

*ISSN: 2603-4018*  
*eISSN: 2603-4646*

---

# **INTERNATIONAL JOURNAL**

for science, techniques and innovation  
for non-destructive inspection  
and material evaluation for the industries



# **NDT DAYS**

*Volume VI / Issue 1*

*Year 2023*

---

**Published by Bulgarian Society for Non-Destructive Testing**  
**Member of ICNDT and EFNDT**

# International Journal “NDT Days”

ISSN: 2603-4018, eISSN: 2603-4646

PUBLISHER: Bulgarian Society for NDT (BG S NDT)

FOUNDERS: Bulgarian Society for NDT, Institute of Mechanics at the Bulgarian Academy of Sciences

The scope of the journal is aimed to all methods and techniques of non-destructive and destructive testing, as well as evaluation of materials and structures in all areas of technical activities. It is an opportunity to publish research and development results, together with good practices and recommendations for standardization.

Submitted manuscripts should not have been published previously and should not be currently under consideration for publishing elsewhere. They should be prepared in accordance with the Instructions for Authors, published on the journal site. The articles appearing in the Journal are indexed in NDT Net.

## THEMATIC FIELDS

### 1. Non-destructive inspection methods

- Non-destructive testing methods (ultrasonic, penetrant, magnetic, visual, infrared thermography, radiography, leak, etc.);
- Non-destructive and destructive inspection of the integrity, structure and physico-mechanical properties of materials;
- Application of non-destructive and destructive testing methods for inspection in energy, transport, engineering, construction, chemical industry, etc.;
- Structural health monitoring of equipment and structures with non-destructive testing methods (vibration diagnostics, acoustic emission, infrared thermography, etc.);
- Advanced non-destructive testing methods and techniques (phased array, TOFD, computer and digital radiography, tomography, automatic system for inspection, etc.);
- Training, certification, accreditation and standardization in scope of non-destructive inspection and conformity assessment of materials, equipment and structures.

### 2. Techniques for material processing and condition monitoring of equipment

- Design and construction;
- Life cycle condition monitoring;
- Material sciences;
- Manufacturing, exploitation, maintenance and repair;
- Innovation methods and techniques for modernization;
- Metal casting, welding, soldering bonding, machining, surface treatment;
- Mathematical modeling of technological processes;
- Load treatment and deformation;
- Training.

OFFICIAL LANGUAGES: Bulgarian, English and Russian

## EDITORIAL BOARD

### EDITOR IN CHIEF

**Yordan MIRCHEV**, Institute of Mechanics at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

### DEPUTY EDITOR IN CHIEF

**Emil MANOACH**, Institute of Mechanics at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

### SCIENTIFIC SECRETARY

**Krassimira IVANOVA**, Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

### MEMBERS

**Victor CHIRIKOV**, Technical University of Varna, Varna, Bulgaria

**Pavel CHUKACHEV**, Multitest Ltd., Varna, Bulgaria

**Dimitar DIMOV**, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria

**Hristo DRAGANCHEV**, Technical University – Varna, Varna, Bulgaria

**Grigorii DYMKIN**, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint-Petersburg, Russia

**Borislav GENOV**, Defence Institute “Prof. Tsvetan Lazarov”, Sofia, Bulgaria

**Ivan GEORGIEV**, Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

**Janez GRUM**, University of Ljubljana, Slovenia

**Yonka IVANOVA**, Institute of Mechanics at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

**Vasil KAVARDJIKOV**, Institute of Mechanics at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

**Ivan KOLAROV**, Todor Kableshkov University of Transport, Sofia, Bulgaria

**Vladimir KOSTIN**, M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences; Yekaterinburg, Russia

**Vadim KOVTUN**, Gomel Branch of the University of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situations of the Rep. of Belarus, Gomel, Belarus

**Sergey KRIVOSHEEV**, Peter the Great Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

**Svetozar MARGENOV**, Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

**Boris MIHAYLOV**, SPECTRI Ltd, Sofia, Bulgaria

**Giuseppe NARDONI**, International Academy on NDT, Brescia, Italy

**Amos NOTEA**, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

**Hristo PIROVSKI**, Technical University of Varna, Varna, Bulgaria

**Anna POVOLOTSKAYA**, Institute of Engineering Science, Ural Branch of the Russian Academy of Science, Ekaterinburg, Russia

**Vladimir PROHOROVICH**, ITMO University, Saint Petersburg, Russia

**Nikolay RAZYGRAEV**, State Reseach Center of Russian Federation CNIITMASH, Moscow, Russia

**Vladimir SERGIENKO**, V.A. Belyi Metal-Polymer Research Institute of the NAS of Belarus”, Gomel, Belarus

**Yossi SHOEF**, Israeli National Society for NDT, Tel Aviv, Israel

**Marin STOVCHEV**, Institute of Metal Science, Equipment, and Technologies with Hydro- and Aerodynamics Centre “Acad. A. Balevski”, Sofia, Bulgaria

**Maciej SULOWSKI**, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

**Alexey TADJIBAEV**, Federal State Educational Establishment “PEIPK”, Saint Petersburg, Russia

**Vasilii TITKOV**, Peter the Great Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

**Vladimir TROITSKY**, E. O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

**EDITORIAL OFFICE:** International Journal “NDT Days”  
Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences  
Acad. G. Bonchev Str., Block 4, Sofia – 1113, Bulgaria  
phone: +359 889 998942  
e-mail: [ndtdays@abv.bg](mailto:ndtdays@abv.bg)  
<http://www.bg-s-ndt.org/journal.html>

Publishing of Volume V (2023) of the International Journal “NDT Days” is partially financed by NPP Kozloduy and TU-Varna under the project HФ7/2023.

Уважаеми колеги,

В списанието са публикувани изследвания на доклади, включени в програмата на ежегодните Дни на безразрушителния контрол (NDT Days), както и на публикации, извън представените на този научен форум.

В конференцията NDT Days 2023 бяха регистрирани присъствено 105 участника от България и чужбина. Бяха представени над 40 доклада и презентации и 23 постерни доклада. Съпътстващи събития по време на проявата бяха XXXVIII международна конференция „Дефектоскопия“ 2023, кръгла маса „Развитие на стандартизацията по безразрушителен контрол“, заседание на Схемния комитет към СЦП по КБР, заседание на УС на ННТДД, Ден на дефектоскописта и тематични секционни доклади.

По време на Откриване на „Дни на БК“ 2023 приветствие направиха директорът на ИМЕХ – БАН – проф. Е. Маноах и директорът на Института по отбрана – полк. доц. д-н Борислав Генев, също така бяха представени приветствия на изп. директор на АЕЦ „Козлодуй“ и на ИА „БСА“.

В конференцията бяха представени резултати по два големи инфраструктурни проекта в България: Център за компетентност (MIRACLe) с водеща организация Институт по Механика – БАН и Център за върхови постижения по информатика и ИКТ с водеща организация ИИКТ – БАН, както и по проект на Института по механика – БАН с НАТО – NATO SPS MYP G6006 “Acoustic Multi-Functional Composites for Environmental Risks and Health Hazards Reduction”.

По време на Деня на дефектоскописта бяха наградени членове на ННТДД за тяхното активно участие в развиване и популяризиране на безразрушителният контрол в България и Света. По време на Дните с мнозинство се взе решение NDT Days 2024 да се проведат съвместно с Деня на дефектоскописта отново в Созопол, в Школата на БЧК, от 10 до 14 юни 2024 г.

Основни спонсори на „Дни на БК“ 2023 бяха: ТУ Варна, АЕЦ „Козлодуй“, Учебен център за безразрушителен контрол към Института по механика при БАН и фирмите „Инновия“, „Контрол“, „Мултитест“, „Контролтест“ и „Намикон 2001“.

Списанието „NDT Days“ се издава от ННТДД с подкрепата на международна редакционна колегия. Списанието се представя в електронен формат на сайта [www.bg-s-ndt.org/journal](http://www.bg-s-ndt.org/journal). Сайтът осигурява достъп до всички публикации, които са свободно достъпни за четене. Статиите в списанието се публикуват на български, руски или английски и се подготвят съгласно изискванията, представени в условията за публикуване на сайта. Печатният вариант на списанието се депозира в Националната библиотека „Св. св. Кирил и Методий“ и Националната научно-техническа библиотека и се съхранява в Националния център по безразрушителен контрол към ННТДД в Института по механика на Българската академия на науките.

Представяме Ви шестия том на списанието „NDT Days“. В него са публикувани резултатите от съвременни изследвания в областта на приложения на методите за безразрушителен контрол и разрушителни изпитвания, разработване и създаване на нови материали и апаратура.

*Редакционна колегия на списание NDT Days*



We are pleased to inform you that "NDT Days 2024" will be held from 10 to 14 June 2024 in Sozopol at the Red Cross Hotel.

All interested persons are invited to participate at the conference, and to contribute papers in oral or poster sections.

Manufacturers and suppliers of NDT instruments, software, literature and service providers are invited to present their products and innovations at the exhibition.

The NDT Days 2024 Agenda:

1. XXXIX Conference "Defectosopia",
2. XXXV Youth Training Session "Non-destructive testing of structure, physical and mechanical properties of materials",
3. Day of the Defectoscopist,
4. Seminar "Innovative methods and techniques for testing",
5. Seminar "Testing of materials and technological process",
6. Round Table "Powder metallurgy",
7. Round Table "Standardization in NDT",
8. Round Table of Section "Business" of BGSNDT,
9. Round Table "Cooperation of accreditation of laboratories and inspection bodies",
10. Poster session,
11. Exhibition of firms and business presentations.

More information about NDT 2024 can be seen on [http://www.bg-s-ndt.org/NDT\\_Days](http://www.bg-s-ndt.org/NDT_Days)

## Table of Contents

Functional Verification of NDT Equipment .....	7
Yordan MIRCHEV	
Acoustic Express Tribotesting Technique.....	19
Sergey BUKHAROV, Vladimir SERGIENKO, Alexander ALEXIEV, Vitaliy MERINOV	
Research of Inertial Loads Arising in the Fire Truck Tanks Under the Main Motion Modes .....	25
Vadim KOVTUN, Sergey KOROTKEVICH, Yordan MIRCHEV, Vyacheslav LODNYA	
Equipment and Machines for the Production of Foam Glass Materials and Composite Products .....	32
Krasimira TONCHEVA, Lyuben LAKOV, Bojidar JIVOV, Marieta GACHEVA, Gergana MUTAFCHIEVA, Gabriel PEEV, Dimo MIHAYLOV	
Съоръжения и машини за производство на пеностъкленни материали и композитни изделия	
Красимира ТОНЧЕВА, Любен ЛАКОВ, Божидар ЖИВОВ, Мариета ГАЧЕВА, Гергана МУТАФЧИЕВА, Габриел ПЕЕВ, Димо МИХАЙЛОВ	
Investigation of the Effect of Non-Stick Coatings Based on Corundum, Zircon and Graphite on the Formation of the Surface of Complex Relief Castings in Combination with the "Capillary Molding" Method.....	43
Daniela SPASOVA	
Изследване влиянието на противопопригарни обмазки на основата на корунд, циркон и графит върху формирането на повърхността на сложнорелефни отливки в съчетание с метода „Капилярно формоване“	
Даниела СПАСОВА	
Layer-by-layer Construction of Metal Parts – Innovative Technology in Metalworking.....	52
Evgeni TONGOV, Krum PETROV, Manahil TONGOV, Yasen HADJITODOROV, Plamen TASHEV	
Послойното изграждане на детайли – иновационна технология в металообработването	
Евгени ТОНГОВ, Крум ПЕТРОВ, Манахил ТОНГОВ, Ясен ХАДЖИТОДОРОВ, Пламен ТАШЕВ	
Methodology of Hybrid Welding Layering and Cladding on Flat Surfaces .....	57
Nikolay NIKOLOV, Tatyana MESHKAROVA, Nikolay VALCHEV	
Методика за комбинирано напластяване на плоски повърхнини	
Николай НИКОЛОВ, Татяна МЕЧКАРОВА, Николай ВЪЛЧЕВ	

