



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 9th
International Scientific
and Practical Conference

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

Rome, Italy
19-20.02.2024

SCIENTIFIC COLLECTION
INTERCONF+

No 42 [189]
February, 2024



Scientific Collection «InterConf+ »

No 42(189)

February, 2024

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 9th International
Scientific and Practical Conference

THEORY AND PRACTICE OF
SCIENCE: KEY ASPECTS

ROME, ITALY

February 19–20, 2024



UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf+»*, 42(189): with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (February 19-20, 2024; Rome, Italy) / comp. by LLC SPC «InterConf». Rome: Dana, 2024. 681 p.

ISSN 2709-4685
DOI 10.51582/interconf.19-20.02.2024

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;

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

Vera Gorak (PhD in Economics)
Karlovská 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. (2024). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf+»*, 42(189), 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.

TABLE OF CONTENTS

BUSINESS ECONOMICS

	Hashed Alawlaqi	ANALYSIS OF IMPACT OF THE LIGHTWEIGHT STEEL CONSTRUCTION SECTOR DEVELOPMENT ON THE ECONOMIC EFFICIENCY IN AZERBAIJAN (METHODOLOGY)	10
---	--------------------	--	----

REGIONAL ECONOMY

	Алиев Ш.Т.	АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ЭКОНОМИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА В КОНТЕКСТЕ ПОСТКОНФЛИКТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	20
	Сидиков Н. Абдурахмонова А.И.	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	31

INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS

	Məmmədova L.M. Məhərrəmovə R.M.	LARI-AZN KURS DƏYİŞMƏLƏRİNİN HARMONİK ANALİZİ	47
---	------------------------------------	--	----

MANAGEMENT

	Nishant Rangra	ENVIRONMENTAL STABILITY IN THE CURRENT AND FORTHCOMING ERAS	60
	Stashkevych O.	IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES	70

MARKETING, ADVERTISING AND PR

	Бергеп А.Д.	ХОЛІСТИЧНИЙ МАРКЕТИНГ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	76
---	-------------	---	----

FINANCE AND CREDIT

	Gelitashvili G. Abutidze G. Chelidze M.	THE ACTIVITIES OF THE NATIONAL BANK OF GEORGIA IN ENSURING THE LONG-TERM SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE BANKING SYSTEM	82
	Kokashvili N. Vanishvili M. Sosanidze M.	FINANCIAL CAPABILITIES AND BEHAVIOR OF THE POPULATION IN GEORGIA: CHALLENGES AND PERSPECTIVES	90

	Tchiotashvili D. Chitadze K.	PERFECTION OF THE TAX SYSTEM AND ITS IMPACT ON MACROECONOMIC POLICY IN GEORGIA	100
---	---------------------------------	--	-----

ACCOUNTING AND AUDITING

	Merezhko N. Indutnyi V. Pirkovich K.	INDEXES OF EFFECTIVENESS OF ANTIQUE INTERNET AUCTIONS	109
	Пристемський О.С.	ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ ДЛЯ ВЕДЕННЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ	124
	Сакун А.Ж.	ОБЛІКОВО-КОНТРОЛЬНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ДОХОДАМИ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА	132
	Степаненко О.І.	НЕОБОРОТНІ АКТИВИ ПІДПРИЄМСТВА, ЇХ ЕКОНОМІЧНА ПРИРОДА ТА РОЛЬ В ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ	143

PEDAGOGY AND EDUCATION

	Nəsirova Ş.S. Mustafayeva A.M. Əhmədova N.K.	SÜNI INTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ TƏHSILDƏ TƏTBİQİ PROBLEMLƏRİ VƏ PERSPEKTİVLƏRİ	157
	Qocayeva G.M.	AZƏRBAYCAN TƏHSİLİNİN DÜNYA TƏHSİL SİSTEMİNƏ İNTEQRASIYASI VƏ BEYNƏLXALQ STANDARTLARA UYĞUNLAŞDIRILMASI	167
	Sultangubieva A.A. Adiletova A.A.	USING THE ILLUSTRATION METHOD AS A PEDAGOGICAL TOOL IN ENGLISH LANGUAGE CLASSES	173
	Xudiyeva F.T.	XIX ƏSRDƏ AZƏRBAYCANDA TƏHSİL PROBLEMLƏRİNİN TƏDQIQI TARİXİ	181
	Абдрешов С.Н. Байдулла Н.Ә. Кеңесова А.С.	БИОЛОГИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДАҒЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛӘЛЕРДІ ЗЕРТТЕУДЕ ӨЕШТ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ	187
	Гетьман О.О. Степаненко О.О. Білецький Д.О.	ОПТИМІЗАЦІЯ КІЛЬКОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ВИМОГИ ЧАСУ ТА РЕАЛІЇ	200
	Готлиб Р.	РАЗМЫШЛЕНИЯ О КАЧЕСТВЕННОМ ОБУЧЕНИИ: ТРЕБОВАНИЯ ВРЕМЕНИ И ОСОБЕННОСТИ	206
	Попель Н.А.	МОБІЛЬНЕ НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	219
	Чадунели Н.С. Мамедова Т.Ф.	РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МУЗЫКАНТА – ИСПОЛНИТЕЛЯ	225
	Шикиринська О.Б.	THE USE OF VISUAL AIDS IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH	232

PHILOSOPHY AND COGNITION

	Danilyan O.G. Kalynovskyi Y.Y.	THE CONTROVERSIAL CHARACTER OF THE INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS ON THE SOCIO-CULTURAL SPACE OF UKRAINE	241
---	-----------------------------------	--	-----

SOCIOLOGY AND SOCIETY

	Исмайлова С.А.	БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННОГО ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ	246
---	----------------	---	-----

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

	Kupriianova L. Kupriianova D.	ANTISOCIAL PERSONALITY DISORDER IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH REFUGEE/FORCIBLE DISPLACEMENT BACKGROUNDS	250
	Saksham Sharma Dhruv Gandhi Harsimar Kaur Sai Sweta Kanigicherla Kevin Lee Jay Jigneshkumar Thakkar	THE INTERPLAY OF GUT MICROBIOTA AND EATING DISORDERS: EXPLORING POTENTIAL LINKS AND TREATMENT IMPLICATIONS	264

PHILOLOGY AND LINGUISTICS

	Radu Burdujan	DECODING DRAMATIC TENSION: THE CLIMAX OF TRAGEDY IN SHAKESPEARE'S HAMLET	282
---	---------------	---	-----

JOURNALISM AND TELECOMMUNICATIONS

	Hurytska M. Shmyha Y.	ESTABLISHMENT OF AN INFORMATION SOCIETY IN UKRAINE DURING WARTIME	296
	Ковальова О.Д.	БУКСТАГРАМ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДТРИМКИ ЧИТАЦЬКОЇ АКТИВНОСТІ ПІДЛІТКІВ НА ПЛАТФОРМІ ІНСТАГРАМ: АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	303

LAW AND INTERNATIONAL LAW

	Кравчук І.І. Заклюка А.І.	ЗНИЩЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ЧЕРЕЗ ОСВІТУ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ ЯК ПРОЯВ ГЕНОЦИДУ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ	317
---	------------------------------	--	-----

GEOGRAPHY AND LOCAL HISTORY

	Юсифова Н.М.	ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	334
---	--------------	---	-----

ARTS, CULTURAL STUDIES AND ETHNOGRAPHY

	Marian A.	EXPRESIA PLASTICĂ A TROIȚELOR POPULARE MOLDOVENEȘTI ÎN PIATRĂ DIN SECOLUL AL XIX-LEA	343
---	-----------	--	-----

	Nəzərova S.X.	TƏSVİRİ İNCƏSƏNƏT DƏRSLƏRİNDƏ ŞAGİRDlərƏ TƏRBİYƏVİ HİSLƏRİN AŞILANMASI TEXNİKASI	350
---	---------------	--	-----

HISTORY AND ARCHEOLOGY, ARCHIVAL STUDIES

	Prysiashniuk Y.	THE THEME OF COSSACKS IN SHCHERBYTSKYI'S WORK	355
	Святець Ю.А.	ПОДІВНІСТЬ ТА ВІДМІННІСТЬ ІСТОРИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ІСТОРІЇ	365

MEDICINE AND PHARMACY

	Mirza A.M. Muratov Z.K. Tukhvatshin R.R.	INTERMITTENT NORMOBARIC HYPOXIA THERAPY FOR COVID-19 SURVIVORS: A PROMISING APPROACH TO RECOVERY	376
	Альмуханова А.Б. Капсултанова Д.А. Ахмет М.С. Разов А.М. Абілхан А.Е. Есенкүл М.Н. Тұрды М.А. Тұрған Р.С.	РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ И СТЕНТИРОВАНИЯ СОСУДОВ СЕРДЦА	381
	Борсук Д.І. Бондаренко М.А. Зайцева О.В.	ТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНФРАЧЕРВОНОГО СВІТЛА	387
	Матвійчук Б.О. Бохонко Р.Л. Лаврик А.М. Тріль О.В. Матвійчук О.Б. Федчишин Н.Р. Квіт А.Д. Гоцуленко А.В. Шеремета С.О. Погорецька Я.О.	ХІРУРГІЧНІ ТА ОНКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ УСКЛАДНЕНОГО КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКУ	396
	Олашин В.В.	АНАЛІЗ ЕСТЕТИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПЕРВИННОЇ РИНОПЛАСТИКИ	405
	Ракша- Слюсарєва О.А. Слюсарєв О.А. Боева С.О. Коваленко П.Г. Усікова З.Л. Тарасова І.А. Маричев І.Л.	ВПЛИВ ВОДОРОЗЧИННОГО ВІТАМІННОГО КОМПЛЕКСУ «V-КАРОТИН» НА ПОКАЗНИКИ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ СПОРТСМЕНІВ	413
	Різник А.В.	ОТОПЛАСТИКА. НОВІ ІДЕЇ ДЛЯ СТАРИХ ЗАВДАНЬ	425
	Смілянська М.В. Волянський А.Ю. Мороз М.П. Зверєва Н.В.	ПЕРСОНІФІКОВАНИЙ ПІДХІД У ВАКЦИНОПРОФІЛАКТИЦІ В УМОВАХ ВОЄННОГО ТА ПОВОЄННОГО ЧАСУ	437

	Худиева Г.Х.	ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	445
	Шевченко Т.М. Михайлюк Я.М.	ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ПІД ЧАС РОЗВИТКУ АНЕМІЇ	450

NATURE MANAGEMENT, RESOURCE SAVING AND ECOLOGY

	Sanatova T.S. Bektursinova A.M.	CLIMATE CHANGE AND CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE IN KAZAKHSTAN	464
---	------------------------------------	---	-----

ENERGETICS

	Білюк І.С. Шарейко Д.Ю. Савченко О.В. Гаврилов С.О. Фоменко Л.А.	МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ В УКРАЇНІ	478
	Лужанська Г.В. Бабаєв Є.С. Сергеев М.І. Позднякова Г.І. Климчук І.О.	АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ КОМУНАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАГАЛЬНОМУ ЕНЕРГЕТИЧНОМУ БАЛАНСІ КРАЇНИ	496

PHYSICS AND MATHS

	Гасанов А.И.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МЕТОД ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТОЖДЕСТВ	503
	Шульга А.В.	ДОПОЛНЕНИЕ ОБЩЕЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА ДЛЯ ПОЛЯ (БЕЗ МАТЕРИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ, УЧИТЫВАЮЩИХ МАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГРАВИТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СРЕДЫ)	514

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

	Азиев Я.Г. Ахундова Г.А. Мамедова У.Д.	ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ НЕТАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ	519
---	--	---	-----

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

	Глухов С.І. Бабій О.С.	МЕТОДИ ПІДТРИМКИ НАДІЙНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ УДОСКОНАЛЕННЯМ МЕТРОЛОГІЧНОГО І ДІАГНОСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	526
---	---------------------------	---	-----

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

	Панченко Т.Д. Тузова І.А. Тузов О.В. Чумак О.А.	РЕАЛІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ «ІНТЕРНЕТ-БРОНЮВАННЯ ГОТЕЛЮ» В СЕРЕДОВИЩІ StarUML	532
	Панченко Т.Д. Тузова І.А. Тузов О.В. Чумак О.А. Стародуб В.І.	ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ЕКСПЕРТНИМ МЕТОДОМ	545
	Чумак О.А.	ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ	556
	Шматко О.В. Кравцов А.В.	РОЗРОБКА МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ ДЛЯ СПІВРОБІТНИКІВ РІВНЯ МЕНЕДЖЕР-КЕРІВНИК ВІДДІЛУ	564

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND DESIGN

	Mykhailov R. Bilyk A.	EXTERNAL PROTECTIVE SYSTEM FOR BUILDINGS AGAINST EXPLOSION AND VEHICLE IMPACT	575
	Авербах М.Я.	ОБРАЗ МІСТА У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	587
	Пасічник П.О. Погосов О.Г. Кулінко Є.О.	МОЖЛИВОСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В ГАЗИФІКОВАНИХ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКАХ РАДЯНСЬКОЇ ЗАБУДОВИ В М. КИЄВІ	592

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

	Базилевич Н.О. Поліщук В.В. Юрченко І.В.	ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАНЯТЬ КРОСФІТОМ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ	601
	Брюханова Т.С.	ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ВАЖКІЙ АТЛЕТИЦІ	620
	Мовчан В.П.	ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРАВОПОРУШЕНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ	626

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

	Азаренко О.В. Гвоздь В.М. Гончаренко Ю.Ю. Дівізінюк М.М. Мирошник О.М. Фаррахов О.В.	ВАРІАНТ ОЦІНКИ ДОСТОВІРНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	644
---	---	--	-----

	Воронін В.В. Воронін В.В. Коломійцев О.В. Деменко М.П. Старцев В.В. Третьяк В.Ф. Кулешов О.В. Клівець С.І. Приходько С.М. Кудря І.В.	ВПРОВАДЖЕННЯ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ДЛЯ МОДЕРНІЗОВАНИХ ЗРАЗКІВ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ	656
	Кузавков В.В. Поляк І.Є. Тлустий А.О.	ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ ЗБУРНОГО ДІЯННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ	672

ENERGETICS

 DOI 10.51582/interconf.19-20.02.2024.049

Модернізація електроприводів токарних верстатів в Україні

**Білюк Іван Сергійович¹, Шарейко Дмитро Юрійович²,
Савченко Олег Валерійович³, Гаврилов Сергій Олексійович⁴,
Фоменко Ліліана Андріївна⁵**

¹ кандидат технічних наук, доцент;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

² кандидат технічних наук, доцент;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

³ завідувач лабораторіями кафедри автоматики
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁴ кандидат технічних наук, доцент;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁵ аспірантка кафедри автоматики;
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

Анотація.

Розглянуто модернізацію електроприводів токарних верстатів. Ці верстати широко використовуються в Україні останні роки. Удосконалення здійснюється за допомогою комплектного асинхронного електропривода Lenze зі скалярною системою керування. Геометричні параметри цих електроприводів дозволяють переобладнати верстати без конструктивних змін. Запропонована модернізація покращить динамічні характеристики, економічність та ергономічність токарних верстатів.

Ключові слова:

Токарний верстат
асинхронний двигун
електропривод
комплектний електропривод
скалярна система керування
показники якості керування
частотний перетворювач
діапазон керування

ENERGETICS

Вступ. Токарна група верстатів має домінуючу позицію в парку обладнання будь якого підприємства. До цього парку належить велика кількість найрізноманітніших типів верстатів. Найбільш розповсюдженим на підприємстві "Зоря"- "Машпроект", м. Миколаїв, Україна є токарно-гвинторізний верстат моделі 1М63, що є швидкісним універсальним станком і призначений для виконання різноманітних токарських і гвинторізних робіт з чорними та кольоровими металами, а саме точіння конусів, нарізування метричних, дюймових, модульних та пітчевих різьб. Жорстка конструкція верстату, високий ліміт чисел обертів шпинделю (1250 об/хв) та відносно велика потужність приводу (13 кВт) надають можливість використовувати його як швидкісний з використанням різців з швидкоріжучої сталі та твердих сплавів (див.рис.1):

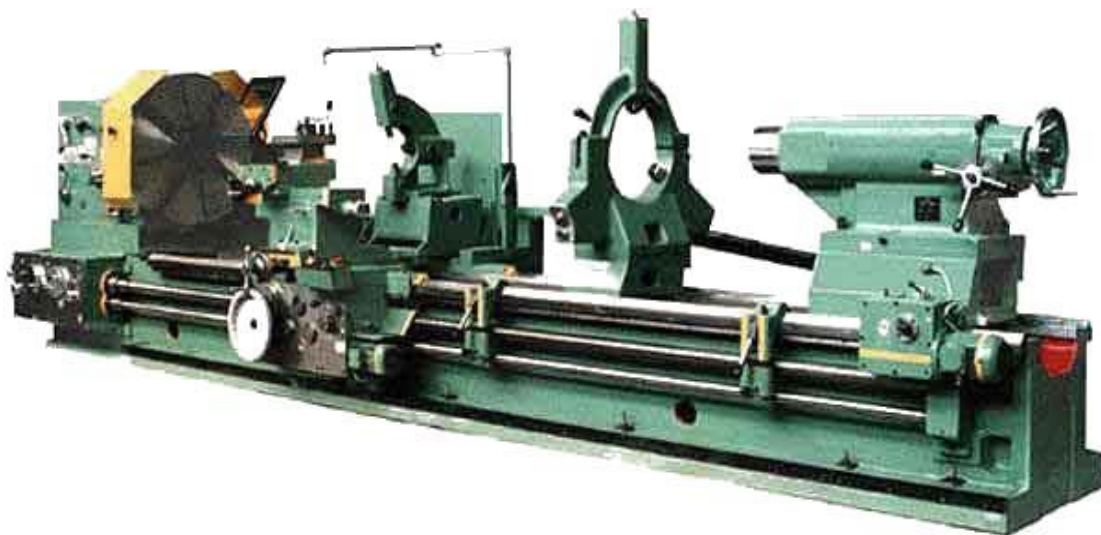


Рисунок 1
Верстат токарно-гвинторізний 1М63

Вдосконалення верстата відбувається шляхом додавання до конструкції двох необхідних для цього складових: числового програмного керування та комплектного електропривода. Як результат верстат перетворюється на складну автоматичну систему з точного серійного виробництва, що вимагає від оператора верстату лише іноді підналагодження системи, вибіркового контролю якості деталей та переналагодження програми верстату, коли необхідно перейти до виготовлення

ENERGETICS

інших деталей.

Електропривод головного руху має електродвигун і коробку швидкостей або редуктор в якості пристрою, що передає рух виконавчому органу верстата. Можлива відсутність передаючого пристрою, коли двигун з'єднується безпосередньо з виконавчим органом. Розповсюдженими приводами головного руху верстатів є приводи від одно- та багатошвидкісних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором зі ступінчастим регулюванням швидкості шляхом перемикання шестерень коробки швидкостей. Перемикання виконується дистанційно різноманітними пристроями, серед яких найбільш розповсюджені пристрої з фрикційними електромагнітними муфтами, що вбудовуються в коробку швидкостей, а також з електричними виконавчими двигунами і гідравлічними механізмами.

Використання електроприводу змінного струму зі ступінчастим регулюванням швидкості різання не спроможне забезпечити повну продуктивність [5,6]. Використання коробки швидкостей зі складною кінематикою зменшує точність роботи верстату і підвищує його вартість. Тому привод головного руху виконується у вигляді регульованого електропривода з простим редуктором чи двоступінчастою коробкою швидкостей та дистанційним перемиканням. Для приводів головного руху найбільш раціональним є спосіб регулювання швидкості з постійною потужністю, так як більшим швидкостям різання відповідає менше зусилля різання, а меншим швидкостям – більші зусилля.

Діапазон регулювання частоти обертання визначається межами швидкостей різання та діаметрів оброблюваних виробів [1,3]. Це зумовлено тим, що на універсальних верстатах можуть оброблюватися деталі з різноманітних матеріалів і різних розмірів, у тому числі різних діаметрів. Для обробки виробів однакового діаметра з різноманітних матеріалів на обхідно забезпечити певний діапазон регулювання швидкості різання. З іншого боку, раціональна обробка виробів з одного й того самого матеріалу, але різних діаметрів, потребує постійної швидкості різання.

Виконання умови $v=const$ досягається регулюванням швидкості привода з діапазоном регулювання, що визначається діапазоном діаметрів. Так, для токарних верстатів з діаметром встановлюваних виробів 320...1000 мм потрібний діапазон

ENERGETICS

регулювання частот обертання приблизно 50:1, а для токарно-карусельних верстатів з діаметром оброблюваного виробу від 1250 до 4000 мм він доходить до 80:1.

Числове програмне керування (ЧПК) – комп'ютеризована система керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування і керує приводами верстатів та верстатним оснащенням. Верстати, обладнані числовим програмним керуванням, називаються верстатами з ЧПК. Інтерпретатор системи ЧПК проводить переведення програм з вхідної мови в команди керування головним приводом, приводами подач, контролерами керування вузлами верстата. Для визначення необхідної траєкторії руху робочого органу в цілому відповідно до керуючої програми, використовується інтерполятор, що розраховує положення проміжних точок траєкторії відповідно до заданих у програмі кінцевих точках [6].

У верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) функції, що виконуються електроприводом головного руху, значно ускладнені. На швидкостях нижче номінальних регулювання виконується з постійним моментом. Таким чином отримується двохзонне регулювання швидкості [3]. При невеликій потужності головного приводу застосовують однозонне регулювання швидкості з постійним моментом.

У електроприводах подач найбільше застосування отримали передачі "гвинт – гайка" або "шестірня – рейка". Застосовуються високомоментні двигуни зі збудженням від постійних магнітів, що розраховані на встановлення безпосередньо на ходовий гвинт, що суттєво скорочує механічну частину привода, знижує його момент інерції і підвищує ККД.

Для підвищення продуктивності верстатів переміщення виконавчих органів до зони обробки виконується на швидких ходах тими самими електроприводами подачі [2].

Через незадовільні динамічні властивості регульованого електропривода, особливо при збурюванні за навантаженням, з'являється шорсткість поверхні, тому важливо забезпечити високу швидкодію привода при підключенні та відключенні навантаження, а також при реверсі двигуна під навантаженням на найменших частотах обертання. Для електроприводів подач зміна частоти обертання при підключенні та відключенні навантаження $0,5 M_{\text{ном}}$ відносно заданого рівня не повинно

ENERGETICS

перевищувати 100% при $n=0,001n_{\text{ном}}$ та часі відновлення 100 мс.

До електроприводів подач пред'являються наступні основні вимоги:

- мінімальні розміри електродвигуна при високому обертаючому моменті;
- висока максимальна швидкість;
- значна перевантажувальна здатність привода в режимах короткочасного та повторно-короткочасного навантаження;
- широкий діапазон регулювання;
- висока стабільність характеристик;
- висока швидкодія при розгоні та гальмуванні, підключенні та відключенні навантаження та при реверсі під навантаженням на найменших частотах обертання;
- висока рівномірність руху за різного навантаження на всіх швидкостях впритул до найменших;
- висока надійність і ремонтпридатність;
- зручність конструктивної установки двигуна на верстаті та вбудовування керованих перетворювачів у шафі й ніші верстатів;
- малі розміри.

Запровадження верстатів з ЧПК звичайно виконується в два етапи. На першому етапі (якщо це економічно виправдано) виконується заміна обладнання діляниць цеху на верстати з ЧПК. При цьому досягається далеко не повний техніко-економічний ефект, оскільки витрати на планування, транспорт, складування та ін. залишаються старими і виробничі лінії працюють у тому ж ритмі через застосування старих методів організації виробництва.

На другому етапі, при отриманні більшої кількості верстатів, утворюються предметно-замкнені ділянки чи лінії з використанням верстатів з ЧПК на основних операціях. Виникає необхідність використання ЕОМ для підготовки і керування виробництвом [3,4].

Наведемо основні технічні характеристики обраного верстату (рис. 2):

- найбільший діаметр деталі, оброблюваної над станиною - 630 мм;
- найбільший діаметр оброблюваного виробу над супортом - 350 мм;
- найбільша довжина оброблюваної заготовки - від 750 до

ENERGETICS

10000 мм в залежності від модифікації верстату (найпоширеніша – 2800 мм);

- кількість ступенів частот обертання шпинделю – 22;
- межі частоти обертання шпинделю – 10..1250 об/хв;
- найбільша вага встановлюваної заготовки – 3500 кг;
- головний привод – А02-61-4 (потужність 13 кВт, частота обертання 1460 об/хв);
- клас точності верстата Н.

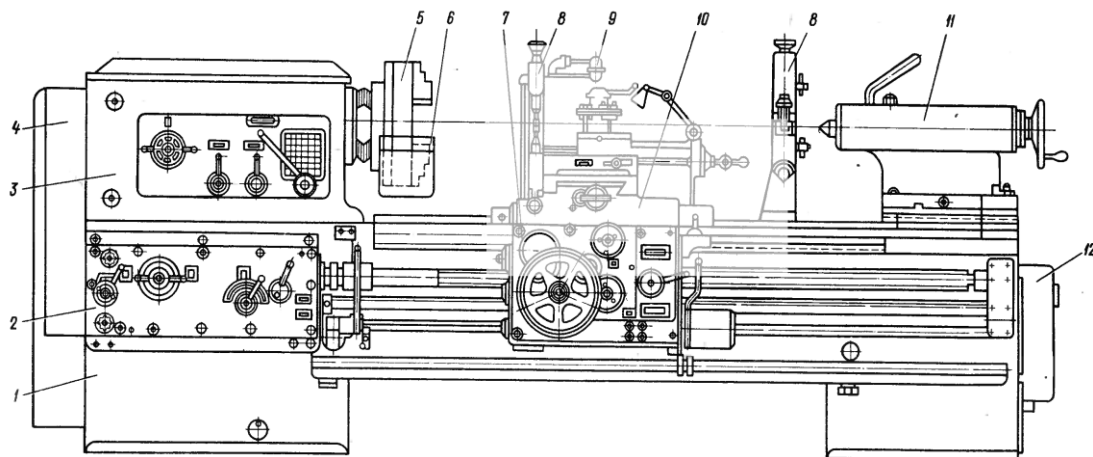


Рисунок 2
Розташування складових частин верстата

Перелік складових частин верстата: 1 – станина, 2 – коробка подач, 3 – коробка швидкостей, 4 – приклин і змінні шестерні, 5 – приладдя, 6 – кожух захисний, 7 – фартух, 8 – люнети, 9 – система охолодження, 10 – супорт, 11 – задня бабка, 12 – електрообладнання.

Нижче наведено принципову електричну (рис.3) схему верстату 1М63.

Станина верстата має жорстку конструкцію з похилими вікнами для відводу стружки. Коробка швидкостей кріпиться до лівої головної частини станини. Приводний шків коробки швидкостей отримує рух від електродвигуна через клиноремінну передачу.

Фартух закритого типу зі знімною передньою стінкою. Фартух отримує рух від коробки подач через ходовий гвинт при нарізуванні різьб або через ходовий вал при виконанні інших робіт.

ENERGETICS

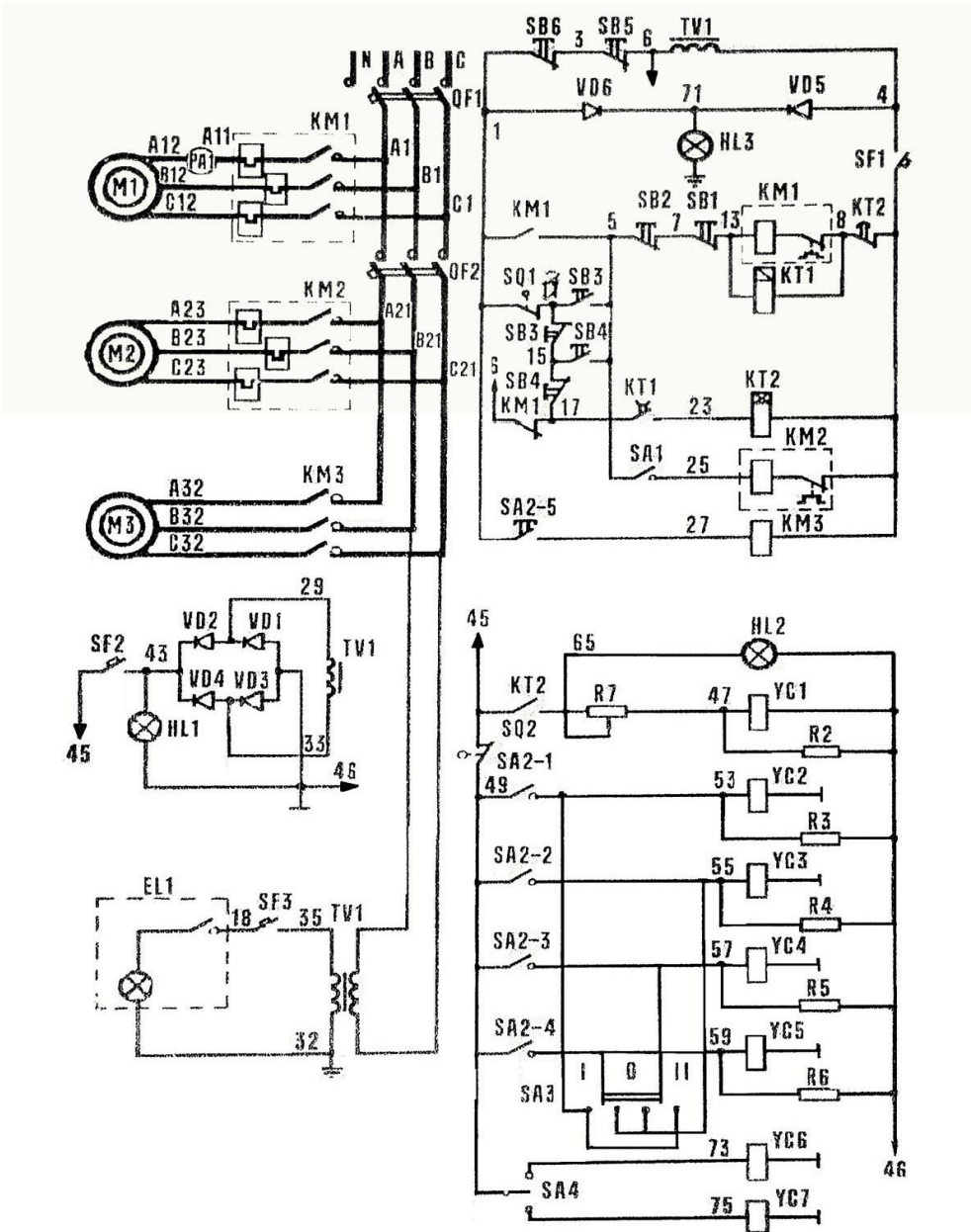


Рисунок 3
Схема електрична принципова верстата 1М63

Коробка подач закритого типу, двовісна. Перемиканням відповідних рукояток та, за необхідності, установкою змінних зубчастих колес можна отримати налаштування механізму подач

ENERGETICS

для нарізування нормального рядка метричних, модульних, дюймових та пітчевих різьб, а також для отримання необхідних подач при токарній обробці.

Мета і завдання дослідження. Виходячи з аналізу, що проведений для токарних верстатів, визначення шляхів поліпшення характеристик для верстата 1М63, який використовується на підприємствах України, зроблено наступну постановку задачі:

- 1) розрахувати та обрати комплектний електропривод для автоматизації цього верстата;
- 2) вибрати систему керування;
- 3) синтезувати регулятори з параметрами настроювання $\sigma_{\max} \leq 5\%$.

Основна частина. У верстаті 1М63 окремими електродвигунами забезпечені приводи головного руху та приводу подач.

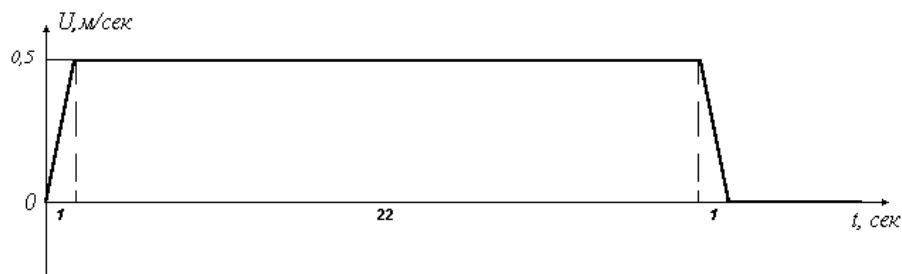


Рисунок 4
Тахограма роботи привода головного руху

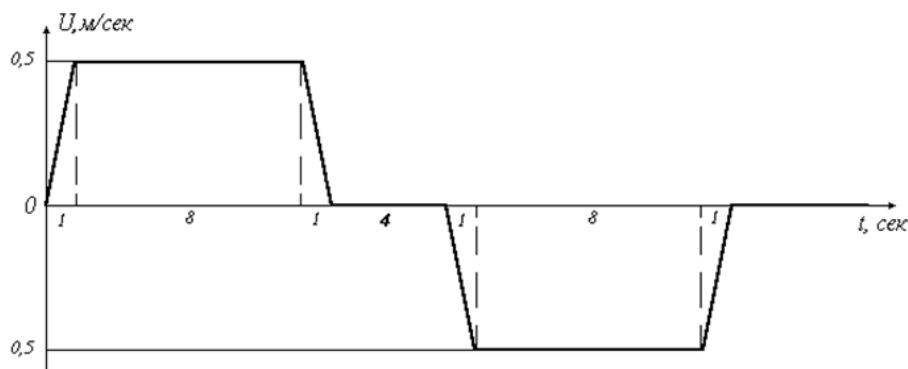


Рисунок 5
Тахограма роботи привода подачі

ENERGETICS

Виходячи з того, що тахограма роботи приводу подачі має більшу складність, ніж привода головного руху, обираємо для розрахунку привод подачі.

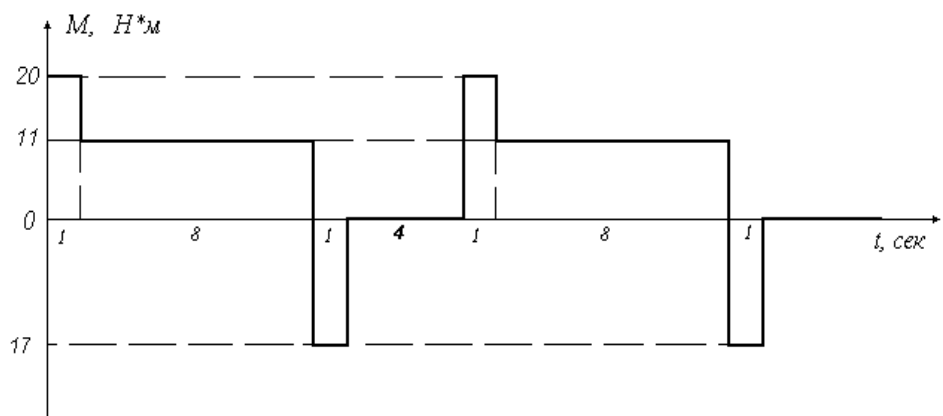


Рисунок 6
Навантажувальна діаграма роботи приводу подачі

$M_{\max} = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $U = 0,5 \text{ м/с}$, темп розгону один і той самий – $0,5 \text{ м/с}^2$.

Визначаємо еквівалентний момент двигуна, M_e .

$$M_e = \sqrt{\frac{M_{\text{п}}^2(t_{\text{п1}} + t_{\text{п2}}) + M_{\text{г}}^2(t_{\text{г1}} + t_{\text{г2}}) + M_{\text{у}}^2(t_{\text{у1}} + t_{\text{у2}})}{t_{\text{у1}} + t_{\text{у2}} + \beta(t_{\text{п1}} + t_{\text{п2}} + t_{\text{г1}} + t_{\text{г2}})}}$$

де $\beta = 0,7$ – коефіцієнт, що враховує погіршення умов охолодження під час перехідних процесів;

- $M_{\text{п}}$ – пускові моменти;
- $M_{\text{г}}$ – гальмівні моменти;
- $M_{\text{у}}$ – моменти усталених режимів;
- $t_{\text{п}}$ – час пусків;
- $t_{\text{г}}$ – час гальмівних режимів;
- $t_{\text{у}}$ – час усталених режимів.

$$M_e = \sqrt{\frac{20^2(1 + 1) + 17^2(1 + 1) + 11^2(8 + 8)}{8 + 8 + 0,7(1 + 1 + 1 + 1)}} = 13,277 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

ENERGETICS

Визначення швидкості двигуна.

$$n = \frac{60 \cdot v \cdot i}{\pi \cdot D}$$

де i – передаточне співвідношення редуктора;
 D – діаметр барабану, м;
 v – швидкість руху, м/с.

У відповідності із заданою тахограмою визначаємо швидкість:

$$n = \frac{60 \cdot 0.2 \cdot 125}{3.14 \cdot 0.5} = 945.414 \text{ об/хв}$$

Тривалість включення привода.

$$ПВ_{роз} = \frac{t_{роб}}{t_{ц}} \cdot 100\%$$

де $t_{роб}$ – загальний час роботи;
 $t_{ц}$ – час циклу;
за тахограмою $t_{ц}=28$ с, $t_{роб}=20$ с.

$$ПВ_{роз} = \frac{20}{28} \cdot 100\% = 71,4\%$$

Виконуємо перерахунок моменту на стандартну тривалість вмикання:

$$M'_e = M_e \sqrt{\frac{ПВ_{роз}}{ПВ_{ст}}}$$

$$M'_e = 13,277 \sqrt{\frac{71,4}{60}} = 14,484 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Визначаємо потужність двигуна, Р, кВт:

ENERGETICS

$$P = \frac{M'_e \cdot n}{9,55}$$
$$P = \frac{14,484 \cdot 945,414}{9,55} = 1433,861 \text{ Вт}$$

Через додатковий нагрів пульсаціями спрямленого струму при системі ТП-АІ-Д підвищуємо потужність двигуна на 20%.

$$P' = P \cdot 1,2 = 1,434 \cdot 1,2 = 1,72 \text{ кВт}$$

За каталогом обираємо двигун змінного струму типу А02-31-6. Його дані заносимо до таблиці:

Таблиця 1

Паспортні дані двигуна					
тип	P, кВт	об/мин	I _{c ном} , А	U, В	R _c , Ом
А02-31-6	1,5	950	8,6	220	3,45

Враховуючи, що використана однозонна система регулювання, а отже, що магнітний потік двигуна постійний, визначаємо постійну C_{мФ} і будуємо навантажувальну діаграму струмів:

$$M_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}} \cdot 9550}{n_{\text{ном}}}$$
$$M_{\text{ном}} = \frac{1,5 \cdot 9550}{950} = 15,079 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Н·м.

За каталогом номінальний струм двигуна 8,6 А.
 $M_{\text{ном}} = C_{\text{мФ}} \cdot I_{\text{ном}}$
 $C_{\text{мФ}} = M_{\text{ном}} / I_{\text{ном}}$
 $C_{\text{мФ}} = 15,079 / 8,6 = 1,753$.
Величина C_{мФ} безрозмірна і представляє собою постійну, на яку треба поділити значення моментів на навантажувальній діаграмі для перетворення її в діаграму струмів.
Виконавши ці дії, отримаємо діаграму струмів.
Визначаємо середньоквадратичний струм двигуна.

ENERGETICS

$$I_{\text{cep}} = \sqrt{\frac{I_1^2(t_{\text{п1}} + t_{\text{п2}}) + I_2^2(t_{\text{r1}} + t_{\text{r2}}) + I_3^2(t_{\text{t1}} + t_{\text{y2}})}{t_{\text{п1}} + t_{\text{п2}} + t_{\text{r1}} + t_{\text{r2}} + t_{\text{y1}} + t_{\text{y2}}}}$$
$$I_{\text{cep}} = \sqrt{\frac{11,4^2(1 + 1) + 9,7^2(1 + 1) + 6,28^2(8 + 8)}{1 + 1 + 1 + 1 + 8 + 8}} = 7,346 \text{ A}$$

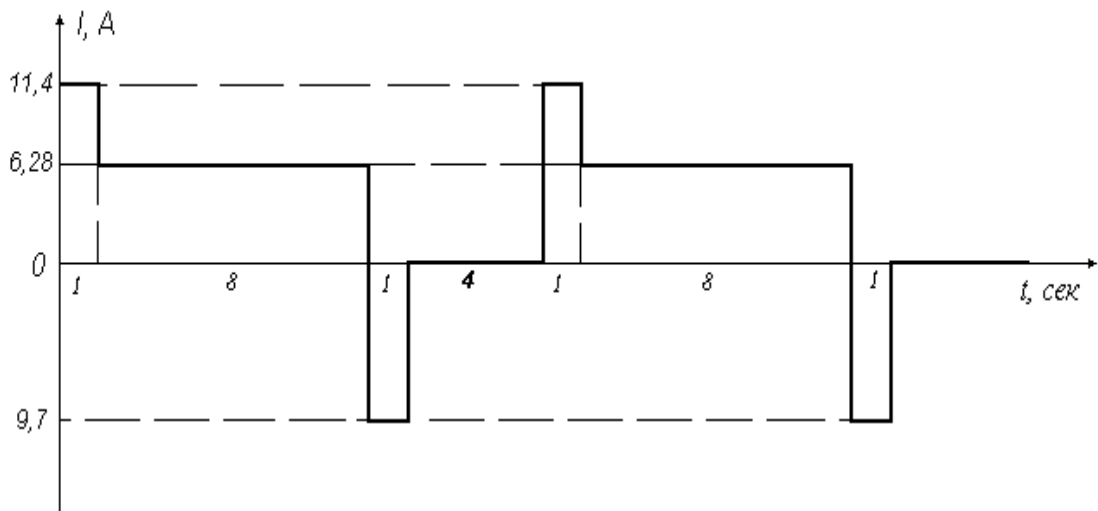


Рисунок 7
Діаграма струмів привода подачі

Враховуючи всі отримані дані, зробимо вибір частотного перетворювача зі скалярним керуванням фірми Lenze моделі ESMD 152 X2SFA, технічні дані якого зведені до наступної таблиці:

Таблиця 2

Параметри обраного електроприводу	
Потужність, кВт	1,5
Напруга живлення, В	180...264
Частота живлячої мережі, Гц	50/60
Струм, А	14
Вихідна частота, Гц	0...240
Ступінь захисту	IP20

Вторинна лінійна напруга трансформатора для номінальної напруги перетворювача у 230 В складає 205 В.

ENERGETICS



Рисунок 8
Загальний вигляд перетворювача частоти Lenze ESMD

Максимальне значення випрямленої напруги визначається за формулою:

$$U_{d0} = U_{2\phi} \cdot K_c$$

де K_c – коефіцієнт випрямлення, для трьохфазної мостової схеми (що використовується у перетворювачі КТЕУ) дорівнює 2,34.

$$U_{2\phi} = \frac{U_{2k}}{\sqrt{3}} = \frac{205}{1,73} = 118,36 \text{ В}$$

$$U_{d0} = 118,6 \cdot 2,34 = 276,95 \approx 277 \text{ В}$$

Визначаємо потужність трансформатора за формулою:

$$S = K_B \cdot U_{d0} \cdot I_{dH}$$

де K_B – коефіцієнт використання трансформатора, що знаходиться

ENERGETICS

у межах 0,6...0,8 (при навантаженні у 60–80% від номінального ККД трансформатора максимальний).

$$S = 0,8 \cdot 277 \cdot 25 = 5540 \text{ В} \cdot \text{А} = 5,54 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Обираємо трансформатор типу ТСП-10/0,7-УХЛ4, дані зводимо до таблиці:

Таблиця 3

Паспортні дані трансформатора

Тип	Ном. S, кВ*А	Вентильна обмотка		Втрати, Вт		U _к , %	I _{х,х} , %	U ₁ , В
		U, В	I, А	P _{х.х.}	P _{к.з.}			
ТСП-10/0,7-УХЛ4	7,3	205	20,5	130	320	4,7	16	380

Будування регульовальної характеристики трансформатора.

Визначаємо циклічну номінальну, максимальну і мінімальну швидкості:

$$\omega_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ном}}}{9,55} = \frac{950}{9,55} = 99,476 \text{ рад/сек}$$

$$\omega_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ном}}}{9,55} = \frac{945,414}{9,55} = 98,996 \text{ рад/сек}$$

$$\omega_{\text{min}} = n_{\text{min}} = 0 \text{ рад/сек}$$

Номінальний опір двигуна (за законом Ома):

$$R_{\text{ном,дв}} = \frac{U_{\text{ном}}}{I_{\text{ном}}} = \frac{220}{8,6} = 25,581 \text{ Ом}$$

Визначаємо номінальний ККД двигуна:

$$\eta_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}})} = \frac{1500}{(220 \cdot 6,6)} = 0,79 = 79\%$$

У відповідності з завданням будуємо двохконтурну схему

ENERGETICS

САР із зовнішнім контуром швидкості і внутрішнім контуром струму. Для забезпечення заданого темпу розгону використаний задатчик інтенсивності.

У якості тахогенератора обраний асинхронний тахогенератор із крутизною характеристики $\gamma = 0,15$ В/об/хв.

Напруга живлення схеми 220 В.

Розрахунок ланцюга зворотного зв'язку за швидкістю, напруги виходу задавача інтенсивності (ЗІ).

Визначаємо напругу вихода тахогенератора за максимальної швидкості двигуна:

$$U_{\text{тг.мах}} = \gamma \cdot n_{\text{мах}}$$

$$U_{\text{тг.мах}} = 0,15 \cdot 945,414 = 141,812 \text{ В}$$

Для визначення виходу датчика швидкості на максимальній швидкості необхідно його поділити на величину, що є зворотною до діапазону регулювання або просто поділити на діапазон регулювання. Діапазон регулювання дорівнює 6:

$$U_{\text{вих.мін}} = \frac{U_{\text{вих.мах}}}{6} = \frac{110}{6} = 18,33 \text{ В}$$

Необхідний вихід задавача інтенсивності:

- при максимальній швидкості $U_{\text{вих. ЗІ мах}} = 110 \text{ В}$;
- при мінімальній швидкості $U_{\text{вих. ЗІ мін}} = 18,33 \text{ В}$.

Темп розгону привода визначається за заданою тахограмою. Наростання напруги ЗІ визначається як відношення максимальної напруги на час розгону привода до максимальної швидкості:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{110}{1} = 110 \text{ В/с}$$

Вибір реле виконується виходячи з номінального струму двигуна і уставки спрацювання. Номінальний струм двигуна 8,6 А.

Уставку спрацювання реле приймаємо на 10% вищою за струм обмеження.

$$I_{\text{обм}} = I_{\text{мах}} \cdot 1,2 = 11,4 \cdot 1,2 = 13,68 \text{ А}$$

ENERGETICS

$$I_{уст} = 1,1 \cdot I_{обм} = 1,1 \cdot 13,68 = 15,05 \text{ A}$$

Обираємо реле типу РТ 40/20 (змінного струму) з регульованою в межах 10–20 А уставкою. Коефіцієнт повертання реле не менший за 0,85 на першій уставці і не менший за 0,8 на решті. Додаткове регулювання забезпечує не менше 0,85 на будь якій уставці.

Спрацювання реле захисту від перевищення напруги повинне відбуватися за напруги, що перевищує допустиму напругу двигуна. Обираємо напругу спрацювання реле 260 В.

Для установки обираємо реле РН 53/400 на номінальну напругу 220 В. Коефіцієнт повертання 0,8. Потужність 2 Вт. Реле виконуються з двома діапазонами шкали. Поділки на шкалі наносяться за нижнім діапазоном. Перехід з першого діапазону на другий виконується включенням у ланцюг додаткового резистора.

Визначаємо номінальний струм реле:

$$I_p = \frac{P}{U} = \frac{2}{220} = 0,009 \text{ A}$$

Визначаємо опір котушки реле за законом Ома:

$$R_k = \frac{U_{ном}}{I_p} = \frac{220}{0,009} = 24,444$$

$$R_k = \frac{U_{ном}}{I_p} = \frac{220}{0,009} = 24,444 \text{ кОм}$$

Необхідно обрати живлячий кабель від тиристорного перетворювача верстата до привода. Кабелі живлення відносяться до виду силових кабелів. Довжина відрізка 5 м, напруга 220 В. Робочий струм двигуна 8,6 А. Обираємо три одножильних кабелі з алюмінієвими жилами і пластмасовою ізоляцією у свинцевій оболонці, із перерізом струмопровідних жил у 2,5 мм². $I_{доп}$ для цих кабелів дорівнює 23 А. У якості контрольних кабелів приймаємо кабелі перерізом у 1,5 мм², кількість жил для кожного кабелю своє (кількість необхідних каналів + 1 резервний).

ENERGETICS

Структурна схема електропривода [1] наведена на рис. 9. Згідно неї складена розрахункова схема у середовищі *Simulink*. Вона наведена на рис. 10.

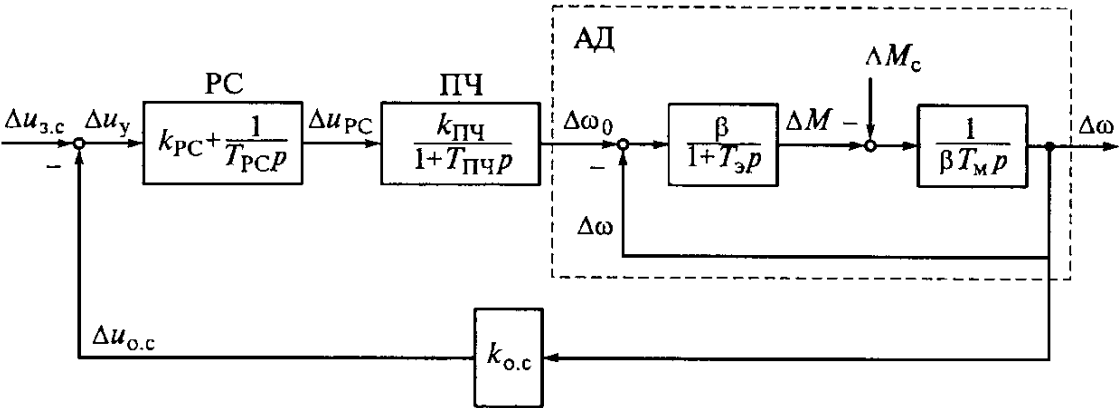


Рисунок 9

Структурна схема системи ПЧ–АД зі зворотним зв'язком за швидкістю

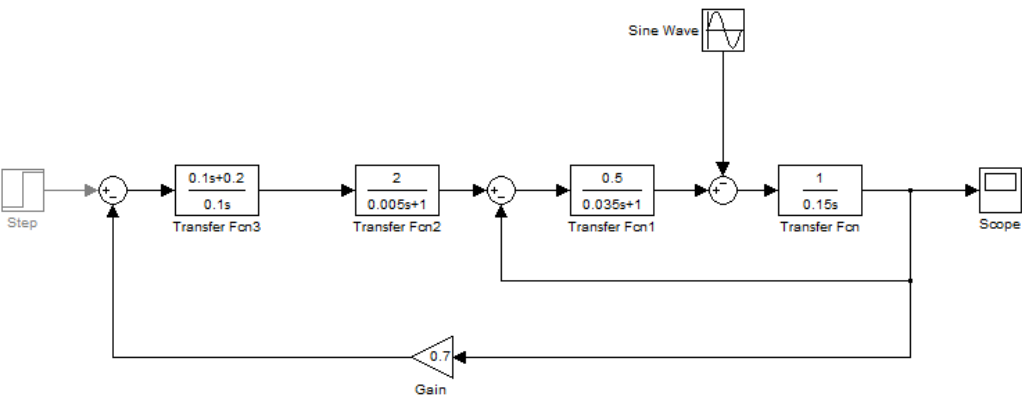


Рисунок 10

Розрахункова схема *Simulink*

Найкращі показники для моделі лінеаризованої системи:
 $T_{PII} = 0,1 \text{ с}$, $k_{PII} = 1$, $T_{ПЧ} = 0,005 \text{ с}$, $k_{ПЧ} = 2$, $\beta = 0,5$, $T_e = 0,035$,
 $T_M = 0,03 \text{ с}$.

Висновок. На основі аналізу існуючих конструкцій токарних верстатів, який дозволив намітити шляхи удосконалення їх технічних характеристик, було замінено релейно-контакторну систему керування на сучасний комплектний електропривод.

ENERGETICS

Параметричний синтез дозволив налаштувати параметри регуляторів на практично експоненційний перехідний процес за швидкістю. Також обрано основні елементи електроприводу.

References:

- [1] Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. Посібник/ М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін.; За ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. –К.: Либідь, 2005. – 680 с.
- [2] Фоменко А.М., Шарейко Д.Ю. Комплектні електроприводи: У 3 ч. Ч. 1: Аналогові комплектні електроприводи: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2010. – 144 с.
- [3] Фоменко А.М., Шарейко Д.Ю. Комплектні електроприводи: У 3 ч. Ч. 2: Цифрові комплектні електроприводи: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2014. – 142 с.
- [4] Білюк, І. С., Шарейко, Д. Ю., Фоменко, А. М., & Савченко, О. В. (2018). Комплектні електроприводи. Ч. 3. Сервоелектроприводи.
- [5] Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Н.Л. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. – 3-е изд., испр. – М: Издательский центр «Академия», 2007. – 576 с.
- [6] Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. – М.: «Эльф ИПР», 2006, 286 с.

SCIENTIFIC EDITION

SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF+»

№ 42(189) | February, 2024

The issue contains:

Proceedings of the 9th International
Scientific and Practical Conference

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

Rome, Italy
19–20.02.20234

All materials are reviewed.

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

Journal's frequency: monthly

Signed for online publication: February 20, 2024.

Printed: March 19, 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.