

**Учредители:** Национальная академия наук Украины, Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, Международная ассоциация «Сварка» (издатель)

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор  
**Б. Е. ПАТОН**

**О. И. Бойчук, Э. Ф. Гарф,**  
**Е. А. Давыдов, А. Т. Зельниченко,**  
**Л. М. Лобанов, З. А. Майдан** (отв. секр.),  
**А. Я. Недосека** (зам. гл. ред.), **Ю. Н. Посыпайко,**  
**В. А. Троицкий** (зам. гл. ред.), **Е. В. Шаповалов**  
ИЭС им. Е. О. Патона, Киев, Украина

**В. А. Стрыжало**  
Ин-т проблем прочности, Киев, Украина  
**Н. П. Алешин**  
МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ  
**В. Л. Венгринович**  
Ин-т техн. физики, Минск, Республика Беларусь  
**М. Л. Казакевич**  
Ин-т физической химии, Киев, Украина  
**О. М. Карпаш**  
Ив.-Франк. нац. техн. ун-т нефти и газа, Украина

**В. В. Ключев**  
ЗАО НИИИИ МНПО «Спектр», Москва, РФ  
**З. Т. Назарчук, В. Н. Учанин**  
Физ.-мех. ин-т, Львов, Украина  
**Н. В. Новиков**  
Ин-т сверхтвердых материалов, Киев, Украина  
**Г. И. Прокопенко**  
Ин-т металлофизики, Киев, Украина  
**В. А. Сторожко**  
Харьков. нац. ун-т радиоэлектроники, Украина  
**С. К. Фомичов**  
Нац. техн. ун-т Украины «КПИ», Киев  
**М. Г. Чаусов**  
Нац. ун-т биорес. и природопольз. Украины, Киев  
**В. Е. Щербинин**  
ИФМ УрО РАН, Екатеринбург, РФ

### Адрес редакции

03680, Украина, г. Киев-150, ул. Боженко, 11  
ИЭС им. Е.О.Патона НАН Украины  
Тел./факс: (044) 200-82-77, 205-23-90  
E-mail: journal@paton.kiev.ua  
www.patonpublishinghouse.com

### Научные редакторы

Е. А. Давыдов, Л. Ф. Харченко

### Редакторы

Л. Н. Герасименко, Д. И. Середа, Т. В. Юштина

### Свидетельство

о государственной регистрации  
КВ4787 от 09.01.2001.

Журнал входит в перечень  
утвержденных МОН Украины  
изданий для публикации трудов  
соискателей ученых степеней

## СОДЕРЖАНИЕ

**ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ.** Акустико-эмиссионный мониторинг – современная технология обеспечения безопасной эксплуатации энергетического оборудования ..... 3

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**ЛОБАНОВ Л.М., ЗНОВА В.А., ПИВТОРАК В.А., КИЯНЕЦ И.В.**  
Контроль коррозионных повреждений элементов и узлов авиационных конструкций методом электронной ширографии ..... 5

**НЕДОСЕКА А.Я., НЕДОСЕКА С.А.** Моделирование колебаний чувствительной пластинки применительно к датчикам акустической эмиссии. Сообщение 2 ..... 10

**НЕКЛЮДОВ І.М., НАЗАРЧУК З.Т., СКАЛЬСЬКИЙ В.Р., ДОБРОВОЛЬСЬКА Л.Н.** Застосування методу акустичної емісії для діагностування корпусів ядерних реакторів (Огляд). Повідомлення III. Нормативна база і перспективи застосування методу акустичної емісії в ядерній енергетиці ..... 16

**МАЄВСЬКИЙ С.М.** Прецизійне вимірювання швидкості ультразвукових коливань як метод оцінки напружень та утоми конструкційних матеріалів ..... 26

**МЕШКОВ С.Н., ОРЕЛ Р.П.** Применение термографии для определения состояния металла трубопроводов ..... 30

**ЮХИМЕЦ П.С., КОБЕЛЬСКИЙ С.В., ФИЛИПЕНКОВ В.В.** Циклическая прочность поврежденного тройникового соединения ..... 34

**ПАВЛОВСЬКИЙ О.М.** Перевірка працездатності та ефективності багаторівневої системи контролю вібрації авіаційних двигунів... 39

**ГЛУХОВСЬКИЙ В.Ю.** Визначення тепловізійним методом контролю геометричних параметрів дефектів потенційно небезпечних важкодоступних об'єктів ..... 45

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

**БУРАУ Н.И., КУЛИШ Э.В.** Оценка параметра изменения функционального технического состояния противооползневое анкерного сооружения по результатам вибрационной диагностики .... 49

**ЗАВАЛЬНЮК И.П.** Контроль герметичности закупоренных консервных банок при переработке сельскохозяйственной продукции ..... 54

### СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

**ТРОИЦКИЙ В.А., ПОСЫПАЙКО Ю.Н., ЩУПАК С.А.**  
Евроинтеграция и состояние стандартизации в области неразрушающего контроля в Украине ..... 58

### ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

IX Всеукраинский фестиваль науки ..... 61  
Конференция-выставка «Неразрушающий контроль 2015» ..... 62

### ИЗДАНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ:

Технический комитет по стандартизации «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» ТК-78  
Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики

**Founders:** *The National Academy of Sciences of Ukraine, The E. O. Paton Electric Welding Institute NASU, International Association «Welding» (Publisher)*

**EDITORIAL BOARD**

**Editor-in-Chief**  
**B. E. PATON**

**O. I. Boichuk, E. F. Garf, E. A. Davydov,**  
**A. T. Zelnichenko, L. M. Lobanov,**  
**Z. A. Maidan** (Executive Secretary)

**A. Ya. Nedoseka** (Deputy Editor-in-Chief),  
**Yu. N. Posypaiko,**

**V. A. Troitskii** (Deputy Editor-in-Chief),

**E. V. Shapovalov**  
 PWI of the NASU, Kiev, Ukraine

**V. A. Stryzhalo**

Institute for Problems of Strength, Kiev, Ukraine

**N. P. Aleshin**

N.E.Bauman MSTU, Moscow, RF

**V. L. Vengrinovich**

Institute of Applied Physics, Minsk, Belarus

**L. M. Kazakevich**

Institute of Physical-Chemistry, Kiev, Ukraine

**O. M. Karpash**

Ivano-Frankovsk National Technical Institute of Oil  
 and Gas, Ukraine

**V. V. Kluev**

CJOSC NIIB MNPO «Spektr», Moscow, RF

**Z. T. Nazarchuk, V. N. Uchanin**

Physico-Mechanical Institute, Lvov, Ukraine

**N. V. Novikov**

Institute for Superhard Materials, Kiev, Ukraine

**G. I. Prokopenko**

Institute of Metal Physics, Kiev, Ukraine

**V. A. Storozhenko**

Kharkov National University of Radioelectronics,  
 Ukraine

**S. F. Fomichev**

KPI National Technical University of Ukraine, Kiev

**M. G. Chausov**

National University of Bioresources and Nature  
 Management of Ukraine, Kiev

**V. E. Sherbinin**

IMF UrD RAS, Ekaterinburg, RF

**Address**

The E. O. Paton Electric Welding Institute  
 of the NAS of Ukraine,

11, Bozhenko str., 03680, Kyiv, Ukraine

Tel./Fax: (38044) 200-82-77, 200-23-90

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

**Scientific editors**

E. A. Davydov, L. F. Kharchenko

**Editors**

L. N. Gerasimenko, D. I. Sereda, T. V. Ushtina

State Registration Certificate

KV 4787 of 09.01.2001.

All rights reserved.

«Tekhnicheskaya diagnostika  
 i nerazrushayushchiy kontrol»

journal is republished cover-to-cover in English  
 under the title of «Technical Diagnostics  
 and Non-Destructive Testing» by Cambridge  
 International Science Publishing, UK.

**CONTENTS**

EFFECTIVE CONTROL. Acoustic-emission monitoring – modern  
 technology of ensuring safe service of power generation equipment ..... 3

**SCIENTIFIC-TECHNICAL**

**LOBANOV L.M., ZNOVA V.A., PIVTORAK V.A., KIYANETS I.V.**  
 Monitoring corrosion damage of elements and components of  
 aircraft structures by the method of electron shearography ..... 5

**NEDOSEKA A.YA., Nedoseka S.A.** Simulation of sensitive plate  
 vibrations for acoustic emission transducers. Information 2. .... 10

**NEKHLIYDOV I.M., NAZARCHUK Z.T., SKALSKII V.R., DOBRO-**  
**VOLSKA L.N.** Application of acoustic emission method for diagnos-  
 tics of nuclear reactor bodies (Review). Information III. Normative  
 base and prospects for application of acoustic emission method in  
 nuclear power generation. .... 16

**MAEVSKII S.M.** Precision measurement of ultrasonic vibration  
 velocity as a method of evaluation of stresses and fatigue of struc-  
 tural materials ..... 26

**MESHKOV S.N., OREL R.P.** Application of tomography to deter-  
 mine the state of pipeline metal ..... 30

**YUKHIMETS P.S., KOBELSKII S.V., FILIPENKOV V.V.** Cyclic  
 strength of damaged tee joint ..... 34

**PAVLOVSKII O.M.** Checking the operability and effectiveness of  
 multilevel system of monitoring aircraft engine vibrations ..... 39

**GLUKHOVSKII V.Yu.** Determination by thermovision moni-  
 toring method of geometrical parameters of defects in potentially  
 dangerous difficult-of-access objects ..... 45

**INDUSTRIAL**

**BURAU N.I., KULISH E.V.** Evaluation of the parameter of changing  
 of functional technical state of anti-slide anchor construction by the  
 results of vibration diagnostics..... 49

**ZAVALNIK I.P.** Monitoring the tightness of sealed cans at  
 processing of agricultural products ..... 54

**STANDARDIZATION AND CERTIFICATION**

**TROITSKII V.A., POSYPAIKO Yu.N., SHCHUPAK S.A.**  
 Eurointegration and standardization status in the field  
 of non-destructive testing in Ukraine..... 58

**NEWS AND INFORMATION**

IX<sup>th</sup> All-Ukrainian Festival of Science..... 61

Conference and Exhibition «Non-Destructive Testing 2015» ..... 62

JOURNAL PUBLICATION IS SUPPORTED BY:

Technical Committee on standartization «Technical Diagnostics  
 and Non-Destructive Testing» TC-78

Ukrainian Society for Non-Destructive Testing and Technical Diagnostic



## ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

19–21 мая 2015 г. состоялся IX Всеукраинский фестиваль науки, который впервые был проведен в 2007 г. Ежегодно Национальная академия наук Украины совместно с Министерством образования и науки Украины, Малой академией наук Украины, отраслевыми академиями наук Украины, Киевским национальным университетом им. Тараса Шевченко, Национальным техническим университетом Украины «КПИ» проводят ряд разнообразных по форме и содержанию и рассчитанных на разные категории участников мероприятия — дни открытых дверей, выступления ведущих отечественных и иностранных ученых с популярными лекциями, экскурсии в лаборатории и музеи, заседания круглых столов, презентации инновационных разработок, выставки, стендовые доклады, видеолектории, демонстрации научно-популярных фильмов и т.п.

Главной целью проведения Фестиваля науки является популяризация научных знаний в обществе, формирование позитивного отношения общественности к науке и привлечение талантливой молодежи к научной деятельности.

К организации и проведению Фестиваля постоянно привлекаются общественные организации и

дипломатические представительства иностранных государств. В этом году уже традиционно главными партнерами были посольство Франции в Украине, Французский институт в Украине и Французский культурный центр. При их поддержке в рамках Фестиваля были проведены конференции, посвященные квантовой физике, научным реформам и охране окружающей среды, а также представлены серии документальных и мультипликационных фильмов.

Еще одним партнером нынешнего фестиваля стал фонд «Открытая политика», совместно с которым были проведены познавательные мастер-классы народных умельцев и зеленые лаборатории молодых ученых. Всего в рамках IX Всеукраинского фестиваля науки состоялось более 1000 мероприятий по всей Украине.

Торжественное открытие Фестиваля состоялось 19 мая 2015 г. в Институте электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины. Открывая мероприятие, президент Национальной академии наук Украины академик Б.Е. Патон отметил, что Фестиваль с каждым годом приобретает все большую популярность, расширяет границы участников, сплачивает вокруг себя



Слева направо: Министр молодежи и спорта Украины И.А. Жданов; первый вице-президент НАН Украины академик А.Г. Намовец; Президент НАН Украины академик Б.Е. Патон; главный ученый секретарь НАН Украины академик В.Л. Богданов; посол Франции в Украине господин Ален Реми



Вице-президент НАН Украины академик А.Г. Загородний знакомится с достижениями юных изобретателей

все больше заинтересованных лиц и успешное проведение Фестиваля в этом году станет, без сомнения, весомым вкладом в очень важное дело — популяризацию науки в нашей стране.

Сегодня перед отечественными учеными возникают ответственные задачи научного обеспечения экономического, социального и культурного развития Украины, ее надежной обороноспособности. Б.Е. Патон отметил, что именно наука должна стать локомотивом будущего нашего государства, его инновационного развития и процветания.

С приветствиями также выступили Министр молодежи и спорта Украины И.А. Жданов и посол Франции в Украине господин Ален Реми.

Открытие Фестиваля началось с научно-популярных лекций члена-корреспондента НАН Украины В.М. Сорокина, который рассказал о проблемах и перспективах светодиодного освещения, и И. Доценко — члена исследовательской группы, лауреата Нобелевской премии в области физики в 2012 г. Сержа Ароша на тему «Как приручить фотон?».



У стенда издательского дома «Патон»

В рамках Фестиваля действовала выставка-презентация научных разработок учреждений НАНУ. Около 50 организаций представили свои научные достижения в области здравоохранения, информационных технологий, машиностроения, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики, сельского хозяйства, оборонной промышленности и т.д. Посетители имели возможность ознакомиться с конкурентоспособными научно-техническими разработками, которые уже внедрены или могут быть внедрены в производство для обеспечения замещения импортной продукции отечественной, не уступают зарубежным аналогам, или даже превышают их по основным качественным показателям.

Большое внимание посетителей мероприятия привлекла презентация научно-исследовательских работ учащихся Малой академии наук Украины и средних учебных учреждений г. Киева. Юные изобретатели представили свои приборы и технологии для использования в различных сферах общества.

*По материалам пресс-службы НАН Украины*



## КОНФЕРЕНЦИЯ-ВЫСТАВКА «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ 2015»

Конференция-выставка «Неразрушающий контроль 2015» стала доброй традицией и в очередной раз собрала специалистов НК 12 и 13 мая в выставочном зале «Ассоциации ОКО».

Организатором Конференции «Неразрушающий контроль 2015» выступила «Ассоциация ОКО» при поддержке и содействии Украинского научно-исследовательского института неразрушающего контроля (УкрНИИ НК), научно-производственных предприятий «ПРОМПРИЛАД» и

«УЛЬТРАКОН-СЕРВИС», Украинского общества неразрушающего контроля и технической диагностики (УОНКТД).

Гостями конференции стали: ГП «Укрзалізниця»; ГП «Укрспецвагон», пгт. Панютино, Харьковская область; ГП «Дарницкий вагоноремонтный завод», г. Киев; ПАО «Кременчугский сталелитейный завод», г. Кременчуг; ГП «Стрийский вагоноремонтный завод», г. Стрий; ГП УДЦЗРП «Укррефтранс», г. Фастов; ОАО «Мариуполь-



ский металлургический комбинат им. Ильича»; ГП «Государственный научно-исследовательский центр железнодорожного транспорта Украины», г. Киев; ПАО «Интерпайп НТЗ», г. Днепропетровск; АО «Сумский завод «Насосэнергомаш»; ГП «НПО «Павлоградский химический завод»; ЗАО «Международные Авиалинии Украины», г. Киев; ГП «Антонов», г. Киев; Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев; Рижский технический университет, Латвия; ООО «ТК «Спецмонтаж», Киев; ООО «Харьковский Профессиональный Колледж»; ООО «Приднепровский АЦНК и ТД», Днепропетровск; ГП «Государственный научно-исследовательский центр железнодорожного транспорта Украины», г. Киев; Национальный авиационный университет, г. Киев; ООО «Интрон-Сэт ЛТД», г. Донецк и другие компании и организации.

Программа конференции включала следующие направления:

- Разъяснение правил ПР НК В.1–В.5, действующих на пространстве 1520, утвержденных на пятьдесят седьмом заседании Совета по железнодорожному транспорту государств-участников сотрудничества, 16–17 октября 2012 г., г. Ашхабад.
- Неразрушающий контроль как важный элемент обеспечения безопасности на железных дорогах.
- Семинар по обмену опытом между органами по сертификации персонала в области неразрушающего контроля, учебными и аттестационными центрами.
- Автоматизированный контроль в различных отраслях промышленности.
- Неразрушающие методы контроля в авиационном и техническом обслуживании летательных аппаратов.

На открытии конференции «Неразрушающий контроль 2015» выступила с докладом председатель оргкомитета, заместитель директора ООО «ПРОМПРИЛАД» Луценко Т. М. С приветственным словом в адрес участников обратился председатель УОНКТД профессор Троицкий В.А.

Одной из тем первого дня конференции стали вопросы НК технических объектов железнодорожного транспорта. Учитывая важность надежной и бесперебойной работы железнодорожного транспорта, работа началась с обсуждения Правил ПР НК В.1–В.5.

Правила регламентируют общие требования к организации и применяемым видам (методам) НК, условия и порядок выполнения НК, а также устанавливают общие требования к технологической документации по НК, средствам НК и квалификации персонала. Были рассмотрены все пункты правил и даны разъяснения по ним.

Затем были заслушаны доклады специалистов НПФ «ПРОМПРИЛАД», «УЛЬТРАКОН-СЕРВИС» и УкрНИИ НК, затрагивающие актуальные вопросы НК технических объектов железнодорожного транспорта и обеспечения безопасности на железных дорогах Украины.

На семинаре по обмену опытом между органами по сертификации персонала в области НК, учебными и аттестационными центрами (руководитель семинара Радько В.И.), гости активно обсуждали выступления, обменивались мнениями по вопросам оптимизации систем определения квалификации персонала НК и рассматривали предложения по вопросам сотрудничества.

Во второй день конференции «Неразрушающий контроль 2015» большая часть докладов была посвящена автоматизированному контролю в различных отраслях промышленности. Предприятия «Ассоциации ОКО» обладают полноценной базой для разработки новых средств и технологий НК, методической документации и, соответственно, являются лидирующими отечественными производителями автоматизированных систем и установок неразрушающего контроля.

Завершали работу конференции специалисты научно-производственных фирм «УЛЬТРАКОН-СЕРВИС» и «ПРОМПРИЛАД» Черненко А.Н. и Опанасенко А.В. докладами о возможностях применения ультразвукового и вихретокового методов контроля в авиации. Обсуждались вопросы проведения ультразвукового контроля элементов конструкции самолетов Boeing 737-300, -400, 500 в условиях эксплуатации, применение универсального вихретокового дефектоскопа ВДЗ-81 при контроле дисков авиационных двигателей и эксплуатационный контроль узлов самолетов.

Во время проведения конференции работала выставка приборов и средств НК производства предприятий Ассоциации «ОКО», на которой можно было увидеть процесс контроля на представленных образцах и получить практические ответы по работе оборудования.

Программа конференции и общность интересов способствовали созданию комфортной обстановки для свободного и живого общения, обмена мнениями и поиском новых решений задач НК.

Майская конференция, в неизменной традиции которой насыщенная программа, содержательные доклады и интересные дискуссии, – это свидетельство того, что «Неразрушающий контроль 2015» является профессиональным событием в отрасли, которое отражает тенденции развития этого направления и ежегодно собирает ведущих специалистов НК.

# ПОДПИСКА — 2015

## на журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»

Украина		Россия		Страны дальнего зарубежья	
на полугодие	на год	на полугодие	на год	на полугодие	на год
240 грн.	480 грн.	1800 руб.	3600 руб.	30 дол. США	60 дол. США

В стоимость подписки включена доставка заказной бандеролью.



Подписку на журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» можно оформить непосредственно через редакцию или по каталогам подписных агентств «Пресса», «Идея», «Прессцентр», «Информнаука», «Блицинформ», «Меркурий» (Украина) и «Роспечать», «Пресса России» (Россия).

Подписка на электронную версию журнала  
**«Техническая диагностика и неразрушающий контроль»**  
на сайте: [www.patonpublishinghouse.com](http://www.patonpublishinghouse.com).

Правила для авторов: [www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/rules](http://www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/rules)  
Лицензионное соглашение: [www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/license](http://www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/license)  
В 2015 г. в открытом доступе архивы статей журнала за 2003–2013 гг.

### РЕКЛАМА в журнале «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»

**Реклама публикуется на обложках и внутренних вклейках следующих размеров**

- Первая страница обложки (190x190 мм)
- Вторая, третья и четвертая страницы обложки (200x290 мм)
- Первая, вторая, третья, четвертая страницы внутренней обложки (200x290 мм)
- Вклейка А4 (200x290 мм)
- Разворот А3 (400x290 мм)
- 0,5 А4 (185x130 мм)
- 0,25 А4 (90x130 мм)
- Размер журнала после обрезки 200x290 мм

- В рекламных макетах, для текста, логотипов и других элементов необходимо отступать от края модуля на 5 мм с целью избежания потери части информации. Все файлы в формате IBM PC

- Corell Draw, версия до 10.0
- Adobe Photoshop, версия до 7.0
- QuarkXPress, версия до 7.0
- Изображения в формате TIFF, цветовая модель CMYK, разрешение 300 dpi

**Стоимость рекламы и оплата**

- Цена договорная
- По вопросам стоимости размещения рекламы, свободной площади и сроков публикации просьба обращаться в редакцию

- Оплата в гривнях или рублях РФ по официальному курсу

- Для организаций-резидентов Украины цена с НДС и налогом на рекламу

- Для постоянных партнеров предусмотрена система скидок

- Стоимость публикации статьи на правах рекламы составляет половину стоимости рекламной площади

- Публикуется только профильная реклама (техническая диагностика и неразрушающий контроль)

- Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель

**Контакты:**  
Тел./факс: (38044) 205-23-90; 200-54-84  
E-mail: [journal@paton.kiev.ua](mailto:journal@paton.kiev.ua)  
[www.patonpublishinghouse.com](http://www.patonpublishinghouse.com)

Подписано к печати 16.06.2015. Формат 60×84/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 9,04. Усл.-отт. 9,89. Уч.-изд. л. 10,24  
Печать ООО «Фирма «Эссе».  
03142, г. Киев, просп. Академика Вернадского, 34/1.