



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 9th
International Scientific
and Practical Conference

**CURRENT ISSUES AND PROSPECTS
FOR THE DEVELOPMENT OF
SCIENTIFIC RESEARCH**

Orléans, France
19-20.06.2024

SCIENTIFIC COLLECTION
INTERCONF+

No 46 (205)
June, 2024



Scientific Collection «InterConf+ »

No 46(205)

June, 2024

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 9th International
Scientific and Practical Conference

CURRENT ISSUES AND PROSPECTS
FOR THE DEVELOPMENT OF
SCIENTIFIC RESEARCH

ORLÉANS, FRANCE

June 19–20, 2024

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf+»*, 46(205): with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference «Current Issues and Prospects for The Development of Scientific Research» (June 19-20, 2024; Orléans, France) / comp. by LLC SPC «InterConf». Orléans: Epi, 2024. 609 p.

ISSN 2709-4685

DOI 10.51582/interconf.19-20.06.2024

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;

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

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
mcgown.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+»*, 46(205), 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.

© 2024 Authors

© 2024 Epi

© 2024 LLC SPC «InterConf»

TABLE OF CONTENTS

REGIONAL ECONOMY

	Tchiotashvili D. Chitadze K.	THE POTENTIAL AND DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF ECOTOURISM IN GEORGIA	9
---	---------------------------------	---	---

PEDAGOGY AND EDUCATION

	Səfərova H.D.	TƏHSİL PROSESİNDƏ ƏŞYAVI- INKİŞAFETDIRICI MÜHİTİN TƏŞKİLİ YOLLARI	17
	Səfərova R.S.	İNGİLİS DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ ŞİFAHİ NİTQIN INKİŞAF ETDİRİLMƏSİNİN SƏMƏRƏLİ YOLLARI	24
	Suleymenov E.R. Otebay A.A.	ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE SYSTEM FOR TEACHING THE KAZAKH LANGUAGE FOR RUSSIAN SPEAKING USERS	28
	Барінська А.Т.	ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ДО ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИЦЬ УСВІДОМЛЕНОГО МАТЕРИНСТВА	44
	Баяновська М.Р.	ДУХОВНИЙ АСПЕКТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПАРАДИГМИ ДИТИНСТВА	48
	Галема О.Р.	ВИКЛАДАЧ ТА КОУЧ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ	54
	Дудко Н.В.	РОЗВИТОК КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ: АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ	60
	Машкаринець- Бутко А.І.	ФЕНОМЕН СОЦІАЛЬНОГО СІРІТСТВА В УКРАЇНІ	75
	Сатанов С.	РОЛЬ АУТЕНТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В ЕФЕКТИВНОМУ ОБУЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОМУ МОВІ СТУДЕНТІВ, ІЗУЧАЮЩИХ НЕМОВНІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ	85

PHILOSOPHY AND COGNITION

	İskandarova S. Zeynalova A. Mammadov K. Eminova H.	THE INTEGRATION FUNCTION OF ICT IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT	94
---	---	---	----

POLITICAL SCIENCE AND PUBLIC ADMINISTRATION

	Пакулова Т.В. Декусар Г.Г. Серафимова О.М. Наумик А.С. Косенко А.В.	РОЗВИТОК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ, ГЕНЕЗИС ТА МЕТОДОЛОГІЯ	103
---	---	--	-----

PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

	Грицюк І.М. Просіна О.В.	ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТЬЮТОРИНГУ В РОБОТІ ВИКЛАДАЧА ВНЗ	110
	Дашенкова Н.М. Суворова Т.Є. Пліщенко В.С.	ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ В СИТУАЦІЯХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ: ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЧАСУ УКРАЇНСЬКИМИ СТУДЕНТАМИ	117

PHILOLOGY AND LINGUISTICS

	Kapysheva G.K. Ismailova G.K. Kozhakhmetova D.K.	DIGITAL MEDIA AS A TOOL FOR DEVELOPING FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE FIELD OF HIGHER EDUCATION	127
	Tleulessova A.S. Bismildina D.D.	METHODS OF ORGANIZING GROUP WORK IN HIGHER	138

LITERARY STUDIES

	Khanaliyeva N.A.	MULTICULTURAL VALUES IN «KITABI-DADE GORGUD» AND «KOROGLU» EPICS	145
---	------------------	---	-----

LAW AND INTERNATIONAL LAW

	Chițanu G.V.	ПОЛИТИКА СНИСХОЖДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	154
	Mishyna N.	EXPLORING THEORY-GENERATING EXPERT INTERVIEWS: IMPLEMENTING ECJHR JUDGMENTS BY LOCAL AND REGIONAL AUTHORITIES	164
	Баранкова В.В.	ОБОВ'ЯЗКИ ДОКАЗУВАННЯ У НОТАРІАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ	173
	Пашковський М.І.	МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР З КРИМІНАЛЬНОГО ПЕРЕСЛІДУВАННЯ ЗА ЗЛОЧИН АГРЕСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ: СТВОРЕННЯ ТА МАНДАТ	191

ARTS, CULTURAL STUDIES AND ETHNOGRAPHY

	Cəfərova N.	BİLİKLƏR CƏMIYYƏTI VƏ TURİZM: NAXÇIVANDA ŞƏHƏR TARIXI MUZEYLƏRİ, EKOMUZEYLƏR VƏ «YAŞIL YOLLAR»IN YARADILMASI PERSPEKTİVLƏRİ	199
	Kosytska Z.	THE WORKS OF UKRAINIAN AND LITHUANIAN MASTERS OF THE PAPER CUTTING ART PIECES OF THE 20TH – EARLY 21ST CENTURIES. COMPARATIVE ANALYSIS	214

HISTORY AND ARCHEOLOGY, ARCHIVAL STUDIES

	Huseynova N.Z.	THE ROLE OF ACCESSORIES IN ORGANIZING THE CLOTHING ENSEMBLE	224
---	----------------	--	-----

	Шульга А.В.	КАНОН ХРАМА СКИФОВ	231
---	-------------	--------------------	-----

MEDICINE AND PHARMACY

	Haider N. Tyravska Y.V.	MEAN CORPUSCULAR VOLUME CHANGES IN DIFFERENT CONDITIONS	255
	Moskva K.A. Kikhtyak O.P. Lapovets L.Y.	THE FEATURES OF CORRELATIONS BETWEEN GUT MICROBIOTA AND BIOCHEMICAL MARKERS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND THYROID DYSFUNCTION	263
	Saksham Sharma Dabhi Mihir Dhruv Gandhi Gokulakrishnan	ENHANCING COGNITIVE RESILIENCE: A NARRATIVE REVIEW OF LIFESTYLE INTERVENTIONS IN COGNITIVE DECLINE PREVENTION AMONG OLDER ADULTS	271
	Saksham Sharma Sri Anugna Miriayala Dhruv Gandhi Visarg Patel Ishita Gupta	ADVANCEMENTS IN TARGETED THERAPIES FOR SCLERODERMA: NAVIGATING THE COMPLEXITIES OF SYSTEMIC AND LOCALIZED DISEASE MANAGEMENT	291
	Кебало Д.І. Званцева Е.Д. Погоріла Т.Ю.	ДИСПЛАСТИЧНІ ЗМІНИ ТКАНИНИ МОЛОЧНИХ ЗАЛОЗ У ХВОРИХ З ОБТЯЖЛИВИМ ОНКОЛОГІЧНИМ АНАМНЕЗОМ	307

NATURE MANAGEMENT, RESOURCE SAVING AND ECOLOGY

	Savelyev Y. Robota L. Lesunova O. Brykova A.	WATER-BORN POLYURETHANE DISPERSIONS, CONTAINING POLYSACCHARIDE IN THEIR STRUCTURE	314
---	---	---	-----

ENERGETICS

	Білюк І.С. Савченко О.В. Васильєв О.Г. Смирнова І.М. Мельниченко О.Ю. Меркулов Д.О.	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА	321
	Білюк І.С. Савченко О.В. Васильєв О.Г. Ярмоленко О.В.	УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ КРАН-БАЛКИ	336
	Білюк І.С. Савченко О.В. Шарейко Д.Ю. Гаврилов С.О. Фоменко А.М. Чубчик М.С.	СПОСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОПЕРЕЧНО-СТРУГАЛЬНОГО ВЕРСТАТА	350

CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE

	Iefimov M. Goncharova I. Iefimova K. Kuprin V.	CORROSION AND ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR OF AL-CU-FE INGOTS CONTAINING QUASICRYSTALLINE PHASE	359
	Tsitsishvili V. Amirkhanashvili K.	APPLICATION, STRUCTURE, SALTS AND COMPLEXES OF LIDOCAINE: A REVIEW. PART V. STRUCTURE OF BIS(LIDOCAINE) TETRACHLORIDOCUPRATE (II)	367
	Tsitsishvili V. Amirkhanashvili K.	APPLICATION, STRUCTURE, SALTS AND COMPLEXES OF LIDOCAINE: A REVIEW. PART VI. THIOCYANATE COMPLEXES	387
	Козьма А.А.	ДЕЯКІ АСПЕКТИ СУЧАСНОГО ФОТОКАТАЛІЗУ	407
	Мустяца О.Н. Пархоменко Н.Г. Мельник Н.І.	РОЗПЛАВИ СУЛЬФІДІВ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОВІДНИКИ	415
	Рудий В.І. Челядин Л.І. Король Є.М.	ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	427
	Соболев В.В. Кулівар В.В. Курляк А.В.	ЕФЕКТ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФІЗИКО- ХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТВЕРДЕ СЕРЕДОВИЩЕ У МЕТАСТАБІЛЬНОМУ СТАНІ	437

AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

	Bondareva O.B. Havrysh S.L. Vinyukov O.O. Likhushyn S.Y.	METHOD FOR SELECTING SAINFOIN BIOTYPES	454
	Duneva E.	METHODOLOGY FOR CONDUCTING FARMER TRAINING	465

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

	Кононенко М.А.	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕАВТОМАТИЧНИХ ЗВАЖУВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ РІЗНИХ КЛАСІВ ТОЧНОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ ВИМОГАМ ТЕХНІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУ	476
	Нікулін О.В. Будько О.В. Перевертайло О.В. Куш Є.М.	ВЕРИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ РОЗРАХУНКІВ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОКАТУВАННЯ	485

RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING

	Боднарчук А.П.	ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ЇЇ ВИКЛИКИ	494
---	----------------	--	-----

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

	Nuru Dashdamirli	INTEGRATION OF LARGE LANGUAGE MODELS WITH MICROCONTROLLERS TO OPTIMIZE INDUSTRIAL AUTOMATION PROCESSES	500
	Найзабаева Л.К. Жанилсаева А.С.	ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В СФЕРЕ КРЕДИТОВАНИЯ	508
	Коломійцев О.В. Комаров В.О. Пашнев А.А. Пустоваров В.В. Запара Д.М. Белоус М.В. Хабоша С.М. Сальник О.В. Павлій Л.В. Присяжнюк В.М. Воробйов О.Г. Любченко О.В.	МЕТОД ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ У ТЕХНОЛОГІЇ ОСТАННЯ МИЛЯ НА ОСНОВІ ОДНОМОДОВОГО БАГАТОЧАСТОТНОГО З СИНХРОНІЗАЦІЄЮ ПОДОВЖНИХ МОД ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	517

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

	Бодренкова І.О. Шербак Р.М. Мошенська Т.В.	ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ АЕРОБІКИ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ	531
	Садриев А.Т.	ЗНАЧЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ИГР ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА У ДЕТЕЙ С РАС СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	539

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

	Азаренко О.В. Гончаренко Ю.Ю. Дівізінюк М.М. Землянський О.М. Фаррахов О.В.	ХАРАКТЕРИСТИКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТАНЦІЙ РАДІОЛОКАЦІЇ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕКУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДОБРАЖЕННЯ МАЛИХ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ ЧИННИКІВ	549
	Гриб Д.А. Демідов В.О. Місюра О.М. Печкін А.М. Деменко М.П. Воронін В.В. Третяк В.Ф. Кужель І.Є. Мегельбей Г.В. Хмелевська О.О.	ПРОБЛЕМАТИКА ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СИСТЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ, ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ	562



Лук'яничук В.В.	ОГЛЯД ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ І ШЛЯХІВ	593
Ніколаєв І.М.	ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В	
Теребуха І.М.	СФЕРІ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ	
Калугін Д.С.		
Пономарьов А.О.		
Бабенко Д.І.		
Коваль І.В.		
Долина М.П.		
Донцов С.М.		
Третяк В.Ф.		
Трофіменко Ю.В.		
Ткачик В.Д.		
Селезньов С.В.		

ENERGETICS



DOI 10.51582/interconf.19-20.06.2024.033

Удосконалення системи керування електропривода механізму переміщення кран-балки

Білюк Іван Сергійович¹,

Савченко Олег Валерійович²,

Васильєв Олександр Григорович³,

Ярмоленко Олег Віталійович⁴

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 кандидат технічних наук, доцент;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

⁴ студент кафедри автоматики;

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова; Україна

Анотація.

В роботі виконано модернізацію системи керування механізму переміщення кран-балки за допомогою заміни застарілого тиристорного перетворювача на сучасний перетворювач частоти зі скалярним керуванням.

Ключові слова:

скалярне керування
моделювання
перехідна характеристика
кран-балка

ENERGETICS

Метою роботи є модернізація електропривода механізму переміщення кран-балки шляхом заміни застарілої тиристорної системи керування двигуном на сучасний частотний перетворювач. Для досягнення даної мети в роботі було визначено наступні завдання:

- розглянути характеристики кран-балки;
- скласти функціональну схему електропривода та обґрунтувати вибір її елементів;
- навести математичний опис об'єкта керування, елементів системи керування та виконати розрахунок їх параметрів;
- по отриманій структурній схемі провести аналіз динамічних властивостей розрахункової системи керування;

Кранове обладнання є одним із основних засобів комплексної механізації всіх галузей України. В даний час вантажопідйомні машини використовуються практично у всіх сферах: при видобутку корисних копалин, у металургії, машинобудуванні, будівництві, на транспорті й ін.

Кран-балка – це особливий різновид підйомного крана мостового типу, у якого таль із ручним або електричним приводом переміщається по мостовій кран-балці зі спеціальними колесами. Кран-балка використовується в технологічних операціях, для розвантаження й навантаження, при виконанні будівельних, монтажних, ремонтних робіт і здійсненні технічного обслуговування[1].

Кран-балка являє собою конструкцію, що складається з наступних складових частин:

- моста;
- механізму пересування крана;
- електричної талі;
- кабіни управління (з керуванням з кабіни);
- електрообладнання.

При швидкості пересування кран-балки до 50 м/хв механізмом керують з підлоги за допомогою підвісної кнопкової коробки; при швидкості, що перевищує 50 м/хв, керування переносять у кабіну, прикріплену до моста кран-балки.

Загальний вид кран-балки наведений на рисунку 1.

Основу кран-балки складає несуча (пролітна) балка 3 з кінцевими опорними балками 1, на якій установлені основні частини й механізми. У якості механізму підйому використовується електрична таль 2 поздовжнього розташування із крюковою підвіскою й вантажозахватними пристроями. Таль

ENERGETICS

має механізм пересування, що входить до її складу, за допомогою якого вона переміщається уздовж головної несучої балки. Переміщення талі обмежується упорами й кінцевими вимикачами, установленими на початку й кінці шляху.

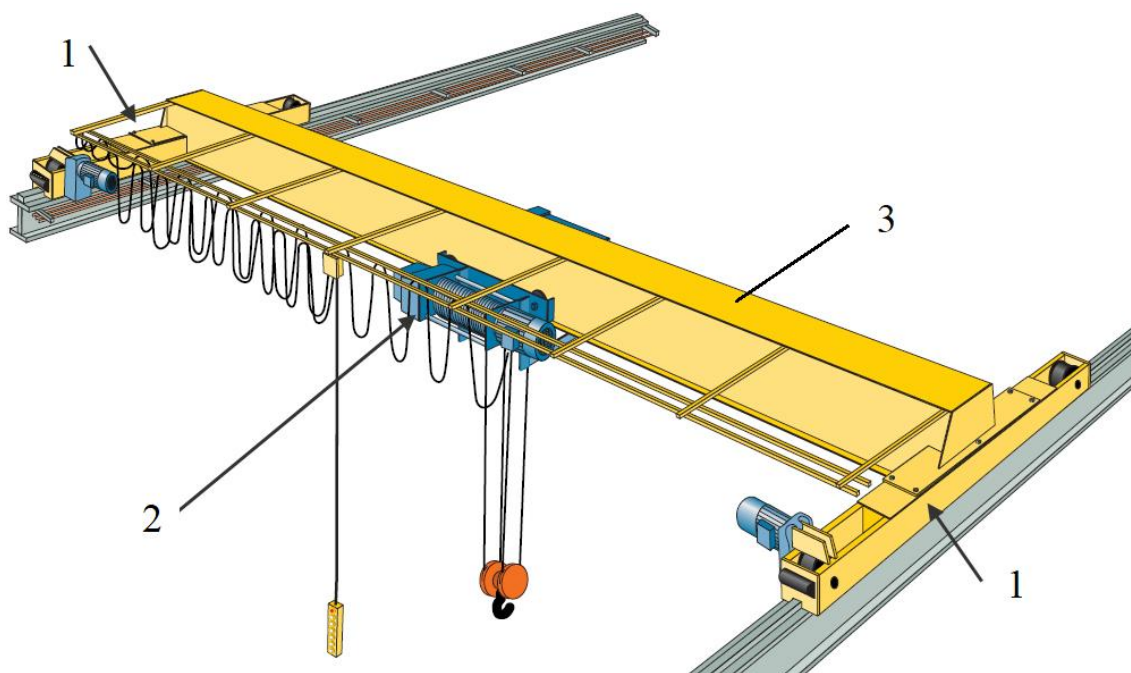


Рисунок 1

Пересування крана по напрямним здійснюється кінцевими балками.

Кінцеві балки опорної кран-балки (рисунок 2) розташовуються по обидва боки уздовж рейок підкранових колій. Саме ці балки забезпечують орієнтування крана в просторі виробничого приміщення. Крім цього, на кінцевих балках монтуються ходові візки (зносостійкі колеса приводного блоку, мотор-редуктори, холостого блоку колеса та буфера) для безпосереднього переміщення крана. Таким чином, кінцеві балки сприймають на себе все навантаження вантажопідйомного механізму, передаючи її підкрановим коліям, колонам та іншим несучим конструкціям.

Механізм переміщення кран-балки 1 виконаний з роздільним або спільним приводом 2 залежно від прольоту крана, складається з двох приводних 3 і двох холостих коліс 4, які

ENERGETICS

за допомогою букс кріпляться до кінцевих балок моста. При довжині прольоту більше 16 м використовується роздільний привод.

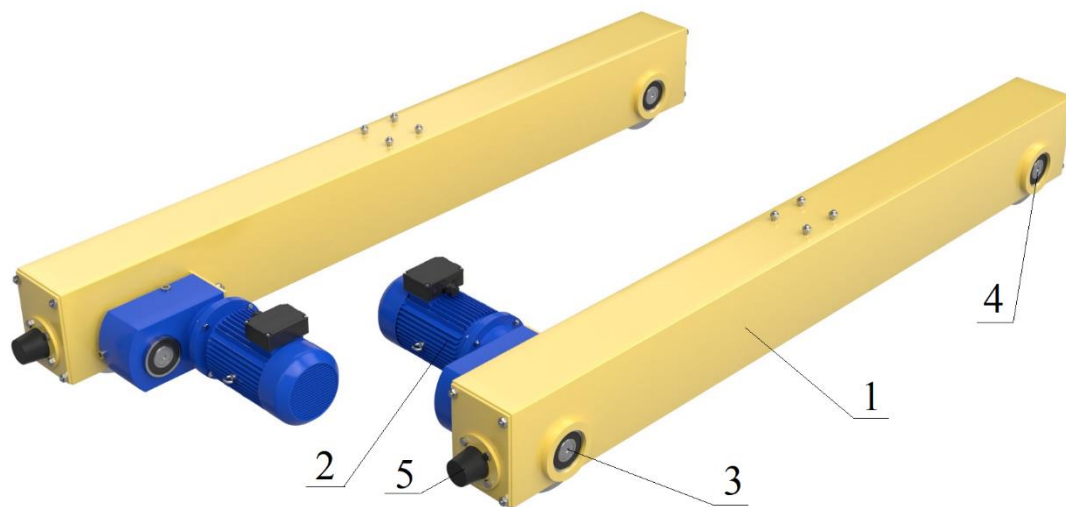


Рисунок 2

Механізм пересування кран-балки з роздільним приводом відрізняється тим, що на кожному приводному ходовому колесі встановлений свій редуктор з електродвигуном.

Електрообладнання крана складається з електродвигунів, пускорегулювальної та захисної апаратури, гнучкого струмопроводу, кінцевих вимикачів, струмознімачів, освітлювальної та сигнальної апаратури, кабелів і проводів.

Керування відбувається за допомогою тиристорного перетворювача, який забезпечує наступні режими роботи привода: плавний розгін, малу швидкість при зниженій напрузі статора, робочий хід, вільний вибіг після переключення рукоятки командоконтролера із другої або третьої позиції в першу.

Блок-схема і ланцюг керування електропривода механізму переміщення кран-балки показані на рисунку 1.5 [2, 3].

На кран-балках механізм пересування з роздільним приводом складається із двох окремих приводів для кожної сторони моста.

Електродвигуни розраховуються з урахуванням можливої нерівномірності їх завантаження кожний на 60% від загальної необхідної потужності.

Максимальне навантаження на ходові колеса визначається з

ENERGETICS

розрахункової схеми дії всіх навантажень, сприйманих колесами. Причому така схема складається з урахуванням найбільш несприятливої комбінації дії цих навантажень.

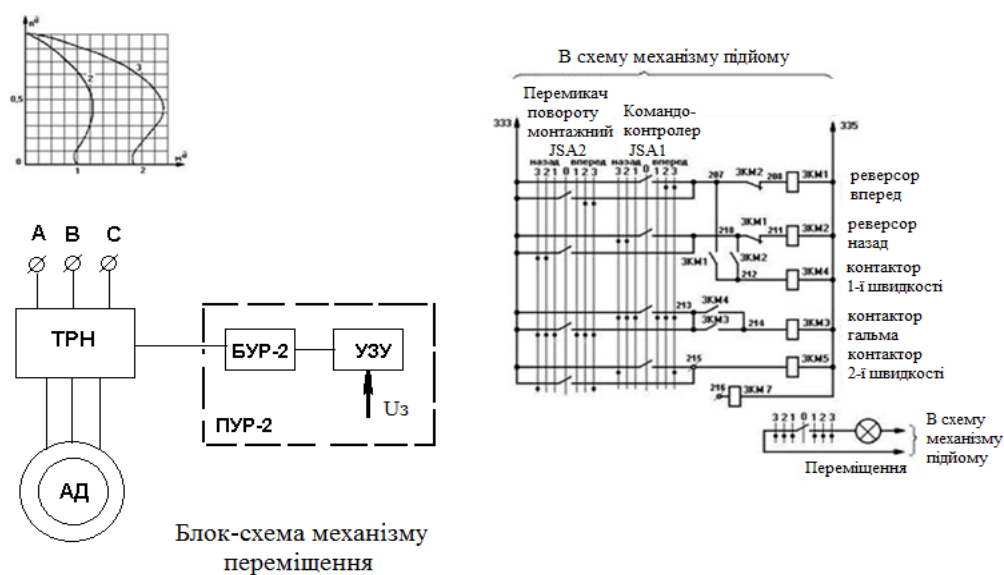


Рисунок 3

Основні параметри кран-балки: вантажопідйомність $Q = 10$ т; маса крана $m_{кр} = 6,9$ т; проліт $L = 16,5$ м.

Режим роботи механізмів середній (клас M5 по ISO 4301/ 1-86), тривалість включення ПВ = 15%.

Вибираємо двошребордне колесо конічного виконання навантаженням на рейку 70 кН, діаметром $D = 400$ мм, шийка вала $d = 80$ мм, рейка Р-24. Швидкість пересування кран-балки $v = 0,33$ м/с. = 20 м/хв.

Опір пересуванню рейкових механізмів визначається вантажопідйомністю Q і власною вагою кран-балки G . Після розрахунків [4] визначимо потужність обраного двигуна $P_{ДВ}$, кВт:

$$P_{ДВ} = \frac{W_{об} \cdot v}{10^3 \cdot \eta \cdot \phi_{п.ср}} ,$$

ENERGETICS

де $\phi_{п.ср}$ – середня кратність пускового моменту двигуна,
 $\phi_{п.ср} = 1,1$;
 η – загальний ККД, $\eta = 0,85$.

$$P_{дв} = \frac{19130 \cdot 0,33}{10^3 \cdot 0,85 \cdot 1,1} = 6,7 \text{ кВт.}$$

Потужність одного двигуна $P = 0,5 \cdot P_{дв}$; $P = 3,4$ кВт.

Вибираємо двигун потужністю 4 кВт.

З каталогу [6] вибираємо електродвигун 4АИР100L4У3.

Основні вимоги до кранових електроприводів (ЕП) [1] обумовлені особливостями статичних та динамічних навантажень і полягають в наступному:

- забезпечення підвищеної перевантажувальної здібності і пускових моментів;
- забезпечення регулювання швидкості та моменту двигунів відповідно до визначеного набору механічних характеристик;
- обмеження динамічних навантажень у елементах механічної частини електропривода;
- підвищена надійність та безпека роботи кранових установок;
- спрощення керування краном з метою зменшення стомлюваності крановиків;
- формування спеціальних динамічних режимів в деяких кранах (автоматичне заспокоєння коливань вантажів на перевантажувачах і баштових кранах, синхронізація опор великих козлових кранів і т.д.);
- підвищена точність зупинки для ряду кранових установок (крани-штабелери, контейнерні крани), для забезпечення якої в ряді випадків необхідне застосування позиційних ЕП.

Вказані вимоги потрібно враховувати як при виборі електродвигунів для електроприводів кранів, так і при виборі типу електропривода, який би забезпечив необхідне керування електроприводом та задані регульовальні характеристики.

Особливістю електроприводів горизонтального переміщення, є те, що більшість із них реалізуються як багатодвигунні приводи, наприклад, приводи механізмів пересування кранів і

ENERGETICS

механізмів повороту. У цьому випадку електродвигуни можуть житися як від одного перетворювача частоти (рисунок 4), що є найбільш економним варіантом, так і від індивідуальних перетворювачів, що забезпечують більш гнучке керування крановими механізмами. Можна припустити, що в багатодвигунних приводах мостових та козлових кранів загального призначення із невеликими прольотами досить одного перетворювача для живлення групи двигунів. У цьому випадку, кожен електродвигун повинен бути обладнаний індивідуальним захистом від перевантаження у вигляді теплового реле (рисунок 4).

На основі проведеного аналізу існуючих типів керування двигунів змінного струму для керування електродвигунами переміщення кран-балки доцільно застосувати перетворювач типу *Siemens*. Для реалізації структурної і функціональної схеми скористаємося готовим електроприводом, що серійно випускається *SIEMENS* серії *MICROMASTER 440* [7].

Перетворювачі частоти серії *MICROMASTER 440* застосовуються для зміни та регулювання швидкості обертання низьковольтних двигунів змінного струму із навантаженням постійного, або вентиляторного типу, для процесів з високою динамікою та підвищеними вимогами до стартового моменту та перевантаження.

Переваги застосування перетворювачів частоти *Siemens*:

- висока точність регулювання асинхронним електродвигуном;
- економія електроенергії в разі змінного навантаження;
- можливість дистанційної діагностики привода з промислової мережі;
- підвищений ресурс устаткування;
- кероване гальмування і автоматичний перезапуск при пропажі мережевої напруги;
- підхоплення обертового електродвигуна, стабілізація швидкості обертання при зміні навантаження;
- додаткова економія електроенергії від оптимізації збудження електродвигуна.

Для первинних розрахунків приймаємо, що величина постійної часу регулятора швидкості T_{PI} дорівнює величині постійної часу двигуна T_d , а регулятора струму T_{PI} – постійній часу частотного перетворювача T_{PI} . Коефіцієнти підсилення регуляторів приймаємо $K_{PI} = 10$, $K_{PI} = 10$.

ENERGETICS

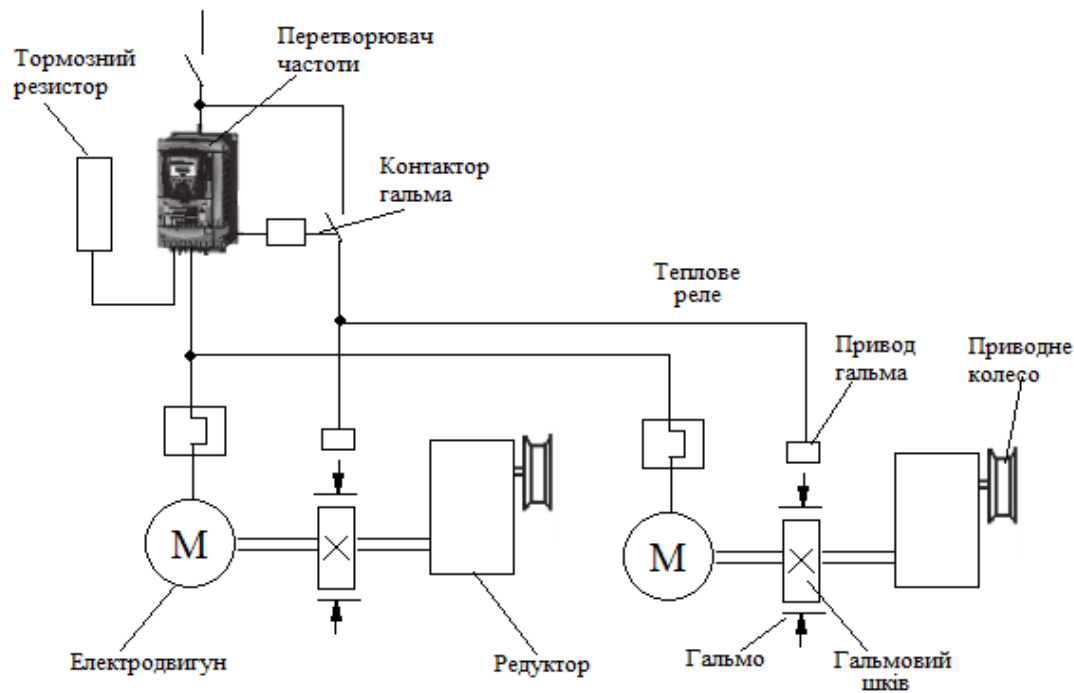


Рисунок 4

У якості ланок, що відповідають датчикам струму і швидкості, застосуємо пропорційні ланки з коефіцієнтами підсилення регуляторів $K_{ДС}$ і $K_{ДШ}$. Вважаємо коефіцієнти підсилення рівними 10.

Після розрахунку параметрів структурної схеми[8]. системи керування, отримані результати було зведено у таблицю 1.

Таблиця 1

Параметри регуляторів		
Параметр	Од. виміру	Значення
Модуль жорсткості лінеаризованої механічної характеристики	$\frac{H \cdot m}{c^{-1}}$	$\beta = 0,309$
Постійна часу регулятора швидкості	c	$T_{РШ} = 0,4$
Постійна часу перетворювача	c	$T_{ЧП} = 0,0033$

ENERGETICS

Продовження табл. 1

Постійна часу регулятора струму	с	$T_{PC} = 0,0033$
Коефіцієнт підсилення (передачі) перетворювача	-	$K_{цп} = 10$
Передатний коефіцієнт по швидкості	$B \cdot c$	$K_{дш} = 0,063$
Передатний коефіцієнт по струму	$\frac{B \cdot A}{H \cdot m}$	$K_{ДС} = 3.45$
Електромагнітна стала часу	с	$T_{ел} = 0,01$
Електромеханічна постійна часу	с	$T_M = 0,04$
Коефіцієнт підсилення регулятора швидкості	-	$K_{РШ} = 10$
Коефіцієнт підсилення регулятора струму	-	$K_{РС} = 10$

На базі структурної схеми[9, 10], за допомогою пакета програми *MATLAB*, було виконано побудову моделі автоматизованого електропривода механізму переміщення кран-балки (рисунок 5).

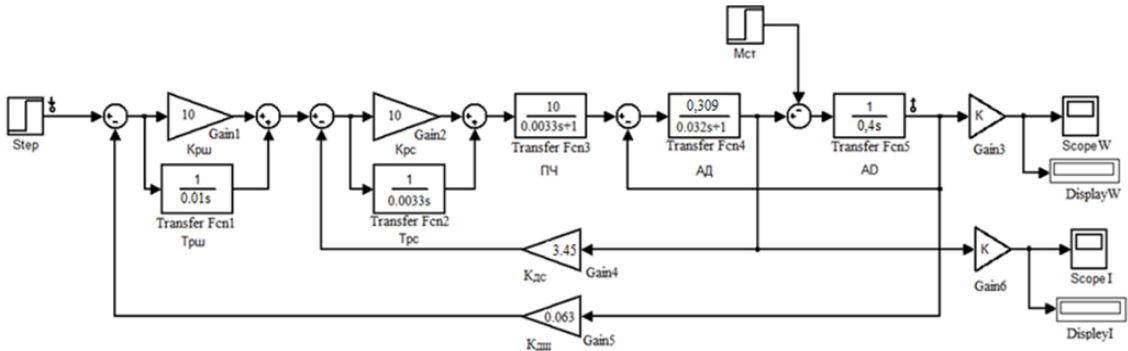


Рисунок 5

На основі структурної схеми електропривода (рисунок 5) та її параметрів за допомогою програмного забезпечення *MATLAB* здійснюємо побудову перехідних характеристик системи частотно-струмового керування асинхронним двигуном.

Перехідний процес з розрахунковими параметрами при $T_{РШ} = 0,4с$ і $K_{РШ} = 10$ представлений на рисунку 6.

Перерегулювання склало 40%, що не відповідає вимогам до приводу переміщення кран-балки.

ENERGETICS

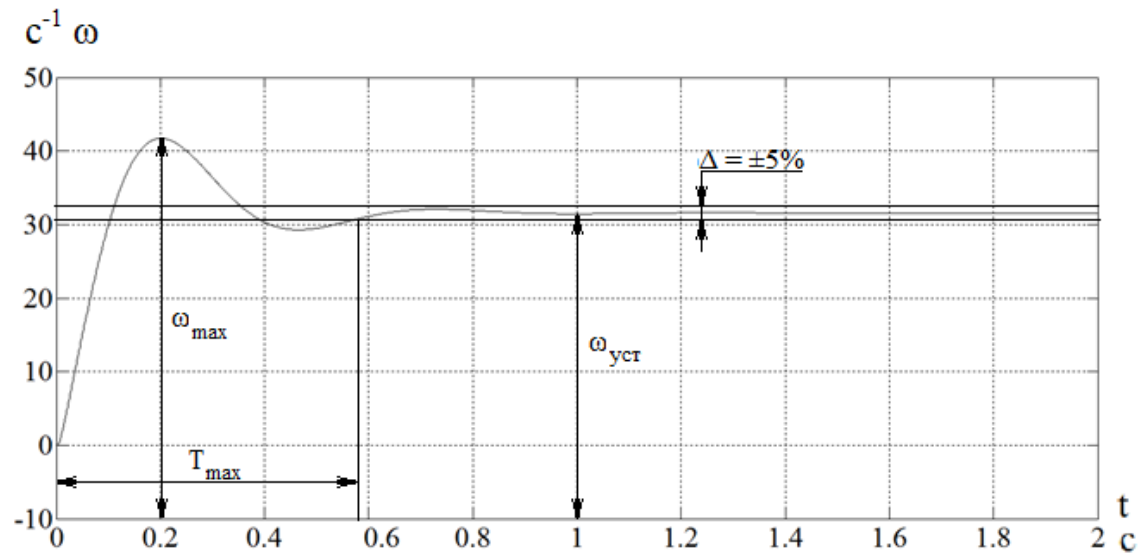


Рисунок 6

Тому у роботі був проведений параметричний синтез при варіації параметрами ПІ-регулятора.
Перехідні характеристики при зміні коефіцієнту підсилення K_i від 7,5,0 до 2,5 представлені на рисунках 7-11.
Перехідна характеристика при $T_{PII} = 0,4c$ і $K_{PII} = 7,5$ показана на рисунку 7.

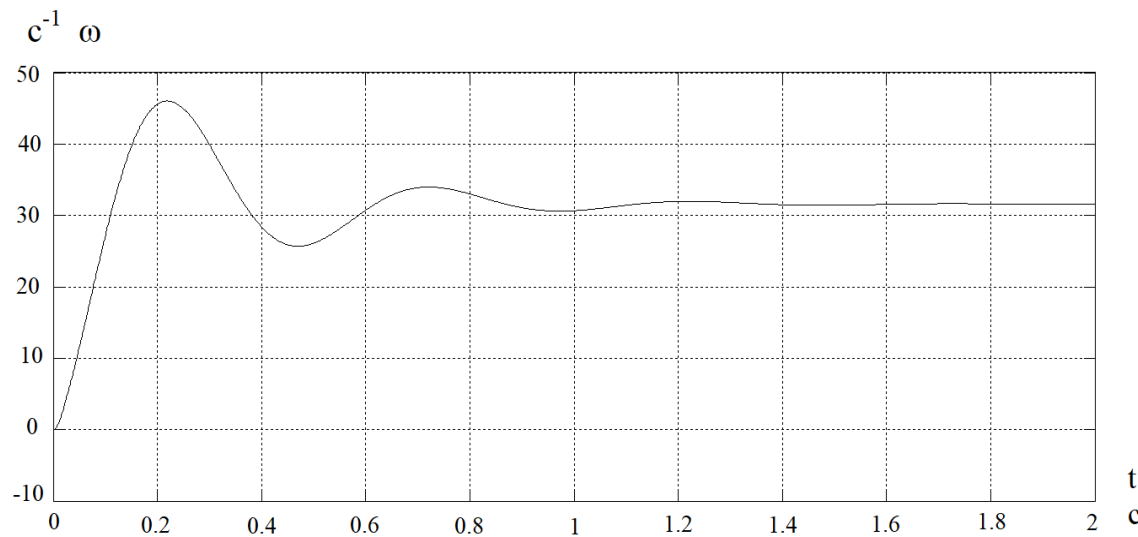


Рисунок 7

ENERGETICS

Перехідна характеристика при $T_{PII} = 0,4\text{с}$ і $K_{PII} = 5,0$ показана на рисунку 8.

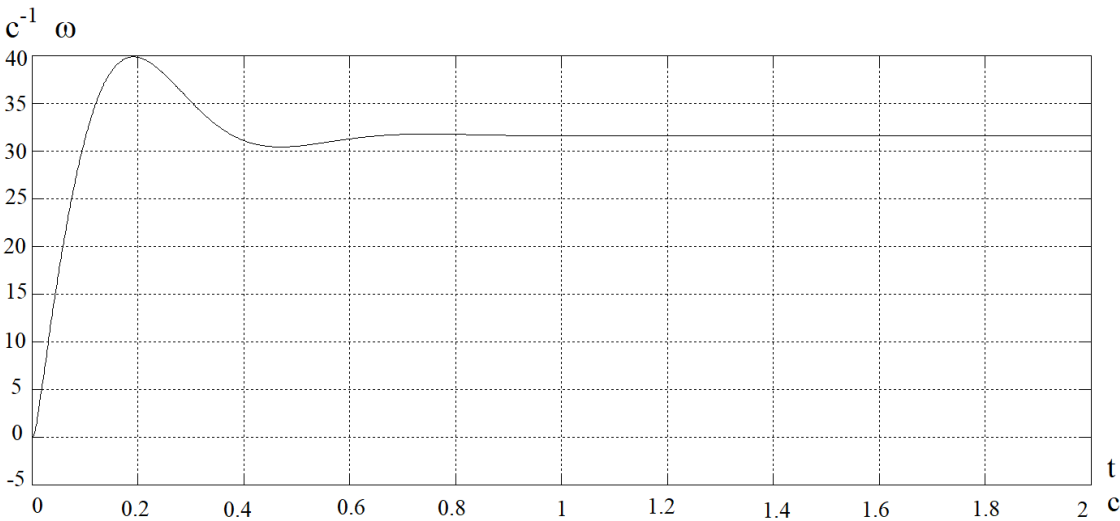


Рисунок 8

Перехідна характеристика при $T_{PII} = 0,4\text{с}$ і $K_{PII} = 2,5$ показана на рисунку 9.

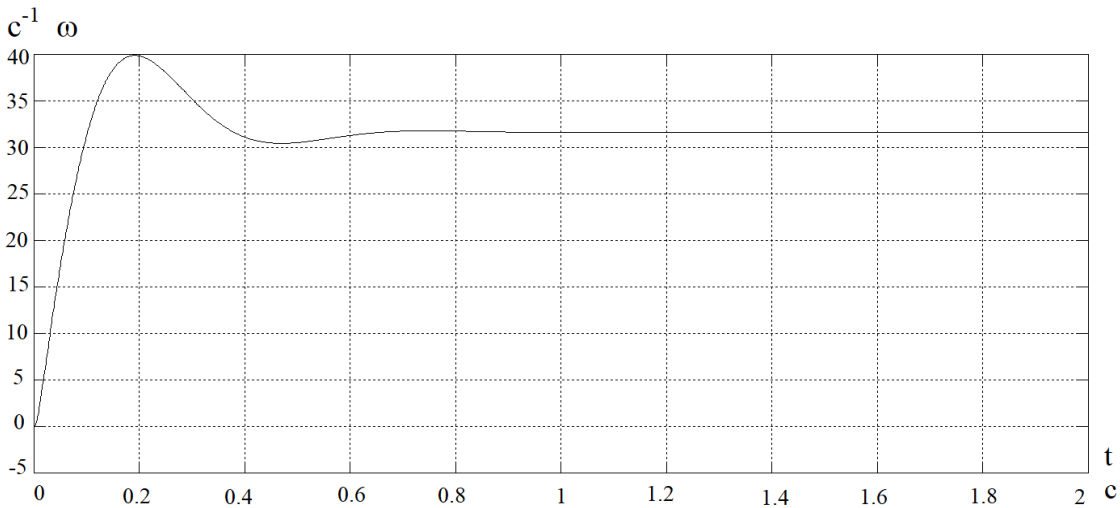


Рисунок 9

Характеристики при зміні постійної часу T_{PII} від 0,6 до 0,9 представлені на рисунках 10 та 11.

ENERGETICS

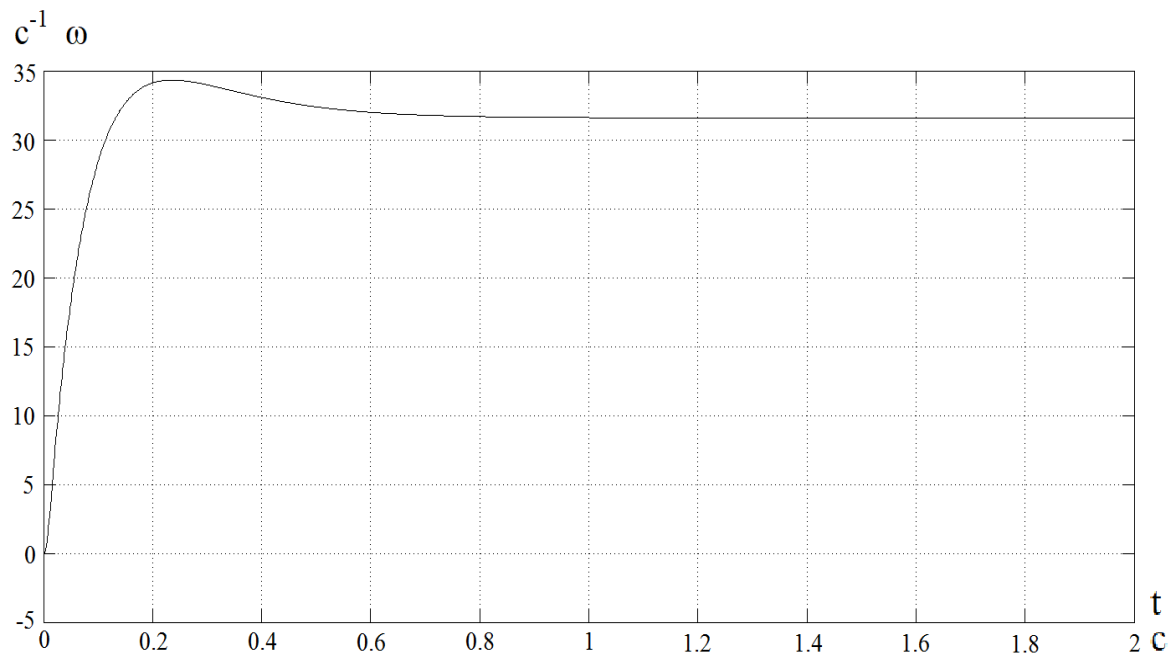


Рисунок 10

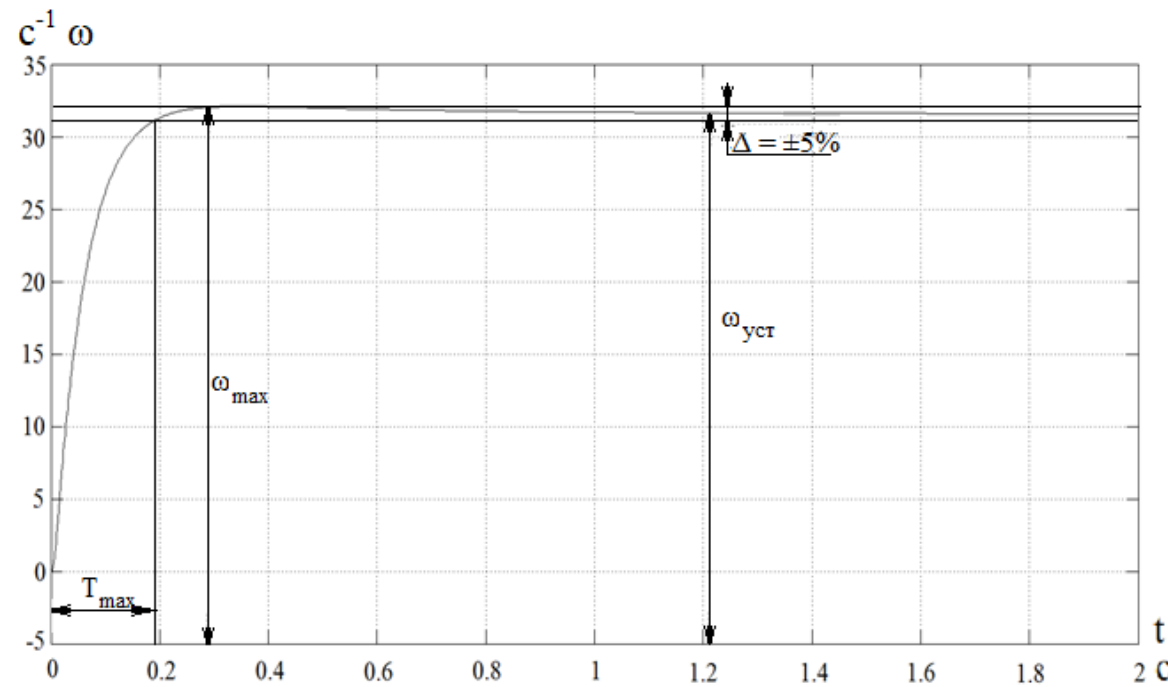


Рисунок 11

ENERGETICS

Із приведених графічних залежностей видно, що при зменшенні коефіцієнта підсилення K_i від 10,0 до 2,5, перерегулювання зменшується від 40% до 18,8 %.

При збільшенні постійної часу T_{PI} з 0,4 с до 0,9 с перерегулювання зменшується до 3%.

Таким чином[11], були вибрані наступні коефіцієнти настройки регулятора: $K_{PI} = 2,5$ та $T_{PI} = 0,9$, які забезпечили необхідні показники якості $\sigma_{max} = 3\%$, $T_{max} = 0,19$ с, коливальність $N = 1$, статична помилка $\varepsilon = 0$.

Висновок

В ході виконання роботи було модернізовано систему керування автоматизованого електропривода механізму переміщення кран-балки. Результати роботи можна сформулювати таким чином[13, 13]:

- в роботі розглянутий механізм переміщення кран-балки;
- проведені розрахунки необхідної потужності електродвигуна;
- був обраний комплектний електропривод типу *Siemens Micromaster 440*;
- на основі функціональної схеми обраного електропривода та проведених розрахунків всіх його елементів була складена структурна схема;
- проведено розрахунок технічних параметрів обраного електропривода, на основі математичного опису та розрахунків елементів системи складена розрахункова динамічна модель та проведений аналіз динамічних властивостей модернізованої системи керування;
- проведений аналіз отриманих перехідних процесів показав, що при зменшенні коефіцієнта підсилення K_i від 10,0 до 2,5 перерегулювання зменшується від 40 % до 18,8 %. При збільшенні постійної часу T_{PI} з 0,4 с до 0,9 с перерегулювання зменшується до 3 %. Таким чином, були вибрані наступні коефіцієнти настройки регулятора: $K_{PI} = 2,5$ та $T_{PI} = 0,9$, які забезпечили необхідні показники якості - перерегулювання склало $\sigma = 3\%$, час перехідного процесу $T_{max} = 0,19$ с, коливальність $N = 1$, статична помилка $\varepsilon = 0$.

References:

- [1] Кран-балка электрическая опорная г/п 10 т. Руководство по эксплуатации. ООО "ГарантРемТех".2012.
- [2] Aleksandrov M.P. / Gruzopod"yemnyye mashiny: Uchebnik dlya vuzov.

ENERGETICS

- М.Р. Aleksandrov.- М.: MGTU im. N.E.Baumana; Vysshaya shkola, 2000-552s.
- [3] Поляков, А. М. Схемы электрооборудования грузоподъемных кранов / А.М. Поляков. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 136 с.
- [4] Спиваковский А. О. Транспортирующие машины: Учеб. пособие для машиностроительных вузов/ А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. 3-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1983.–487 с
- [5] Вілюк, І. С., Шарейко, Д. Ю., Фоменко, А. М., & Савченко, О. В. (2018). Комплектні електроприводи. Ч. 3. Сервоелектроприводи. – Миколаїв : НУК, 2018.
- [6] АІР Україна ЕЛЕКТРОДВИГУН 4 КВТ 1500 ОБ/МІН – АІР100L4 / електронний ресурс: режим доступу: https://xn--80a9y.com.ua/katalog_elektrodvigateli_air/air-100l4-4-kvt-1500-ob-min/
- [7] Каталог преобразователей частоты SIEMENS Micromaster 440 / Siemens AG 2001.–140 с.
- [8] Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами.–Л.: Энергоиздат, 1982. – 391с.
- [9] Терехов В.М. Системы управления электроприводов: Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 304 с.
- [10] Герман-Галкин С. Г. MatLab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С. Г. Герман-Галкин. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.
- [11] Вілюк, І., Савченко, О., Селезньов, Я., Ахмеров, В., Слободянюк, В., & Ткаченко, Ю. (2023). Спосіб модернізації електропривода вильоту стріли портального крана. Scientific Collection «InterConf», (180), 299–306.
- [12] Вілюк, І., Савченко, О., Ростовцев, К., Кветка, К., Попов, Ю., & Кулик, М. (2023). Спосіб модернізації електропривода повороту портального крана. Scientific Collection «InterConf», (181), 336–343.
- [13] Вілюк, І. С., Гуков, А. П., Савченко, О. В., Майборода, О. В., & Прокопенко, О. А. (2022). АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВІЗКА КОЗЛОВОГО КРАНА. EDITORIAL BOARD, 285.

SCIENTIFIC EDITION

SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF»

№ 46(205) | June, 2024

The issue contains:

Proceedings of the 9th International
Scientific and Practical Conference

**CURRENT ISSUES AND PROSPECTS FOR THE
DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC RESEARCH**

Orléans, France
19–20.06.2024

All materials are reviewed.

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

Journal's frequency: monthly

Signed for online publication: June 20, 2024.

Printed: July 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.