

## НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ В КОНТЕКСТІ АСОЦІЙОВАНОГО ЧЛЕНСТВА УКРАЇНИ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

З 16 по 20 вересня 2019 р. під Києвом проходила III науково-практична конференція «Неруйнівний контроль в контексті асоційованого членства України в Європейському союзу. Конференція була організована Навчальним центром підприємства «ДП-ТЕСТ» за підтримки Українського товариства неруйнівного контролю та технічної діагностики та за участю кафедри приладів і систем неруйнівного контролю НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Основними темами заходу традиційно були питання гармонізації Європейського та національного законодавства під кутом зору оцінки відповідності; технічні регламенти; метрологія і стандартизація; навчання і сертифікація персоналу; функціонування лабораторій неруйнівного контролю; сучасні засоби, прилади, системи неруйнівного контролю.

Сьогорічна конференція проводилась у формі низки семінарів у сфері сертифікації персоналу з неруйнівного контролю, організації та проведення внутрішніх аудитів у випробувальних лабораторіях, органах сертифікації персоналу та інспектування, майстер-класів з демонстрацією новітнього обладнання та засобів неруйнівного контролю, круглих столів з дискусійних питань роботи служб з неруйнівного контролю на підприємствах України. Крім того, болгарські колеги з атомної електростанції в Козлодуді поділилися своїм досвідом застосування європейських стандартів та виконання вимог безпеки європейських нормативно-правових документів з одночасним дотриманням положень конструкторської документації, закладених виробником обладнання АЕС, яке виготовлялось СРСР.

Після привітання учасників організатором конференції, директором «ДП-ТЕСТ» О.В. Павлієм, робота конференції розпочалась семінаром, присвяченим питанням підготовки, атестації та сертифікації персоналу з неруйнівного контролю, ведучою якого була С. Щупак, керівник групи ІЕЗ ім. Є.О. Патона, відповідальний секретар ТК 78 «Технічна діагностика та неруйнівний контроль». В рамках семінару розглядалися такі теми:

1. Перша версія нової редакції стандарту ISO 9712: суттєві зміни та результати засідань робочих груп ISO/TC 135, що займаються його переглядом.

2. ISO/TS 25108:2018 «Вимоги до організацій, що займаються навчанням персоналу з НК».

3. Моніторинг і діагностика стану машин. Вимоги до кваліфікації та сертифікації персоналу. Серія стандартів ISO 18436.

4. ISO 18490:2015 «Неруйнівний контроль. Оцінка гостроти зору персоналу неруйнівного контролю» – задоволення вимог до рівня гостроти зору, визначеного у цьому стандарті, забезпечить виконання вимог до зору, встановлених в ISO 9712 та EN 4179.

5. Перегляд EN 4179 «Аерокосмічна серія. Кваліфікація і атестація персоналу для неруйнівного контролю».

Особливу увагу учасників конференції викликав докладний порівняльний аналіз нової редакції ISO 9712 «Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу НК». Зокрема в майбутній версії стандарту, який, до речі, за планами ISO/TC 135 має бути прийнятий на початку 2021 р., передбачаються такі цікаві зміни:

– мінімальна тривалість підготовки для кожного з методів тепер вимірюватиметься не в годинах, а в днях. Причому один навчальний день може тривати щонайменше 7 і щонайбільше 10 навчальних годин;

– мінімальна тривалість підготовки для кандидатів на перший рівень збільшена, а на другий рівень зменшена: тобто, якщо виходити з середньої тривалості навчального дня 8 год, то тепер кандидати на перший рівень з капілярного, магнітного і візуального методів збільшена до трьох днів (тобто 24 год), а на другий зменшена до двох днів (тобто 16 год), до 8 днів збільшено тривалість навчання на перший рівень для фахівців з ультразвукового і радіографічного методів; крім того, для підготовки на третій рівень кандидати з ультразвукового контролю, що мають сертифікати другого рівня тепер навчатимуться 5 днів (що практично відповідає тим же 40 год), а кандидати на радіографічний контроль – 8 днів;

– мінімальний стаж роботи тепер визначатиметься в годинах, а не місяцях, як було раніше;

– перевірка гостроти зору кандидатів на сертифікацію повинна проводитися згідно з вимогами стандарту ISO 18490 «Неруйнівний контроль. Оцінка гостроти зору персоналу неруйнівного контролю»;

– продовження сертифікації без екзаменів стане неможливе, однак як альтернативу екзаменам вводять так звану структуровану систему накопичення балів; ресертифікація за допомогою структурованої системи накопичення балів як і раніше передбачається тільки для фахівців третього рівня, однак, значних змін зазнав сам зміст системи;

– розробку інструкції контролю для кандидатів на другий рівень розглядатимуть тепер як окрему частину практичного екзамену, яку потрібно проводити і оцінювати окремо від контролю екзаменаційних зразків;

– додаток А «Сектори» знову стає «довідковим», тобто за визначення назви та змісту секторів відповідальність нестиме орган сертифікації. Більше того, в додаток внесені зміни стосовно класифікації секторів продукції, запропоновані ТК 78 від імені України, а саме:

#### **Металеві матеріали:**

- литво (c) (феритні і неферитні матеріали);
- поковки (f) (всі типи поковок: феритні і неферитні матеріали);
- зварні з'єднання (w) (всі типи зварних швів, включаючи паяння, для феритних і неферитних матеріалів);
- труби і трубопроводи (t) (безшовні, зварні, з феритних і неферитних матеріалів, включаючи листовий прокат для виготовлення зварних труб);
- оброблена продукція (wp) за винятком поковок (наприклад, плити, бруси, прутки).

#### **Композиційні матеріали:**

- композити на основі цементу (cc);
- армовані пластики, такі як фіброармовані полімери (fpr);
- композити на основі металу (mmc);
- композити на основі кераміки (cmc).

Для композиційних матеріалів орган сертифікації повинен визначити вимоги до кваліфікаційних іспитів.

– контроль герметичності більше не розділяють на газоаналітичний метод і контроль тиском;

– введено додаток F «Тривалість навчання за способами НК» для таких технологій, як ФАР, TOFD, цифрова радіографія тощо.

Це далеко не весь перелік змін, очікуваних у новій, вже п'ятій редакції стандарту ISO 9712, що обговорювалися на семінарі.

Система сертифікації або схвалення (від англійського approval) персоналу, що виконує неруйнівний контроль в аерокосмічній галузі, регламентована стандартом EN 4179 «Аерокосмічна серія. Кваліфікація і атестація персоналу для неруйнівного контролю». Доповідь про зміни у цьому стандарті, а також його значення для впровадження в Україні системи підтвердження кваліфікації фахівців, що здійснюють неруйнівний контроль під час технічного обслуговування літальних апаратів, що відповідає вимогам EASA – Європейської агенції авіаційної безпеки – зробив голова Української національної аерокосмічної ради з неруйнівного контролю (УНАРНК), керівник сектору неруйнівного контролю ДП «Антонов» В.П. Коваленко. Він ознайомив учасників конференції з історією появи стандарту та з його тісним

зв'язком з американським стандартом NAS 410, прийняття якого і спричинило достроковий перегляд європейського стандарту, а також про зусилля міжнародної аерокосмічної спільноти для гармонізації вимог до безпеки польотів, наслідком яких, зокрема, і стала уніфікація вимог стосовно схвалення персоналу з неруйнівного контролю льотної галузі.

Ця доповідь, а також розроблені В.П. Коваленко за участі співробітників ДП «Антонов» процедури обговорювалися також на засіданні ініціативної групи з підготовки загальних зборів УНАРНК, які відбулись в рамках 9 Національної конференції з неруйнівного контролю 21 листопада 2019 р.

На семінарі розглядалися також нормативні документи, що регламентують систему підготовки персоналу з неруйнівного контролю, зокрема, мова йде про недавно прийнятий ISO/TS 25108:2018 «Вимоги до організацій, що займаються навчанням персоналу з НК». Документ, хоча і не набув статусу міжнародного стандарту, однак, є надійним інструментом підтвердження відповідності підготовки персоналу вимогам ISO 9712. Це особливо актуально для випадків, коли орган сертифікації повинен прийняти рішення про визнання підготовки кандидатів на сертифікацію, що проходять курс навчання у невідомих йому організаціях, у тому числі іноземних.

Технічна специфікація (так розшифровується скорочення TS) містить вимоги і рекомендації для організацій, що займаються навчанням персоналу з неруйнівного контролю з метою гармонізації і підтримання загального стандарту підготовки персоналу з неруйнівного контролю для потреб промисловості. Він встановлює також мінімальні вимоги щодо ефективно структурованої підготовки персоналу з неруйнівного контролю, яка забезпечує право на допуск до кваліфікаційних екзаменів, що ведуть до сертифікації третьою стороною відповідно до визнаних стандартів.

ISO/TS 25108:2018 визначає вимоги до ознайомчого інструктажу персоналу, що бажає пройти навчання, вимоги до викладацького складу, навчальних програм, роздаткового матеріалу, системи менеджменту, а також докладний перелік технічного оснащення для кожного окремого методу НК. Наприклад, система ознайомлення (інструктажу) повинна забезпечувати, щоб після отримання заявки на навчання кандидати були забезпечені однозначною інформацією/інструкціями про:

- вимоги до вихідних знань (тобто математики, знання матеріалів та технологічних процесів, радіаційна безпека);
- розміри оплати навчальних курсів, включаючи все, що входить в оплату, а також методи оплати (не повинно бути ніяких прихованих додаткових вимог, що вимагатимуть подальшої оплати,

а таблиця з розцінками учбових курсів повинна бути опублікована).

- дати і години відвідання курсів, а також чіткі інструкції стосовно місця проведення навчальних курсів.

- умови транспортування (включаючи інформацію щодо паркування), проживання і харчування.

- обладнання НК, яке повинен мати із собою (кандидат) та/або докладний перелік обладнання НК, що його надає учбова організація;

- засоби особистого захисту, за необхідності, а також докладний опис важливих вимог безпеки, які стосуються розташування навчальних курсів, особливо, якщо навчальні курси охоплюють використання джерел іонізуючого випромінювання або речовин, що становлять загрозу для здоров'я;

- підручники (посібники), які повинен мати при собі студент;

- ім'я та контактну інформацію щодо представника учбової організації, від якого можна отримати додаткову інформацію до початку та під час навчальних курсів.

Ще однією перевагою застосування цього нормативного документа є система оцінювання кандидатів перед видачею посвідчень про навчання, оскільки більшість учбових центрів, що працюють в системі того чи іншого органу сертифікації, як правило, такого оцінювання не здійснюють або не документують. Хоча ідея незалежності сертифікації та відмежування її від навчання якраз і передбачає, що орган сертифікації, з одного боку, не повинен регламентувати діяльність навчальних організацій, обмежуючись лише вимогами до учбових програм, а з другого повинен бути впевнений, що навчання було якісним, а знання кандидата були перевірені, що, власне, і підтверджується свідоцтвом про навчання.

Семінар-практикум «Практичні аспекти організації та проведення внутрішніх аудитів згідно з ДСТУ ISO 19011 в органах з оцінки відповідності (ISO/IEC 17020, ISO/IEC 17024, ISO/IEC 17025) провела генеральний директор ТОВ «Глобал Сертифік Дніпро», аудитор і консультант з великим досвідом роботи у сфері оцінки відповідності та систем менеджменту якості М. Лаврентьева.

Внутрішній аудит відіграє ключову роль у роботі, впровадженні та підтриманні системи управління якістю у будь-якій організації, чи то орган сертифікації, чи промислове підприємство, чи заклад освіти. Філософія управління якістю ґрунтується на усуненні проблеми ще до того, як вона виникла. А там, де проблема вже існує, особливого значення набувають такі аспекти як раннє виявлення, глибина проблеми, пошук корінної причини. Основні принципи аудиту, рекомендації щодо його організації і проведення викладені

в ДСТУ ISO 19011 «Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю та/чи навколишнім середовищем». Учасники семінару отримали нагоду обговорити основні аспекти реалізації процесу внутрішнього аудиту при впровадженні та аналізі практичних питань функціонування системи менеджменту якості, а також набути навичок планування, проведення та документування внутрішніх аудитів.

Другий день роботи конференції був цілком присвячений майстер-класам та демонстрації новітнього обладнання та засобів неруйнівного контролю. Представники компанії Olympus, J. Böhm і T. Bodolai виступили з доповідями про нові розробки відеоендоскопів та обладнання для ультразвукового контролю. Пан J. Böhm представив технологію 3D-моделювання у відеоендоскопах серії IPLEX NX. Побудова 3D-моделі зони вимірювання дозволяє підвищити наочність і продуктивність контролю, проводити високоточні вимірювання дефектів, особливо в умовах складної геометрії об'єкта контролю.

Пан T. Bodolai представив два рішення, які ґрунтуються на технології ультразвукового контролю за допомогою фазованих антенних решіток. У сканері Flexofom використані гнучкі фазовані решітки і спеціальні водяні призми для контролю вигинів труб на наявність корозійних уражень. Сканер Edgeform використовує фазовані решітки у заповненій водою камері для контролю проклеювання в автомобільній промисловості. Це рішення було розроблено на замовлення компанії Volkswagen і успішно застосовується багатьма автовиробниками Європи.

Продукцію MR Chemie GmbH представив Ю. Яременко, менеджер з продажу для регіонів Центральної і Східної Європи та країн Балтії. Насамперед це нові дефектоскопічні матеріали для капілярного та магнітопорошкового методів НК, що не містять небезпечних для людини та довкілля компонентів. Крім того, він виступив з презентацією про розробку та впровадження революційно нового методу контролю зародження та утворення дефектів, що виникають під час випробування об'єктів шляхом циклічних навантажень.

О.В. Павлій виступив з презентацією лінійки продукції FUJIFILM (Японія) «Рентгеновська технічна плівка і реактиви. Серія IX, IX HD». Зокрема до переваг плівки IX600 можна віднести високу чутливість і контрастність, а екологічна плівка серії HD за рахунок зменшеного вмісту срібла, коштує дешевше плівок аналогічного класу інших виробників, забезпечуючи при цьому притаманну класу якість зображення. Крім того, він представив увазі учасників огляд потужних (діапазон енергій 120...350 кВ) і водночас компактних рент-

генівських генераторів серії Site-x CP виробництва TELEDYNE ICM (Бельгія).

Фірма «УЛЬТРАКОН» показала нову розробку – компактний багатофункціональний ультразвуковий дефектоскоп УД2-50. Прилад з яскравим кольоровим екраном і акумуляторним живленням призначений для виявлення несущальностей у литві, прокаті, зварних з'єднаннях металоконструкцій і напівфабрикатів, виробів з пластику і композитів.

Ще один день конференції зайняли питання, пов'язані з нормативним забезпеченням атомної енергетики. На семінарі партнерів з Болгарського товариства з дефектоскопії учасники познайомились з досвідом болгарських підприємств у впровадженні європейських практик неруйнівного контролю на прикладі роботи АЕС «Козлодуй». Спікери С. Ангелов, керівник сектору неруйнівного контролю АЕС «Козлодуй» та О. Алексієв, керівник екзаменаційного центру з неруйнівного контролю.

Особливу зацікавленість викликала доповідь С. Ангелова «Спільне використання російських і європейських стандартів з неруйнівного контролю в галузі атомної енергетики». У Болгарії в атомній енергетиці відповідно до вимог державного регуляторного органу використовуються нормативні документи на неруйнівний контроль Радянського

Союзу та Російської Федерації: ПНАЕГ 7-010-89 та НП-089-15. Ці документи, відповідно, вимагають застосування стандартів ГОСТ (СРСР та РФ). Водночас дається можливість використання європейських та міжнародних стандартів паралельно з російськими нормативними документами. З іншого боку, у Європейському союзі органи інспектування повинні бути акредитовані згідно з EN ISO 17020. Це зобов'язує використовувати стандарти EN ISO. Як відомо, нормативні документи цих двох систем відрізняються вимогами до обладнання, контрольних зразків, дефектоскопічних засобів. Тому, підприємствам болгарської атомної енергетики довелося докласти значних зусиль, щоб поєднати застосування європейських і російських стандартів: було проведено порівняльний аналіз з метою виявлення відповідностей і паралелей у вимогах до обладнання та засобів контролю для всіх методів неруйнівного контролю, що застосовуються на АЕС. Результати цього аналізу лягли в основу презентації пана С. Ангелова.

На завершення, хочеться зазначити, що проходила конференція у курортно-готельному комплексі «Бабусин сад», що під Києвом. Поєднання роботи з відпочинком, приємне спілкування та обмін інформацією стало запорукою успіху заходу.

С.О. Щупак,  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України

## Х МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Математичне моделювання та інформаційні технології в зварюванні та споріднених процесах»

Україна, Одеса, готель «Аркадія»  
14 – 18 вересня 2020 р.



Національна академія наук України  
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України  
Міжнародна Асоціація «Зварювання»

Для участі в конференції необхідно заповнити реєстраційну картку і разом з тезами доповіді направити її в Оргкомітет до 19 червня 2020 р. До початку конференції будуть видані тези доповідей.

Збірники праць дев'яти попередніх конференцій «Математичне моделювання та інформаційні технології в зварюванні та споріднених процесах» знаходяться у відкритому доступі на сайті:  
<http://patonpublishinghouse.com/rus/proceedings>

### Контрольні дати

Надання заявок на участь та тез доповідей	до 19.06.2020 р.
Розсилка другого інформаційного повідомлення та підтвердження участі	до 17.07.2020 р.
Оплата реєстраційного внеску	до 15.09.2020 р.

### Оргкомітет

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
вул. Казимира Малевича 11  
м. Київ, 03150, Україна  
тел. / факс: (38044) 200-82-77, 205-22-26  
E-mail: [journal@paton.kiev.ua](mailto:journal@paton.kiev.ua)  
<http://pwi-scientists.com/rus/mmi2020>