

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Главный редактор  
**Б. Е. ПАТОН**

*Ученые ИЭС им. Е. О. Патона*

к.ф.-м.н. **О. И. Бойчук**, д.т.н. **Э. Ф. Гарф**,  
к.т.н. **Е. А. Давыдов**, к.ф.-м.н. **А. Т. Зельниченко**,  
д.т.н. **Л. М. Лобанов**,  
д.т.н. **А. Я. Недосека** (зам. гл. ред.),  
**Ю. Н. Посыпайко**,  
д.т.н. **В. А. Троицкий** (зам. гл. ред.),  
к.т.н. **Е. В. Шаповалов**

*Ученые институтов и университетов Украины*

д.т.н. **В. А. Стрижало**

Ин-т проблем прочности, Киев, Украина

к.х.н. **М. Л. Казакевич**

Ин-т физической химии, Киев, Украина

д.т.н. **О. М. Карпаш**

Ив.-Франк. нац. техн. ун-т нефти и газа, Украина

д.ф.-м.н. **З. Т. Назарчук**, к.т.н. **В. Н. Учанин**

Физ.-мех. ин-т, Львов, Украина

д.т.н. **Г. И. Прокопенко**

Ин-т металлофизики, Киев, Украина

д.т.н. **В. А. Стороженко**

Харьков. нац. ун-т радиозлектроники, Украина

д.т.н. **С. К. Фомичов**

НТУУ «Киев. полит. ин-т им. Игоря Сикорского», Киев

д.т.н. **М. Г. Чаусов**

Нац. ун-т биорес. и природопольз. Украины, Киев

*Зарубежные ученые*

д.т.н. **Н. П. Алешин**

МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ

д.т.н. **В. Л. Венгринович**

Ин-т прикл. физики, Минск, Республика Беларусь

д.т.н. **В. В. Ключев**

ЗАО НИИИИ МНПО «Спектр», Москва, РФ

д.т.н. **В. Е. Щербинин**

ИФМ УрО РАН, Екатеринбург, РФ

**Адрес редакции**

ИЭС им. Е.О.Патона НАН Украины

ул.Казимира Малевича, 11

г. Киев-150, 03680, Украина

Тел./Факс: (044) 200-82-77, 205-23-90

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

**Редакторы**

Л. Н. Герасименко,

Н. А. Прутула (отв. секретарь),

Д. И. Середа, Т. В. Юштина

Свидетельство

о государственной регистрации

КВ4787 от 09.01.2001.

Рекомендовано к печати Ученым советом ИЭС

им. Е. О. Патона НАН Украины

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

<i>НЕДОСЕКА А. Я., НЕДОСЕКА С. А.</i> Акустическая эмиссия при растяжении биметаллических образцов .....	3
<i>КАРПАШ А. М., ТАЦАКОВИЧ Н. Л., КАРПАШ М. О.</i> Усовершенствование метода определения напряженного состояния сосудов, работающих под давлением .....	9
<i>ТРОИЦКИЙ В. А., МИХАЙЛОВ С. Р., ШИЛО Д. С.</i> Моделирование рентгеновских изображений цифровой рентгенотелевизионной системы на основе скинтилляционного экрана и ПЗС-матрицы.....	17
<i>МАЦЬКО И. Й.</i> Анализ вибрационного сигнала подшипникового узла с развитым дефектом на основании методов статистики периодически коррелированных случайных процессов.....	23
<i>ЗАПОРОЖЕЦ А. А., СВЕРДЛОВА А. Д.</i> Особенности применения SMART GRID в системах мониторинга и диагностирования теплоэнергетических объектов.....	33
<i>РОМАНИШИН Р. И., ИВАНИЦКИЙ Я. Л., КОШЕВОЙ В. В., ШТАЮРА С. Т, РОМАНИШИН И. М., МОКРЫЙ О. М., СЕМАК П. М.</i> Ультразвуковой метод оценки рассеянной поврежденности материала на основе возвратно-рассеянного сигнала .....	42

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ**

<i>РАБКИНА М. Д., ПЕРЕПИЧАЙ А. А., ПЕРЕПИЧАЙ И. И., МУТАС В. В.</i> Анализ результатов технического диагностирования кожухотрубных теплообменников для ранжирования эксплуатационных дефектов и оценки их влияния на остаточный ресурс .....	50
<i>КИСЛИЦЫН В. М., ВОРОНИН С. А.</i> Оценка механических напряжений в металле контактно-резистивным методом.....	55
<i>КРЫЛОВ Э. С., КУЛИШ В. А.</i> Неразрушающий контроль и оценка технического состояния стальных технологических трубопроводов угольных предприятий .....	58

**ИНФОРМАЦИЯ**

Отчет правления Украинского общества неразрушающего контроля и технической диагностики (УО НКТД) с 2013 по 2016 гг.....	63
Выставка-конференция «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ-2017» .....	67
Особливості обстеження аварійних конструкцій висотних споруд та новітні технічні рішення по їх відновленню при реконструкції.....	69

**ИЗДАНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ:**

Технический комитет по стандартизации «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» ТК-78

Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики

# ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА і НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ

# TEKHNICHESKAYA DIAGNOSTIKA і NERAZRUSHAYUSHCHIY KONTROL

Виходить 4 рази на рік

Quarterly issue

Головний редактор Б. Є. Патон

Editor-in-Chief B. E. Paton

## ЗМІСТ

### НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

- НЕДОСЕКА А. Я., НЕДОСЕКА С. А.* Акустична емісія при розтягуванні біметалевих зразків ..... 3
- КАРПАШ А. М., ТАЦАКОВИЧ Н. Л., КАРПАШ М. О.* Удосконалення методу визначення напруженого стану посудин, що працюють під тиском ..... 9
- ТРОЙЦЬКИЙ В. О., МИХАЙЛОВ С. Р., ШИЛО Д. С.* Моделювання рентгенівських зображень цифрової рентгенотелевізійної системи на основі сцинтиляційного екрану та ПЗС-матриці ..... 17
- МАЦЬКО І. Й.* Аналіз вібраційного сигналу підшипникового вузла з розвинутим дефектом на основі методів статистики періодично корельованих випадкових процесів ..... 23
- ЗАПОРОЖЕЦЬ А. О., СВЕРДЛОВА А. Д.* Особливості застосування технології SMART GRID в системах моніторингу та діагностування теплоенергетичних об'єктів ..... 33
- РОМАНИШИН Р. І., ІВАНИЦЬКИЙ Я. Л., КОШОВИЙ В. В., ШТАЮРА С. Т., РОМАНИШИН І. М., МОКРИЙ О. М., СЕМАК П. М.* Ультразвуковий метод оцінювання розсіяної пошкодженості матеріалу на основі зворотно-розсіяного сигналу ..... 42

### ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

- РАБКІНА М. Д., ПЕРЕПІЧАЙ А. О., ПЕРЕПІЧАЙ І. І., МУТАС В. В.* Аналіз результатів технічного діагностування кожухотрубних теплообмінників для ранжирування експлуатаційних дефектів та оцінки їх впливу на залишковий ресурс ..... 50
- КІСЛИЦІН В. М., ВОРОНІН С. О.* Оцінка механічної напруги в металі контактено-резистивним методом ..... 55
- КРИЛОВ Е. С., КУЛІШ В. А.* Неруйнівний контроль і оцінка технічного стану сталевих технологічних трубопроводів вугільних підприємств ..... 58

### ІНФОРМАЦІЯ

- Звіт правління Українського товариства неруйнівного контролю та технічної діагностики (УТ НКТД) з 2013 по 2016 рр. .... 63
- Виставка-конференція «НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ-2017» ..... 67
- Особливості обстеження аварійних конструкцій висотних споруд та новітні технічні рішення по їх відновленню при реконструкції ..... 69

#### Адреса редакції

03680, Україна, м. Київ-150, вул.Казимира Малевича, 11  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
Тел./Факс: (044) 200-82-77, 205-23-90  
E-mail: journal@paton.kiev.ua  
www.patonpublishinghouse.com

## CONTENTS

### SCIENTIFIC-TECHNICAL

- NEDOSEKA A. YA., NEDOSEKA S. A.* Acoustic emission in tension of bimetal specimens ..... 3
- KARPASH A. M., TATSAKOVICH N. L., KARPASH M. O.* Improvement of method for determination of stressed state of pressurized pipelines and vessels ..... 9
- TROITSKII V. A., MIKHAYLOV S. R., SHYLO D. S.* Modelling of X-ray images of digital X-ray-TV system based on scintillation screen and CCD matrix ..... 17
- MATSKO I. Y.* Analysis of vibration signal of bearing unit with developed defect based on methods of statistics of periodically correlated random processes... 23
- ZAPOROZHETS A. A., SVERDLOVA A. D.* Peculiarities of application of Smart Grid technology in systems for monitoring and diagnostics of heat-and-power engineering objects ..... 33
- ROMANISHIN R. I., IVANITSKII Ya. L., KOSHOVYI V. V., SHTAYURA S. T., ROMANISHIN I. M., MOKRIY O. M., SEMAK P. M.* Ultrasonic method of evaluation of diffused material damage based on back-scattered signal ..... 42

### INDUSTRIAL

- RABKINA M. D., PEREPICHAY A. A., PEREPICHAY I. I., MUTAS V. V.* Analysis of results of technical diagnostics of shell-and-tube heat exchangers for ranking of service defects and evaluation of their effect on residual life ..... 50
- KISLITSYN V. M., VORONIN S. A.* Evaluation of mechanical stresses in metal using contact resistance method ..... 55
- KRYLOV E. S., KULISH V. A.* Non-destructive testing and evaluation of technical state of steel technological pipelines of coal enterprises ..... 58

### INFORMATION

- Report of the management of Ukrainian Society for Non-Destructive Testing and Technical Diagnostics (US NDTTD) from 2013 to 2016 ..... 63
- Exhibition-Conference «NON-DESTRUCTIVE TESTING-2017» ..... 67
- Peculiarities of examination of dangerous structures of high-rise buildings and novel engineering solutions on their repair at reconstruction ..... 69

#### 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

# ЗВІТ ПРАВЛІННЯ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ та ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ (УТ НКТД) з 2013 по 2016 рр.

## Організаційна робота

На засіданнях Правління та Бюро Правління розглядалися питання поточної діяльності Товариства і планування роботи з виконання статутних завдань, а саме:

- планування і виконання робіт із гармонізації європейських і міжнародних стандартів з неруйнівного контролю в Україні;
- необхідності реорганізації системи сертифікації персоналу з неруйнівного контролю на Укрзалізниці і в галузі атомної енергетики і їх приведення у відповідність до міжнародних стандартів;
- організації участі делегації УТ НКТД в роботі 11-ї Європейської конференції з неруйнівного контролю в Празі;
- організації участі спеціалістів УТ НКТД в 19-й Всесвітній конференції з Мюнхені і участі колективних членів УТ НКТД в інформаційному наповненні стенду Товариства;
- організації практичних семінарів з питань сертифікації і освоєння нової техніки;
- проведення 7-ї Міжнародної науково-технічної конференції і виставки «Сучасні прилади, матеріали і технології для неруйнівного контролю і технічної діагностики машинобудівного і нафтогазопромислового обладнання»;
- організації 8-ї Національної науково-технічної конференції «Неруйнівний контроль та технічна діагностика»;
- проведення 7-го професійного конкурсу УТ НКТД в галузі неруйнівного контролю та технічної діагностики;
- організації віртуального музею неруйнівного контролю;
- підсумків участі УТ НКТД в європейському проєкті «Ship Inspector» із створення технологій неруйнівного контролю корпусів суден для виявлення критично небезпечних тріщин та корозії;
- участі УТ НКТД у міжнародних організаціях з НК (ICNDT, EFNDT, INDTA, ISO/TC 135);
- співпраці з Американським товариством з НК (ASNT), створення в Україні секції ASNT;
- сплати щорічних членських внесків в EFNDT та ICNDT;
- підготовки інформаційних матеріалів та статей для бюлетеня «НК-інформ», журналів «Техническая диагностика и неразрушающий контроль», «Территория NDT» та «В мире НК»;
- випуску «Інформаційного бюлетеня «НК-Інформ», сприяння випуску науково-технічного

журналу «Техническая диагностика и неразрушающий контроль», підтримки інтернет-сайту Товариства: [www.usndt.com.ua](http://www.usndt.com.ua);

- прийому у УТ НКТД нових членів;
- затвердження річних графіків конференцій і семінарів, що проводяться під егідою УТ НКТД.

## Організація українських конференцій, семінарів та виставок з НК

За звітний період під егідою УТ НКТД були проведені такі заходи.

**7-а Національна конференція «Неруйнівний контроль та технічна діагностика»**, яка була організована УТ НКТД і Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України за сприяння Міжнародного комітету з НК (ICNDT) і Європейської федерації з НК (EFNDT).

Конференція проходила в найбільшому виставковому комплексі України – Міжнародному виставковому центрі паралельно з XI Міжнародним промисловим форумом.

Близько 200 українських і зарубіжних фахівців взяли участь у заходах, що відбулися в рамках конференції. На чотирьох тематичних секціях конференції: теорія і практика методів НК і ТД; розробка методів і нових технічних засобів НК і діагностики стану матеріалів і виробів тривалої експлуатації; НК і ТД в нафтогазовому комплексі; стандартизація, сертифікація та підготовка персоналу, було представлено понад 60 доповідей з теоретичних основ і практичного застосування методів неруйнівного контролю.

Паралельно з засіданнями секцій проходила виставка приладів і засобів для НК і ТД.

При сприянні і підтримці УТ НКТД в Києві весною 2014 і 2015 рр. відбулись організовані Асоціацією «ОКО» **конференції «Неруйнівний контроль»**. Традиційно в рамках цієї конференції свої новітні розробки представляють науково-виробничі фірми «Ультракон-Сервіс» і «Промприлад».

Осінь **Міжнародна конференція і виставка «Сучасні методи неруйнівного контролю та технічної діагностики»**, організована Українським інформаційним центром «НАУКА. ТЕХНІКА. ТЕХНОЛОГІЯ» (Київ) і НВП «Машинобудування» (Дніпропетровськ) за сприяння УТ НКТД, відбулась на початку жовтня 2013 р. в Гурзуфі. На ній були представлені доповіді з останніми результатами досліджень і розробок по широкому спектру проблем НК, діагностування й прогнозування залишкового



ресурсу конструкцій; визначенню фізико-механічних характеристик матеріалів, підготовці й сертифікації фахівців з НК, розробці нових і вдосконалюванню існуючих нормативних документів в галузі НК і ТД та з інших актуальних питань.

В лютому 2013 р. в лабораторії неруйнівного контролю ПАТ «Укргідроенерго» (м. Вишгород) відбувся **практичний семінар по застосуванню сучасних ультразвукових дефектоскопів на фазованих решітках** для контролю зварних з'єднань та металу відповідального енергетичного обладнання.

В листопаді 2014 р. в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу відбулась **7-а Міжнародна науково-технічна конференція «Сучасні прилади, матеріали і технології для неруйнівного контролю і технічної діагностики машинобудівного і нафтогазпромислового обладнання»**, на якій обговорювалися проблеми технічного, методичного, кадрового та нормативного забезпечення робіт в сфері технологічної безпеки обладнання та споруд у базових галузях промисловості України. Всього на конференції було представлено понад 80 доповідей, а кількість учасників перевищувала 120 осіб.

#### **Участь в міжнародних конференціях і виставках з НК**

Важливим етапом при розробці та реалізації наукомістких інженерних рішень і методологічних підходів є діалог із закордонними фахівцями, ознайомлення з їх досвідом у вирішенні конкурентних наукових і промислових задач.

Представники УТ НКТД брали участь у заходах, що проводили Європейська федерація з НК, Всесвітній комітет з НК, Міжнародна академія НК, так само як і в конференціях, які проводили національні товариства НК різних країн, як то Хорватія, Угорщина, Чехія та ін.

З 6 по 10 жовтня 2014 р. в Празі відбулась **11-а Європейська конференція з неруйнівного контролю**, організована Європейською федерацією з НК і Чеським товариством з НК. У цьому найбільшому міжнародному форумі з неруйнівного контролю, що проходив в Конгрес-центрі столиці Чеської республіки взяли у близько 2000 фахівців з 58 країн усіх континентів світу.

За традицією до такого масштабного заходу, яким є Європейська конференція, прагнуть приурочити свої зустрічі члени різних міжнародних організацій, діяльність яких пов'язана з неруйнівним контролем: Міжнародний комітет з НК (ICNDT), Європейська федерація з НК (EFNDT), Міжнародна академія НК (Academia NDT International – ANDTI), Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) та ін. Тому програма конференції буда надзвичайно насиченою і включала: засідання наукових секцій та стендові сесії;

виставку засобів НК від провідних світових виробників; засідання Ради директорів і Генеральну асамблею EFNDT; Генеральну асамблею ICNDT; «День європейської науки», організований ANDTI спільно з ICNDT; засідання технічного комітету ISO/TC 135 «Неруйнівний контроль» і його підкомітетів по різним методам НК; семінари компанії-спонсорів конференції та інші заходи.

На конференцію було подано 670 доповідей, з яких науковий комітет відібрав 587 для подання на 37-ми секційних засіданнях (450 доповідей) і 10-ти стендових сесіях доповідей).

У виставці обладнання для неруйнівного контролю брали участь 135 компаній-експонентів з 17 країн. У число цих країн входила і Україна, виробників засобів НК якої представляли НПФ «Промприлад» (м. Київ) та НПФ «Спеціальні Наукові Розробки» (м. Харків).

Організація участі українських спеціалістів в Європейських і Всесвітніх конференціях є традиційною і дозволяє відслідковувати тенденції розвитку та рівень сучасних технологій та засобів НК, представити власні досягнення, познайомитися та поспілкуватися з колегами з інших країн.

У період з 9 по 18 червня 2014 р. в стародавньому болгарському місті Созополь на узбережжі Чорного моря пройшли **«Дні неруйнівного контролю»**. Ключовим заходом «Днів ...» була традиційна конференція «Дефектоскопія», яка зібрала разом близько 180 фахівців з різних країн, які представили 125 пленарних, секційних і стендових доповідей. Приємно відзначити велике представництво України на конференції: 13 фахівців з Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», НТУ «Харківський політехнічний інститут», Івано-Франківського НТУ нафти і газу.

#### **Стандартизація в галузі НК**

Питаннями гармонізації стандартів у сфері неруйнівного контролю та технічної діагностики в Україні опікується Технічний комітет № 78 «Технічна діагностика та неруйнівний контроль» (ТК-78). У сфері міжнародної стандартизації в неруйнівному контролі ТК-78 є дзеркальним комітетом ISO/TC 135 «Неруйнівний контроль».

З часу заснування і до підписання Угоди про Асоціацію, тобто з 1993 по 2013 рр., в Україні було впроваджено близько 80 стандартів, що знаходяться в компетенції ТК-78. В 2014 р. вже в рамках виконання Угоди в Україні впроваджено 22 стандарти в галузі НК, у 2015 – 57 стандартів і в 2016 р. – 60 стандартів.

Українське товариство неруйнівного контролю і технічної діагностики як громадське об'єднання представників наукових організацій, освітніх закла-

дів, виробників, випробувальних лабораторій, підприємств усіх галузей промисловості України за підтримки ТК-78 та ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України почало впроваджувати прийняті міжнародні стандарти як стандарти науково-технічного товариства України (СТТУ) методом тотожного перекладу. Такий процес має полегшити впровадження нових стандартів, оскільки забезпечить єдність використовуваної термінології, а участь у їх розробці та редагуванні членів технічного комітету стандартизації та висококваліфікованих фахівців неруйнівного контролю дозволить уникнути технічних помилок, притаманних нефаховим перекладам.

На сьогодні УТ НКТД прийнято наступні стандарти:

- СТТУ УТНКТД EN ISO 9712:2013 Неруйнівний контроль. Кваліфікація та сертифікація персоналу неруйнівного контролю (ДСТУ EN ISO 9712:2014, EN ISO 9712:2012);
- СТТУ УТНКТД EN ISO 3452-1:2016 Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 1: Загальні вимоги (ДСТУ EN ISO 3452-1:2014, ISO 3452-1:2013);
- СТТУ УТ НКТД EN ISO 23279:2016 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль. Зняття характеристик індикацій у зварних з'єднаннях (ДСТУ EN ISO 23279:2014, EN ISO 23279:2010);
- СТТУ УТ НКТД EN ISO 23277:2016 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Капілярний контроль. Рівні приймання (ДСТУ EN ISO 23277:2014, EN ISO 23277:2009);
- СТТУ УТ НКТД ISO 17636-2:2016 Неруйнівний контроль зварних швів. Радіографічний контроль. Частина 2. Способи контролю рентгєнівським і гамма-випромінюванням із застосуванням цифрових детекторів (ДСТУ EN ISO 17636-2:2014, ISO 17636-2:2013).

Таким чином, завдяки зусиллям ТК-78 за активної участі зацікавлених сторін в Україні введено більшість міжнародних стандартів на методи НК. У подальшому технічний комітет зосередить свою увагу на моніторингу змін до чинних європейських і міжнародних стандартів, які введені в Україні, з тим, щоб підтримувати їх в актуальному стані.

#### **Робота в галузі сертифікації персоналу**

Центр сертифікації при УТ НКТД веде підготовку фахівців із широкого кола методичних питань НК.

Сертифікація проводиться відповідно до національного ДСТУ EN ISO 9712 «Неруйнівний контроль – Кваліфікація та сертифікація персоналу з неруйнівного контролю», міжнародного ISO 9712 (європейським EN ISO 9712) «Неруйнівний контроль – Кваліфікація та сертифікація персоналу, з неруйнівного контролю», американського SNT-TC-1A «Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю» стандартами, а та-

кож НПАОП 0.00-1.63-13 «Правила сертифікації фахівців неруйнівного контролю».

ЦС при УТ НКТД акредитований Національним агентством з акредитації України (НААУ) як позавідомчий незалежний орган із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю на відповідність вимогам Міжнародного стандарту ISO/IEC 7024:2012 «Загальні вимоги до органів з сертифікації персоналу. Оцінка відповідності». Схема і процедури сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю визначені відповідно до вимог EN ISO 9712:2012.

В системі сертифікації персоналу ЦС при УТ НКТД з підготовки та атестації персоналу працюють сім учбових центрів (УЦ) – УЦ «АЦНК при ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ» (Київ), УЦНК Придніпровського АЦНК і ТД (Дніпропетровськ), УЦ АЦНК УкрГМК НПП «Днепрчерметавтоматика» (Дніпропетровськ), Центр підготовки при ТОВ «Морське бюро Реєстру» (Одеса), УЦ по НК СПКТБЗТ «Інфратранспроєкт-ДІТ» (Дніпропетровськ), УЦ ДП «Діамех-Україна» (Харків), УЦ «NORTH DEVICES» (Таллін, Естонія) і шість екзаменаційних центрів (ЕЦ) – ЕЦ «АЦНК при ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ», ЕЦ «Придніпровський АЦНК і ТД» ЕЦ АЦНК УкрГМК НПП «Днепрчерметавтоматика», ЕЦ при ЗАТ «Морське бюро Реєстру технічної діагностики і неруйнівного контролю на залізничному транспорті (Дніпропетровськ), ЕЦ ДП «Діамех-Україна».

За минулі роки у визначених Українським товариством по НК і ТД навчальних і екзаменаційних центрах пройшли навчання і були атестовані близько 70 спеціалістів з-за кордону: Казахстану, Узбекистану, Молдови, Грузії, Вірменії, Таджикистану, Киргизії, а також Польщі та Словенії.

Навчальна база Центру сертифікації при УТ НКТД постійно розширюється і оновлюється. Удосконалюються програми навчання, методики викладання і проведення іспитів, поповнюється парк навчальних і екзаменаційних зразків, впроваджується процедура складання іспитів за допомогою комп'ютерних програм.

#### **Співробітництво з закордонними товариствами та організаціями з НК**

УТ НКТД є повним членом Європейської федерації неруйнівного контролю та Всесвітнього комітету з неруйнівного контролю, сплачує щорічні членські внески і приймає участь в діяльності робочих груп і комітетів цих організацій. Товариство приділяє значну увагу контактам з аналогічними закордонними структурами. З товариствами Російської Федерації, Республіки Беларусь, Молдови, Болгарії, Польщі, Італії, Чехії, Данії, Німеччини, Великої Британії, Хорватії, США укладені двосторонні угоди про співробітництво.

В 2012 р. уперше представник України (М. Л. Казакевич) був обраний до складу Ради директорів EFNDT.

Міжнародне визнання заслуг українських фахівців в галузі НК і ТД засвідчило запрошення їх до участі в створенні Міжнародної академії з НК (Academia NDT International). Членами Міжнародної академії з НК є В. О. Троїцький, М. Л. Казакевич, В. М. Учанін, а її почесним членом – академік Б. Є. Патон.

Товариство співпрацює з міжнародними організаціями із стандартизації ISO і CEN.

На адресу Секретаріату товариства надходять друковані видання Міжнародного комітету з НК («ICNDT Journal»), Британського інституту НК («INSIGHT»), Американського товариства з НК («Materials Evaluations»), а також товариств з НК Німеччини, Франції, Італії, Болгарії, Японії та деяких інших країн.

### Організація професійних конкурсів

З нагоди проведення 8-ї Національної науково-технічної конференції «Неруйнівний контроль та технічна діагностика» був проведений П'ятий професійний конкурс серед спеціалістів і організацій, що працюють в галузі НК та ТД.

Основними завданнями проведення таких професійних конкурсів серед спеціалістів є наступні:

- визначення кращих вчених, спеціалістів, трудових колективів, лабораторій, фірм, підприємств та організацій, що працюють в галузі НК і ТД;
- популяризація досягнень в галузі НК і ТД кращих вчених, спеціалістів, трудових колективів лабораторій, фірм, підприємств та організацій України.

Для участі в конкурсі було подано 16 заявок за наступними напрямками та формами професійної діяльності:

- кращі промислові і сервісні лабораторії, що працюють в галузі НК і ТД;
- кращі науково-технічні публікації в журналах та видання книг;
- кращі молоді вчені та спеціалісти, що працюють в галузі НК і ТД;
- кращі студенти (аспіранти) за спеціальністю «НК та ТД».

Переможці і лауреати конкурсу нагороджені дипломами УТ НКТД відповідного ступеня на звітній конференції Товариства.

### Підтримка наукових досліджень

Виконуючи європейські наукові проекти «LRUCM» і «ShipInspector», та підтримуючи дружні стосунки зі спорідненими товариствами з НК, УТ НКТД поширило в Україні інтерес до дуже перспективного методу низькочастотної акустичної технічної діагностики – далекодіючого ультразвукового

контролю спрямованими хвилями. Використовуючи цей метод, ІЕЗ та ряд інших організацій країни зараз успішно контролюють якість протяжних об'єктів.

УТ НКТД намагається всіляко розвинути технологію безплівкової Flash-радіографії в різних її варіантах. У всьому світі цифрова комп'ютерна радіографія тіснить плівкову радіографію. І в цьому напрямку наші фахівці зорієнтувалися на завтрашній день, на твердотільну мініатюрну радіографію. При цьому ми не випускаємо з уваги провідні компанії світу в цій галузі – Kodak, Fujy, Agfa і інші, що вирішують проблеми відмови від промислової плівкової радіографії, вигадуючи проміжні носії інформації у вигляді запам'ятовуючих пластин, великих панелей, наповнених світлодіодними панелями: нерухомими і тими, що переміщуються.

### Видавнича і інформаційна діяльність

За підтримки УТ НКТД в ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України кожного кварталу видається науково-технічний журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» (головний редактор академік Б. Є. Патон).

УТ НКТД продовжує з періодичністю чотири рази на рік видавати інформаційний бюлетень «НК-Інформ». Цей бюлетень є вельми популярним серед українських спеціалістів з НК, оскільки містить цікаву поточну інформацію і витяги з публікацій, що з'явилися в профільних виданнях. Безперечною заслугою в регулярності видання «НК-інформ» є робота Л. В. Мартинової. Кожен член УТ НКТД може розмістити на сторінках бюлетеня інформацію про продукцію та послуги з НК і ТД, які надає він чи організація, яку він представляє.

УТ НКТД бере активну участь у підготовці матеріалів для спільного друкованого видання 11-ти національних товариств з НК журналу «Территория NDT».

В академічному українському виданні – науково-технічному журналі «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» введено розділ «В Українському товаристві НКТД».

Журнал і бюлетень розсилається безкоштовно колективним членам Товариства, а також в споріднені Товариства неруйнівного контролю країн Європи, у США, Канаду, Китай, Японію та ін. З метою популяризації діяльності УТ НКТД бюлетень розповсюджувався серед спеціалістів НК та суміжних напрямків діяльності на профільних конференціях, семінарах, виставках, курсах підготовки фахівців з неруйнівного контролю та технічних експертів, під час екзаменаційних сесій з НК.

В мережі Інтернет підтримується сайт Товариства: [www.usndt.com.ua](http://www.usndt.com.ua). Мета сайту – популяризація діяльності Товариства в Україні і за кордоном.

*Голова УТ НКТД професор В. О. Троїцький  
Учений секретар УТ НКТД А. Л. Шекеро*



## ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ-2017»

17–18 мая 2017 г. в г. Киеве «Ассоциацией «ОКО» при поддержке входящих в ассоциацию предприятий «Ультракон-Сервис», «Промприлад», Украинский научно-исследовательский институт неразрушающего контроля (УкрНИИ НК) была проведена традиционная ежегодная выставка-конференция «Неразрушающий контроль-2017». Такие выставки-конференции проводятся с 1993 года и привлекают немало заинтересованных участников.

В работе выставки-конференции в этом году приняли участие свыше 120 представителей различных отраслей промышленности со всех регионов Украины, ученые и производственники, руководители и специалисты по неразрушающему контролю. Представители ПАО «Укрзализныця», ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, ПАО «Лемтранс», КП «Киевский метрополитен», ГП «НЕК «Укрэнерго», ГП «НАЕК «Энергоатом», ПАО «Укрнафта», ГП Укрметртестстандарт, ГП «Авиакоп», ГП «Антонов», ПАО «Авиакомпания «Международные авиалинии Украины», «Средиземноморские авиалинии», ГП «410 завод», КБ «Южное», «Азовсталь», ПАО «Одесский припортовый завод», ГП «Одесский авиационный завод», ДП «ЛРЗ «Мотор» (Луцкий машзавод), Национальный авиационный университет, Государственный научно-исследовательский институт авиации и многих других смогли поучаствовать в выставке-конференции и получить много новой, интересной и полезной информации.

На специализированной выставке были представлены приборы и установки неразрушающего

контроля, разработанные и произведенные предприятиями «Ассоциации «ОКО»: современные многофункциональные ультразвуковые дефектоскопы, ультразвуковые толщиномеры, твердомеры, вихретоковые дефектоскопы, ультразвуковые и вихретоковые преобразователи, механизированный комплекс для неразрушающего контроля рельсовых путей, колесных пар и пр.

Работа конференции была нацелена на представление информации о достижениях в области разработок средств неразрушающего контроля, методических наработок, а также на определение перспективных путей сотрудничества при создании новой техники и технологий, установление деловых и коммерческих контактов.

Накануне выставки-конференции исполнилось 80 лет постоянному участнику конференций профессору Национального авиационного университета И. П. Белокуру. Организаторы и участники сердечно поздравили юбиляра и пожелали ему крепкого здоровья и дальнейшей многолетней и плодотворной деятельности.

На пленарном заседании с приветственным словом выступила председатель оргкомитета выставки-конференции, генеральный директор «Ассоциации «ОКО» Т. М. Луценко. Она отметила, что ежегодное проведение таких мероприятий стало доброй традицией, которая позволяет специалистам по неразрушающему контролю ознакомливаться с последними разработками производителей современного оборудования по НК, решению задач контроля в отраслях отечествен-



Открывает выставку-конференцию «Неразрушающий контроль-2017» генеральный директор «Ассоциации «ОКО» Т. М. Луценко.



Во время проведения секции «Железная дорога (вагонное, локомотивное и путевое хозяйство)»

ной промышленности, обмениваться мнениями и предложениями.

Ведущий технолог по УЗК канд. техн. наук Д. В. Галаненко на пленарном заседании сделал обзор инновационных средств ультразвукового и вихретокового контроля, производимых на предприятиях «Ассоциации «ОКО». Начальник производственного участка ООО «Ультракон-Сервис» А. Н. Черненко рассказал об образцах и преобразователях, разработанных для ультразвукового контроля и технической диагностики объектов.

В рамках конференции была организована работа пяти секций:

- железная дорога (вагонное, локомотивное и путевое хозяйство);
- атомная энергетика, тепловая энергетика, электрические сети;
- нефтегазовая отрасль и трубопроводный транспорт;
- авиастроение и техническое обслуживание летательных аппаратов;
- металлургия и машиностроение.

Участники конференции приняли активное участие в обсуждении докладов, смогли выступить с сообщениями по актуальным проблемам неразрушающего контроля, обмениваться мнениями и высказать свои пожелания и предложения.

На конференции был проведен также **семинар** (руководитель канд. техн. наук В. И. Радько) по обмену опытом между Органами по сертификации персонала в области неразрушающего контроля, Учебными и Аттестационными центрами, который вызвал большой интерес у участников.

На нем были освещены направления деятельности рабочей группы «Квалификация и сертификация персонала» в 2016–2017 гг., представлены документы Национального агентства по аккредитации Украины (НААУ) при аккредитации Органов оценки соответствия, рассмотрен вопрос подготовки, аттестации и сертификации персонала по неразрушающему контролю. Участники семинара обменялись опытом работы систем определения квалификации персонала в сфере добровольной сертификации, в авиации, на железнодорожном транспорте, в судостроении, в атомной энергетике.

С презентациями докладов, представленных на конференции, можно ознакомиться на официальном сайте «Ассоциации ОКО»: [www.ndt.com.ua](http://www.ndt.com.ua)

Организаторы **выставки-конференции «Неразрушающий контроль-2017»** выражают благодарность всем специалистам, принявшим участие в этом мероприятии, и высказывают уверенность в том, что такие выставки-конференции должны проводиться регулярно, так как они дают возможность постоянно совершенствовать свои знания и опыт, повышать квалификацию специалистов, своевременно получать новую информацию о современных разработках оборудования и технологий, обмениваться мнениями и помогать друг другу в успешном решении возникающих проблем.

Продолжая установившуюся традицию, сообщаем, что очередная выставка-конференция **«Неразрушающий контроль-2018»** планируется в мае 2018 г.

*Харченко В.*



## ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ АВАРІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИСОТНИХ СПОРУД ТА НОВІТНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПО ЇХ ВІДНОВЛЕННЮ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ\*

Найбільш ушкодженими конструкціями каркасів висотних споруд є ферми і в'язі (рис. 1, *a, б*) [1–5].

Характерними пошкодженнями, що відбиваються на експлуатаційній придатності споруд, є:

- розриви несучих елементів або їх відрив в з'єднаннях (рис. 2, *з*);
- тріщини в основному металі або зварних швах в зонах підвищеної концентрації напружень;
- викривлення елементів більш за допустимі величини;
- руйнування захисних покриттів і корозія металу (рис. 2, *а–в*) та ін.

В умовах відсутності технічної документації є дуже важливим встановлення фактичної товщини елементів, їх перерізів, розкриття місць пошкодження корозією та ін. (рис. 2, *д, е*).

Після вивчення досвіду попередньої експлуатації споруд, а також невдалим, з нашої точки зору, ремонтних рішень дефектів монтажу (рис. 2, *з*) нами запропоновані новітні технічні рішення з ре-

монту та підсилення конструкцій за допомогою інноваційних полімерних композитних матеріалів (ПКМ) на основі вуглеграфітових ламелей та базальтового армування (рис. 3, 4) [5].

Таким чином основні причини обриву у зварному вузловому з'єднанні (вузол «А», рис. 2, *з*) фасонки та розкосів радіальної ферми з парних гнучких профілів швелерного типу наступні:

1 – скрізна щільова корозія (1) в стиснутому поясі ферми (5), яка пошкодила не тільки пояс, а також і сполучені планки (8) в місцях дотику з ними (рис. 2, *а, б*);

2 – дефект монтажу, який полягає в тому, що верхні елементи розкосів (4) були з'єднані дуговым зварюванням з верхнім елементом (5) пояса ферми, а потрібно було зварити їх через вузлову фасонку (3), внаслідок чого виник додатковий ексцентриситет, який і привів до обриву фасонки;

3 – невдало виконаний ремонт за допомогою вставки додаткового підсилюючого елемента зі

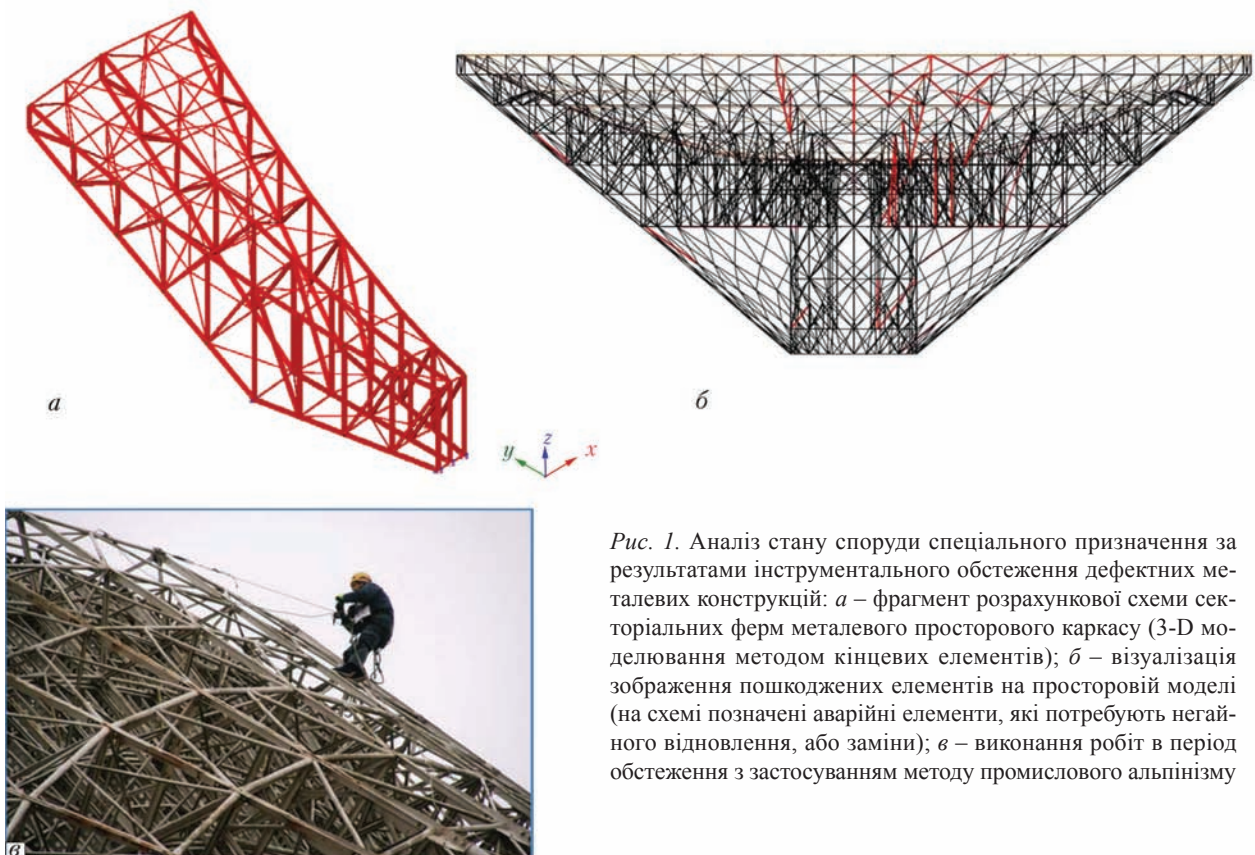


Рис. 1. Аналіз стану споруди спеціального призначення за результатами інструментального обстеження дефектних металевих конструкцій: *a* – фрагмент розрахункової схеми секторіальних ферм металевого просторового каркасу (3-D моделювання методом кінцевих елементів); *б* – візуалізація зображення пошкоджених елементів на просторовій моделі (на схемі позначені аварійні елементи, які потребують негайного відновлення, або заміни); *в* – виконання робіт в період обстеження з застосуванням методу промислового альпінізму

\* Стаття на правах реклами



Рис. 2. Виявлення дефектних конструкцій на етапі інструментального обстеження: а, б – розкриття місць пошкодження щільовою корозією елементів ферм; в – наскрізне пошкодження трубчастих елементів в’язів; г – відрив фасонки (3) у вузловому з’єднанні між розкосами (4) та поясом радіальної ферми (5); 1 – прихована щільова корозія; 2 – наскрізне пошкодження трубчастого елемента; 3 – вузлова фасонка; 4 – розкіс ферми; 5 – пояс ферми складеного перерізу; 6 – додатковий підсилюючий елемент; 7 – зварний шов (додатковий концентратор напружень); 8 – з’єднувальні планки у складеному стрижні поясу ферми між гнучкими швелерами

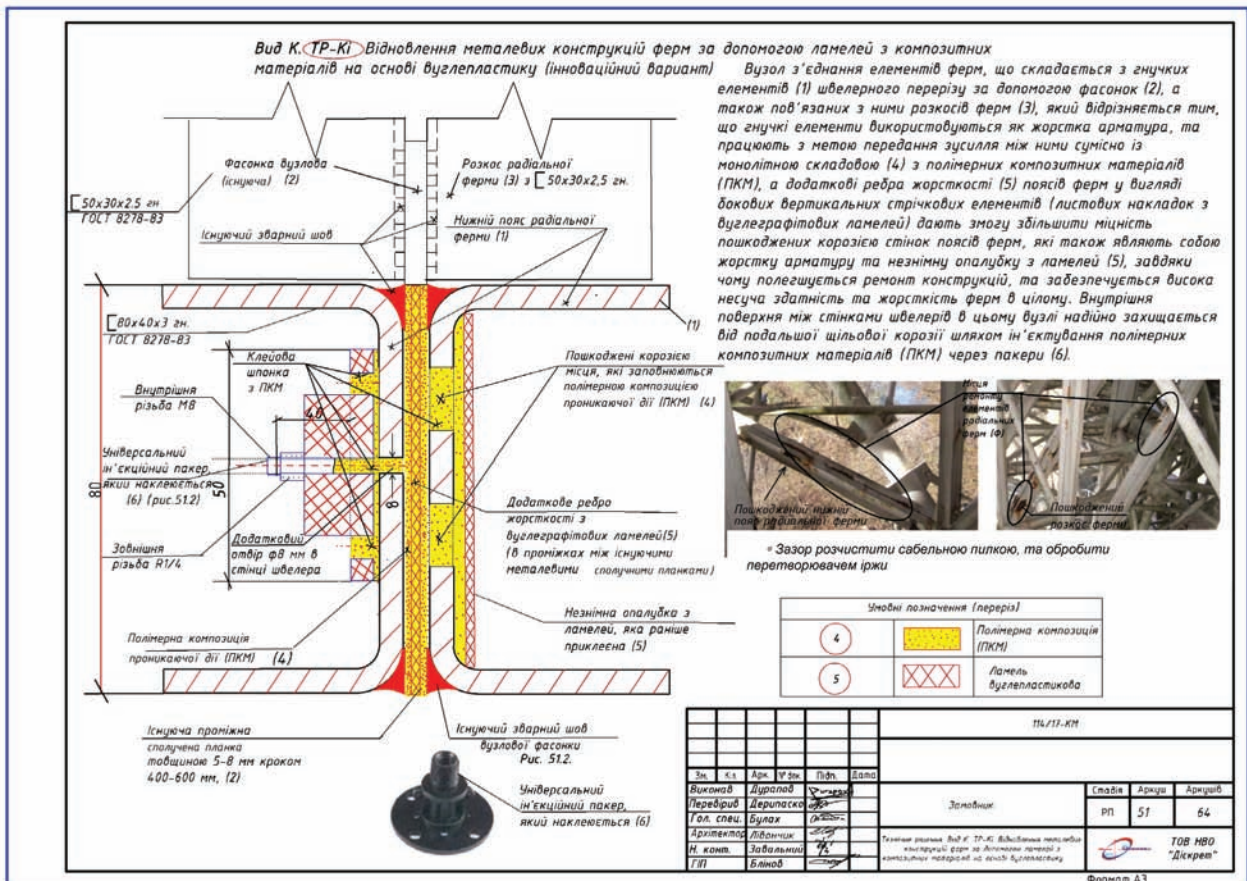


Рис. 3. Приклад технічного рішення з відновлення гнучких елементів металевих конструкцій ферм



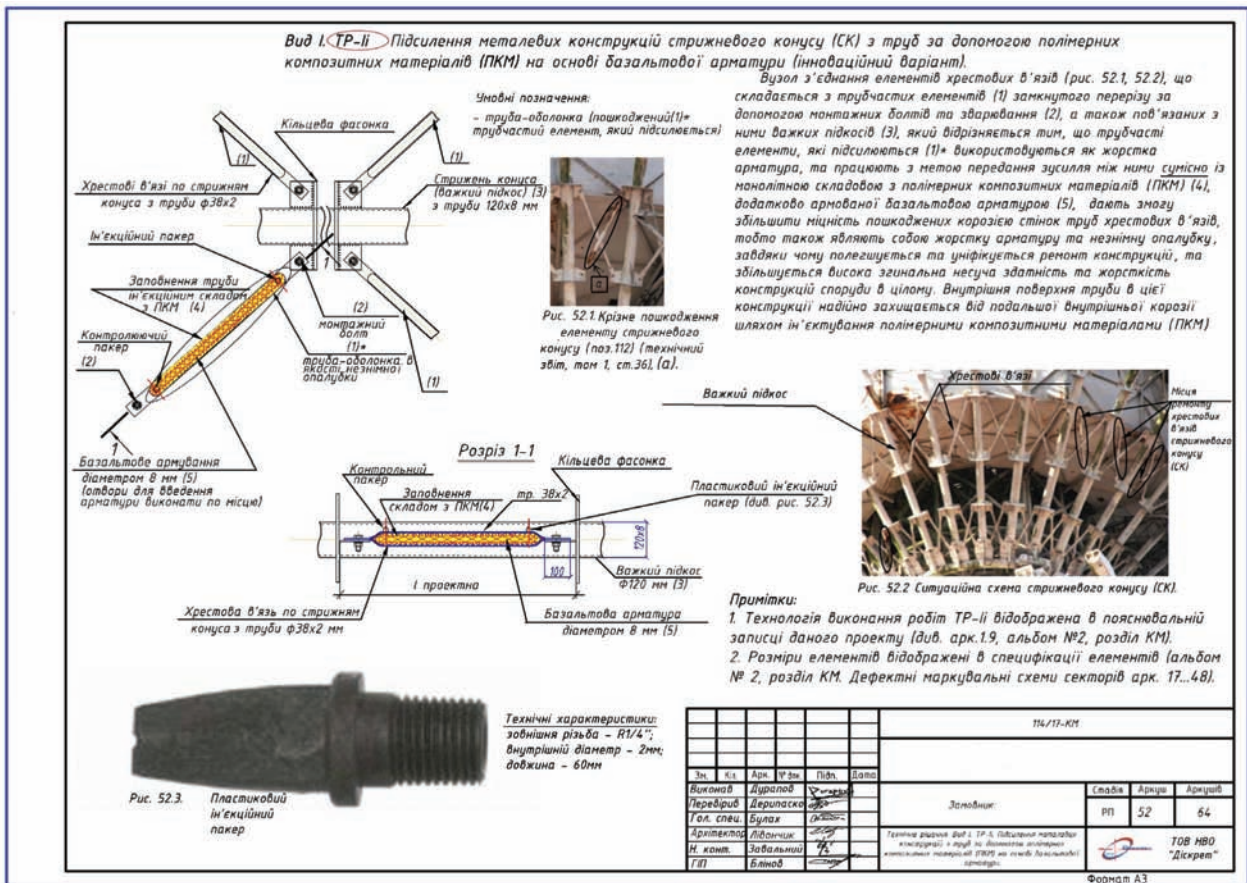


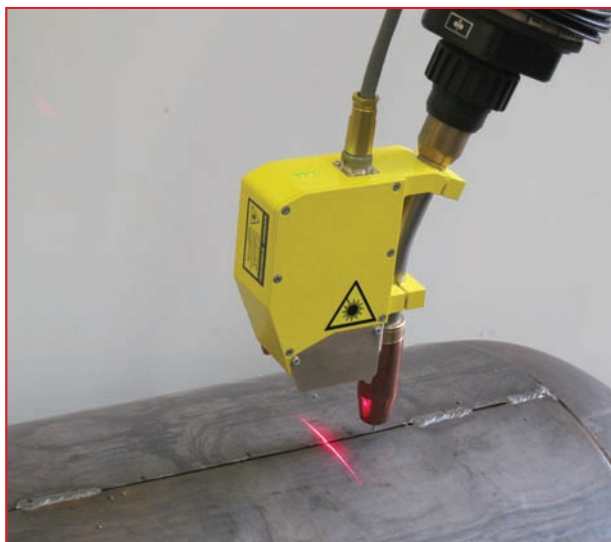
Рис. 4. Приклад технічного рішення з відновлення трубчастих елементів металоконструкцій

зварюванням (7) його з верхнім елементом пояса ферми (5) привів до додаткової концентрації напруження під час зварювання (при нагріванні (6) подовжився і вигнувся дугою).

1. Н. П. Мельников (ред.) (1980) *Металеві конструкції*. Москва, Стройиздат.  
 2. Стороженко Л. І., Плахотний П. І., Чорний А. Я. (1991) *Розрахунок трубобетонних конструкцій*. Київ, Будівельник.

3. Блінов Ю. М. (2013) Особливості обстеження технічного стану металевих конструкцій висотних споруд за допомогою методів неруйнівного контролю та промислового альпінізму. *Рекомендації по відновлювальним роботам. Технічна діагностика і неруйнівний контроль*, 2, 57–61.  
 4. Блінов Ю. М., Завальний Є. С., Лівончик Є. І. (2016) Особливості обстеження конструкцій висотних споруд при їх реконструкції. Там же, 3, 62.  
 5. НВО «Діскрет». *Проект капітального ремонту споруди спеціального призначення № 114/17*.

Ю. М. Блінов, Є. С. Завальний, Є. І. Лівончик  
 ТОВ НВО «Діскрет»  
 E-mail: nvodiscret@gmail.com



**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ**

**Лазерный сенсор для слежения за стыком при роботизированной дуговой сварке ROVICOR STS-200-R**

Лазерный сенсор предназначен для автоматической компенсации погрешностей сборки заготовок под сварку путем бесконтактного отслеживания центра стыка в процессе роботизированной дуговой сварки.

ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины  
 E-mail: office@paton.kiev.ua



## ПОДПИСКА — 2018

### 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», «АС-Медиа», «ПресЦентр Киев», «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 2017 г. в открытом доступе архивы статей журнала за 2003–2015 гг.

## РЕКЛАМА в журнале

### «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»

**Реклама публикуется на обложках и внутренних вкладышах 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 15.06.2017. Формат 60x84/8. Офсетная печать.  
 Усл. печ. л. 9,04. Усл.-отт. 9,89. Уч.-изд. л. 10,24  
 Печать ООО «ДИА».  
 03022, г. Киев-22, ул. Васильковская, 45.