

ISSN (*print*) 2519-2884
ISSN (*online*) 2617-8389

Міністерство
освіти і науки України

Дніпровський державний
технічний університет

ЗБІРНИК

наукових праць
Дніпровського державного
технічного університету
(технічні науки)

COLLECTION

of scholarly papers
of Dniprovsky State
Technical University
(Technical Sciences)

Науковий журнал
Заснований в червні 1999 р.

Видається 2 рази на рік

1 (40) 2022

Кам'янське
ДДТУ
2022

ISSN (print) 2519-2884
ISSN (online) 2617-8389

УДК 621:658: 681:62-83:378:004:502:504:528:54:628:661:662

**Збірник наукових праць
Дніпровського державного
технічного університету (технічні
науки) № 1 (40) 2022**
Науковий журнал

**Collection of scholarly papers
of Dniprovsky State Technical
University (Technical Sciences)**
№ 1 (40) 2022 Scientific Journal

Засновник і видавець – Дніпровський
державний технічний університет

Founder and publisher Dniprovsky
State Technical University

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія **КВ № 22788-12688ПР** від
30.05.2017 р.

Registration certificate
КВ № 22788-12688ПР
dated 30.05.2017

У збірнику представлено результати наукових досліджень в галузі удосконалення металургійних процесів, процесів машинобудування, хімії та хімічних технологій, тепло- та електроенергетики, електромеханіки, енергозбереження, автоматизації виробничих процесів, математичного моделювання, висвітлено актуальні питання біотехнології та промислової екології.

This collection of works includes the results of scientific research related to the upgrading of metallurgical processes, mechanical engineering processes, chemistry and chemical engineering, heat-and-power engineering, electromechanics, power saving methods, production processes automation, as well as some topical issues of biotechnology, industrial environment protection.

Наказами Міністерства освіти і науки України від 15.10.2019 № 1301, від 17.03.2020 № 409, від 24.09.2020 № 1188 та від 30.11.2021 № 1290 Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету внесено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б»

Статті індексуються системами Google Scholar (Google Академія), Academic Resource Index Research Bib, BASE-search, Directory of Open Access Scholarly Resources, Directory of Research Journals Indexing, Scientific Indexing Services, Journal Impact Factor, Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського, ДНТБ України

Друкується за рішенням Вченої Ради Дніпровського державного технічного університету, протокол № 6, від 26.05.2022 р.

Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки). Науковий журнал. Кам'янське, ДДТУ, 2022. № 1 (40), 176 с.

© Дніпровський державний технічний університет, 2022
© Dniprovsky State Technical University, 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

- Перемітько Валерій Вікторович* - головний редактор, д.т.н., професор кафедри технології машинобудування та зварювання, декан металургійного факультету ДДТУ
- Авер'янов Володимир Сергійович* - к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства ДДТУ
- Альохіна Світлана Вікторівна* - д.т.н., ст. науковий співробітник Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАНУ, м. Харків
- Байбуз Олег Григорович* - д.т.н., професор, завідувач кафедри математичного забезпечення ЕОМ Дніпровського національного університету ім. О.Гончара
- Барановський Михайло Миколайович* - д.с.-г.н., професор кафедри біотехнології Національного авіаційного інституту, м. Київ
- Бахарєв Володимир Сергійович* - д.т.н., директор Навчально-наукового інституту механічної інженерії, транспорту та природничих наук Кременчуцького Національного університету ім. М. Остроградського
- Бельмас Іван Васильович* - д.т.н., професор, зав. кафедри технології машинобудування та зварювання ДДТУ
- Вамболь Сергій Олександрович* - д.т.н., професор кафедри безпеки життєдіяльності Державного біотехнологічного університету, м. Харків
- Вамболь Віола Владиславівна* - д.т.н., професор кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка», м. Полтава
- Волянський Роман Сергійович* - к.т.н., доцент кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»
- Гелеш Андрій Богданович* - д.т.н., професор кафедри хімії і технології неорганічних речовин Національного університету «Львівська політехніка»
- Гнатчук Єлизавета Геннадіївна* - к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Хмельницького національного університету
- Гуляєв Віталій Михайлович* - д.т.н., професор, перший проректор ДДТУ
- Зберовський Олександр Владиславович* - д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДТУ

- Іванченко Анна Володимирівна** - д.т.н., доцент, професор кафедри хімічних та біологічних технологій ДДТУ
- Клімов Роман Олександрович** - к.т.н., доцент, завідувач кафедри теплоенергетики ДДТУ
- Клюєв Олег Володимирович** - к.т.н., доцент кафедри електротехніки та електромеханіки ДДТУ
- Корнієнко Ірина Михайлівна** - к.т.н., доцент кафедри біотехнології Національного авіаційного університету, м. Київ
- Коровін Вадим Юрійович** - к.т.н., завідувач відділу Інституту геотехнічної механіки ім. М.С.Полякова НАНУ, м. Дніпро
- Крячко Геннадій Юрійович** - к.т.н., доцент кафедри металургії чорних металів та обробки металів тиском ДДТУ
- Лавріненко Валерій Іванович** - д.т.н., професор, завідувач відділу Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАНУ, м. Київ
- Максименко Олег Павлович** - д.т.н., професор кафедри металургії чорних металів та обробки металів тиском ДДТУ
- Мучнік Дамір Абрамович** - д.т.н. професор, директор наукової фірми «Fuel Technologies», Ariel, Israel
- Непошивайленко Наталія Олександрівна** - к.т.н., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДТУ
- Павлова Ольга Олександрівна** - к.т.н., ст. викладач каф. комп'ютерної інженерії та системного програмування Хмельницького національного університету
- Садовой Олександр Валентинович** - д.т.н., професор кафедри електропривода Національного університету «Дніпровська політехніка», м. Дніпро
- Середа Борис Петрович** - д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства ДДТУ
- Сігарьов Євген Миколайович** - д.т.н., професор, завідувач кафедри металургії чорних металів та обробки металів тиском ДДТУ
- Солод Володимир Юрійович** - к.т.н., доцент, кафедри технології машинобудування та зварювання, декан механічного факультету ДДТУ
- Скиба Маргарита Іванівна** - к.т.н., доцент кафедри технології неорганічних речовин та екології Державного вищого навчального закладу „Український державний хіміко-технологічний університет”, м. Дніпро
- Стеблянко Павло Олексійович** - д.ф.-м.н., професор кафедри прикладної та вищої математики Університету митної справи та фінансів, м. Дніпро

- С'янов Олександр Михайлович*** - д.т.н., професор кафедри апаратури радіозв'язку, радіомовлення і телебачення, декан факультету електроніки та енергетики
- Туикін Іван*** - PhD, Dr. Sc., RCUK Academic Fellow, Department of Mathematics, Group of Applied Mathematics, University of Leicester, UK
- Чейлітко Андрій Олександрович*** - д.т.н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики та гідроенергетики Запорізького національного університету
- Ялова Катерина Миколаївна*** - к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення систем ДДТУ
- Яшина Ксенія Володимирівна*** - к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення систем ДДТУ
- Jacobson Boris*** - PhD, Dr. Sc. Hasselmann Chair of Engineering, Professor of Materials Science and NanoEngineering and Professor of Chemistry Rice University Houston, Texas, USA

ЗМІСТ

МЕТАЛУРГІЯ

Кузнецов М.С., Сігарьов Є.М., Крячко Г.Ю.

Kuznetsov Maxim, Sigarev Eugen, Kryachko Gennady

Макроструктура зламу проб доменного шлаку при виплавці чавуну з вдуванням пиловугільного палива..... 7
Macrostructure of cross section of blast-furnace slag samples in iron melting with dust-coal fuel injection 15

Кузнецов М.С., Крячко Г.Ю., Сігарьов Є.М.

Kuznetsov Maxim, Kryachko Gennady, Sigarev Eugen

Тенденції зміни розмірів горна нових та модернізованих доменних печей..... 16
Hearth size trends in new and modernized blast furnaces..... 23

Самохвал В.М., Максименко О.П., Нікулін О.В., Приймак А.Б.

Samokhval Volodymyr, Maksimenko Oleg, Nikulin Oleksandr, Pryimak Anna

Модель прокатування стрижнів в калібрах системи «овал-круг»..... 25
Model of rolling rods in the roll pass of the oval-round system..... 34

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

Самохвал В.М., Стасько Є.В.

Samokhval Volodymyr, Stasko Evgeny

Аналіз параметрів та моделювання зношення валків високошвидкісних дротових блоків..... 36
Analysis of parameters and modeling of wear rolls of high-speed wire blocks..... 45

Бельмас І.В., Білоус О.І., Танцура Г.І., Швачка А.В., Сай О.В., Гупало Ю.Ю.

Belmas Ivan, Bilous Olena, Tantsura Ganna, Shvachka Angelina, Say Oleksandr

Порив троса вантового канату..... 47
Break of a cable of a cable rope..... 54

Гупало Ю.Ю., Бельмас І.В., Білоус О.І., Танцура Г.І.

Hupalo Yuliana, Belmas Ivan, Belous Olena, Tantsura Ganna

Напружений стан канатних анкерів глибокого закладання..... 56
Tense condition of deep insert ropes..... 60

Перемітько В.В., Лі М.А., Кривенцов Д.С.

Peremitko Valerii, Lee Mykyta, Kriventsov Denys

Зміни в розподілі твердості та мікротвердості за перерізом деталей гусеничного рушія в результаті їх зносу..... 62
Changes in the distribution of hardness and microhardness according to the cross section of continuous track details as a result of their wear..... 68

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА. ЕЛЕКТРОНІКА

Нізімов В.Б., Тонконог І.А., Черствяков М.В.

Nizimov Viktor, Tonkonog Ivan, Cherstvyakov Mykyta

Самозапуск синхронних двигунів з компенсацією інерційності контуру збудження..... 70
Self-starting of synchronous motors with compensation inertia of the excitation contour..... 74

Нізімов В. Б., Філін І. В.

Nizimov Viktor, Filin Igor

Керування контуром збудження автономного синхронного генератора при коротких замиканнях у статорі..... 76
Manage the excitation contour of an autonomous synchronous generator with short circuits in the stator 80

Колічев С.В., Малюк В.В., С'янов О.М.

Kolychev Sergiy, Malyuk Valery, Sianov Oleksandr

Математична модель індукційного реостату двохкатушкової конструкції 82
Mathematical model of induction rheostat two coil design..... 88

Клюєв О.В., Садовой О.В., Сохіна Ю.В.	
Klyuyev Oleg, Sadovoi Oleksandr, Sokhina Yuliya	
Спостерігач швидкості обертання ротора асинхронного вентиляного каскаду.....	89
Rotor speed observer of asynchronous gate cascade.....	98
Хмельницький Є.Д., Клюєв О.В., Шрамко Ю.Ю., Дехтяр К.Р.	
Khmelnyskyi Eugen, Klyuyev Oleg, Shramko Yuriy, Dekhtiar Karina	
До питання компенсації вузла навантаження промислового підприємства.....	100
On the issue of compensation of the loading unit of the industrial enterprise.....	104
Дерець О.Л., Дереть Г.О., Садовой О.В.	
Derets Oleksandr, Derets Hanna, Sadovoi Oleksandr	
Дослідження систем третього порядку, синтезованих із використанням алгоритму забезпечення аперіодичного ковзного режиму.....	106
Study of third order systems synthesised using the algorithm for providing aperiodic sliding mode.....	113
Михайленко В.В., Святненко В.А., Перетятко Ю.В., Трубіцин К.В., Бачинський В.І.	
Mukhailenko Vladyslav, Svyatnenko Vadym, Peretyatko Yuliya, Trubitsyn Kostyantyn, Bachynskiy Vladyslav	
Аналіз електромагнітних процесів у перетворювачі трифазної напруги у постійну з сімнадцятизонним регулюванням напруги.....	115
Analysis of electromagnetic processes in the converter of three-phase voltage into a constant with seventeen voltage regulation.....	119
Качан Ю.Г., Шрам О.А.	
Kachan Yuriy, Shram Oleksandr	
Щодо доцільних обсягів якісної енергії в електромережах підприємств.....	121
To the issue of reasonable amount of quality energy in the enterprises' power grids.....	130
Багрій В.В., Волошин Р.В., Волошина К.Р.	
Bagriy Viktor, Voloshyn Ruslan, Voloshina Kateryna	
Нечіткий регулятор системи подачі прутка стану поперечно-клинової прокатки на базі arduino в середовищі labview.....	132
Fuzzy regulator of the rod supply system of arduino-based cross-wedge rolling mill in labview environment.....	141
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА	
Чейлітко А.О., Башлій С.В., Чижов С.С.	
Cheilytko Andrey, Bashliy Sergey, Chizhov Sergey	
Дослідження довгострокової ефективності впровадження пальників часткового попереднього змішування на камерних термічних рециркуляційних печах.....	144
Industrial research and implementation of burners of partial prelimination on chamber thermal recirculation furnaces.....	149
Соколовська І.С., Клімов Р.О., Морозовська А.С.	
Sokolovska Iryna, Klimov Roman, Morozovska Anna	
До визначення швидкості та траєкторії руху частинки в потоці теплоносія.....	151
To determination of speed and traction of particle movement in the heat flow.....	156
Клімов Р.О., Соколовська І.С., Козирева Я.В.	
Klimov Roman, Sokolovska Iryna, Kozyreva Yana	
Дослідження режимів сумісної роботи утилізаторів теплоти та котельних агрегатів.....	158
Investigation of modes joint operation of heat utilizers and boiler units.....	163
БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ. ЕКОЛОГІЯ	
Непошивайленко Н.О., Корнієнко І.М., Анацький А.С.	
Neposhyvailenko Natalia, Korniienko Iryna, Anatskyi Andriy	
Удосконалення рецептури приготування розсільного сиру типу «бринза» з підвищеним титром молочнокислих бактерій.....	164
Improvement of brush cheese recipes brynza type with high titer of lactic bacteria.....	173