

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Технічна інженерія

№ 2 (92) 2023

Науковий журнал

Виходить 2 рази на рік

Заснований у квітні 1994 р.

Житомир

2023

Засновник і видавець – Державний університет «Житомирська політехніка»

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого ЗМІ КВ № 24163-14003 ПР від 13.09.2019 р.

Видання включено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» **Категорії «Б»**, наказом Міністерства освіти і науки України № 32 від 15.01.2018 р.

Журнал представлено у базах даних:

Index Copernicus, DOAJ, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, BASE

Друкуються за рішенням вченої ради Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 14 від 30.10.2023 р.)

Редакційна колегія:

Головний редактор – Подчашинський Ю.О., д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка».

Заступник головного редактора – Мельничук П.П., д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка».

Відповідальний секретар – Левицький В.Г., к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка».

Галузеве машинобудування

Дімітров Л.В. – д.т.н., проф., Софійський технічний університет (Болгарія);

Клименко С.А. – д.т.н., проф., Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України;

Москвін П.П. – д.ф.-м.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Танович Любодраг – д.т.н., проф., Белградський університет (Сербія).

Прикладна механіка

Балицька Н.О. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Бобир М.І. – д.т.н., проф., член-кор. НАН України, директор механіко-машинобудівного інституту НТУУ КПІ ім. І. Сікорського;

Кирилович В.А. – д.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Крижанівський В.Б. – к.т.н., Науково дослідний центр Seco Tools (Швеція);

Мельничук П.П. – д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка».

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Решетюк В.М. – к.т.н., доц., Варшавський університет природничих наук (Польща);

Ткачук А.Г. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Філіпенко О.І. – д.т.н., проф., Харківський інститут радіоелектроніки.

Інженерія програмного забезпечення

Вакалюк Т.А. – д.пед.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Єфіменко А.А. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Кучеров Д.П. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, Україна;

Морозов А.В. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка».

Комп'ютерні науки

Граф М.С. – PhD, доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Квасніков В.П. – д.т.н., проф., заслужений метролог України, Національний авіаційний університет;

Сугоняк І.І. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка».

Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Безвесільна О.М. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України КПІ ім. І. Сікорського;

Коробійчук І.В. – д.т.н., проф., Варшавський Політехнічний Університет (Польща);

Подчашинський Ю.О. – д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Шевчик Р. – д.т.н., проф., Варшавський Політехнічний Університет (Польща).

Телекомунікації та радіотехніка

Андреев О.В. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Дубина О.Ф. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Зіньковський Ю.Ф. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України КПІ ім. І. Сікорського;

Манойлов В.П. – д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Нікітчук Т.М. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Фриз С.П. – д.т.н., проф., Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова;

Ципоренко В.Г. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Ципоренко В.В. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка».

Гірництво

Дребенштетт К. – д.т.н., проф., Фрайберзька гірнична академія (Німеччина);

Жуков С.О. – д.т.н., проф., Криворізький національний університет;

Завєска Д. – д.т.н., проф., Варшавський Політехнічний Університет (Польща);

Зуєвська Н.В. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України КПІ ім. І. Сікорського;

Коробійчук В.В. – д.т.н., проф., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Собко Б.Ю. – д.т.н., проф., НТУ «Дніпровська політехніка»;

Шлапак В.О. – к.т.н., доц., Державний університет «Житомирська політехніка»;

Яночко Ю. – д.т.н., проф., Технічний університет в Кошице (Словаччина).

Адреса сайту журналу: <http://ten.ztu.edu.ua>

Адреса редакції: Державний університет «Житомирська політехніка»,
вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005, тел.: (0412) 41–39–87 (редакційно-видавничий сектор)

ТЕХНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

№ 2 (92) – 2023

ЗМІСТ

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

Бегерський Д.Б., Вітюк І.В., Коваль А.О. Залежність витрати пального від аеродинаміки автопоїзда	3
Колодницька Р.В., Шумляківський В.П. Автомобілі на водневих паливних комірках: сучасний стан і перспективи	9
Шавурський Ю.О., Багінський О.О. Математичне моделювання термоанемометричного витратоміра для вимірювання витрати автомобільного дизельного палива з індукційним нагрівальним контуром	16
Шумляківський В.П., Перегуда М.М. Потенціал використання композитних матеріалів із натурального волокна в автомобільній промисловості	22

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

Заставський К.О., Майборода В.С. Вплив форми оброблюваної деталі на сили опору під час магнітно-абразивного оброблення	31
Сивак Р.І., Шелудченко Б.А., Плужніков О.Б., Яновський В.А. Оцінка пластичності пористого матеріалу при прямому осесиметричному видавлюванні циліндричної заготовки ..	39

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

Бельмас І.В., Білоус О.І., Танцура Г.І., Чернишов О.В., Яновський В.А. Визначення впливу поздовжнього порізу на напружений стан гумотросової стрічки	46
Виговський Г.М., Громовий О.А., Плисак М.М. Дослідження впливу сил різання при чистовому торцевому фрезеруванні на процеси формоутворення оброблюваних поверхонь ...	53
Глембоцька Л.Є., Балицька Н.О., Мельничук П.П., Мельник О.Л., Виговський Г.М. Системно-структурний підхід до удосконалення конструкцій різальних інструментів	60
Ковалевський С.В., Ковалевська О.С., Сидюк Д.М. Комплексне управління життєвим циклом виробів машинобудування	67
Томашевський О.О., Балицька Н.О. Процес мікрофрезерування металів і сплавів: аналітичний огляд	74

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Барановський Д.М. Розробка системи підтримки прийняття рішень сімейного лікаря на засадах системного аналізу	89
Євсєєнко О.М., Качанов П.О. Моніторинг кількості відвідувачів у приміщеннях торговельного центру	96
Свінцицька О.М., Пулеко І.В. Інтеграція Jira, Bitbucket та Sourcetree в системі управління ІТ-проектами	102

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Голубенко В.А. Аналіз використання алгоритмів штучного інтелекту в іграх	109
Ковбасюк С.В., Легенчук С.Ф., Янчук В.О., Раєва С.Л. Інформаційна технологія обробки та візуалізації статистичних даних захворюваності на COVID-19	113
Левківський В.Л. Функціональні алгоритми роботи віддаленої системи діагностування стану пацієнтів	118
Марчук Д.К. Використання афінних перетворень для корекції зображень з подальшим використанням у системах розпізнавання	125
Праздніков В.О., Сугоняк І.І. Моделі та методи машинного навчання для розпізнавання фейкового контенту	131
Свістельник О.С., Локтікова Т.М., Морозов А.В., Лисогор Ю.І., Кушнір Н.О., Палагута К.О. Онлайн-сервіс проходження курсів української мови	137
Яновський Д.В. Оптимізація ланцюгів поставок: вирішення «ефекту батоба» для замовлень постачальників	146

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Льовкін В.М. Моделі прогнозування автомобільного трафіку на основі LSTM при розробці прикладних програм	152
Свінцицька О.М., Ющенко О.О., Оринчак А.І. Особливості групової динаміки в команді проекту з інформаційних технологій	158
Терещук С.О., Панаріна І.В., Вольський Р.А. Побудова ігрового інтелекту за допомогою патерну State в ігровому рушії Unity	166

МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

Божко К.М., Мушкет К.Я. Безконтактний метод вимірювання шунтового опору окремих сонячних елементів у складі панелі	174
Подчашинський Ю.О., Лугових О.О., Чепюк Л.О. Інформаційно-вимірювальна система для визначення параметрів руху виробничого обладнання з трьома каналами отримання інформації	182
Подчашинський Ю.О., Чепюк Л.О., Чепюк В.В., Єфремов Ю.М., Лугових О.О. Аналітичний огляд програмно-алгоритмічних методів обробки вимірювальної інформації про геометричні параметри об'єктів на зображеннях	191

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА

Ципоренко В.В., Ципоренко В.Г., Чухов В.В. Експериментальне дослідження точності безпошукових методів спектрального кореляційно-інтерферометричного радіопеленгування	199
--	-----

ГІРНИЦТВО

Анісімов О.О., Саїк П.Б., Черняєв О.В., Лозинський В.Г. Розподіл підприємств нерудної сировини з урахуванням відновлення інфраструктури за регіонами України	207
Коробійчук В.В., Кириленко Н.П., Махно А.М., Костенко В.К., Мамрай В.В. Інтеграція європейського досвіду оцінки якості природного каменю в Україну	217
Котенко В.В., Куницька М.С., Піскун І.А., Ігнатюк Р.М., Сидоренко А.А. Автоматизація обробки результатів геологічної розвідки каолінових родовищ в середовищі GEOVIA Surpac	225
Котенко В.В., Куницька М.С. Обґрунтування доцільності визначення обсягів гірничої маси на основі мультикоптерної зйомки	234
Леонєць І.В., Білобров Д.М. Вплив високих температур на міцнісні характеристики будівельних матеріалів	239
Остапчук А.О., Литвинчук І.Д., Фролов О.О. Дослідження впливу параметрів виймання на стійкість гірських масивів при розробці прибортових запасів на кар'єрах	245
Сидоров О.М., Кальчук С.В., Колодій М.А., Жуков С.О., Костенко В.К. Дослідження впливу агресивного середовища на колірне забарвлення поверхні каменю	252
Фролов О.О., Дзьоба М.В. Встановлення стійкості уступу кварцових пісків на кар'єрі Сихівського родовища	258
Вимоги до оформлення статей	268

TECHNICAL ENGINEERING

№ 2 (92) – 2023

CONTENTS

ROAD TRANSPORT

Beherskyi D.B., Vitiuk I.V., Koval A.O. The dependency of fuel consumption on the aerodynamics of a truck	3
Kolodnytska R.V., Shumliakivskyi V.P. Hydrogen fuel cell vehicles: perspectives and state of the art	9
Shavurskiy Y.O., Bahinskiy O.O. Mathematical modeling of a thermo-anemometric flow meter for measuring automotive diesel fuel consumption with an induction heating circuit	16
Shumliakivskyi V.P., Perehuda M.M. The potential of use of composite materials from natural fibers in the automobile industry	22

BRANCH ENGINEERING

Zastavskyi K.O., Maiboroda V.S. The influence of the shape of the processed detail on the resistance forces during magnetic abrasive machining	31
Sivack R.I., Sheludchenko B.A., Pluzhnikov O.B., Yanovsky V.A. Evaluation of the porous material plasticity when direct extruded	39

APPLIED MECHANICS

Belmas I.V., Bilous O.I., Tantsura G.I., Chernyshov O.V., Yanovsky V.A. Determination of the influence of a longitudinal cut on the tension state of a rubber strip tape	46
Vyhovskyi H.M., Gromovyy O.A., Plysak M.M. The influence of cutting forces study during finishing step face milling on the treated surfaces shaping processes	53
Hlembotska L.Ye., Balytska N.O., Melnychuk P.P., Melnyk O.L., Vyhovskyi H.M. System-structural approach to improving the design of cutting tools	60
Kovalevskyy S.V., Kovalevska O.S., Sydiuk D.M. Integrated lifecycle management of engineering products	67
Tomashevskiy O.O., Balytska N.O. The process of metal and alloy micro-milling: an analytical review	74

AUTOMATION COMPUTER AND INTEGRATED TECHNOLOGIES

Baranovskyi D.M. Development of a family doctor's decision-making support system based on system analysis	89
Yevseienko O.M., Kachanov P.O. Monitoring the number of visitors in shopping mall premises	96
Svintsytska O.M., Puleko I.V. Integration of Jira, Bitbucket and Sourcetree in the management system of IT projects	102

SOFTWARE ENGINEERING

Holubenko V.A. Analysis of the use of artificial intelligence algorithms in games	109
Kovbasiuk S.V., Lehenchuk S.F., Yanchuk V.O., Raieva S.L. Information technology for processing and visualization of COVID-19 statistics	113
Levkivskyi V.L. Functional algorithms of the remote system for diagnosing patients' condition	118
Marchuk D.K. The use of affine transformations for image correction with further use in recognition systems	125
Prazdnykov V.O., Suhoniak I.I. Models and methods of machine learning for fake content detection ..	131
Svistelnyk O.S., Loktikova T.M., Morozov A.V., Lysogor Y.I., Kushmir N.O., Palahuta K.O. Online service for taking Ukrainian language courses	137
Yanovsky D.V. Optimization of supply chain: solving the «BullWhip Effect» for supplier orders	146

COMPUTER SCIENCE

Lovkin V.M. Vehicle traffic forecasting models based on LSTM in application development	152
Svintsytska O.M., Yushchenko O.O., Orynychak A.I. Peculiarities of group dynamics in the IT project team	158

Tereshchuk S.O., Panarina I.V., Volskyi R.A. Building game intelligence with the State pattern in the Unity game engine	166
--	-----

METROLOGY AND INFORMATION MEASUREMENT EQUIPMENT

Bozhko K.M., Mushket K.Ya. Non-contact measurements method of of solar cells shunt resistance in panel	174
Podchashynskiy Yu.O., Luhovykh O.O., Chepiuk L.O. Information-measuring system for determining the movement parameters of production equipment with three channels of information acquisition	182
Podchashinskiy Yu.O., Chepiuk L.O., Chepiuk V.V., Yefremov Yu.M., Luhovykh O.O. Analytical review of software-algorithmic methods of processing of measuring information about geometrical parameters of objects in images	191

TELECOMMUNICATIONS AND RADIO ENGINEERING

Tsymporenko V.V., Tsymporenko V.G., Chukhov V.V. Experimental study of the accuracy of searchless methods of spectral correlation-interferometric radio direction finding	199
--	-----

MINING

Anisimov O.O., Saik P.B., Cherniaiev O.V., Lozynskiy V.H. Distribution of non-metallic raw materials enterprises with regard to infrastructure rehabilitation by regions of Ukraine	207
Korobiichuk V.V., Kyrylenko N.P., Makhno A.M., Kostenko V.K., Mamray V.V. Integration of the European experience of assessing the quality of natural stone in Ukraine	217
Kotenko V.V., Kunytska M.S., Piskun I.A., Ihnatiuk R.M., Sydorenko A.A. Automation of processing geological exploration results for kaolin deposits in GEOVIA Surpac environment	225
Kotenko V.V., Kunytska M.S. Justification of the expediency of determining the volume of mining mass based on multicopter shooting	234
Leonets I.V., Bilobrov D.M. The influence of high temperatures on the strength characteristics of building materials	239
Ostapchuk A.O., Lytvynchuk I.D., Frolov O.O. The study of the influence of excavation parameters on the stability of rock masses when developing stocks in sidewalls at quarries	245
Sydorov O.M., Kalchuk S.V., Kolodii M.A., Zhukov S.O., Kostenko V.K. Study of the impact of aggressive environment on the color discoloration of stone surfaces	252
Frolov O.O., Dzoba M.V. Establishing the stability of the quartz sand slopes at the Sykhivske deposit quarry	258
Requirements to Articles Preparation	268

Наукове видання

Технічна інженерія

№ 2 (92) 2023

Науковий журнал

Редактор

*І.В. Леонець
Ю.В. Степанчук*

Комп'ютерний набір та верстка

*І.В. Леонець
І.В. Орлова*

Підп. до друку 10.11.2023. Формат 60x84¹/₈. Папір офс.
Гарнітура «Times New Roman». Ум.-друк. арк. 32,08. Наклад 100 пр. Зам. № 8.

Виготовлено з оригінал-макету у редакційно-видавничому секторі
адреса: Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005

Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № 7177 від 04.11.2020 р.