

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. Проколенко

Ин-т металлофизики, Киев, Украина

В. А. Стороженко

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.Казимира Малевича, 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

Научный редактор

Е. А. Давыдов

Редакторы

Л. Н. Герасименко, Д. И. Серета, 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

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ЛОБАНОВ Л. М., ПИВТОРАК В. А., КРОТЕНКО П. Д., НЕХОТЯЩИЙ В. А., ШИЯН К. В. Прогнозирование разрушающего давления трубы с внутренним поверхностным дефектом с применением методов лазерной интерферометрии 3

НЕДОСЕКА А. Я., НЕДОСЕКА С. А., МАРКАШОВА Л. И., КУШНАРЕВА О. С. О распознавании изменений структуры материалов при разрушении по данным акустической эмиссии 9

ВЕЛИКОИВАНЕНКО Е. А., МИЛЕНИН А. С., РОЗЫНКА Г. Ф., ПИВТОРАК Н. И. Моделирование процессов зарождения и развития докритической поврежденности металла сварных трубопроводных элементов при малоцикловом нагружении 14

УЧАНІН В. М., СИДОРЕНКО М. В. Дослідження вихрострумів методів виявлення та оцінки змін структури під час шліфування виробів із теплостійкої сталі ВКС-5 21

ДМИТРАХ І. М., СИРОТЮК А. М., БІЛИЙ О. Л., БАРНА Р. А., ЛУТИЦЬКИЙ О. Л. Експертна система для моніторингу технічного стану та оцінки ризику руйнування наземних ділянок тривало експлуатованих газопроводів 27

ЗВІРКО О. І. Використання електрохімічних підходів для оцінювання експлуатаційної деградації конструкційних сталей 34

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

КРИВОРУЧКО В. Т., НАВАЛЬНЄВ М. І. Інженерний геодезичний моніторинг фундаментів обладнання компресорних станцій 40

ПОСИПАЙКО Ю. М. Дефектоскопія в Антарктиці: технічне діагностування резервуара РВС-200 на українській антарктичній станції «Академік Вернадський» 46

КИРИЧОК В. В., ПЕРЕПИЧАЙ А. А., ТОРОП В. М. Особенности использования высоковязких демпферов для повышения сейсмостойкости высокотемпературных фильтров АЭС с реакторами ВВЭР-1000 52

СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

ПОТАП'ЄВСЬКИЙ А. Г., БОНДАРЕНКО Ю. К., ЛОГІНОВА Ю. В., АРТЮХ К. О. Технологічне управління якістю та експлуатаційними властивостями виробів у зварювальному виробництві 56

ХРОНИКА І ІНФОРМАЦІЯ

19-а Всесвітня конференція з неруйнівного контролю 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 of 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 NIIIB 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, Kazimir Malevich 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

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.

CONTENT

SCIENTIFIC-TECHNICAL

LOBANOV L. M., PIVTORAK V. A., KROTENKO P. D., NEKHO-TYASHCHII V. A., SHYAN K. V. Prediction of breaking pressure of a pipe with internal surface defect with application of laser interferometry methods 3

NEDOSEKA A. Ya, NEDOSEKA S. A., MARKASHOVA L. I., KUSHNAREVA O. S. On identification of structural changes in materials at fracture by acoustic emission data 9

VELIKOIVANENKO E. A., MILENIN A. S., ROZYNKA G. F., PIVTORAK N. I. Simulation of processes of initiation and propagation of subcritical damage of metal in welded pipeline elements at low-cycle loading 14

UCHANIN V. M., SIDORENKO M. V. Investigation of eddy current methods of detection and evaluation of structural changes during grinding of items from heat-resistant steel VKS-5..... 21

DMITRAKH I. M., SIROTYUK A. M., BILII O. K., BARNA R. A., LUTITSKII O. L., Expert system for monitoring the technical state and assessment of the risk of failure of ground sections of gas pipelines in long-term operation 27

ZVIRKO O. I. Use of electrochemical methods for evaluation of operational degradation of structural steels 34

INDUSTRIAL

KRIVORUCHKO V. T., NAVALNJEV M. I. Engineering geodesic monitoring of compressor station equipment foundations 40

POSYPAIKO Yu. V. Flaw detection in Antarctic. Technical diagnostics of RVS-200 tank in Ukrainian Antarctic station «Academik Vernadskii» 46

KIRICHOK V. V., PEREPICHAI A. A., TOROP V. M. Features of application of high-viscosity dampers to improve the seismic resistance of high-temperature filters in NPP with WWER-1000 reactors 52

STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

POTAPJEVSKII A. G., BONDARENKO Yu. K., LOGINOVA Yu. V., ARTJUKH K. O. Technological control of quality and service properties of products in welding production..... 56

NEWS AND INFORMATION

19th World Conference on NDT..... 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



19-а ВСЕСВІТНЯ КОНФЕРЕНЦІЯ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

13–17 червня 2016 р. в Мюнхені відбулась 19-а Всесвітня конференція та виставка з неруйнівного контролю. Такий форум учених, фахівців та підприємців відбувається один раз на чотири роки. Програма конференції, що охоплювала всі види і методи неруйнівного контролю, включала 674 усні та 182 стендові доповіді про найновіші теоретичні та прикладні дослідження, розробки систем, приладів та матеріалів для дефектоскопії. Доповіді презентували представники 41-ї країни світу в 14-ти секціях. Цікава географія та кількість доповідачів. Звичайно ж, найбільшу кількість доповідей представили дослідники Німеччини – 305. Слідом іде велика четвірка: Франція – 71, Китай – 66, Великобританія – 54, США – 43. На наступних місцях: Росія – 28, Японія – 27, Канада – 26, Польща – 21, Україна – 17, Австрія і Південна Корея – по 16, Італія – 15, Індія – 14, Іспанія і Південна Африка – по 11, Нідерланди, Тайвань і Бразилія – по 10. Серед доповідачів були також представники Швейцарії, Бельгії, Литви, Білорусі, Греції, Швеції, Фінляндії, Угорщини, Туреччини, Австралії, Аргентини, Ірану, Малайзії, Болгарії, Чехії, Сінгапуру, Румунії, Португалії, Норвегії, Пакистану, Шрі Ланки та Нігерії.

На перший погляд, Україна в цьому переліку посідає досить високе 10-е місце. Але це заслуга ентузіастів з Києва, Харкова і Львова, які практично не мають підтримки ні Міністерства освіти і науки, ні Національної академії наук, ні навіть своїх інститутів та підприємств. Вважаємо за потрібне назвати українських авторів та назви їх доповідей (підкреслено прізвище доповідача):

1. **Tu.1.I.2.** *V. Uchanin, O. Ostash, J. Golovatiuk, O. Semenets, L. Kovalchuk, G. Lutsenko, A. Opanasenko. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Lviv, State enterprise «ANTONOV», Kyiv.* Inspection of the aluminum alloys degradation in aging aircraft components based on eddy current method application.

2. **Tu.2.F.3.** *G. Bezlyudko, V. Nehotyaschy, A. Palienko, R. Solomakha, A. Gopkalo. Special Scientific Engineering, Kharkiv, The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv.* Evaluation of the fatigue state of equipment from austenitic stainless steels according to the degree of acquired ferromagnetism and accumulated microdamages by nondestructive method to measure the magnetic characteristic, the coercive force.

3. **Tu.2.F.5.** *K. Vakulenko, I. Kozak, G. Bezlyudko, R. Solomakha. Special Scientific Engineering,*

Kharkiv. Coercivity of metal as a measure of its damage at micro level in assessing fatigue, as well as in problems of restoration of mechanical properties.

4. **Tu.2.I.3.** *M. Kazakevych, O. Semenets, V. Derecha, V. Kazakevych. KOLORAN, State enterprise «ANTONOV», Kyiv.* Development of leakage control technology of unclosed constructions in aviation.

5. **Tu.3.B.5.** *V. Zakharov, G. Bezlyudko, R. Solomakha, A. Aman. Special Scientific Engineering, Kharkiv.* Monitoring of fatigue and stress-strain state of structures and equipment with new magnetic transducer.

6. **Th.2.E.2.** *V. Ulansky, A. Raza. National Aviation University, Kyiv.* Modelling of condition monitoring with imperfect inspections.

7. **Fr.2.B.3.** *G. Bezlyudko, O. Zavalniuk, V. Nesterenko, R. Solomakha. Special Scientific Engineering, Kharkiv.* Practical system for monitoring current stress and accumulated fatigue of vessel hull using nondestructive method, by measuring magnetic properties of the metal, the coercive force.

8. **P46.** *G. Bezlyudko, R. Solomakha, A. Lukina. Special Scientific Engineering, Kharkiv.* Coercimetric technological and acceptance testing of welded joints to ensure their useful life as exemplified by butt welding of rail joints, including subsequent operational diagnostics.

9. **P66.** *S. Mikhailov, V. Troitskiy, R. Pastovensiy, Y. Udovenko. The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv.* Highly-sensitive digital Fluoroscopy systems for non-destructive testing.

10. **P67.** *V. Troitskiy, M. Karmanov, S. Mikhailov, R. Pastovensiy. The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv.* Experience of tangential radiographic inspection application for nuclear power facilities.

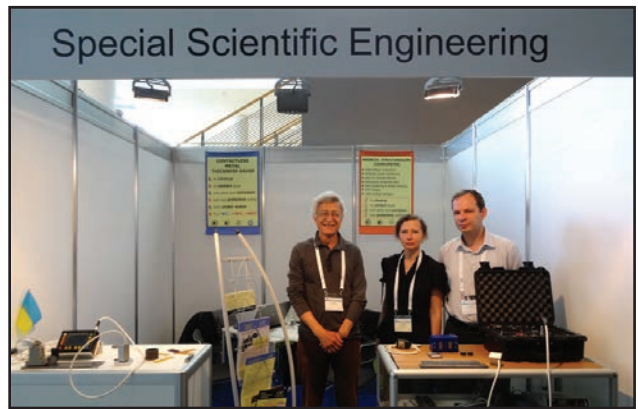
11. **P68.** *V. Troitskiy. The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv.* Perspectives of development of radiation testing of welded joints.

12. **P91.** *O. Dugin, Y. Kuts, I. Lysenko, A. Protasov. National Technical University of Ukraine, Kyiv.* Improvement of the eddy current method of nondestructive testing with pulsed mode excitation.

13. **P97.** *V. Troitskiy. The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv.* Scanning magnetization devices.

14. **P98.** *A. Opanasenko, A. Iurchenko, G. Lutsenko, V. Uchanin. PROMPRYLAD, Kyiv.* Eddy current multi-channel module for in-line high-speed inspection of railroads rails.

15. **P99.** *V. Uchanin, G. Lutsenko, A. Opanasenko, A. Dzhaganian. PROMPRYLAD, Kyiv.* PROMPRY-



LAD family eddy current detectors – From simple to more complicated.

16. **P172.** *V. Eremenko, I. Lysenko, A. Protasov, E. Suslov. National Technical University of Ukraine, Kyiv. Using Hilbert transform for signal processing in mechanical impedance analysis.*

17. **P179.** *V. Troitskiy, A. Shekero, S. Shchupak. The E. O. Paton Electric Welding Institute, Kyiv. Improvement of Quality of NDT personnel training: Opinion of Ukrainian Society for NDT.*

Конференція та виставка зібрали біля 4000 учасників та відвідувачів. Доповіді заслуховувались одночасно у дев'яти залах. Ще дві зали були віддані стендовим доповідям.

Важливою частиною конференції стала виставка приладів, обладнання і технологій у галузі неруйнівного контролю, на 273-х стендах якої демонструвались найновіші досягнення наших колег з усього світу. Серед фірм-експонентів були три українські підприємства: НВФ «Промприлад», м. Київ, керівник Г. Г. Луценко, ТОВ «Спеціальні Наукові Розробки», м. Харків, керівник Безлюдько Г. Я., ТОВ «Новотест», м. Новомосковськ, керівник Д. В. Моїсеєнко.

Крім того, 36 стендів було віддано національним товариствам неруйнівного контролю, серед яких був і стенд Українського товариства неруй-

нівного контролю і технічної діагностики, голова товариства проф. В. О. Троїцький.

В роботі конференції взяли участь та оглянули виставку біля 30 вчених та спеціалістів з України. Відрадно відмітити той факт, що 15 фахівців приїхали до Мюнхена за фінансової підтримки НВФ «Діагностичні прилади» та НВФ «Ультракон», керівники яких О. В. Павлій та І. В. Павлій. Таке починання заслуговує на високу оцінку і показує приклад одного з напрямків допомоги науковцям з боку бізнесу.

В рамках конференції відбулись засідання Генеральної асамблеї Міжнародного комітету з неруйнівного контролю (IC NDT), Європейської (EF NDT) та Азійсько-Тихоокеанської (APF NDT) федерацій, Комітету із стандартизації (ТК/ISO 135).

Наступні міжнародні конференції відбудуться: 12-а Європейська – в Гетеборзі (Швеція) 11–15 червня 2018 р.; 15-а Азійська – в Сінгапурі 13–17 листопада 2017 р. та 20-а Всесвітня – в Сеулі (Південна Корея) 8–12 червня 2020 р.

З більш детальною інформацією про 20-у Всесвітню конференцію з неруйнівного контролю можна ознайомитись у секретаріаті Українського товариства неруйнівного контролю і технічної діагностики (м. Київ, вул. Казимира Малевича, 23, тел. 044-205-22-49) або на сайті конференції www.wcndt2016.com.

*Посипайко Ю. М.,
ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ*

ПОДПИСКА — 2017

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.

Правила для авторов: www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/rules
 Лицензионное соглашение: www.patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk/license
 В 2016 г. в открытом доступе архивы статей журнала за 2003–2014 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
www.patonpublishinghouse.com

Подписано к печати 3.11.2016. 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.