

Міністерство освіти та науки України
Національна академія наук України
Координаційна рада НАН України з питань штучного інтелекту
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Північного-Східний координаційний науковий центр
з питань штучного інтелекту
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Університет технологій в Лодзі
Університет Павла Йозефа Шафарика в Кошице
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ MIT@AIS-2025

Матеріали
1-ї Міжнародної науково-практичної конференції
Частина 2

19-22 травня 2025 р.
Харків - Яремче, Україна

Харків 2025

Ministry of education and science of Ukraine
The National Academy of Sciences of Ukraine
Coordination Council of NASU on Artificial Intelligence
Kharkiv National University of Radio Electronics
V.N. Karazin Kharkiv National University
North-Eastern Scientific Center on Artificial Intelligence
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics, NAS of Ukraine
Lodz University of Technology
Pavol Jozef Šafárik University in Košice
I.I. Mechnikov Odesa National University

Modern Information Technologies and Artificial Intelligence Systems MIT@AIS 2025

**Proceedings
of the 1th International Scientific and Practical Conference
Part 2**

**May 19-22, 2025
Kharkiv - Yaremche, Ukraine**

Kharkiv 2025

УДК: 004.9:004.8

Наукові редактори:

*К.С. Смеляков - доктор технічних наук, професор
(Харківський національний університет
радіоелектроніки)*

*S.V. Yakovlev - член-кореспондент НАН України, доктор
фізико-математичних наук, професор (Харківський
національний університет ім. В.Н. Каразіна, Україна;
Lodz University of Technology, Польща)*

*В.В. Безкоровайний - доктор технічних наук, професор
(Харківський національний університет
радіоелектроніки)*

*Pavol Sokol – PhD, Pavol Jozef Šafárik University in Košice,
Словаччина*

*З.В. Дудар – кандидат технічних наук, професор
(Харківський національний університет
радіоелектроніки)*

*Ю.В. Міщеряков.– кандидат технічних наук, доцент
(Харківський національний університет
радіоелектроніки)*

Матеріали опубліковано в авторській редакції.

Сучасні інформаційні технології та системи штучного інтелекту: матеріали 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Частина 2. [Електронний ресурс], Харків-Яремче, 19-22 травня 2025 року / наук. ред. К.С. Смеляков, Sergiy Yakovlev, В.В. Безкоровайний, Pavol Sokol, З.В. Дудар, Ю.В. Міщеряков. – Х.: ХНУРЕ, 2025. – 99 с.

Збірка містить матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з проблем сучасних інформаційних технологій та систем штучного інтелекту. Роботи представляють інтерес для фахівців, науковців, аспірантів, студентів, діяльність яких пов'язана з розробкою та впровадженням сучасних інформаційних технологій і систем штучного інтелекту.

© Харківський національний університет
радіоелектроніки, 2025

© Автори матеріалів, 2025

LCC QA76.9.A43

Scientific Editors:

*K.S. Smelyakov - Doctor of Technical Sciences, Professor
(Kharkiv National University of Radio Electronics)*
*S.V. Yakovlev - Corresponding Member of NAS of Ukraine,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, (V.N.
Karazin Kharkiv National University, Ukraine / Lodz
University of Technology, Poland)*
*V.V. Bezkorovainyi – Doctor of Technical Sciences,
Professor (Kharkiv National University of Radio
Electronics)*
*Pavol Sokol – PhD (Pavol Jozef Šafárik University in
Košice, Slovak Republic)*
*Z.V. Dudar - Candidate of Technical Sciences, Professor
(Kharkiv National University of Radio Electronics)*
*Y.V. Mishcheriakov – Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor (Kharkiv National University of
Radio Electronics)*

Materials published in the author's edition.

Modern Information Technologies and Artificial Intelligence Systems: proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference. Part 2. [Electronic resource]. Kharkiv-Yaremche, May 19-22, 2025 / scientific editors K.S. Smelyakov, S.V. Yakovlev, V.V. Bezkorovainyi, P. Sokol, Z.V. Dudar, Y.V. Mishcheriakov. – Kharkiv: NURE, 2025. – 99p.

The collection contains materials from the International Scientific and Practical Conference on Problems of Modern Information Technologies and Artificial Intelligence Systems.

The works are of interest to specialists, scientists, postgraduates, and students whose activities are related to the development and implementation of modern information technologies and artificial intelligence systems.

© Kharkiv National University of Radio Electronics, 2025

© Authors of materials, 2025

Зміст Content

Секція 1 Сучасні інформаційні технології: прикладні аспекти, проблеми і рішення	5
Section 1 Modern information technologies: applied aspects, problems and solutions	5
Development of information technology for managing people in projects and programs Y.S. Lutsiv, N.V. Dotsenko	6
Application of GIS for Optimizing the Planning and Management of Municipal Networks in Ukraine: New Calculation Methods and Integration with IOT Data Iryna Buchynska, Mirsakhib Miriiev	8
Information Technology of Robust Parameter Design of Eddy Current Probes V.Ya. Halchenko, R.V. Trembovetska, and V.V. Tychkov	10
Дослідження особливостей використання систем відстеження кандидатів для автоматизації процесу рекрутингу в ІТ-компанії B.O. Сібільов, І.О. Юр'єв	12
Detecting and Resolving Cycles in Curriculum Design: a Graph-Theoretic Approach with NOSQL Storage Models Kateryna Sydorenko, Mariya Shirokopetleva	14
Methodology and Tools for Converting Audio Recordings into Text with Speaker Segmentation I. Kryvyy, V. Herasymov	16
Information Technology for Optimization of Multi-criteria Synthesis of Local Control Systems of NPP Power Unit A.Y. Usyk, V.P. Severin	18
OPTIMIZING RE-RENDERING IN WEB APPLICATIONS: PROBLEM ANALYSIS AND REACT-BASED SOLUTIONS D.V. Kamenev, A.L. Yerokhin,.....	20
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ URL-ПОСИЛАНЬ В.М. Шуляк, В.М. Решетнік	22
Прототип системи підтримки прийняття рішень для управління ризиками при розробці програмного забезпечення Юрій Кіш, Ігор Лях	24
Проблеми впровадження інформаційних систем в медичній галузі Є. В. Шатохін, К. С. Чиркова	26
Методика планування мережі мобільного зв'язку 4G LTE на основі кластерних моделей М.В. Москалець , М.Р. Бабіч	28
Застосування сенсорних датчиків Р.В.Паненко, Н.М. Сердюк.....	30
Секція 2 Системи штучного інтелекту	32
Section 2 Artificial intelligence systems	32
DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR PRODUCT SEARCH AND PERSONALIZED RECOMMENDATIONS BASED ON USER DATA ANALYSIS USING NEURAL NETWORKS K.D. Verchenko, K.Y. Radoutskiy.....	33
The effect of RGB image guidance in the thermal image super-resolution task A. Didenko, A. Oliinyk, andS. Subbotin	35

Enhancing dynamic behaviour in computer games using fuzzy logic M. Semančík, Š. Puci, and Ľ. Antoni	37
Selection of a Baseline Yolo Model for Embedded Systems Using Benchmarking on Edge Devices O. Shloma, I. Shostko	39
РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ-БОТА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ К. О. Ступак, О.В. Тітова	41
КОМПЛЕКСУВАННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ Світенко Г.М., Романенков Ю.О.	43
Застосування великих моделей графового представлення знань для задач відповіді на запитання стосовно зображення М.В. Тельний, А.С. Бабій	45
Секція 3 Машинне навчання Section 3 Machine learning	47
Real-time Detection and Tracking for Dangerous Human Behavior Recognition Mykyta Kyt (lead presenter)*, Valentyn Yesilevsky	48
Optimizing Travel Routes Using Machine Learning Techniques Anzhelika Biliaieva ¹ , Oleksii A. Haluza ²	50
Comparative Analysis of Machine Learning Models for Automatic Detection of Disinformation in the Digital Environment Artem Shahun, Sergey Smelyakov	52
Choosing the Characteristics of a Synthetic Dataset to Evaluate a Clustering Algorithm on Imbalanced Data V.V. Nikitchenko, Y.O. Gunchenko	54
Reinforcement Learning Methods in Simulated Markets Within Video Games Štefan Puci, Matúš Semančík, and Ľubomír Antoni	56
Forecasting Reactive Power Excess in Residential Buildings Using Machine Learning Techniques Viktor Pristaš, Ľubomír Antoni, and Manohar Gowdru Shridhara	58
Дослідження застосування моделей графового представлення знань для задач машинного перекладу О.Є. Халєєв, А.С. Бабій	60
Впровадження інтелектуальних компонентів у модульну архітектуру систем забезпечення компонентами крові Кашуба М. Д., Чиркова К. С.	62
Секція 4 Програмна інженерія Section 4 Software Engineering	64
Development of a Mobile Application for Recording and Reporting Urban Infrastructure Issues L. Hasanova, N. Axak	65
Development of a Spring Boot–Based Mobile Shop Web Application with Decision Tree Chat-Bot Support Y.Y. Kharakoz, K.Y. Radoutskiy	67

Automated and Manual Testing: What to Choose and When O.V. Siller, K.Y. Radoutskiy	69
Use of microservice architectural approach for tourist recommendation system I.K. Burhard M.S. Shirokopetleva	71
Дослідження ефективності застосування ORM та SQL підходів для доступу до баз даних у Go-додатках А.Ю. Ягнюков, В.І. Каук	73
Оптимізація методів прийняття рішень у реальному часі в комп'ютерних іграх жанру RPG Д.Р. Кіслов, О.С. Назаров	75
Дослідження ефективності програмних засобів інформатизації мереж закладів харчування М.Д. Чан, І.В. Шостак	77
Вебзастосунок для створення персоналізованих календарів А. І. Макарова, К. Є. Радоуцький	79
Дослідження ефективності різних підходів до розробки форм у React Дудник О. О., Каук В. І.	81
Бізнес-орієнтований підхід як засіб створення високопродуктивних програмних систем А.О. Шумейко (lead presenter), М.С. Галкін, Р.М. Генъбач, та О.О. Мазурова	83
Використання методів машинного навчання для автоматизації перегляду коду програм В.В. Білик, Г.О. Заспа	85
Секція 5 Інтелектуальний аналіз даних, DataMining і BigData-технології Section 5 Data mining, DataMining and BigData technologies	87
Formal Concept Analysis and Students' Strategies in Light-Bot Game Dominika Kotlářová, Ján Guniš, Ľubomír Šnajder, Ľubomír Antoni, Peter Eliaš, Ondrej Krídlo, Stanislav Krajčí	88
Optimizing Data Reading in Entity Framework Core with Account Influence of Relationship Structure on Method Efficiency Y.V. Luchenko, V.G. Kobziev	90
Методи оцінювання та оптимізації продуктивності java-фреймворків для обробки великих обсягів даних Лаухін О. А., Власенко Л. А.	92
Особливості IT-сервісу для спеціальних повідомлень Я.С. Боровик, Н.М. Сердюк	94

Наукове видання

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ MIT@AIS-2025

Матеріали 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції Частина 2

19-22 травня 2025 р.

Харків – Яремче, Україна

Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference Part 2

May 19-22, 2025
Kharkiv - Yaremche, Ukraine

Наукові редактори: К.С. Смеляков, S. Yakovlev, В.В. Безкоровайний, Р. Sokol,
З.В. Дудар, Ю.В. Міщеряков

Коректори – О.С. Назаров, М.С. Широкопетлева, О.О. Олійник
Комп'ютерна верстка – А.Ю. Міщеряков

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14,
ХНУРЕ

Електронне видання.

INFORMATION TECHNOLOGY OF ROBUST PARAMETER DESIGN OF EDDY CURRENT PROBES

V.Ya. Halchenko¹, R.V. Trembovetska¹, and V.V. Tychkov^{1*}

¹ *Department of Instrumentation, Mechatronics and Computerized Technologies, Cherkasy State Technological University, 460 Shevchenko Blvd., Cherkasy, 18006, Ukraine,
v.tychkov@chdtu.edu.ua v.halchenko@chdtu.edu.ua r.trembovetska@chdtu.edu.ua*

Keywords: information technology, Taguchi robust parameter design, eddy current probe, signal-to-noise ratio, probe signal variability

ABSTRACT

The paper proposes an information technology for robust parameter design of eddy current probes with increased signal-to-noise ratio and low signal variance due to the presence of interfering factors. It is based on Taguchi optimization using design of experiments created on orthogonal arrays and application of the Taguchi quality loss function with consideration of the “larger is better” property. Confirmation numerical experiments are performed. On a specific example, the statistical significance of the influence of the design and operating parameters of the probe on the signal characteristics was established using ANOVA analysis.

BACKGROUND

The structural analysis of materials and products plays a crucial role in industry, providing a complex assessment of material properties by comprehensively studying the features of mechanical and heat treatment, internal mechanical stress, physical and mechanical characteristics, chemical purity, etc. Data on the structural features of conductive materials can be collected by measuring their structurally sensitive characteristics, such as electrical conductivity and magnetic permeability. When measuring the electrophysical characteristics of objects by the eddy current method, one of the central tasks to be performed to ensure their required accuracy is to completely or at least partially suppress the influence of interfering factors that affect the formation of probe signals. The main directions of modern research on solving this problem are mainly focused on the processing of selected probe signals, i.e., all existing methods have a common drawback, namely, insufficient attention is paid to obtaining signals that are informatively “clean” from interfering uncontrollable influences at the stage of their formation. This problem can be solved with the use of information technology for robust parameter design of eddy current probes using Taguchi’s optimization. As a result, optimal design and operating parameters of the probes are found that allow to increase the signal-to-noise ratio (SNR) and simultaneously reduce the level of variations in their output signals caused by uncontrollable interfering factors.

OBJECTIVE

The aim of the work is to create an information technology for robust parameter design of eddy current probes with improved signal-to-noise ratio characteristics and low signal variance due to the presence of interfering factors.

METHODS

* Corresponding address (v.tychkov@chdtu.edu.ua, +08-0972614836)

The main stages of the information technology of robust design according to the Taguchi's method are as follows: separation of the test object characteristic measured by the probe, which is recorded by its output signal; identification of the controllable parameters of the probes, as well as possible levels of their gradations when varying; determination of noise factors and their gradation levels; assignment of intervals for changes in the controllable and noise factors; selection of orthogonal arrays characteristic of the features of both of these groups of factors; creating a Taguchi's design of experiments and conducting them using computer simulation based on the magnetodynamic model to calculate the probe signals; selecting the optimal configuration of the probe design based on the SNR values calculated on the basis of the quality loss function for each test; conducting confirmatory numerical experiments to validate the found optimal Taguchi parameters; performing ANOVA analysis to study the influence of controllable factors on the SNR level.

RESULTS

To create a design of experiments based on the Taguchi's method, all influencing factors are classified as controllable (design and operating) and noise. For example, for surface eddy current probes with rectangular orthogonal coils, the controllable design parameters are all geometric dimensions of the excitation and measurement systems and the centre distance between them, and the operating parameters are the excitation frequency and current. Whereas noise factors may include lift-off changes, changes in the electrophysical properties of the object's materials either individually or simultaneously depending on the process and the parameter being measured, and speed instability for moving objects. Based on considerations of the number of parameters for each of the groups, it is possible to select acceptable orthogonal arrays for controllable and uncontrollable factors from the catalogues. This takes into account the number of levels of parameter gradations in the sets of orthogonal arrays and the number of experiments expected to be conducted. Finally, the Taguchi's design of experiments is obtained as a result of compilation on the basis of the selected orthogonal arrays, modified, if necessary, for specific cases. One of the components of creating a Taguchi's design of experiments is to determine the signals of eddy current probes that are caused by various design and operating parameters. An analytical mathematical model was chosen to model the measurement process for this example. The SNR is determined taking into account the "larger is better" property and using the Taguchi's quality loss function. According to a number of statistical indicators for each controllable parameter at all levels of its gradation, namely the mean value; absolute error of the mean value and standard deviation, we find the Taguchi's parameters of the probe's variant that provide the maximum SNR ratio, i.e., its optimal value. The statistical significance of the influence of design parameters, i.e., factors, on the performance attribute in the form of the probe signal characteristic is evaluated by multifactorial ANOVA analysis with verification of the prerequisites for its use. In the future, the information obtained on the degree of influence of the design and operating parameters of the probe on the signal characteristic allows us to take it into account in the formulation of requirements for the accuracy of manufacturing structures and conditions for maintaining the operating mode. Confirmatory numerical experiments have been carried out to investigate: first, the reliability of determining the maximum possible SNR value provided by the obtained optimal design; second, the influence of various combinations of noise factors on the probe output signal has been evaluated to analyse its variability.

CONCLUSION

The information technology of robust parameter design of eddy current probes with improved signal-to-noise ratio characteristics and low signal variance due to the presence of interfering factors is proposed.