613. Вал електродвигуна жорстко зв'язаний із входним валом редуктора вертикальної подачі.

Кулькові гвинти переміщень по всіх координатах жорстко закріплені з датчиком зворотного зв'язку. Обертання від кулькового гвинта передається через прямозубі шестерні 1, 2 трансформатору ВТМ-ІМ.

Один оберт обертового трансформатора відповідає переміщенню по координаті на 2 мм.

Вибір двигуна та комплектного електропривода.

Початковим етапом розрахунку приводу є вибір двигуна. Від якісного вибору двигуна залежать забезпечення усіх технологічних режимів обробки та необхідних динамічних характеристик, а також конструкція механічної частини привода.

Вилучення силового редуктора зумовила зниження загального моменту інерції механізму та збільшення припустимого для приводу за умовами механічної тривалості прискорення. Це забезпечує мінімізацію часу перехідних процесів, підвищення продуктивності верстатів, поліпшення якості обробки внаслідок підвищення швидкодії усієї електромеханічної системи приводу подачі, як по керуючому впливу, так і по навантаженню.

Вихідні дані для розрахунку представлені в таблиці 2.1.

ENERGETICS

Таблиця 1

Дані для розрахунку	
Еквівалентний момент на валу двигуна, визначений по навантажувальній діаграмі, Н·м	210
Швидкість швидкого переміщення робочого органу механізму подачі, м/хв	4
Швидкість мінімальної робочої подачі, м/хв.	1,9
Крок ходового гвинта, мм	5
Маса органу, що переміщується, кг	300
Середній діаметр, мм	63
Довжина ходового гвинта, м	1,16
Постійні часу фільтра датчика струму, мс	0,66
Постійні часу фільтра датчика швидкості, мс	0,66

Частота обертання електродвигуна визначається по швидкості переміщення робочих органів верстата та передатного відношення механічної передачі:

$$n_{ДВ} = \frac{V_{БП} \cdot i}{h} = \frac{4 \cdot 1}{5 \cdot 10^{-3}} = 800 \text{ об/хв.}$$

Кутова швидкість:

$$\omega_{ДВ} = \frac{\pi \cdot n_{ДВ}}{30} = \frac{3,14 \cdot 800}{30} = 83,776 \text{ с}^{-1}.$$

Момент інерції приведений до вала двигуна:

$$J' = m_{СТ} \cdot \frac{h}{2\pi \cdot i^2} = 300 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1^2} = 0,239 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Момент інерції гвинта приведений до вала двигуна:

$$J'_{В} = 7,7 \cdot 10^2 \cdot D_{СР}^4 \cdot \frac{L_{СР}}{i^2} = 7,7 \cdot 10^2 \cdot 1,575 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{1,16}{1^2} = 0,0014 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Статичний момент на двигуні:

$$M_{СТ} = M_{НАПР};$$

$$M_{НАПР} = \frac{F_{ТЕР} \cdot h}{2\pi \cdot i \cdot \eta} = \frac{294,3 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 1} = 0,234 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_{СТ} = 0,234 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

ENERGETICS

За отриманими даними обираємо двигун ПБВ160М. Технічні данні наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Технічні дані двигуна							
ДПС	Номінальний момент, Нм	Номінальна частота обертання, об/хв	Номінальна напруга, В	Номінальний струм, А	Тривалий момент у загальному стані, Нм	Максимальний момент при пуску, Нм	Момент при максимальній частоті обертання, Нм
ПБВ 160 М	76,4	500	66	78,5	84	490	60

Електроприводи тиристорні уніфіковані трифазні типу ЕТУ 2-2 П виконані на основі технічних вимог "Інтерелектро" на перспективні серії приводів для верстатобудування й робототехніки, відповідно до технічних умов ТУ 16-88 ІГЕВ.654615.003ТУ.

Електроприводи подачі ЕТУ 2-2 П - реверсивні, для високомоментних двигунів забезпечують перевантаження по моменту 6, мають діапазон регулювання до 10000.

Електроприводи ЕТУ 2-2 П призначені для реверсивних швидкодіючих широко коригуючих приводів з однозонним регулюванням швидкості. Дані електроприводи можуть працювати[2], як внутрішній контур, у САУ зі зворотним зв'язком по положенню із замиканням через систему ЧПУ.

Дані електроприводи охоплюють виконання приводів подач верстатів із ЧПУ і роботів із тривалими моментами 1,7 - 47 Н/м.

Електропривод повинний забезпечувати роботу при короткочасних провалах миттєвих значень живлячої напруги площею $\gamma \cdot \Delta V \leq 400$, де γ - кут комутації в електричних градусах; ΔV - спадання напруги при провалі у відсотках від миттєвого значення, причому максимальна тривалість провалу напруги живлення не повинна перевищувати 40 електричних градусів, а $\Delta V \leq 100\%$.

Електроприводи забезпечують роботу від мережі живлення, потужність якої стосовно сумарної потужності електроприводів визначається розрахунковим шляхом у залежності від

ENERGETICS

коефіцієнта одночасності роботи й коефіцієнта перевантаження кожного електропривода.

В електроприводах подачі ЕТУ 2 – 2П силова частина підключається до мережі через трансформатор. Номінальна випрямлена напруга блоку перетворювача (БС) 115 В чи 230 В при номінальному струмі 25, 50 і 100 А. До мереж 220, 230 В припустиме підключення електроприводів через мережні реактори (без трансформатора).

Двигуни ДПУ можна використовувати з блоком БС3202 на випрямленій напрузі 115 В, але застосувавши при цьому спеціальний трансформатор з $U_{2H}=104$ В.

Схема двоконтурної системи підпорядкованого регулювання наведена на рисунку 1 [3, 4].

Система підпорядкованого керування являє собою багатоконтурну систему із каскадним включенням регуляторів. При цьому число регуляторів та контурів регулювання дорівнює кількості регульованих параметрів. В двоконтурній системі вихідний сигнал регулятора швидкості, включений в зовнішній контур, є заданим для регулятора струму, включеного у внутрішній контур. Налаштування регуляторів відбувається незалежно та послідовно від внутрішнього до зовнішнього контура.

Контур струму складається із об'єкта регулювання – ланцюга якоря електродвигуна, силового перетворювача та регулятора струму. Контур замикається зворотним зв'язком по величині напруги, що знімається з датчику струму у ланцюзі якоря.

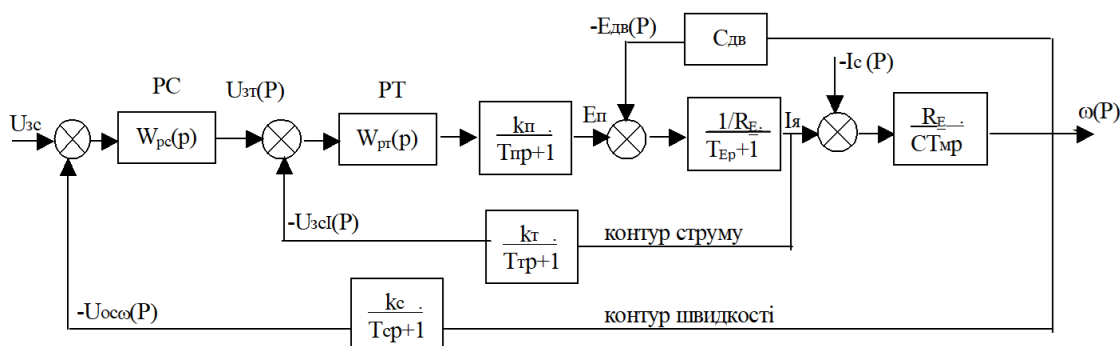


Рисунок 1
Двоконтурна система підпорядкованого регулювання

Об'єкт регулювання у контурі струму поданий аперіодичними ланками, застосовується ПІ – регулятор струму, що

ENERGETICS

настроюється, по модульному (технічному) оптимумі. При стандартному налагодженню контуру струму звичайно зневажають внутрішнім зворотнім зв'язком по ЕРС, що справедливо, якщо електромагнітна (T_E) і електромеханічна (T_M) постійні двигуна значно перевершують постійну часу ВП (T_I), и $T_M \gg T_E$. у випадку невиконання цих умов характер перехідного процесу, значно відрізняється від оптимального.

Після розрахунків було отримано параметри регулятора контуру швидкості та струму, данні яких зведено у таблицю 3.

Таблиця 3

Деякі параметри розрахунку											
ω_{MAX} , рад/с	k_{PC}	T_{PC} , с	R_{OC} , Ом	$R_{ЗС}$, Ом	R_C , Ом	K_{PT}	T_{PT} , с	$R_{ЗТ}$, Ом	T_{μ} , с	R_E , Ом	T_M , с
104,72	120,03	0,0025	$6,125 \cdot 10^4$	25,202	84,36	0,12	0,025	$2,486 \cdot 10^3$	$7,327 \cdot 10^{-3}$	0,908	0,262

На основі отриманої структурної схеми двоконтурної системи (рис.1) та розрахованих динамічних параметрів виконані розрахунки перехідних характеристик в системі VisSim, які наведені на рис.2.

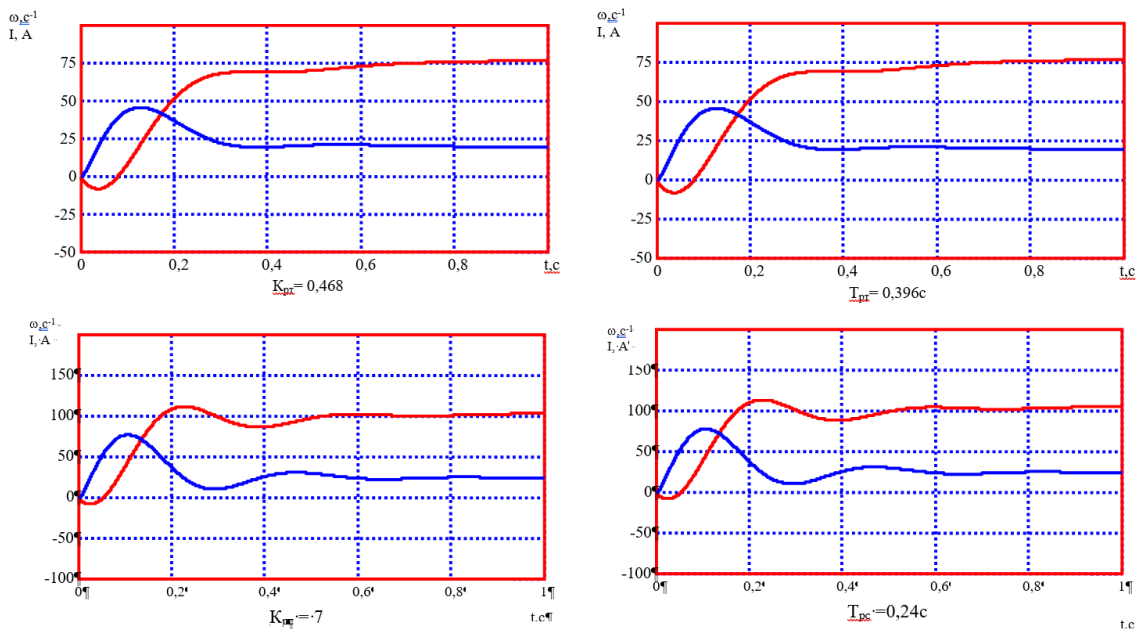


Рисунок 2
Перехідні характеристики системи

ENERGETICS

На основі проведеного аналізу вибрані наступні параметри ПІ-регуляторів швидкості та струму:

$$K_{pt} = 0,468;$$

$$T_{pt} = 0,396 \text{ с};$$

$$K_{pc} = 7;$$

$$T_{pc} = 0,24 \text{ с}.$$

Висновок

В роботі розглянуто склад, пристрій, роботу вертикального фрезерного верстата моделі МА-655А8 з числовим програмним керуванням.

Метою роботи була розробка автоматизованного електропривода подачі вертикального фрезерного верстата МА-655А8 із забезпеченням необхідних технологічних показників. У відповідності з поставленою метою було виконано:

- розробка та вибір двигуна. У механічній частині електропривода був вилучений силовий редуктор і використаний високомоментний двигун постійного струму серії МР, що призначений для роботи в широко регульованих електроприводах. Даний двигун ставиться безпосередньо на ходовий гвинт, що істотно скорочує механічну частину електроприводу, зменшує його момент інерції та підвищує ККД. У зв'язку з цим, знижується навантаження на електродвигун при холостих переміщеннях та зростає складова від сил різання у загальному навантаженні приводів подачі.

- Здійснено обґрунтування використання приводу. Як електропривод подачі був застосований комплектний електропривод ЕТУ2-2П, що забезпечує регулювання частоти обертання двигуна у великому діапазоні частот обертань. Це забезпечило скорочення часу перехідних процесів, збільшення продуктивності верстата, поліпшення якості обробки внаслідок збільшення швидкодії всієї електромеханічної системи.

- Зроблено детальний аналіз системи керування на основі двоконтурної схеми підлеглого регулювання. В результаті сформовано математичну модель, обґрунтовано доцільність розглядання таких регуляторів, як:

П – регулятор швидкості, ПІ – регулятора швидкості і фільтра на вході системи.

- Для визначення структури і параметрів регуляторів здійснен аналіз перехідних процесів з перебором коефіцієнтів підсилення та постійних часу, з метою одержання необхідних показників якості.

- Зроблено висновок, що система з П – регулятором швидкості має достатню швидкодію і невелике перерегулювання,

ENERGETICS

але має значний статизм, тому така система не здатна на великий діапазон регулювання швидкості. Система з ПІ – регулятором швидкості забезпечує практично нульову статичну помилку. Фільтр на вході системи забезпечує зменшення перерегулювання системи. Отримані показники якості управління задовольняють вимогам[5, 6].

References:

- [1] Локтева С.Е. Станки с программным управлением и промышленные работы. – М.: Машиностроение, 1986. – 320с.
- [2] Сабинин Ю. А., Грудов В. Л. Частотно-регулируемые асинхронные электроприводы. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 126с
- [3] Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 391с.
- [4] Башарин А. В., Постников Ю. В. Примеры расчетов автоматизированного электропривода на ЭВМ. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 512с.
- [5] 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.
- [6] 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»

№ 178 | November, 2023

The issue contains:

Proceedings of the 3rd International
Scientific and Practical Conference

**SOCIETY AND SCIENCE:
INTERCONNECTION**

Porto, Portugal
16-18.11.2023

All materials are reviewed.

The editorial office did not always agree with the position of authors.

Signed for online publication: November 18, 2023.

Printed: December 16, 2023. 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.