

МЕТОДИ ТА ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

№ 2 (53) 2024

Видається з 1997 р.

Засновник: Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу

Видавництво: Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу

Головний редактор:

канд. техн. наук Топалов А. М.

Відповідальний секретар:

канд. техн. наук. Мануляк І. З.

Редакційна колегія:

д-р фіз.-мат. наук Бандура А. І.
канд. техн. наук Воронич А. Р.
д-р техн. наук Горбійчук М. І.
канд. техн. наук Грига В. М.
д-р техн. наук Джала Р. М.
д-р фіз.-мат. наук Дмитришин М. І.
д-р техн. наук Древецький В. В.
д-р техн. наук Дьомін Д. О.
д-р техн. наук Журавська І. М.
д-р техн. наук Заміховський Л. М.
д-р техн. наук Козлов О. В.
канд. техн. наук Криштопа Л. І.
канд. техн. наук Кучірка Ю. М.
д-р техн. наук Лежнюк П. Д.
д-р техн. наук Лопатін В. В.
д-р техн. наук Мельничук С. І.
д-р фіз.-мат. наук Никифорчин О. Р.
д-р техн. наук Осадчий С. І.
канд. техн. наук Осієвський С. В.
канд. техн. наук Паска Н. М.
д-р техн. наук Рибіцький І. В.
д-р техн. наук Рудакова Г. В.
д-р техн. наук Середюк О. Є.
д-р техн. наук Ситник О. С.
д-р фіз.-мат. наук Смельяков С. В.
канд. техн. наук Смоловик Л. Р.
д-р техн. наук Стрілецький Ю. Й.
д-р техн. наук Сучков Г. М.
д-р техн. наук Учанін В. М.
д-р техн. наук Філевич П. В.
д-р техн. наук Шекета В. І.
д-р техн. наук Яцук В. О.
Dr hab, prof. Atamanyuk Igor
Dr hab, prof. Mook Gerhard
PhD, prof. Rzaia Mariusz
Dr Sc., prof. Wojcik Waldemar
PhD, prof. Zheng Yue

Адреса редакції

76019, Україна, м. Івано-Франківськ,
вул. Карпатська, 15,
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
Тел.: (0342) 72-71-68
Факс: (0342) 54-71-39
E-mail: mmi@nuing.edu.ua
<http://www.nuing.edu.ua>

Редактори

Н. Р. Стецюк, О. О. Ропнопа

Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №15834-4306 ПР від 16.10.2009.

Журнал включено до переліку
наукових фахових видань категорії «Б»
на підставі наказу МОН України
від 28 грудня 2019 р. № 1643.

Ідентифікатор у Реєстрі суб'єктів
у сфері послуг R 30-01431
згідно з рішенням від 26.10.2023 № 1154
Національної ради України
з питань телебачення і радіомовлення

ЗМІСТ

МЕТОДИ І ЗАСОБИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

С. Ю. Плєснецов, К. Д. Вірченко, А. О. Колєсниченко, Ю. О. Плєснецов
УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ
РОЗМІРІВ ОБ'ЄКТІВ У ПЛОЩИНІ З ВИКОРИСТАННЯМ
СКАНЛЯЙН-МЕТОДУ 5

ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕЧОВИН

О. І. Курандо, Ю. О. Плєснецов, С. Ю. Плєснецов
ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ ГНУТИХ ПРОФІЛІВ..... 16

МЕТОДИ І ПРИЛАДИ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ РІДКОЇ І ГАЗОПОДІБНОЇ ФАЗ

О. В. Зівенко, А. Ю. Грєшинов, Ю. Д. Жуков
ХВИЛЕВОДНІ РІВНЕМІРИ: КАЛІБРУВАННЯ ТА ВПЛИВ УМОВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 23

В. В. Малісєвич, Д. О. Середюк, Ю. Т. Пелікан, В. Б. Катамай
ПРОВЕДЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІЧИЛЬНИКІВ
ГАЗУ В ДІАПАЗОНІ ОБ'ЄМНОЇ ВИТРАТИ ГАЗУ ДО 25 000 М³/ГОД
В РАМКАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ 33

МЕТОДИ І ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

О. Ю. Сєвєрін, Ю. О. Плєснецов, С. Ю. Плєснецов
ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ МІНІМАЛЬНОГО
РАДІУСА МІСЦЯ ЗГИНАННЯ ПРИ ПРОФІЛЮВАННІ..... 46

АВТОМАТИЗАЦІЯ І КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ КОМПЛЕКСИ

Б. М. Гордєєв, Ж. Ю. Буруніна, І. П. Сабуцький
ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРИРОДООХОРОННОГО
БЕЗЕКПАЖНОГО НАДВОДНОГО СУДНА ЯК ОБ'ЄКТА
АВТОМАТИЗАЦІЇ..... 53

Н. І. Артюх, М. Ю. Єлісєєв
СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ
КОМБІНОВАНОГО ТИПУ 60

В. А. Надточій, А. П. Бурунін
АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ КОРИСНИМ ВАНТАЖЕМ
БЕЗЕКПАЖНОГО НАДВОДНОГО КАТЕРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА..... 69

<i>М. І. Горбійчук, А. М. Лазорів, М. І. Когутяк</i> СИНТЕЗ ЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ МУФЕЛЬНОЇ ПЕЧІ	81
---	----

<i>С. С. Некрасов, А. Ю. Довгополов, В. О. Колесник, В. В. Лупирь, І. М. Дегтярьов</i> РОЗРОБКА НАПІВАВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ АЕРОЗОЛЬНОГО МАСКУВАННЯ ДЛЯ НЕСПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ВІЙСЬКОВОГО ТА ЕВАКУАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ	94
---	----

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ, ОПТИМАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ ТА ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ

<i>В. В. Кравців, М. В. Марцінків, Т. В. Вівчар</i> КРИТИЧНИЙ ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ	105
--	-----

<i>А. В. Загороднюк, О. М. Голубчак</i> МУЛЬТИПЛІКАТИВНІ ФУНКЦІОНАЛИ НА ГІЛЬБЕРТОВИХ ПРОСТОРАХ СИМЕТРИЧНИХ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ	114
---	-----

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

<i>Д. В. Варанкін, І. М. Журавська, К. О. Обухова</i> СИСТЕМА ДАЛЬНЬОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ДАТЧИКІВ НА ОСНОВІ ОДНОПЛАТНИХ МІКРОКОМП'ЮТЕРІВ З LoRa	121
---	-----

<i>С. М. Бабчук, І. С. Бабчук</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАЛЕЖНОСТІ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ ВІД ДОВЖИНИ СЕГМЕНТУ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ МЕРЕЖІ SAFETYBUS P	130
--	-----

<i>А. А. Шкітов, Н. Г. Бузоверя, О. А. Стадніченко, К. М. Мажуга, Т. В. Гуменюк</i> МЕТОДОЛОГІЧНА МАТРИЦЯ ЗАПОБІГАННЯ МІТМ-АТАКАМ У СТРАТЕГІЧНИХ ТА ЦИВІЛЬНИХ ІНФРАСТРУКТУРАХ	137
--	-----

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ	147
-----------------------------------	-----

METHODS AND DEVICES OF QUALITY CONTROL

№2 (53) 2024

Published since 1997

Founder: Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas

Publisher: Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas

Editor-in-Chief:

Cand. of Technical Sc. Topalov A. M.

Executive Secretary:

PhD Manulyak I. Z.

Editorial Board:

*Dr. of Phys.-math. Sc. Bandura A. I.
Cand. of Technical Sc. Voronych A. R.
Dr. of Technical Sc. Horbiichuk M. I.
Cand. of Technical Sc. Gryga V. M.
Dr. of Technical Sc. Dzhala R. M.
Dr. of Phys.-math Sc. Dmytryshyn M. I.
Dr. of Technical Sc. Drevetskyi V. V.
Dr. of Technical Sc. Diomin D. A.
Dr. of Technical Sc. Zhuravska I. M.
Dr. of Technical Sc. Zamikhovskiy L. M.
Dr. of Technical Sc. Kozlov O. V.
Cand. of Technical Sc. Kryshchak L. I.
Cand. of Technical Sc. Kuchirka Yu. M.
Dr. of Technical Sc. Lezhniuk P. D.
Dr. of Technica l Sc. Lopatin V. V.
Dr. of Technical Sc. Melnychuk S. I.
Dr. of Phys.-math Sc. Nykyforchyn O. R.
Dr. of Technical Sc. Osadchyi S. I.
Cand. of Technical Sc. Osievskyi S. V.
Cand. of Technical Sc. Pasieka N. M.
Dr. of Technical Sc. Rybitskyi I. V.
Dr. of Technical Sc. Rudakova A. V.
Dr. of Technical Sc. Serediuk O. Ye.
Dr. of Technical Sc. Sytnyk A. A.
Dr. of Phys.-math Sc. Smelyakov S. V.
Cand. of Technical Sc. Smolovsk L. R.
Dr. of Technical Sc. Striletskyi Yu. Y.
Dr. of Technical Sc. Suchkov H. M.
Dr. of Technical Sc. Uchanin V. M.
Dr. of Technical Sc. Filevych P. V.
Dr. of Technical Sc. Sheketa V. I.
Dr. of Technical Sc. Yatsuk V. A.
Dr hab, prof. Atamanyuk Igor
Dr hab, prof. Mook Gerhard
PhD, prof. Rzasa Mariusz
DrSc., prof. Wojcik Waldemar
PhD, prof. Zheng Yue*

Address:

Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas,
15 Carpathian str., 76019, Ivano-Frankivsk,
Ukraine
Tel.: (0342) 72-71-68,
Fax: (0342) 545826
E-mail: mmi@nuing.edu.ua
<http://www.nuing.edu.ua>

Editors

N. R. Stetsiuk, O. O. Rospopa

State Registration Certificate
KB № 15834 – 4306 IIP Of 16.10.2009
The journal is included in the list of scientific
professional publications of category "B"
on the basis of the order of the
Ministry of Education and Science of Ukraine
dated December 28, 2019 No 1643
Identifier in the Register of entities
in the service sector R 30-01431
according to 26.10.23 No 1154
The National Council of Television and Radio
Broadcasting

CONTENT

METHODS AND EQUIPMENT OF NON-DESTRUCTIVE CONTROL

S. Yu. Pliesnetsov, K. D. Virchenko, A. O. Koliesnychenko, Yu. O. Pliesnetsov
IMPROVEMENT OF THE ALGORITHM OF GEOMETRIC PARAMETER
DEFINITION IN PLANE USING SCANLINE METHOD.....5

MEASUREMENT OF PHYSICAL AND MECHANICS PARAMETERS OF SUBSTANCES

O. I. Kurando, Yu. O. Pliesnetsov, S. Yu. Pliesnetsov
PREDICTION OF DEFECT APPEARANCE IN ROLLED SHAPES..... 16

METHODS AND DEVICES OF FLOW MEASUREMENT OF LIQUID AND GASEOUS PHASES

O. V. Zivenko, A. Yu. Hrieshnov, Yu. D. Zhukov
GUIDED WAVE RADAR LEVEL SENSORS: CALIBRATION AND
ENVIRONMENTAL IMPACTS23

V. V. Malisevich, D.O. Seredyuk, Y.T. Pelikan, V.B. Katamay
CONDUCTING METROLOGICAL RESEARCH OF GAS METERS IN
THE RANGE OF GAS VOLUME FLOW UP TO 25,000 M³/HOUR
WITHIN THE FRAMEWORK OF UKRAINE'S ENERGY SECURITY33

METHODS AND DEVICES FOR THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS CONTROL

O. Yu. Sievierin, Yu. O. Pliesnetsov, S. Yu. Pliesnetsov
DEFINING THE POSSIBILITY OF FORMING THE MINIMAL RADIUS
OF BENDS DURING ROLL FORMING46

AUTOMATION AND COMPUTER-INTEGRATED COMPLEXES

B. M. Gordieiev, Zh. Yu. Burunina, I. P. Sabutskyi
INFORMATION MODEL OF AN UNMANNED SURFACE VESSEL AS
AN OBJECT OF AUTOMATION.....53

N. I. Artiukh, M. Yu. Yeliseiev
LIGHTING SYSTEM OF A COMBINED TYPE PRODUCTION
PREMISES 60

V. A. Nadtochii, A. P. Burunin
AUTOMATION OF PAYLOAD CONTROL OF AN UNCREWED
SURFACE BOAT FOR RESEARCH OF THE MARINE ENVIRONMENT69

<i>M. I. Horbiychuk, A. M. Lazoriv, M. I. Kohutiak</i> SYNTHESIS OF EFFICIENT SYSTEMS FOR CONTROLLING THE TEMPERATURE REGIME OF A MUFLER FURNACE.....	81
---	----

<i>S. S. Nekrasov, A. Yu. Dovichopolov, V. O. Kolesnyk, V. V. Lupy, I. M. Dehtiarov</i> ENGINEERING OF A SEMI-AUTOMATIC AEROSOL CAMOUFLAGE SYSTEM FOR NON-SPECIALISED MILITARY AND EVACUATION VEHICLES.....	94
---	----

MATHEMATICAL MODELING, COMPUTATIONAL METHODS, OPTIMAL CERULATION AND DISCRETE STRUCTURES

<i>V. V. Kravtsiv, M. V. Martsinkiv, T. V. Vivchar</i> A CRITICAL REVIEW OF MATHEMATICAL MODELS OF ECONOMIC GROWTH.....	105
--	-----

<i>A.V. Zagorodniuk, O. M. Holubchak</i> MULTIPLICATIVE FUNCTIONS ON HILBERT SPACES OF SYMMETRIC ANALYTIC FUNCTIONS	114
--	-----

COMPUTER TECHNOLOGIES AND SYSTEMS

<i>D. V. Varankin, I. M. Zhuravska, K. O. Obukhova</i> LONG-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEM FOR SENSOR CONTROL BASED ON SINGLE- BOARD MICROCOMPUTERS WITH LoRa.....	121
--	-----

<i>S. M. Babchuk, I. S. Babchuk</i> MATHEMATICAL MODEL OF THE DEPENDENCE OF DATA TRANSMISSION RATE ON THE LENGTH OF THE SEGMENT OF THE SPECIALIZED NETWORK SAFETYBUS P.....	130
---	-----

<i>A. A. Shkitov, N. G. Buzoveria, O. A. Stadnichenko, K. M. Mazhuga, T. V. Humeniuk</i> METHODOLOGICAL MATRIX FOR PREVENTING MITM ATTACKS IN STRATEGIC AND CIVIL INFRASTRUCTURES	137
---	-----

REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF ARTICLES	147
---	-----